

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

«TASDIQLAYMAN»
Tibbiyot fakulteti dekani:
_____ A.Batoshov
29 avgust 2023 yil

FIZIOLOGIYA ANATOMIYA ASOSLARI BILAN

**O‘QUV – USLUBIY
MAJMUA**



Bilim sohasi: 900000 – Sog’liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot
Ta’lim sohasi: 510000 – Sog’liqni saqlash
Mutaxassislik: 60910700 – Farmatsiya (turlar bo’yicha)

Namangan 2023

Mazkur o‘quv uslubiy majmua Namangan davlat universitetining o‘quv – metodik kengashida ko‘rib chiqilgan va tasdiqqa tavsiya (2023 yil «___» _____dagi ___ – sonli majlis bayoni) qilingan fan dasturiga va ishchi o‘quv rejaga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi: **E.Mirzaolimov**– Fiziologiya kafedrası dots. v/b, PhD.

O‘quv – uslubiy majmua Namangan davlat universiteti Kengashining 2023-yil “___” _____dagi “___” son yigilishida ko‘rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan

1 – MAVZU. FIZIOLOGIYA ANATOMIYA ASOSLARI BILAN” FANIGA KIRISH.

Reja :

1. “Fiziologiya anatomiya asoslari bilan” faniga kirish.
2. Fanning farmatsevtika yunalishida taqsil oluvchi talabalar uchun ahamiyati.
3. Fannini o‘rganish usullari.

4. Anatomiya va fiziologiya fanlari rivojlanishining qisqacha tarixi. Odam tanasining tuzilishi
5. Hujayraning To'qimalarning tuzilishini, tasnifi va faoliyati.
6. Embriologiya asoslari xaqida ma'lumot.

Tayanch so'zlar va iboralar: xujayra, to'qima, a'zo, mavjudot, embriologiy, sitologiya, gistologiya, morfologiya, fiziologiya.

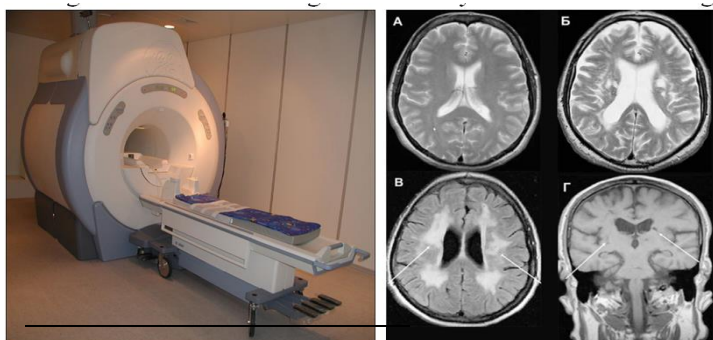
1. Fiziologiya fani haqida. Fiziologiya (yunoncha physis - tabiat va logos - fan, ta'limot degan suzlardan olingan) funksiyalarni, chunonchi, tirik organizm, uning a'zolari, tukimalari, xujayralari va xujayralarining tuzilishi elementlaridagi xayot-faoliyat jarayonini urganadi. Fiziologiya funksiyalarning tur va shaxs doirasida rivojlanib borishini, o'zaro boglanishlarini va tashki muxitning turli sharoitlarida xamda vujudning turli xolatlarida kandy uzgarishlarga uchrashini urganadi.

Fiziologiya – tibbiyot va Farmatsevtik xodimlarini nazariy va amaliy jixatdan tayyorlashda o'qitiladigan asosiy fanlardir.

Fiziologiya tirik mavjudotlarning rivojlanishi, tuzilishi, funksiyalari, o'zaro munosabatlari xamda ularning tashki muxit bilan alokasi tugrisidagi fan - biologiyaning tarkibiy kismlaridir. Biologiyada shakl tugrisidagi fan - **morfologiya** (yunoncha morphe - shakl degan so'zdan olingan) va funksiyalar tukrisidagi fan - **fiziologiya** ajratiladi. Biologiya shu tarika bulish shartli bulib, asosan, tekshirishning vazifa xamda usullarining xar xilligiga asoslanadi. Aslida esa, F. Engels uzining "Tabiat dialektikasi" kitobida aytgandek, "Morfologik va fiziologik xodisalar, shakl va funksiya bir-birini takozo kiladi".

Fiziologiya fani farmatsevtika institutining talabalari umumiy biologik qonuniyatlarini va tizimlarini anatomik va gistologik tuzilishi, sog'lom organizmdagi fiziologik jarayonlarini mukammal o'rganadi. Farmatsevtika institutida odam fiziologiyasi va odam anatomiyasi asoslari fanini o'qitishda anatomiya, gistologik va morfologik ma'lumotlarni a'zo va tizimlarning funksiyalari bilan bog'liq holda tushuncha berish maqsadga muvofiqdir. Bunday tushuntirish usuli fiziologik qonuniyatlarini chuqurroq o'rganishda, ayniqsa a'zo funksiyalari uning tuzilishi bilan yaqqol bog'liqligi morfologik ma'lumotlarni talabalar uchun qiziqarli qilib, ularning o'zlashtirishini osonlashtiradi.

2. Fiziologiya fanining o'rganish usullari. Fiziologiya fanining o'rganish usullari bilan tanishish. Hujayra. Hujayra tuzilishi, uning umumiy va xususiy organellalari, kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari, ko'payishi va odam embrionini rivojlanishi to'g'risida umumiy tushuncha hosil qilish¹.



1-rasm. Zamonaviy tibbiyot uskunalari

Talabalarni fiziologiya fanining o'rganish usullari bilan tanishtirish. Hujayra. Hujayra tuzilishi, uning umumiy va xususiy organellalari, kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari, ko'payishi va odam embrionini

rivojlanishi to'g'risida umumiy tushuncha berish.

Xayvonlar morfologiyasi bir qancha fanlar majmuasidan iboratdir; **anatomya**, tukimalar tugrisidagi Fan - **gistologiya** (yunoncha histos - tukima degan suzdan olingan), xujayratugrisidagi fan - **sitologiya** (yunoncha cytos - xujayra degan suzdan olingan) va vujudning uruglanish (buyida bulish) paytidan to tugilish davrigacha rivojlanishi tugrisidagi fan - **embriologiya** (yunoncha embrion - emrion, murtak degan suzdan olingan) shular jumlasiga kiradi. Anatomyaning asosiy usuli qadimdan murdalarni yorish bulib keldi, uning nomi shundan olingan. Anatomya tarakkiyotning dastlabki boskichlari murda yorilganida kuruladigan a'zolari tasvirlab berishni kuzda tutar edi. Tasviriy anatomya degan nom ana shundan kelib chikkan. Anatomyada tasviriy usul XX aerda fiziologiya, xirurgiya va tatbikiy tibbiyotning boshka soxalari gurillab rivojlanishi munosabati bilan bu usul tabiblarning tobora usib borayotgan talablarini kondira olmay koldi. Odam vujudining umumiy faoliyati, tuzilish va rivojlanishga karab birlashtirilgan a'zolar tizimiga ajratib urganishga kirishildi, tizim anatomyasi vujudga keldi. A'zolar ustida xirurgik muolajalar kilinganda tizim anatomyasining ma'lum bulgan dalillariga tayanib, xirurlarga a'zolarining odam gavdasida olgan joyini anik bilish kerak bulib koldi. SHu tarika topografik anatomya ajralib chikdi. Anatomyaning bu bulimi kupincha xirurgik anatomya deb ataladi. Rassomlarning talablariga muvofik gavdaning tashki shakllari va proporsiyalarini tushuntirib beradigan plastik anatomya vujudga keldi. Odam gavdasining ayrim strukturalarini analiz kilish bilan bir katorda anatomyada sintez usulidan xam foydalaniladi, ya'ni ayrim organlar va sistemalar tugrisida olingan ma'lumotlar ularning funksiyalariga boglanib, yaxlit bilim tarikasida umumlashdi. Inson gavdasini urganishga shu tarika yondashish funksional yul deb belgilandi va funksional anatomya deyiladi. Odam anatomyasining xarakat apparatini funksiyalar nuktai nazaridan urganadigan bulimi dinamik anatomya deb ataladi. Dinamik anatomya odamga tugri jismoniy tarbiya berish uchun muxim axamiyatga egadir. Sunggi vaktida ulgayish, ya'ni yosh anatomyasi kata axamiyat kasb etdi. Bu anatomya yosh ulgaygan sayin organ va tukimalarda ruy beradigan uzgarishlar ni urganadi va unda bola anatomyasiga aloxida axamiyat beriladi.

Anatomya inson vujudining uning tarixiy rivojlanishida kay tarika rivojlanib borganini, xayvonlar evolyusiyasi jarayonida - filoginezda (yunoncha phylon - urug, avlod, genesis - rivojlanish, tarakkiyot degan suzlardan olingan) inson avlodining rivojlanib borishini tekshiradi. Buning uchun u turli sinflarga mansub xayvonlar bilan odamning tuzilishini takkoslab, kiyoslab kuradigan kiyosiy anatomya ma'lumotlardan foydalaniladi. Odamning tabiiy tarixini u mansub bulgan ijtimoiy guruxning tarixiy tarakkiyotiga boglab urganadigan fan - **antropologiya** (yunoncha anthropos - odam) xam odam odam anatomyasiga yakin turadi. Shunday kilib, inson tanasining tuzilishi va shaklini urganish yullari juda xilma-xil bulib, bir talay turli-tuman vazifalarni uz oldiga kuyganligi ravshan bulib koladi. Zamonaviy anatomya tekshirishning juda xilma-xil usullarga ega bulib, zamonaviy optika, rintgen (tirik odam anatomyasi) foydalanadi, preparatlarni solib kuyish va solib kuyish va tomirlar Bilan kovak a'zolari tuldirish uchun plastik modsalarni ishlatadi. Ximiya bilan fizikaning eng yangi yutuklari murdalar va preparatlarni konservatsiyalash uchun yangidan yangi modsalar va usullardan foydalanishga imkon bermokda. Makroskopik anatomya, bir

oz kattalashtirib kursatadigan optik asboblardan foydalanib ish kuruvchi mikroskopik anatomiya bilan gistologiyaning bir kismi bulmish mikroskopik anatomiya urtasidagi tafovutlar tobora kuprok yukolib bormokda.

Xar bir struktura ontogenez (yunoncha onthos - individ degan suzdan olingan) - vujudning uruglangandan boshlab to uning ulimi bilan tugaydigan individual rivojlanish jarayonida takomillashib boradi. Shu munosabat bilan anatomiya va gistologiya vujudning tugilishgacha rivojlanishini urganib boradigan fan, ya'ni **emriologiya** bilan chambarchas boglangandir².

Xayvonlar **fiziologiyasi** mustakil bulsa xam, bir - biriga juda chambarchas boglangan kuyidagi bulimlarga bulinadi: atrofdagi muxit ta'siriga tirik materiyaning reaksiya kursatishiga doyr umumiy konuniyatlarni barcha tirik vujudlarga xos bulib, ularni ulik vujuddan ajratib turadigan asosiy xayot jarayonlarini urganadigan umumiy fiziologiya (buning bulimlaridan biri xujayra fiziologiyasi, ya'ni sitofiziologiya); xar xil turlar va bitta turga kiradigan vujudlar funksiyalarining individual rivojlanish jarayonidagi uziga xos tomonlarini urganadigan kiyosiy fiziologiya. Evolyusion (kiyosiy) fiziologiyaning vazifasi funksiyalarning tur va individsa rivojlanib borish konuniyatlarini urganishdir. Umumiy va kiyosiy fiziologiya bilan bir katorda fiziologiyaning maxsus yoki xususiy bulimlari xam bor. Ovkot xazm kilish fiziologiyasi, kon aylanish fiziologiyasi, ajratish fiziologiyasi va boshkalar shular jumlasiga kiradi. Odam fiziologiyasi mexnat, ovkatlanish fiziologiyasi, jismoniy mashklar yoki sport fiziologiyasi, ulgayish yoki yosh fiziologiyasi xam tafovut kilinadi.

3.Fiziologiya rivojlanishining qisqacha tarixi. Anatomiya va fiziologiya fanlarining rivojlanish tarixini bilib olgan tavidirdagina zamonaviy axvoliga tugri baxo berish mumkin.

Shifokorlik xayvonlar va odam gavdasidagi a'zolari tuzilishi va faoliyati tugrisidagi ma'lumotlar tuplanmas avval vujudga kelgan. Kddim zamonlarda kurbonlik kilish va ovkot tayyorlash uchun xayvonlar yorilar, podsholar xonadoniga mansub kishilar murdalari mumiyolanganda, baxtsiz xodisalar ruy berganda, urushda jaroxatlanganda esa odam tanasi yorilar va bu tasodif xol bular edi. Inson gavdasini tuzilishida etarli bulmagan ma'lumotlar odamni gavda tuzilishi xakida tugri tasavvurga ega bulish uchun etarli emas edi. Murdalarni mumiyolashda murdani yorish uslubi juda jun edi.

Antik Gretsiyada tibbiyot usha zamon uchun misli kurilmagan muvaffakiyatlarga erishdi va mamlakatdan tashkaridagi olis - olisda xam shuxrat kozondi. SHifokorlar nixoyatda katta xurmat - e'tiborga sazovor edilar, xattoki tibbiyotga xomiylik kiladigan aloxida xudo - Asklepiya (Apollonning ugli Eskulap)ga sajda kilinar, uning muridlari va asklepiadlari deb atalar edi.

Xayvonlar va odam tanasining tuzilishi dastlabki eng muxum tushunchalar biz ulug shifokor va mutafakkir **Gippokrat** (miloddan avvalgi 460 - 377 yillar) asarlarida uchratamiz.

Knid akslepiadlarining eng atokli namoyandasi **Aristotel** (miloddan avvalgi 384 - 322 yillar) yurak Konni xarakterga keltirib turadigan asosiy a'zo deb kursatib bergan.

Birok Aristotelning kon xarakati tugrisidagi fikrlari xato va noanik edi.

Umuman vrachlarning Aleksandriya (Iskandariya) maktabi anatomiya tibbiyot ilmining rivojlanishiga katta ta'sir kursatdi. Aleksandriyada shifokorlarga odam murdasini ilmiy maksadda yorib kurish man etiladi

1. Hujayraning kimyaviy xarakteristikasi va fizik-ximiyaviy xossalari Hujayra va uning va to'qimalarning tuzilishini, tasnifi, faoliyatini va



1-rasm. Hujayra mikroskop Ostidagi ko'rinishi.

joylashuvini o'rganib olish. Hujayra turlari, Epiteliy, biriktiruvshi, mushak va asab to'qimalarining o'xshash va farqli tomonlarini tushunib olish. Hujayra va uning xususiyatlari: Odam organizmidagi 10^{14} ta hujayradan har biri oylab yoki yillab hujayralararo suyuqlik (barcha hayotiy zarur element va moddalar tutuvchi) hisobiga yashashi mumkin. Bunday murakkab va antiqa jarayonni hujayra tuzilishini, uning elementar tarkibi va boshqa

tomonlarini o'rganibgina bilib olish mumkin (1-rasm).

Ximiyaviy analiz orqali hujayra tarkibida atmosfera va yer mobig`ida keng tarqalgan moddalar borligi aniqlangan. Odam tanasining 96% 4 elementdan: uglerod, vodorod, kislorod va azotdan tashkil topgandir. Kaltsiy, fosfor, kaliy va oltingugurt esa odam tanasining 3% ini tashkil qiladi.

Oz miqdorda natriy, xlor, yod, temir, magniy bo`ladi. Mis, marganets, kobalt, rux va boshqa mikroelementlar esa ulardan ham kam bo`ladi.

Hujayraning hayotiy xususiyatlari tarkibidagi oqsilga bog`liq. Modda almashinuvi, hujayra moddalarining yangitdan hosil bo`lib turishi - hujayradagi hayotiy jarayonning asosini tashkil qiladi.³

Oqsil. Oqsil tarkibida uglerod, vodorod, kislorod, azot va oz miqdorda oltingugurt va fosfor bo`ladi. Oqsillar aminokislotalardan tashkil topgan. Aminokislotalarda kislotali (kar-boksil) gruppasi - COOH va ishqoriy (amin) gruppasi NH_2 mavjud. Kislota va ishqoriy gruppalarining bo`lishi aminokislotalarga amfotermik xususiyat beradi. Aminokislotalar polipeptid bog`lar orqali birlashib uzun polipeptid zanjirlarni hosil qiladi. Aminokislotalarning birlashish tartibi har bir hayvon oqsil molekulalarining maxsusligini belgilaydi.

Murakkab oqsil yoki proteidlar oqsil va oqsil bo`lmagan modda – prostetik gruppadan tashkil topgan. Prostetik gruppasi turiga qarab quyidagi murakkab oqsillar farq qilinadi.

Glyukoproteidlar - karbonsuv birikmasini ushlovchi murakkab oqsillar. Bularga ovqat hazm qilish yo`lidagi shilliq bezlar sekretida uchraydigan mutsin va boshqalar kiradi.

Lipoproteidlar - yog`simon moddalar, lipidlar bilan birikkan oqsillar. Bu gruppaga kiruvchi fosfolipidlar hayvon hujayralari membranasining asosini tashkil qiladi.

Nukleoproteidlar - prostetik gruppasi nuklein kislotalardan tashkil topgan. Nukleoproteidlar sitoplazmaning doimiy komponenti hisoblanadi. Sitoplazmaning

³ Artur K. Gayton Djon E. Xoll –Tibbiyot fiziologiyasi Moskva Logosferl – 2011 .page 48

oqsil sintez qilish funktsiyasi nukleoproteidlarga bog`liq. Ikki turdagi nuklein kislotalar mavjud: ribonuklein (RNK) va dezoksiribonuklein (DNK). RNK asosan yadrochada, hujayra sitoplazmasida, ayniqsa, ribosomalarda, DNK esa asosan yadro ichidagi xromatinda (xromosomalarda) uchraydi. DNK hayvon hujayrasi organellalaridan mitoxondriyada ham topilgan.

Xromoproteidlar - murakkab oqsil bo`lib, prostetik gruppasi bo`yovchi moddalardan tashkil topgan. Misol qilib, tarkibida temir ushlovchi gemin gruppasi bo`lgan nafas pigmenti gemoglobinni, teriga rang beruvchi melanin va boshqalarni olish mumkin.

Fermentlar - oqsil tabiatiga ega bo`lib, hujayradagi ximiyaviy protsesslarni tezlashtiradi. Fermentlar faqat ma`lum reaksiyalarni katalizatsiya qiladi. Quyidagi ferment gruppalarini ajratish mumkin:

- **gidrolazalar** - molekulararo bog`larni suvni biriktirish yo`li bilan parchalaydi. Gidrolazalarga peptidaza, fosfotaza, esteraza va boshqalar kiradi;

- **transferazalar** - atomlarni yoki atom to`plamlarini va radikallarni bir molekuladan ikkinchisiga o`tkazuvchi katalizatorlar;

- **oksidoreduktazalar** - oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarini tezlashtiruvchi fermentlar. Bularga dehidrogenazalar, flavin fermentlar, elektron o`tkazuvchi zanjirdagi fermentlar va boshqalar kiradi;

- **izomerazalar** - har xil izomer o`zgarishlarda ishtirok etuvchi fermentlar.

- **sintetazalar** - ATF va boshqa makroergik bog`larning parchalanishi natijasida hosil bo`lgan energiya yordamida kechadigan sintetik reaksiyalarni katalizatsiya qiladi.

- **liazalar** - nogidrolitik yo`l bilan substratdan u yoki bu gruppani ajratuvchi fermentlar.

Yog`lar - neytral yog`lar va yog`simon modda - lipoidlardan tashkil topgan. Neytral yog`lar hujayra sitoplazmasida tomchilar shaklida bo`lib, oziq modda rolini o`ynaydi. Lipoidlarga fosfatidlar gruppasiga kiruvchi - letsitin, kefalini va boshqalar misol bo`la oladi. Keng tarqalgan lipoidlar steroidlardir. Xolesterin, vitamin D va E, jinsiy gormonlar, buyrak usti bezi gormonlari va boshqalar biologik aktiv birikmalar sanaladi.

Karbonsuvlar (uglevodlar). Hujayrada bu birikmalar asosan energiya manbai sifatida ishlatiladi. Oddiy va murakkab karbonsuvlar farqlanadi. Oddiy karbonsuvlar monosaxaridlar - riboz, dezoksiriboz. Glyukoza asosiy energiya manbai bo`lib, uning oksidlanishi natijasida hosil bo`lgan energiya hujayradagi sintetik jarayonlarda ishlatiladi. Murakkab karbonsuvlar - polisaxaridlar bir necha monosaxaridlardan hosil bo`ladi. Keng tarqalgan murakkab karbonsuv glikogen deb ataladi. Glikogen sitoplazmada zapas energetik modda hisoblanadi.

Murakkab karbonsuvlar gruppasiga kiruvchi glikozaminoglikanlar biriktiruvchi to`qimaning hujayra oraliq moddasini, organizmdagi bezlar sekretining asosiy qismini tashkil qiladi. Glikozaminoglikanlarga geparin, gialuron kislota va hondriotin sulfat kislota kiradi.

Suv va noorganik tuzlar. Hujayraning hayot kechirishi uchun suv va unda erigan tuzlar va boshtsalarning bo`lishi shart. Suv va tuzlar sitoplazmaning fizik-ximiyaviy xususiyatlarini, ya`ni osmotik bosimni va ionli muhitning muqarrarlighi

va boshqalarni belgilaydi. Suv molekulasini dipol tuzilishga ega bo'lib, boshqa molekular bilan tezda birikmalar hosil qiladi. Bu birikmalar hosil qilgan muhitda esa, sitoplazma va yadroga bo'ladigan hamma murakkab ximiyaviy reaksiyalar kechadi.

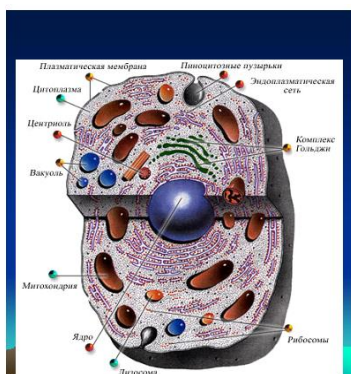
Hujayraning fizik-ximiyaviy xossalari. Hujayra kolloid sistema bo'lib, suv va unda muallaq suzib yuruvchi 1 dan 150 nm kattalikdagi moddalardan (dispers faza) tashkil topgan. Kolloid moddalar doimiy harakat qilib turadi. Ular bir xildagi elektrik zaryad tutganligi uchun cho'kmaga tushmaydi. Ammo fiksatorlar ta'sirida ular o'zaro yopishib cho'kma hosil qiladi. Bu jarayon koagulyatsiya deyilib, ko'pincha orqaga qaytmaydi.

Gidrofil kolloidlarda kolloid modda atrofida suv qavat bo'lib, uni erituvchi moddaning solvat qobig'i deb nomlanadi (tayoqchasiimon jismlar uch qismlari atrofida solvat qobiq yo'q). Elektrik zaryad yo'qolganda mayda kolloid (zol) qismlar o'zaro birlashib to'rsimon tuzilmani hosil qiladi. Zol holatidan gel holatiga o'tishni jelatina moddasining qotishi misolida ko'rishimiz mumkin. Tirik hujayrada kolloid sistema doimo zoldan gelga va geldan zolga o'tib turadi. Sun'iy yo'l bilan bu holatni hujayraga turli xilda ta'sir qilish davomida (mexanik, ximik) kuzatish mumkin. Agar amyoba orqali elektr toki o'tkazilganda uning sitoplazmasi yopishqoqlashsa, Brown, harakati keskin sekinlashadi. Elektr toki o'tkazish to'xtatilganda esa sitoplazma yana o'z holiga qaytadi. Shunday qilib, hujayra murakkab ximiyaviy tuzilishga, fizik-ximiyaviy xususiyatlarga ega.

Hujayra tarkibidagi moddalar doimiy harakatda bo'lib, bu harakat uning modda almashinuvi bilan belgilanadi.

SITOPLAZMA

Hujayra tashqi muhitdan sitoplazmatik parda (hujayra qobig'i) bilan ajralib turadi. Yadrodan tashqari hujayra ichidagi tuzilmalarning hammasi sitoplazma deb nomlanadi. Eukariotik hujayralar sitoplazmasining tuzilishi va tarkibi turlicha bo'lib, gialoplazma, hujayra organellari va kiritmalardan tuzilgan. (2 – rasm.)



2 – rasm. Hujayra tuzilishi.

Sitoplazmaning gialoplazma, organellalar va kiritmalar kabi tarkibiy qismlarga bo'linishi shartli bo'lib, ularning hammasi bir-biri bilan bog'liq kelishib ishlaydigan tuzilmalar yig'indisidir.

1. Biologik membranalar va hujayra qobig'i biologik membranalari.

Bu membranalar murakkab va o'ta spetsifik tuzilmalar bo'lib, hujayraning hayotiy jarayonini belgilab turadi. Membranalar hujayraga moddalarning kirishi va chiqishini, membranalar bilan bog'liq bo'lgan bioximik jarayonlarni va membranalarda joylashgan fermentlar orqali hujayrada moddalar almashinuvi (metabolizm)ni boshqarib turadi. Membranalar chegaralash funksiyasini bajaradi. Turli modda molekulari (masalan, oqsillar) spetsifik xususiyatlarga faqatgina

ma'lum tartibda joylashishi va o'zaro munosabati natijasida ega bo'ladi. Moddalarning bunday munosabati biologik membranalarda kuzatiladi.⁴

Ma'lumki, hozirgi vaqtda hujayraviy tuzilishning ikki turi ajratiladi: prokariot va eukariotlar. Prokariot hujayralar yadro qobig'i bo'lmagan va DNK sitoplazmada erkin yotuvchi hujayralardir.

Prokariot hujayralarga ba'zi bakteriyalar va suv o'tlari kiradi. Asosiy ko'pchilik tirik organizm hujayralari eukariot hujayralar bo'lib, ularda yadro shakllangandir, bu hujayralarda murakkab tuzilgan yadro qobig'iga xos mosomalarni sitoplazmadan ajratib turadi. Eukariot hujayralar membrana tuzilmalariga boy bo'lib, bu membranalar turli funktsiyalarni bajaradi. Hujayraning tashqi qavatni hosil qiluvchi plazmatik membrana hujayrani tashqi muhit bilan aloqasini belgilaydi. Hujayra ichidagi membranalar (sitomembranalar) ATF sintezlovchi mitoxondriyani, ma'lum moddalarni parchalovchi lizosomalarni, oqsil, yog', karbonsuv va hujayra uchun kerakli ximiyaviy moddalarni sintezlovchi endoplazmatik to'ni, plastinkasimon kompleksni, yadro qobig'ini va boshqa tuzilmalarni hosil qiladi.

Biologik membranalar hujayra qobig'i, hujayraning membranali organellalarini va yadro qobig'ini hosil qilib, qalinligi 6-10 nm bo'lgan lipoproteid tuzilmadir. Biologik membranalarning taxminan 40% lipiddan, 60% oqsillardan tashkil topgan. Lipidlar turlicha bo'lib, ularning ichida fosfolipidlar (glitserofosfatlar), sfingomiyelin alohida o'rin tutadi.

Lipid molekulalari ikki qavat bir-biriga parallel joylashib, ularning gidrofil (polyar) qismlari tashqariga, gidrofob (nopolyar) qismlari esa bir-biriga qarab yotadi.

Biologik membranalarda oqsillar lipid molekulalari orasida joylashgan. Obrazli qilib aytganda «oqsil molekulalari lipid ko'llarida suzib yuradi» (5-rasm).

Biologik membranalar oqsil, lipiddan tashqari, uglevod, noorganik ionlar va suv tutadi. Membrana tarkibiga kiruvchi oqsillar struktur retseptor va globulyar oqsillardir. Globulyar sillar fermentlarni hosil qilib, moddalarning membrana orqali transportida muhim ahamiyatga ega.

Biologik membranalarning metabolik funksiyasi ularda joylashgan fermentlar bilan bog'liq. Biologik membranalar o'ziga xos baryerlardir, chunki ular hujayrani tashqi muhitdan, hujayra organellalarini sitoplazmatik matriksdan ajratib turadi. Ular ma'lum qattqlikka ega bo'lsa ham, shu bilan birga elastikdir.

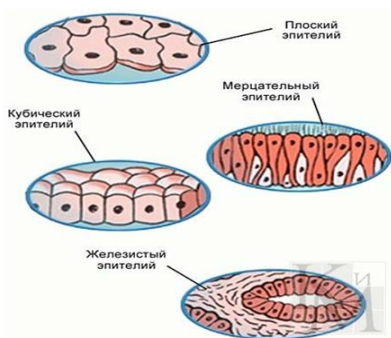
Aktiv transport oqsil tabiatiga ega bo'lgan yetkazuvchi moddalar bilan bog'liq bo'lib, unda albatta energiya sarf bo'ladi. Aktiv transportda molekula konsentratsiya gradiyentiga qarshi harakat qiladi. Aktiv transport membranalar bilan o'ralgan turli strukturalarda malum moddalarning yetarli miqdorda

⁴ Artur K. Gayton Djon E. Xoll – Tibbiyot fiziologiyasi Moskva Logosferl – 2011. page 50

to'planishini ta'minlaydi. Aktiv transport hujayra membranalarida hosil bo'luvchi elektrik potentsiallar asosida yotadi.

To'qimalarning tuzilishini, tasnifi va faoliyati.

Talabalarga to'qimalarning tuzilishini, tasnifi, faoliyatini va joylashuvini tushuntirib berish. Epiteliy, biriktiruvchi, mushak va asab to'qimalarining o'xshash va farqli tomonlarini tushuntirib berish. Hayotning paydo bulishi evolyusiyasi ikki boskichda: kimyoviy va biologik boskichlardan iborat. Kimyoviy evolyusiya natijasida xosil bulgan, dastlabki xujayra protobiontlarning asta-sekin takomillashishidan xakikiy xujayralar paydo buladi. Funksiyasi, tuzilishi uxshash xujayralar birlashib, tukimalarni, tukimalar organlarni, organlar esa organlar sistemasini va nixoyat organlar sistemasini organizmni xosil kiladi. Bugungi ma'ruzamizda organizm paydo bulish evolyusiyasida aloxida urin tutgan tuzima tugrisida batafsil tuxtalib utamiz (3-rasm).



3-rasm. To'qimalar tuzilishi.

organlar esa organlar sistemasini va nixoyat organlar sistemasini organizmni xosil kiladi. Bugungi ma'ruzamizda organizm paydo bulish evolyusiyasida aloxida urin tutgan tuzima tugrisida batafsil tuxtalib utamiz (3-rasm).

To'qima-xujayralar va xujayrasiz strukturalarning tarixan (filogenetik yul bilan) karor topgan, umumiy tuzilishga ega bulib, ma'lum funksiyalarni bajarishga maxsuslashgan sistemadir.

Xar bir to'qima ma'lum embrion varagidan kelib chikadi va xujayralar xamda xujayralararo moddadan tashkil topgan buladi.

To'qima evolyusiyasini $uR^{gan}U^{vchi} F^{an}$ k;ismiga Gistologiya deyiladi. Evolyusion gistologiya asoschilari: I.I.Mechnikov, A.A.Zavarzin, N.G.Xlopin va bopqalar xisoblanadi.

Zavarzin-ximoya funksiyasini-chegara tuk;imasi; modda almashinuvi, tayanch- xarakat ichki muxit; kiskarishni ta'minlovchi-mushak4 impuls utkazuvchi-nerv tukimasiga bulinadi.

Hayvon organizmlarida Quyidagi To'qimalar tafovut qilinadi:

1. Epitelial tukimalar
2. Biriktiruvchi yoki tayanch trofik to'qimasi
3. Muskul to'qimasi
4. Nerv to'qimasi

Qo'zgaluvchan to'qimalar. Ta'sirlovchi kuchining busaga kuzgalurchan tukimalarga-nerv, meskul bezli, epiteliy tukimalari kiradi. Ta'sirlovchining kuchi bilan kor k;ilish muddati ma'lum darajaga etganda tukimada kuzgalish ya'ni ta'sirlashga javob reaksiyasi yuzaga keladi. Ta'sirlovchi nechogli kuchli bo'lsa to'kimaning javob reaksiyasi shuncha kuchli buladi. SHu xodisa ta'sirlovchining kuch konuni deb ataladi. ⁵Eng kam kuchdagi busaga kuchi yoki ta'sirlovchi busagasi deb ataladi. Ta'sirlovchi busagasi kancha past bulsa tukimaning kuzgaluvchanligishuncha yukori buladi. Busagadan past kuch ta'siortning busaga

⁵Artur K. Gayton Djon E. Xoll –Tibbiyot fiziologiyasi Moskva Logosferl – 2011 .page 49

osti kuchi deyiladi. Ta'sirlovchining busagadan keladigan kuchi ta'sirlovchining busaga usti kuchi deb ataladi. Reobaza-organizmda javob reaksiyasini keltirib chikaradigan eng kichik ta'sirot kuchi.

Xronaksiya-ta'sirlovchi kuchi ikki reobazaga teng bulganda nerv muskul tukimasida busaga kuzgalishini yuzaga keltirish uchun zarur buladigan eng kiska vakt.

Epitelial to'qima. Epiteliy tukima tana sirti seroz pardalar kovak organlarning ichki yuzasini koplal turadi va organizmdagi kupgina bezlarni xosil kiladi. Epitelial tukima embrion varaklarning uchallasidan xam xosil buladi. Epiteliyda xujayralararo modda unchalik bulmaydi va xujayralar bir- biriga takalib turadi. Epiteliyda kon tomirlari yuk, shunga kura pastdagi biriktiruvchi tuzima tomonidan bazal membrana orkali oziklantirib turiladi. Epiteliy yuksak regeneratsiya layokatiga ega.

Epiteliy bir kancha funksiyalarni bajaradi:

1. boshqa tukimalarni atrofdagi muxit ta'sirlaridan asrashdan iborat ximoya funksiyasi.
2. oziq moddalarni surish va masalan, me'da ichak epiteliysiga xos- oziqlanish funksiyasi.
3. ekskretor (ajratish) funksiyasi.
4. sekretor funksiyalar shular jumlasidandir.

Epitelial tuqimaning xdr xil turlari mavjud: bir kavatli, kup kavatli, bir kavatli epiteliy. Yassi, kubsimon, silindrsimon, kup kavatli epiteliy- yassi. Oralik, shoxlanadigan, shoxlanmaydigan buladi.

Bir qavatli yassi epiteliy-bazal membranada joylashgan yassi xujayralardan iborat. U plevra varaklari, yurak oldi xaltasi va korin pardasi yuzini koplal turadi.

Endoteliy-qon va limfa tomirlarning ichki yuzasini koplal turadigan uzluksiz yassi xujayralar koplalidan iborat.

Bir qavatli kubik epiteliy-buyrak kanalchalarini bezlarining chikarish yullarni koplal turadi.

Bir qavatli silindrsimon epiteliy-prizmatik shakldagi xujayralardan tashkil topgan. Ularning yadrolari bitta satxda bir kator bulib yotadi. Bu epiteliy me'da, ichak, bachadon, tuxum yullari buyrak kanalchalarning ichki yuzasini, bir kancha bezlarning chikarish yullarini koplal turadi.

Bir qavat ko'p qatorli epiteliy- xavo yullari, jinsiy sistemaning ayrim bulimlarini urab turadi.

Ko'p qavatli yassi epiteliy- oragnizmda ximoya funksiyasini bajaradi va shoxlanadigan, shoxlanmaydigan yassi epiteliyga aylanadi.

Shoxlanmaydigan epiteliy- kuz shox pardasi, ogiz bushligi va kizilukgach yuzasini koplal turadi. U xar xil shakldagi xujayralar kavatidan tashkil topgan. Bazal kavati silindrsimon xujayralardan, keyin tikanli xujayralar kavatidan, eng ustki sekin-sekin xalok bulib tushib ketadigan yassi xujayralardan iborat.

SHoxlanuvchi kup kavatli yassi epiteliy-badan terisi yuzasini koplal turadi va epidermis deb ataladi. U shakli va vazifasi xar xil buladigan 4-5 kavat xujayralardan tashkil topgan. Ichki bazal kavati kupayishga kodir bulgan silindrsimon xujayralardan tikanli xujayralar kavati sitoplazmatik usiklari

buladigan xujayralardan, donador kavati donalari buladigan xujayralardan, yaltirok lenta kurinishdagi kavati emidin degan yaltirok moddasi borligidan chegaralari kurinmaydigan xujayralardan, shox, ya'ni muguz kavati keratin bilan tula yassi tangachalardan iborat. SHox kavati kimyoviy ta'sirotlarga chidamli, elastik va issikni kam utaazadigan bulgani uchun organizmda ximoya funksiyasini bajaradi.

Musku1 tukimasi- 3 turi mavjud:

1. sillik musku1 tukimasi
2. kundalang targil musku1 tukimasi
3. yurak musku1 tukimasi

Sillik musku1 to'qimasi. Bu tukima lizinximadan xosil buladi. Sillik musku1 tukimasining asosini sillik musku1 xujayrasi tashkil kiladi. U uchlari utkirlashgan dugsimon chuzik shaklida bulib, yaxshi rivojlangan xujayra pardasi bilan koplangan. Musku1 xujayrasining yadrosi chuzik; shaklda bulib, Xujayra markazida joylashgan. Sillik musku1 xujayrasining sitoplazmasida aloxida organoid-miofibrillalar joylashgan. Ular xujayra uki buyLab, periferiyasiga karab boradi. Miofibrillalarning yugonligi 0,01 mkm. Miofibrillalar musku1ning kiskaruvchi elementlaridir. Sillik musku1 tukimasi-tomirlar, ichi kovak ichki organlarning devorlarida joylashgan. Sillik musku1larning faoliyatini vegetativ nerv sistemasi idora etib turadi, uning kiskarishi odam ixtiyoriga buysunmaydi. SHuning uchun sillik musku1 tukimasi ixtiyordan tapuuri musku1atura deb ataladi.

Ko'ndalang targ'il musku1 to'qimasi. Bu tukima miotomlar deb ataladigan mezoderma unumlaridan yuzaga keladi. Bu tukimaning struktura birligi kundalang targil musku1 tolasidir. Musku1 tolasidir. Musku1 tolasidir. Tashki tomondan parda-sarkolemma bilan qoplangan, sitoplazmasi sarkoplazma deb ataladi. Musku1 tolasining sarkoplazmasida kup yadrolar buladi. Sarkoplazmada-miofibrillalar joylashgan. X,ar bir miofibrilla kimyoviy tarkibi va optik xossasi xar xil buladigan disklardan iborat buladi. SHu disklarning bir xillari izotrop moddadan iborat bulsa, boshkalari anizotrop moddadan iborat. Izotrop disklar mikroskopdan utu^{vi} nurda yorug bulib kurinadi, ya'ni yoruglik fakat bir marta sindiriladi. Anizotrop disklar nurni 2 kayta sindirish xususiyatiga ega bulib, kora kurinadi. Butun skelet musku1aturasi kundalang targil musku1 tukimasidan tuzilgan. Kundalang targil musku1 tukimasi bosh miya katta yarim sharlar putlogi orkali boshkariladi va odam ixtiyoriga boglik xolda ishlaydi.

Mustaqil ishlash uchun nazorat savollari Mustaqil ishlash uchun nazorat savollari

1. Xujayrada kaliy-natriy nasosi kandy vazifalarni bajaradi.
2. Membranani repolyarizatsiyasi nima.
3. Membranani giperpolyarazatsiyasi nima?
4. Absolyut refrakter kandy?
5. Hujayra qandy tuzilma bilan o'ralgan ?
6. Epiteliy tukimasining tuzilishi va faoliyati.
7. Epiteliy tukimasining organizmdagi roli.
8. Biriktiruvchi tukima. Shakllanmagan tolali va yumshok biriktiruvchi tukima.
9. Tog'ay to'qimasi vazivasi.
10. Suyak to'qimasi vafazifasi.

11. Bezlarning tuzilishi va funksiyasi
12. Muskul tukimasining tuzilishi va faoliyati
13. Muskul to'qimasi organizmdagi roli

Ma'ruza №2: Qo'zg'aluvchan to'qimalar. Muskullar va asab hujayrasi fiziologiyasi. Qo'zg'aluvchan to'qimalar umumiy xususiyatlari.

Reja:

- 1. Membrana struktural mozaikasi.**
- 2. Ion transportiga membrani o'tkaluvchanligi va zarrachalar katta kichikligining ta'siri.**
- 3. Membrana potentsiali.**
- 4. Qo'zalish potentsiali.**
- 5. Refrakter davrlar**
- 6. "Bor yoki yo'q" qonuni.**
- 7. Mielin qavatining qo'zg'alish potentsialining saltator (sakrab) o'tishidagi roli.**
- 8. Nervlarda qo'zg'alashining o'tkazilishi qonunlari.**

Tayanch iboralar: qo'zg'alish, qo'zg'aluvchanlik, tinchlik potentsiali, xarakat potentsiali, depolyarizatsiya, repolyarizatsiya, iz potentsiali, kuch vaqt egri chizig'i, bioelektrik xodisalar.

Barcha hujayralar ta'sirotlarga javoban fiziologik tinch holatdan qo'zg'alish holatiga o'ta oladi. Lekin «qo'zg'aluvchan to'qimalar» atamasi faqat nerv, mushak va bez to'qimalarga nisbatan maxsus qo'llaniladi, chunki bu to'qimalarda qo'zg'alish hujayra membranasi bo'ylab tarqaladigan elektr impulsining yuzaga chiqishi bilan birga davom etadi.

Qo'zg'aluvchanlik deb tirik hujayraning berilgan ta'sirotlarga qo'zg'alish bilan birga javob berilishi tushuniladi. *Qo'zg'alish*-berilgan ta'sirotlarga to'qimalarning xususiy (nerv to'qimasidan impulslarning o'tishi, mushakning qisqarishi, bezlarning shira ajratishi) va umumiy reaksiyalar (harakat potentsialining generatsiyasi, metabolitik o'zgarishlar) bilan javob berishi orqali namoyon bo'ladi.

Tirik to'qimalarda yuzaga keladigan elektr hodisalari, «hayvon elektr» hakidagi ta'limot XVIII asrning ikkinchi yarmida vujudga keldi.

L.Galvani «Muskul harakatidagi elektr kuchlari tug'risidagi traktat» asarida (1791) bu ta'limot xaqida ma'lumot berdi. Galvani elektr mashinasi uchqunlarining fiziologik ta'siri, shuningdek, momaqaldiraq vaqtida chaqmoq chaqkanida atmosfera elektrining ta'sirini o'rganish bilan shug'ullanib, o'z tajribalarida baqaning umurtqa pog'onasi bilan birlashgan keyingi oyoq preparatidan foydalandi. Galvani ana shu preparatni ayvonning temir panjarasiga mis ilmoq bilan osib, baqa oyog'i shamolda tebrangan vaqtda uning muskullari

panjaraga har gal tekkanda qisqarishiga e'tibor berdi. Galvani shunga asoslanib, baqaning orqa miyasida vujudga kelgan metall o'tkazgichlar (ilmoq va ayvon panjarasi) orqali oyoq muskullariga o'tadigan «hayvon elektr» oyoqning tortib olinishiga sabab bo'lgan, deb hulosa chiqardi.

Galvani tajribalarini A.Volta 1792 yilda takrorladi va Galvani tasvirlagan hodisa «hayvon elektr» emasligini, Galvani tajribasi baqaning orqa miyasida emas, balki turli metallar-mis va ruhdan hosil bo'lgan zanjir tok manbai ekanligini ko'rsatib berdi.

Voltaning e'tirozlariga javoban, Galvani endi metallardan foydalanmay tajriba qildi. Baqaning orqa oyoq terisi shilib olinsa, so'ngra quymich nervining ildizlari orqa miyadan chiqqan joyga yaqin shu nerv qirgilsa va son bo'ylab boldirgacha ajratilsa, boldirning ochilgan muskullariga o'sha nerv tashlansa, bu muskullar qisqarishini kursatib berdi (*Galvanining ikkinchi tajribasi*). E.Dyubua-Reymon bu tajribani «nerv-muskul fiziologiyasining chin asosiy tajribasi» deb atadi.

XIX asrning 20-yillarida galvanometr va boshqa elektr o'lchash asboblari ixtiro qilingandan so'ng fiziologlar tirik to'qimalarda yuzaga keladigan elektr toklarni maxsus fizik asboblardan yordamida aniq o'lchash imkoniga ega bo'ldilar.

Muskulning tashqi yuzasi ichki qismiga nisbatan musbat zaryadli ekanligini va potentsiallarning tinchlik holatiga xos bo'lgan bu farqi qo'zg'alish paytida keskin kamayishini K.Matteuchi (1838) multiplikator yordamida birinchi marta ko'rsatib berdi. Matteuchi «ikkilamchi qisqarish» degan tajribani o'tkazdi; qisqarayotgan muskulga ikkinchi nerv-muskul preparatining nervi tekizilsa, bu preparatning muskuli ham qisqaradi. Matteuchi tajribasi shu bilan izoxlanadiki, qo'zg'alish paytida muskulda ro'y beruvchi harakat potentsiallari birinchi muskulga tegib turgan nervni qo'zg'atadigan darajada kuchli bo'ladi, bu esa ikkinchi muskulning ham qisqarishiga sabab bo'ladi.

Tirik to'qimalardagi elektrik hodisalari haqidagi ta'limotni XIX asrning 40-50 yillarida E.Dyubua-Reymon, L.German, Yu.Bernshteyn va boshqalar ham mukammal o'rgandilar va qo'zg'aluvchan to'qimalarda yuzaga chiqadigan elektrik hodisalar hujayra membranasining elektrik xossalari bilan bog'liq ekanligini to'la-to'kis isbotladilar.

Membrana struktural mozaikasi.

Zamonaviy tasavvurlarga ko'ra, biologik membrana – barcha tirik xujayralarning tashqi qavatini hosil qiladi. Membrananing o'ziga xos belgisi, bu ularning doimo yopiq maydonni hosil qilib turishidir. Membrananing bunday mikroskopik tuzilishi muhim funksiyalarni amalga oshirishda katta ahamiyatga ega.

1. *To'siq (barer) funksiyasi*—membrana bu mexanizm yordamida konsentratsion gradientlarni yuzaga chiqaradi va o'z navbatida erkin diffuziyalanishga to'sqinlik qiladi. Bunday sharoitda membrana elektrogen mexanizmlarida ishtirok etadi. Bularga tinchlik potentsialini hosil bo'lish

mexanizmi, harakat potentsialining generatsiyasi, bioelektrik impulslarining bir xil va har xil tabiatli qo'zg'aluvchan tuzilmalarda tarqalish mexanizmlari kiradi.

2. *Boshqarish funksiyasi*-bu funktsiyaning mohiyati shundan iboratki, hujayra tashqarisidagi biologik faol moddalarning retseptsiyasi natijasida membranadagi fermentlar faolligining ortishi va ikkilamchi, mesenjerlari mexanizmining ishga tushirishi hisobiga hujayra ichi suyuqligi tarkibi va reaksiyalarini boshqarib turadi.

3. *Noelektrik* tashqi stimullarning (retseptorlarda) elektrik signallarga aylanishi.

4. *Neyromediatorlarning sinaptik oxirlariga ajralishi*.

Zamonaviy elektron mikroskop yordamida aniqlanishicha hujayra membranasining qalinligi (6-12nm). Kimyoviy taxlillar shuni ko'rsatdiki, membrana asosan lipidlar va oqsillardan tuzilgan, ularning miqdori turli hujayralarda turlichadir. Hujayra membranasidagi molekulyar mexanizmlarni o'rganilishning qiyinligi shundaki, hujayra membranasini tozalab yoki ajratilib olinganida uning funktsiyasi buziladi.

Hozirgi vaqtda hujayra membranasining bir necha modellari mavjud bo'lib, bulardan eng ko'p tarqalgani suyuq-qurama modelidir. Bu modelga ko'ra, membrana, ikki qavat fosfolipid molekulalardan tashkil topgan molekulalarni gidrofob qismi ichkariga va gidrofil oxirlari esa suv fazasi tomon yo'nalgan bo'ladi. Bunday tizimning ikki fazaga bo'linishiga, ya'ni hujayra ichi va tashqarisiga juda mos keladi.

Fosfolipid qavatga globulyar oqsillar kirib turadi va chekka gidrofil qismlari suv fazasiga yo'nalgan bo'lib, bular *integrativ oqsillar* deyiladi va turli funktsiyalarni, jumladan retseptor, fermentativ, ion kanallarini hosil qilishda, molekula va ionlarning tashilishida ishtirok etadi. 1-jadval.

Muhim ion kanallari va qo'zg'aluvchan membranalarda ion oqimlari

Kanal tipi	Funktsiyasi	Tok	Kanal blokatori
Kaliyli (tinchlikda)	Tinchlik potentsialini hosil qiladi	J_{k^+} (okim)	TEA
Natriyli	Harakat potentsialini hosil qiladi	J_{Na}	TTX
Kaltsiyli	Sekin potentsiallarni hosil qiladi.	$J_{Ca^{2+}}$	D-600, verapamil.
Kaliyli sekin (to'g'rilanuvchi)	Repolyarizatsiyani ta'minlaydi	J_{k^+} (ushlab qolinishi)	TEA
Kaltsiy faollashtiruvchi	Ca^{2+} ionlari oqimi hisobiga	$J_{k^+ Ca^{2+}}$	TEA

kaliyli	Repolyarizatsiyaning chegaralanganligi		
---------	--	--	--

Izox: TEA-tetraetilammoniy; TTX-tetradotoksin.

Ion transportiga membrani o'tkaluvchanligi va zarachalar katta kichikligining ta'siri.

Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- ionlari hujayra ichiga va tashqarisiga maxsus, suyuqlik bilan to'lgan kanallar orqali o'tadi. Kanallar juda kichik bo'lib, (diametri 0,5-0,7 nm), hisoblar shuni ko'rsatadiki, kanallarning umumiy yuzasi membrana umumiy yuzasining juda oz qismini tashkil qiladi.

Hozirgi vaqtda har xil ionlar uchun turli ko'rinishdagi kanallar mavjudligi isbotlangan. Ularning ayrimlariga o'ta xususiy, ayrimlari esa asosiy iondan tashqari, boshqa ionlarni ham o'tkazishi mumkin. Ion kanallari membrananing ikki muhim xossasini ta'minlaydi: bular selektivlik va o'tkazuvchanlikdir.

Selektivlik yoki tanlab o'tkazishni kanaldagi o'ziga xos oqsil tizimlari amalga oshiradi. Ko'pgina kanallarda ionlarning o'tkazilishi membrana potentsialining kattaligiga bog'lik bo'ladi. Kanallar o'zining funktsional xarakteriga ko'ra bir xil tabiatli emas, bu asosan kanalning kiradigan va chiqadigan sohasiga joylashgan oqsil tizimlarga bog'liq bo'ladi. Ion kanallarining ishlash jarayonini natriy kanali misolida ko'rib chiqamiz.

Taxmin qilishlaricha, nisbiy tinchlik holatida natriy kanali yopiq bo'ladi. Hujayra membranasida depolyarizatsiyasining ma'lum darajasida m-faollashtiruvchi darvozalarning ochilishi kuzatiladi va hujayra ichiga Na^+ ning kirishi kuchayadi m-darvozalar ochilganidan bir necha millisekundlardan so'ng, darvozalarning yopilishi kuzatiladi, bu darvozalar natriy kanallarining chiqish joyida bo'ladigan inaktivatsiya darvozadir. Hujayra membranasida inaktivatsiya xodisasi juda tez ro'y beradi va inaktivatsiya darajasi depolyarizatsiyalovchi ta'sirni kattaligiga va ta'sir etish vaqtiga bog'liq bo'ladi.

Natriy kanallaridan tashqari boshqa K^+ ; Ca^{2+} kanallari ham tanlab o'tkazish xususiyatiga ega.

Xochkin va Xakslilar kanallarni «mustaqillik» tarzini ochib berdilar, bu tamoyiliga ko'ra, natriy va kaliy kanallari bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda faoliyat ko'rsatadilar.

Turli kanallarning o'tkazuvchanligi bir xil emas. Kaliy kanallarida natriy kanallari singari inaktivatsiya jarayoni ro'y bermaydi.

Bundan tashqari, kaltsiy kanallari faoliyati ham katta qiziqish uyg'otadi. Odatda, ko'pgina holatlarda membrana ichiga kiruvchi kaltsiy oqimi yetarli kattalikka ega bo'lmaganligi sababli, hujayra membranasida depolyarizatsiyani chaqira olmaydi. Ko'pgina holatlarda hujayra ichiga tushgan kaltsiy, «messenjer» yoki ikkilamchi tashuvchi vazifasini bajaradi. Natriy ionlarining hujayra ichiga kirishi natijasida kelib chiqqan hujayra membranasining depolyarizatsiyasi kaltsiy

kanallarini faollashtiradi. Kaltsiy kanallarining inaktivatsiyasi bir muncha murakkab jarayondir. Bir tomondan, hujayra ichida erkin kaltsiy kontsentratsiyasining ortishi kaltsiy kanallarining inaktivatsiyasiga olib keladi. Ikkinchi tomonidan esa, hujayra tsitoplazmasi oqsillari kaltsiyni o'ziga biriktiradilar, bu o'z navbatida kaltsiy oqimini uzoq muddat bir xil kattalikda ushlab turishiga imkon beradi. Bu vaqtda natriy oqimi butunlay sekinlashadi. Yurak hujayralari faoliyatida kaltsiy kanallarining ahamiyati juda muhimdir.

Membrana potentsiali. Tinchlik holatida hujayraning ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy potentsialga ega. Tinch holatda bo'lgan nerv hujayrasi membrana potentsiali taxminan $70 - 95 \text{ mV}$ ga tengdir. Xochkin va Xaksli nazariyalariga muvofiq, membrana potentsialining kattaligi bir necha omillarga bog'liq: har xil ionlar uchun hujayra membranasining selektiv o'tkazuvchanligi, hujayra tsitoplazmasi va sirtida ionlar kontsentratsiyasi har xil bo'lishiga, (ionlar assimetriyasi), ionlar faol transportini ishlash printsiplari va x.k. Lekin bu omillar bir-biri bilan uzviy bog'liqdir. Bu potentsiallar farqi *tinchlik potentsiali* yoki *membrana potentsiali* deb ataladi.

Tinchlik potentsialini faqat mikroelektrodlar yordamida aniqlash mumkin, bu elektrodlar hujayra ichidagi potentsiallarni sezishga mo'ljallangan. Mikroelektrod-shisha naychadan cho'zib yasalgan ingichka kapillyar, ya'ni kichik tomizgichdan iborat. Kichik tomizgich uchining diametri taxminan $0,5 \text{ mk}$. Kichik tomizgichga tuz eritmasi (3 M KCl) to'ldiriladi, eritmaga esa metall elektrod botiriladi va o'zgarmas tokning kuchaytirgichi ostsillograf bilan birlashtiriladi. Mikroelektrod hujayrani qoplovchi membranasini teshib o'tishi bilan oqs, ostsillograf nuri boshlangich holatdan darhol pastga burilib, yangi satxda qaror topadi va hujayraning yuzasi bilan protoplazmasi o'rtasida potentsiallar o'zgarishini ko'rsatadi. Hujayra membranasiga mikroelektrod shikast yetkazilmasdan kiritilsa, hujayra bir necha soatgacha faoliyat ko'rsata oladi.

Tinchlik potentsialining kelib chiqish mexanizmi. Tinchlik potentsiali tabiatini tushuntirishda turli nazariyalarga murojaat etiladi. Bu muammo haqida hozirgi tasavvurlarni birinchi bo'lib yaratganlardan biri V.Yu.Chagovetsdir. U 1896 yilda «Bioelektrik jarayonlarining ion tabiati» xaqidagi fikrni bayon qildi va shu potentsiallarning kelib chiqishini izohlash uchun elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasini tadbiq etishga urinib ko'rdi.

Keyinchalik Yu.Bernshteyn «Membrana-ion nazariyasi»ni olg'a surdi. Bu nazariyani A.Xodjkin va A.Xaksli (1952) takomillashtirib, tajribalarida isbotlab berdilar. Hozirgi kunda bu nazariyani ko'pchilik olimlar e'tirof etadilar. Membrana-ion nazariyasiga muvofiq, potentsiallar hujayraning ichida va sirtida K^+ , Na^+ , Cl^- ionlari kontsentratsiyasining har xilligidan va membrana bu ionlarning turlicha o'tkazuvchanligidan kelib chiqadi.

Nerv va muskul hujayralarining sirtidagi suyuqlikka nisbatan protoplazmasida kaliy ionlari 20-50 barobar ko'proq, natriy ionlari 8-10 barobar kamroq va xlor ionlari esa 50 barobar kamdir. Bu holatning sababi shundaki,

hujayra membranasi qo'zg'almagan paytida kaliy ionlarini yaxshi o'tkazadi va aksincha natriy ionlarini yomon o'tkazadi. Bu natriy va kaliy izotoplari yordamida o'tkazilgan tajribada isbotlangan.

Membrana potentsialining kelib chiqish mexanizmini Bernshteyn-Xochkin nazariyasi bo'yicha quyidagi model-tajribada ko'rib chiqamiz. Sun'iy yarim o'tkazuvchan membrana bilan ajratilgan idishning o'ng yarmiga kontsentrangan K_2SO_4 eritmasi to'ldiriladi, chap yarmiga esa kamroq kontsentratsiyali kaliy sulfat eritmasi solinadi. Idishning ajratib turgan membrana teshiklari musbat zaryadli K^+ ionlarini bemalol o'tkazadi lekin manfiy zaryadli SO_4^- ionlarini o'tkazmaydi. Kontsentratsiya gradienti (tafovut) borligi sababli K^+ ionlari membrana orqali idishning o'ng yarmidan chap yarmiga diffuzlanib bemalol o'ta boshlaydi.

Bunga qarama-qarshi o'laroq, membrana orqali o'ta olmagan manfiy zaryadli ionlar, ya'ni SO_4^- ionlar membranasing o'ng yuzasida to'plana boshlaydi. Ular manfiy zaryadi bilan K^+ ionlarini elektrostatik yo'l bilan ushlab turadi. Buning natijasida membrana qutblanadi; uning ikki yuzasi o'rtasidagi potentsiallar farqi yuzaga chiqadi.

Membrana sirti va ichki tomonlarida K^+ ionlarining kontsentratsiyasi farqi tinchlik potentsiali miqdorini belgilab beruvchi asosiy omil ekanligi hozirgi kunda ma'lum. Membrana orqali diffuz potentsiallar farqi Nernstning quyidagi formulasi yordamida hisoblab topiladi.

$$E_k = \frac{RT}{ZF} \ln \frac{K_o}{K_i}$$

E_k - muvozanatlashgan potentsiali

R-gaz doimiyligi

T-absolyut harorat

Z-ion valentligi

F-Faradey doimiyligi

K_o va K_i -hujayra sirti va ichida K^+ ionlarining kontsentratsiyasi

K^+ ionlari kontsentratsiyasining farqi nerv tolasidagi tinchlik potentsialining miqdorini belgilab beruvchi asosiy omil ekanligini, A.Xochkin (1962) va uning xamfikrlari kalmar degan molyuskaning gigant nerv hujayralari protoplazmasini tuz eritmalari bilan almashtirish usuli asosidagi tajribalarida isbotlashdi. Diametri qariyb 1 mm bo'lgan toladan protoplazma sekin-asta siqib chiqarildi va tolaning puchayib qolgan qobig'iga sun'iy tuz eritmasi to'ldirildi.

Bu eritmada kaliy ionlari kontsentratsiyasi hujayra ichidagi K^+ ionlari kontsentratsiyasiga yaqin bo'lgan taqdirda membrananing ichki va tashqi tomoni o'rtasidagi potentsiallar farqi normal tolaning tinchlik potentsialiga taxminan (50-80mv) barobar bo'lib chiqdi. Ichki eritmaning K^+ ionlari kontsentratsiyasining kamayishi natijasida tinchlik potentsiali kamaydi va hatto o'zgarib ketdi.

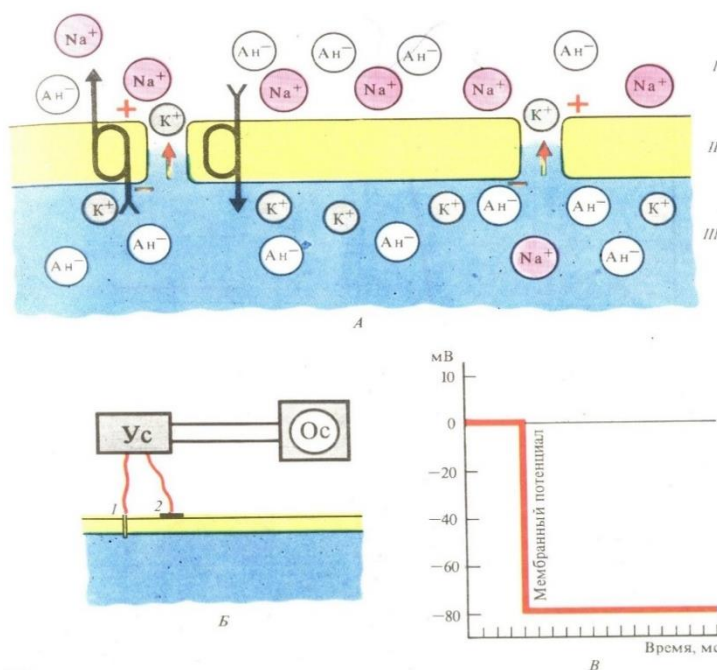
Tinchlik potentsialining kelib chiqishida K^+ ionlari bilan birga Na^+ ionlari ham ishtirok etadi. Hujayra sirtidagi suyuqlikda Na^+ ionlari kontsentratsiyasi

ortiqroq bo'lib, undan protoplazmaga diffuziyalanib o'tadi. Tinchlik holatida membrana natriy ionlarini juda kam o'tkazganligidan Na^+ ionlarining diffuziyasi juda ham qiyinlashgan bo'ladi. SHunga qaramay, Na^+ ionlari membrana orqali protoplazma ichida diffuziyalanar ekan, musbat zaryadlarni olib kiradi, natijada K^+ ionlarining hujayradan diffuziyalanib chiqishi tufayli vujudga keladigan tinchlik potentsialining miqdori bir muncha kamayadi.

Aksari nerv hujayralari va tolalaridagi tinchlik potentsiali 90mv bo'lish o'rniga $60-70\text{mv}$ bo'lishi ham shu holat bilan izoxlanadi. Tinchlik potentsialini faqat K^+ ionlari vujudga keltirganida edi, bu miqdor 90mv bo'lishi kerak edi.

1- rasm. Tinchlik potentsiali.

Shunday qilib, nerv tolalari va hujayralaridagi tinchlik potentsialining miqdori vaqt birligida hujayradan tashqariga diffuziyalanib chiquvchi musbat zaryadli K^+ ionlari soni bilan tashqaridan membrana orqali hujayraga diffuziyalanib kiruvchi musbat zaryadli Na^+ ionlari soni o'rtasidagi nisbat bilan belgilanar ekan. Bu nisbat qancha yuqori bo'lsa, tinchlik potentsialining miqdori ham shuncha katta bo'ladi.



Membrana tinch turgan vaqtda faqatgina kaliyni yaxshi o'tkazibgina qolmay, balki muskul tolalarida xlor ionlarini ham yaxshi o'tkazadi. Xlor ionlarini yaxshi o'tkazadigan hujayralarda membrana potentsialining yuzaga chiqishida ikkala ion (xlor va kaliy) birday ishtirok etadi.

Hujayra ichida natriy ionlarining past konsentratsiyasini, kaliy ionlarini esa yuqori konsentratsiyasini ushlab turuvchi muhim mexanizm – bu natriy-kaliy nasosidir. (2-rasm). Ma'lumki, hujayra membranasida tashuvchi tizim mavjud bo'lib, ular hujayra tsitoplazmasida Na^+ ionlarining uchtasini hujayra sirtiga olib chiqsa, hujayra sirtida joylashgan K^+ ionlarining ikkitasini biriktirib, hujayra tsitoplazmasiga olib kiradi. Tashuvchilarni energiya bilan ATF ta'minlaydi. Natriy-kaliy nasosining bunday faoliyati quyidagi natijalarga olib keladi:

Shunday qilib, hujayra membranasidagi tinchlik potentsialining miqdori vaqt birligi ichida hujayradan tashqariga diffuziyalanib chiquvchi musbat zaryadli K^+ ionlari soni bilan tashqaridan membrana orqali hujayraga diffuziyalanib kiruvchi musbat zaryadli Na^+ ionlari soni o'rtasidagi nisbat bilan belgilanadi. Bu nisbat

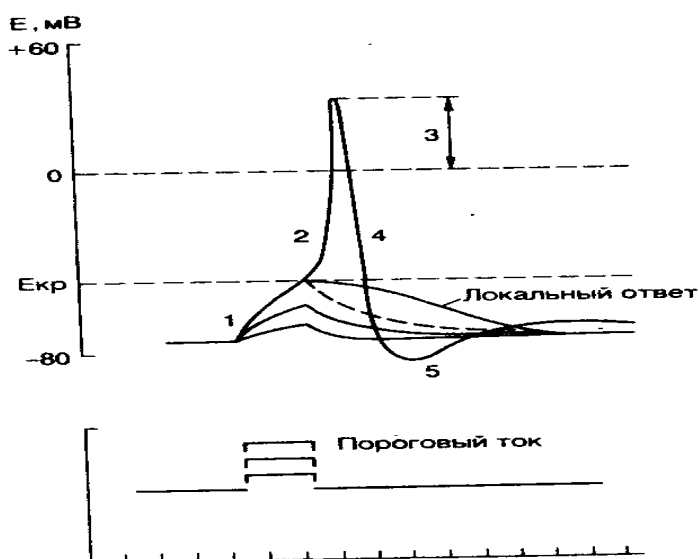
qancha yuqori bo'lsa, tinchlik potentsialining kattaligi ham shuncha katta bo'ladi va aksincha.

Qo'zg'alish potentsiali.

Nerv va muskul tolasining bir qismiga yetarlicha kuchli ta'sirlovchi vosita (Masalan, elektr toki) bilan ta'sir etilsa, shu qismda qo'zg'alish vujudga keladi, uning eng muhim ko'rinishlaridan biri-tinchlik potentsiali o'zgarib, harakat potentsiali vujudga kelishidir. Harakat potentsialini ikki xil usulda: tolaning tashqi yuzasiga qo'yilgan elektrodlar yordamida (hujayra sirtidan) va protoplazma ichiga kiritilgan mikroelektrodlar yordamida (hujayra ichidan) qayd qilish mumkin. Potentsialni hujayra sirtidan yozib olinganida tolaning qo'zg'algan qismi yuzasi sekundning mingdan bir necha bo'lagicha keladigan juda qisqa vaqt ichida tinch turgan qo'shni qismiga nisbatan manfiy elektr zaryadli bo'lib qoladi. Hujayra ichidan mikroelektrodlar yordamida potentsiallar farqini yozib olish shuni ko'rsatadiki, harakat potentsialining amplitudasi tinchlik potentsialining amplitudasiga nisbatan 30-55 *mv* ortiq ekan. Bu ortqlikning sababi shundaki, qo'zg'alish paytida tinchlik potentsiali yo'qolib ketmaydi, balki teskari belgili potentsiallar farqi vujudga keladi, shuning natijasida membrananing tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan manfiy zaryadli bo'lib qoladi.

Yakka stimuly ta'sirida membranadagi potentsiallar farqi tez pasayib, nolga tushib qoladi. Shundan keyin potentsiallar farqi yana vujudga keladi, lekin u teskari belgili bo'ladi. Membrananing ichki tomoni tashqi tomoniga nisbatan musbat zaryadli bo'lib qoladi. Potentsialning bunday o'zgarishi 30 *mv* ga yetgach, tiklanish jarayoni boshlanadi: natijada membrana potentsiali boshlang'ich miqdoriga qaytadi. Harakat potentsialining egri chizig'ida ko'tariluvchi va tushuvchi fazalari tafovut qilinadi. Ko'tariluvchi fazada qutblanish barham topganligi uchun bu faza «depolyarizatsiya fazasi» deb ataladi. Qo'zg'aluvchan hujayralarda reversiya ampliturasi membrana holatini harakaterlaydi, bundan tashqari, u hujayra ichi va sirti muhiti tarkibiga ham bog'liq bo'ladi. Reversiyaning eng cho'qqisida harakat potentsiali muvozanatlashgan natriyli potentsialga yaqinlashadi, shu sababli membrana zaryadining belgisi o'zgaradi. Tushuvchi fazada membrananing qutblanishi tinchlik darajasiga qaytadi, shuning uchun bu faza «repolyarizatsiya fazasi» deb ataladi.

Nerv va skelet muskul tolalarida harakat potentsiali 0,3-3 *ms* davom etadi, ayni vaqtda repolyarizatsiya fazasi depolyarizatsiya fazasiga nisbatan hamisha uzoqroq bo'ladi. Nerv va muskul



Б

tolasi 10^0 sovutilganda, harakat potentsiali, ayniqsa tushuvchi fazasi taxminan 3 barobar uzoqroq davom etadi.

2-rasm. Yakka hujayrada harakat potentsiali va uning fazalari.

1. mahalliy javob
2. tez depolyarizatsiya
3. reversiya
4. repolyarizatsiya
5. manfiy izli potentsial
6. musbat izli potentsial

Iz potentsiallari. Harakat-potentsiali iz potentsiallari bilan davom etadi. Ularning birinchi bo'lib D.S. Vorontsov qayd qilgan, keyinchalik esa J.Erlanger va G.Gasser, shuningdek boshqalar ham mukammal o'rgandilar. Iz «potentsiallar» ikki xil ko'rinishda namoyon bo'ladi: manfiy va musbat izli potentsiallar. Ularning amplitudasi bir necha millivoltdan oshmaydi. Iz potentsiallari bir necha millisekunddan bir necha o'n sekundgacha davom etadi. Ular qo'zg'alish tamom bo'lgach, nerv va muskul tolalarida sekin davom etuvchi tiklanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Harakat potentsiali va manfiy izli potentsiali o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni ko'rib chiqaylik. Keltirilgan yozuvdan ko'rinadiki, repolyarizatsiya fazasi uzoqligi jixatdan teng bo'lmagan ikki qismga ajratiladi. Membrana reapolyarizatsiyasi dastlab tez borib, keyin sekinlashadi va asta to'xtaydi. Bu vaqt manfiy izli potentsiali boshlanishiga to'g'ri keladi. Membrana qisqa muddat davomida qisman depolyarizatsiyalanib qoladi, taxminan 15 msek davom etadi va shundan so'ng membrana potentsiali dastlabki miqdor 85 mv gacha to'la tiklanadi. Manfiy iz potentsialni ko'pincha membrananing iz depolyarizatsiyasi ham deb ataydilar.

Musbat izli potentsial membrananing o'ta qutblanishida, ya'ni normal qutblanishning kuchayishida- (*giperpolyarizatsiyasida*) ifodalanadi. Bu potentsial mielensiz nerv tolalarida, ayniqsa, yaqqol namoyon bo'ladi. Tajriba sharoitida nerv tolasi ichiga tetra etil ammoniy (TEA)—kaliy kanallarini blokatori—yuborilsa, repolyarizatsiya jarayoni pasayadi. Tabiiy sharoitlarda, ushlanib qolgan kaliy oqimi, harakat potentsialining generatsiyasidan so'ng, hujayra membranasining giperpolyarizatsiyasini ta'minlaydi, ya'ni musbat izli potentsialni yuzaga chiqaradi. Bundan tashqari, musbat izli potentsiali natriy-elektrogen nasos faoliyati natijasida ham vujudga kelishi mumkin.

Mielinli nerv tolalarida iz potentsialining o'zgarishlari murakkabroq: manfiy iz potentsiali ko'pgina hollarda musbat iz potentsiali bilan almashinadi, ba'zan esa

yangidan manfiy zaryadli potentsiallar vujudga keladi, so'ngra tinchlik potentsiali to'liq qayta tiklanadi.

Harakat potentsiali vujudga kelishining ion mexanizmi. Qo'zg'aluvchan membranalarda harakat potentsiali vujudga kelishining sababi shuki, membrananing ion o'tkazuvchanligi o'zgaradi.

Yuqorida ko'rib o'tganimizdek, harakat potentsiali kattaligining ortib borishi va membrananing zaryad belgisining o'zgarishi, hujayra ichiga natriy kirishi bilan bog'liqligini, birinchi bo'lib 1952 yilda A.Xochkin, B.Katts va A Xakslilar o'zlarining harakat potentsiali kelib chiqishining natriy nazariyasida ko'rsatib berdilar. Hujayra ta'sirlanganda membrana Na^+ ionlari uchun o'tkazuvchanligi K^+ ionlariga nisbatan taxminan 20 barobar ortadi. Shu sababli tashqi eritmadan protoplazmaga o'tadigan musbat zaryadli Na^+ ionlarining oqimi tashqariga chiqayotgan K^+ ionlari oqimiga nisbatan ancha ortib ketadi. Buning natijasida, membrana qayta zaryadlanadi: tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan manfiy zaryadli bo'lib qoladi. Hozir aytilgan ionlar harakatidagi o'zgarishlar harakat potentsialining egri chizig'ida ko'tariluvchi tarmoq shaklida qayd qilinadi (depolyarizatsiya). Membrananing Na^+ ionlariga o'tkazuvchanligi juda qisqa vaqt davom etadi. Shundan keyin, hujayra tiklanish jarayoni ro'y beradi, natijada membrana Na^+ ionlarini yana yomon o'tkaza boshlaydi, aksincha K^+ ionlarini yaxshiroq o'tkaza boshlaydi.

Membrananing Na^+ ionlarini kamroq o'tkazishiga olib keladigan jarayonlar *inaktivatsiya* deb ataladi. Na^+ ionlari aynan inaktivatsiya tufayli, Na^+ oqimining protoplazmaga kirishi keskin kamayib ketadi, bu holat o'z navbatida musbat zaryadli K^+ ionlari oqimini kuchaytirib yuboradi. Bu ikki jarayon natijasida membrana yana qayta qutblanadi, tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan yana musbat zaryadli bo'lib qoladi. Bu o'zgarishlar harakat potentsialining egri chizig'ida tushuvchi tarmoq tarzida qayd qilinadi (repolyarizatsiya).

Iz potentsiallarning yuzaga chiqishida Na^+ va K^+ ionlariga nisbatan membrananing oz yoki ko'p o'tkazuvchanligi bilan bog'liqdir. Masalan: harakat potentsiali tamom bo'lgach, birmuncha vaqt boshlang'ich miqdordan ko'ra ko'proq K^+ ionlarini membrana orqali o'tkazib turishi sababli, musbat izli potentsiali yuzaga keladi. Protoplazmadan chiquvchi K^+ ionlar oqimining kuchayishi esa membrananing iz giperpolyarizatsiyasiga olib keladi. Harakat potentsiali tamom bo'lgach, birmuncha vaqt boshlang'ich miqdordan ham ko'prok Na^+ ionlarini membrana orqali o'tib turishi sababli manfiy izli potentsiali kelib chiqadi, degan taxminlar mavjud.

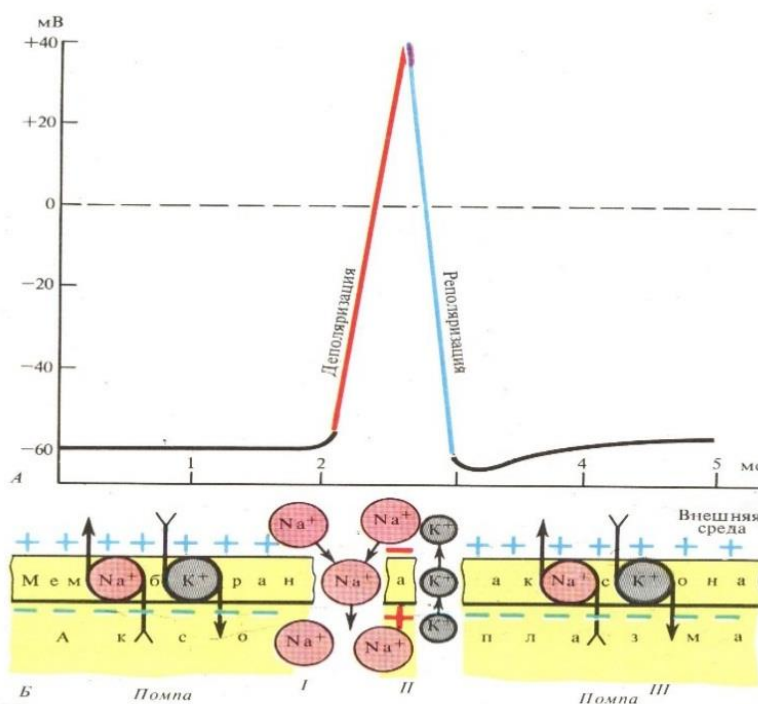
Molyuska kalmarning gigant nerv tolalari ustida sun'iy tuz eritmalari bilan perfuziya qilingan tajribalar harakat potentsiali kelib chiqishi natriy nazariyasi to'g'riligini batamom tasdiqladi. Aksoplazma kaliy ionlariga boy eritma bilan almashtirilganda, tola membranasi tinchlik potentsialini normal saqlash bilan chegaralanib qolmay, normal amplitudali yuz minglab harakat potentsialarini ham uzoq vaqt vujudga keltirib turishi aniqlandi.

Hujayra ichidagi eritmada K^+ ionlari qisman Na^+ ionlari bilan almashtirilsa va hujayra ichi va sirti o'rtasida Na^+ ionlarining konsentratsiyalari farqi shu tariqa kamaytirilsa, harakat potentsiali kamayadi. Agar hujayra ichidagi K^+ ionlari butunlay Na^+ ionlari bilan almashtirilsa, tola harakat potentsiali hosil bo'lishi imkoniyatidan butunlay mahrum bo'ladi. Yana boshqa tajribalar ham yuqoridagi fikrlarni tasdiqlaydi. Agar hujayra tashqarisidagi eritmada Na^+ ionlari konsentratsiyasi kamaytirilsa, u holda harakat potentsiali yuzaga chiqmaydi, yana analogik holat yuz beradi, hujayra tashqarisidagi eritmaga natriy kanallarining blokatori-TTX (tetradotoksin) eritmasi perfuziyalansa, harakat potentsiali yuzaga chiqmaydi. Yuqoridagi tajribalardan ko'rinib turibdiki, tinchlik holatida ham, qo'zg'alish paytida ham potentsiallar farqi hujayra membranasida ro'y berishiga hech shubha qolmaydi. Membrana ichi va sirtidagi Na^+ va K^+ ionlari konsentratsiyasining farqi tinchlik va harakat potentsiallari vujudga keltiradigan harakatlantiruvchi kuch ekanligi ma'lum bo'ldi.

3- rasm. Xarakat potentsialining xosil bo'lishi.

Refrakter davrlar.

Hujayra membranasida harakat potentsialining yuzaga chiqishi qo'zg'aluvchanlik ko'p fazali o'zgarishlari bilan birga boradi. Bu o'zgarishlarni o'rganish uchun ikkita qisqa, ammo kuchli elektr stimuly beriladi, qo'zg'aluvchan to'qima hujayra membranasiga bu stimullar ketma-ket uzatiladi va harakat potentsiali qayd qilinadi.



Harakat potentsialining avjiga chiqish davri *mutloq refrakter* fazaga to'g'ri keladi, bu fazada qo'zg'aluvchanlik butunlay yo'qoladi. Bu fazada ikkinchi ta'sir har qancha kuchli bo'lsa ham, yangi harakat potentsialini keltirib chiqara olmaydi. Bu fazaning kelib chiqishiga harakat potentsiali generatsiyasi jarayonida natriy tizimining inaktivatsiyasi va kaliy ionlarining o'tkazuvchanligi ortishi sabab bo'ladi. Mutloq refrakter faza davomiyligi turli qo'zg'aluvchan to'qimalarda har xil bo'ladi (nerv tolalarida 0,5 msek, yurak muskullarida 250-300 msek)

Hujayra membranasida repolyarizatsiyasi natriy ioni kanallarini reaktivatsiyaga uchratadi, shu bilan birga kaliy ionlarining o'tkazuvchanligi pasayadi. Bu nisbiy refrakter fazaga mos keladi. Bu fazada to'qima qo'zg'aluvchanligi asta sekin ortib boradi. Bu faza nerv tolalarida 5-10 msek

davom etadi. Qo'zg'aluvchan to'qima bu fazada kuchli ta'sirotda javob kaytara oladi, ammo harakat potentsialining amplitudasi keskin kamaygan bo'ladi.

Qo'zg'aluvchan to'qimalar tadqiqot qilinganda mahalliy javob hamda manfiy izli potentsiali davrida bo'sag'a osti stimullarga ham to'qimada harakat potentsialini generatsiyasi kuzatiladi. Bu faza *supernormal* yoki *ekzaltatsiya* fazasi deb ataladi. Qo'zg'aluvchan to'qimalardagi iz depolyarizatsiyasini kuchaytiradigan, uzaytiradigan ta'sirlar, masalan, zaharlanish *supernormal* fazasini kuchaytiradi va uzaytiradi. Iz potentsiali yo'q nerv tolalarda bu faza ham bo'lmaydi. Bu fazaning davomiyligi 30 *msek* ni tashkil etadi. Qo'zg'aluvchan membranani izli gipernolyarizatsiya davrida *subnormal* faza boshlanadi bu holat qo'zg'aluvchanlikning pasayishi bilan namoyon bo'ladi.

Labillik. Qo'zg'aluvchanlikni baholashda ta'sirotda bo'sag'asi foydali vaqt, xronaksiyalardan tashqari labillik tushunchasi ham ishlatiladi. Labillik yoki funtsional chaqqonlik tushunchasini birinchi bo'lib fanga N.E.Vvedenskiy kiritgan. *Labillik* yoki *funksional chaqqonlik* deganda N.E.Vvedenskiy «mazkur apparatning fiziologik faoliyatiga hamroh bo'ladigan elementar reaksiyalarning ozmi-ko'pmi tezligi» ni tushingan.

N.E.Vvedenskiy fikriga ko'ra, tez-tez beriladigan ta'sirotlarga qo'zg'aluvchan to'qima 1 sekundda qancha ko'p harakat potentsiali bilan javob bera olsa, o'sha labillik o'lchovi hisoblanadi.

Qo'zg'aluvchan to'qimaning labilligi uning mutloq refrakter davri bilan aniqlanadi. Olimlar avvaliga ritmik qatorda impulslar o'rtasidagi minimal interval mutloq refrakter davrining uzunligiga aniq mos kelishi kerak, deb hisoblashar edi. Ammo stimullar mutloq refrakter davrga teng interval bilan kelib turganda faqat ikkita impuls hosil bo'ladi, uchinchi impuls esa to'qimaning ta'sirlangan joyida depressiya avj olishi tufayli tushib qoladi. Shu sababli stimullar qatorida ta'sirotda ritmini yuzaga chiqarish uchun shu stimullar o'rtasidagi interval mutloq refrakter davrdan birmuncha ortishi kerak.

Organizmida ixtiyoriy harakatlarni vujudga keltiruvchi nerv tolalaridan o'tadigan impulslar soni bir sekundda 50 dan oshmaydi, labilligi eng yuqori eshituv nervining sezuvchi tolalari va tormozlovchi Renshou hujayralarda ular o'tkazishi mumkin bo'lgan impulslar soni bir sekundda 1000 dan ortiqroqdir.

Turli organizmlarda va xatto bir organizmning o'zida ham harakatlanuvchi nerv tolalari labillik jihatdan bir-biridan ancha farq kiladi, lekin shunday bo'lsa ham, bu labillik hamisha tegishli muskul tolalarining labilligidan ancha yuqori bo'ladi. Qo'zg'alishni nervdan muskulga o'tkazadigan sinaps apparatining labilligi yanada kamroq.

Nerv yoki muskulning ritmik ta'sirlanish jarayonida ham labillik o'zgarishi mumkin, chunki qo'zg'alish to'lqinlari ritmik qatorda o'zaro ta'sir etib turadi. Bu o'zaro ta'sir ba'zan labillikning kamayishiga sabab bo'lsa, ba'zan, aksincha, labillikni oshirib yuboradi.

Labillikning shu tariqa ortishiga yoki A.A.Uxtomskiy ta'бири bilan aytganda, ritmning o'zlashtirilishiga, baqaning yakka nerv tolasida G.Meves qilgan tajribani misol qilib keltiraylik. Baqaning yakka nerv tolasida sekundiga 460 chastotali ritmik stimullar bilan ta'sirlanadi. Har bir stimulgacha javob, harakat potentsiali vujudga keldi. So'ngra stimulyatsiya chastotasi oshirilib, sekundiga 740 ga yetkazildi. Dastlab tola faqat har bir ikkinchi stimulgacha javob qaytardi, ya'ni ta'sirotlar ritmining transformatsiyasi ro'y berdi. Lekin shunday ta'sirot bir necha sekund davom ettirilgach, tola o'ziga berilgan ritmni o'zlashtira boshladi va javob berish chastotasi oshib, sekundiga 740 impulsiga yetdi.

Modda almashinuvidagi qaysi jarayonlar qo'zg'alishi vaqtida membrana orqali o'tgan Na^+ ionlarining protoplazmadan tashqi eritmaga faol ravishda chiqarilishini ta'minlasa, ritmning o'zlashtirilishi o'sha jarayonlarning tezlashuviga bog'liq.

“Bor yoki yo'q” qonuni.

Bu qonuniyatni birinchi bo'lib, G.Boudich baqa yuragini tekshirib kashf etgan. Keyinchalik bu qonuniyat boshqa qo'zg'aluvchan to'qimalarda ham kuzatilgan. Bu qonunga ko'ra, ta'sirot bo'sag'adan past ta'sirotlar qo'zg'alishiga sabab bo'lmaydi bu «yo'q», qonuni bo'sag'a stimullariga qo'zg'alish darhol maksimal kattalikka yetadi, bu «bor» qonuni va ta'sirot yanada kuchaytirilganda ham «effekt» oshmaydi.

Bu qonunga asosan «yo'q» bo'sag'adan past stimulgacha qo'zg'alish butunlay kelib chiqmasligini bildiradi, deb faraz qildilar. «Bor» bo'sag'aga esa qo'zg'aluvchan to'qima potentsial imkoniyatlarini batamom tugatganligining ifodasi, deb qaraldi. Keyinchalik mikroelektrodlar bilan olib borilgan tadqiqotlar, ta'sir etuvchi stimulgacha kuchi bo'sag'aga yaqin bo'lganda, shu ta'sirlangan qismida tarqalmaydigan mahalliy (lokal) javob yuzaga chiqishi aniqlandi.

Bundan tashqari, nerv va muskul tolasidagi harakat potentsiali yuksalib yeta oladigan maksimum «bor» ning miqdori ham o'zgaruvchan emas, qo'zg'aluvchan to'qimalarning funktsional holatiga qarab u ma'lum chegaradan ortib yoki kamayib turadi. Bunga sabab, tirik hujayrada membrana depolyarizatsiyasining taraqqiy etishini faol ravishda to'xtatib turadigan jarayonlar ro'y beradi. Birinchidan, inaktivatsiya jaroyoni membrananing Na^+ ionlarining o'tkazuvchanligini kamaytiradi; ikkinchidan, membrananing K^+ ionlarining o'tkazuvchanligining oshiruvchi jarayon yuz beradi. Membrananing natriy ionlarini o'tkazuvchanligining ortishiga qanday bo'lmasin to'sqinlik qilinsa yoki aksincha, kaliy ionlarining o'tkazuvchanligi osonlashtirilsa, harakat potentsialining amplitudasi kamayadi. Membrananing ionlarni o'tkazuvchanligi qarama-qarshi tomonga o'zgarsa, harakat potentsialining amplitudasi ortib ketadi.

Nerv tolasiga kokain, novakain, uretanning kichik miqdorda ta'sir etilganda harakat potentsialining amplitudasi kamayishi bilan bir qatorda, «bor yoki yo'q» qonuni ham buziladi. Bu shunday ifodalanadiki, nerv tolasining ta'sirotga beradigan javoblari lokal javob bilan normal harakat potentsiali o'rtasidagi oraliq

shakliga kiradi. Intakt nerv tolasida tok kuchi ortganda faqat lokal javoblar ortadi, lekin potentsiallarining amplitudasi ta'sirlovchi stimulning kuchiga bog'lik bo'lmaydi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, kuchsiz narkozlangan nerv tolasida yoki zaif tok katodi ta'sir etib turgan tolada bo'sag'a ta'siri ostida kelib chikadigan harakat potentsiallari kichik amplitudali bo'ladi, ammo stimullar kuchiga ortib borishi bilan bu potentsiallar sekin- asta kattalashib boradi.

Shuning uchun «bor yoki yo'q» qonuniga qo'zg'aluvchan to'qimaning ta'sirotda javob berishining umumiy qonuni deb qaralmasdan, tarqaluvchi harakat potentsialining hususiyatlarini ta'riflab beruvchi qoida, deb qarash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Mielin qavatining qo'zg'alish potentsialining saltator (sakrab) o'tishidagi roli.

Mielinsiz va mielinli nerv tolalarida qo'zgalishning o'tkazilishi. Mielinsiz nerv tolalarida qo'zg'alish butun membrana bo'ylab, uzluksiz ravishda, qo'zg'algan bir qismdan ikkinchi qismga tarqaladi. Mielinli tolalarda harakat potentsiali tolaning faqat mielin pardasi bilan qoplanmagan sohalari orqali «sakrab-sakrab» o'tadi. Kato (1924) va Takson (1953) lar baqaning mielinli yakka nerv tolalarida bevosita elektrofiziologik tadqiqotlar o'tkazdilar. Mielinli tolalarda Ranve bo'g'imlaridagi harakat potentsiali vujudga kelishini, tolaning mielinli qismlari amalda qo'zg'almasligini ko'rsatib berishdi. Ranve bo'g'ilmalarida natriy kanallarining joylashish zichligi juda yuqoridir. Membrananing 1 mkm^2 yuzasida 12000 ga yaqin natriy kanallari mavjud, bu kalmarni gigant aksoni membranasidagiga nisbatan 200 barobar ko'pdir.

Tinchlik holatida barcha Ranve bo'g'ilmalarida membrananing tashqi yuzasi musbat zaryadli bo'ladi, qo'shni Ranve bo'g'ilmalari o'rtasida potentsiallar farqi kuzatilmaydi. Qo'zg'alish paytida A bo'g'ilma membranasining yuzasi qo'shni B bo'g'ilma membranasining yuzasiga nisbatan manfiy elektr zaryadli bo'lib qoladi. Shuning natijasida elektr toki vujudga kelib, tola atrofidagi to'qimalararo suyuqlik, membrana va aksoplazma orqali yuradi va B bo'g'ilmani qo'zg'atib, membrananing qayta zaryadlanishiga sabab bo'ladi. A bo'g'ilmada esa qo'zg'alish davom etadi va bu bo'g'ilma vaqtincha mutloq refrakter holatda bo'ladi. Shu sababli B bo'g'ilma faqat navbatdagi V bo'g'ilmani qo'zg'alish holatiga keltira oladi va hokazo.

Bir Ranve bo'g'ilmadan ikkinchi Ranve bo'g'ilmaga harakat potentsiali «Sakrab» o'tishi uchun har bir bo'g'ilmada harakat potentsialining amplitudasi qo'shni bo'g'ilmani qo'zg'atish uchun zarur minimal miqdordan 5-6 barobar ortiq bo'lishi shart. Harakat potentsiali amplitudasining bo'sag'aga bunday munosabati harakat potentsialining ishonchli o'tkazilish omili deb ataladi. Buni Tasaki ko'rsatib berganligi uchun Tasaki omili deb ham ataladi.

Qo'zg'alishning mielinli tolalardan sakrab-sakrab o'tkazilishida ikkita afzallik bor. Birinchidan, bu o'tkazilish energiya sarfi nuqtai nazaridan tejamli, chunki faqat membrana yuzasining 1 % ini tashkil qiluvchi Ranve bo'g'ilmalari

qo'zg'aladi. Ikkinchidan, qo'zg'alistning o'tish tezligi mielinsiz tolalardagiga nisbatan ancha yuqori. Shu sababdan mielinni tolalar nerv tizimining muhim faoliyatlarini aniq va tez boshqarilib turishini ta'minlovchi qismlarida ko'p bo'ladi.

Nerv tolalari bo'ylab qo'zg'alistni o'tishi.

Nerv tolalarida qo'zg'alistning tarqalishi. Nerv o'zani bir yoki bir necha nerv tolalaridan iborat, ular umumiy perinerval parda bilan qoplangan. Nerv tolalari nerv hujayralarining o'siqlari hisoblanadi. Ular mielinni va mielinsiz tolalarga bo'linadi. Mielinni tolalar somatik nerv tizimining, ya'ni sezgi a'zolari va skelet muskullariga boradigan sezuvchi va harakatlantiruvchi nervlarning tarkibiga kiradi. Mielinsiz tolalar umurtqali hayvonlarda, asosan, vegetativ nerv tizimida uchraydi. Mielinni nerv tolasini 7-rasmda ko'rsatilganidek, o'q tsilindrdan va shu tsilindrni qoplovchi mielinni hamda Shvan pardalaridan tashkil topgan. O'q tsilindr membrana va aksoplazmaga ega. Aksoplazmadan juda ingichka neyrofibrillalar o'tgan, shu neyrofibrillalar orasida esa bir talay mitoxondriyalar va mikrosomalalar bor. Mielin qavat Shvan hujayra o'q tsilindrni ko'p marta aylanib o'rashidan hosil bo'ladi. U 80 % lipidlardan va 20 % oqsillardan tashkil topgan. Mielin pardasi har 1-2 mm da uziladi. O'q tsilindrning mielinsiz qismlari (ularning kengligi 0,1-0,2 mm) Ranve bo'g'imlarida bo'lmaydi. Ularning o'q tsilindri faqat SHvann pardasi bilan qoplangan.

Mielinni nerv tolalaridan qo'zg'alistlarning o'tishi mielinsiz nerv tolalaridan farq qiladi.

Nervlarda qo'zg'alistning o'tkazilishi qonunlari. Nerv tolalarida qo'zg'alistning o'tkazilishi o'rganilganda shu jarayonning kechishidagi bir necha qoida (qonun) aniqlangan.

Nervning anatomik va fiziologik uzluksizligi qonuni. Nerv tolasidan qo'zg'alistning o'tkazilishi uchun o'q tsilindrning qo'zg'aluvchan membranasi anatomik va fiziologik jihatdan butun bo'lishi shart. Agar nerv tolasini qirqib, anatomik butunligi buzilsa, qo'zg'alistlarning o'tishi to'xtaydi. Nervni qirqib qo'yishgina emas, balki o'q tsilindr membranasi har qanday yo'l bilan ta'sirlab, shikastlash, masalan, nervni bog'lab qo'yish yoki nerv tolalarni xaddan tashqari taranglash natijasida qo'zg'alist o'tkazilmaydigan bo'lib qoladi. Bundan tashqari nerv impulsining generatsiyasiga xalal beruvchi ta'sirlarda ham nerv qo'zg'alistlarini o'tkaza olmay qoladi. Masalan: nervni xaddan tashqari sovutish yoki isitish, qon kelishini to'xtatish va x.k.

Shunday dalillarga asoslanib nerv tolalarining anatomik va fiziologik uzluksizligi bo'lgandagina qo'zg'alist o'tishi mumkin, degan qonun ta'riflab beriladi.

Ikki tomonlama o'tkazish qonuni. Nerv tolasiga ta'sir etilganda qo'zg'alist ikki tomonlama uzatiladi, ya'ni markazdan qochuvchi yo'nalishda ham, markazga intiluvchi yo'nalishda ham tarqaladi. Bu quyidagi tajribada isbot etiladi. Nerv tolasiga ikki juft A va B elektrod qo'yib, ular ikkita elektr o'lchov asbobiga ulanadi. Nerv tolasining shu ikkala elektrod oralig'idagi qismiga ta'sir etiladi.

Qo'zg'alishlar ikki tomonlama o'tganligi natijasida ikkala asboblar ham qo'g'alishni qayd etadi. Nervning ikki tomonlama o'tkazilishi faqat laboratoriya fenomeni emas. Tabiiy sharoitlarda, harakat potentsiali hujayra tanasidan o'simta-akson boshlanish (boshlang'ich segment) joyida vujudga keladi va boshlang'ich segmentdan qo'zg'alishlar ikki tomonlama: aksondan nerv oxiriga tomon va hujayra tanasiga va uning dendritlari tomon o'tkaziladi.

Qo'zg'alishning nervdan ajratilib o'tkazilish qonuni. Har qanday periferik nerv o'zani bir talay harakatlantiruvchi, sezuvchi va vegetativ nerv tolalaridan iborat. Bu tolalar orqali bir vaqtning o'zida chastotasi bo'yicha farq qiladigan turli yo'nalishdagi impulslar o'tadi va bu tolalar bir-biridan juda uzoqda turgan bir talay periferik tuzilmalarni idora qiladi.

Agar impulslar nervning har bir tolasida alohida tarqalib, bir toladan ikkinchi tolaga o'tmasagina periferiyadagi barcha a'zo va to'qimalar normal ishlay oladi. Tolalarni qoplagan SHvann va mielin pardalar yuqori elektr qarshilikka ega bo'lganligi uchun tolalarni ajratib turadi.

Bu qonunni isbotlash uchun baqaning orqa miya ildizlari ajratiladi. Bu ildizlar qo'shib, muskulni innervatsiyalovchi o'zan hosil qilinadi. Butun nerv o'zani elektr toki bilan ta'sirlansa, muskulning hamma qismi qisqaradi. Nerv o'zanini tashkil qiluvchi ildizlar alohida-alohida ta'sirlansa, faqat shu ildiz tarkibidagi tola innervatsiyalovchi muskulning qismigina qisqaradi.

MASning plastikligi – nerv elementlari va ularning uyushmalarining o'zgartirish qobiliyati:Organizmni kislorod bilan ta'minlanishi.

Boshqarish mexanizmlari: nerv orqali, gumoral (gormonlar, metabolitlar, mediatorlar) miogen.

Turli ta'sirlarga organizm va xujayralarning strukturasi o'zgarishi bilan bergan javobi – biologik reaksiyalar deb aytiladi. Ularni yuzaga chiqaradigan ta'sirlarni esa ta'sirlovchilar yoki stimullar deb yuritishadi. Xujayralar reaksiyasi, shakli, strukturasi, o'sish va bo'linish protsesslarining o'zgarishida ulardan turli kimeviy birikmalar hosil bo'lishida potentsial energiya kinetik energiyaga aylanishida namoyon bo'ladi.Tashqi muhitni yoki organizm ichki holatining har qanday o'zgarishi ta'sirlovchi bo'la oladi.

Ta'sirlovchilarni uch guruhga ajratish mumkin.

Fizikaviy ta'sirlovchilar

Kimeviy ta'sirlovchilar

Biologik ta'sirlovchilar.

Ba'zi xujayra va to'qimalar (nerv, muskul, bez xujayralari) ta'sirotda tez reaksiya ko'rsatishga maxsus moslashgan. Bunday xujayra va to'qimalar qo'zg'aluvchan deb aytiladi.

Organizm, organ, to'qima yoki xujayrani bergan ta'sirotda aktiv spetsifik reaksiya bilan javob qaytarishi – qo'zg'aluvchanlik deyiladi. Spetsifik reaksiya (Nerv impul'sini generatsiya qilish, qisqarish, sekretya qilish).

Ta'sirchanlik – har xil faktorlarni ta'siriga struktura va funktsiyalarning o'zgarishi bilan javob qaytarish. Qo'zg'aluvchanlik – ta'sirga ayrim to'qimalarni (Nerv, mushak, bez) qo'zg'alish jarayonini generatsiya qilish qobiliyati, xususiyati. Qo'zg'alish – qo'zg'aluvchan to'qimalarni ta'sirotda spetsifik reaksiya bilan javob qaytarishi (Nerv-impul'slar o'tkazish, mushak- qisqarish, bez-sekret ajratish). Kuchiga qarab ta'sirlovchilar turi: bo'sag'a, bo'sag'a usti, bo'sag'a osti. Qo'zg'alishni yuzaga keltiradigan ta'sirlovchini minimal (eng kam) kuchiga bo'sag'a kuchi deyiladi. Qo'zg'aluvchan to'qimalarga ta'luqli: Nerv, mushak, bez

Qo'zg'aluvchan to'qimalarga xos: qo'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik, refrakterlik, labillik. Tirik organizmlarda quyidagi bioelektrik hodisalar ajratiladi: tinchlik potentsiali, Lokal javob, harakat potentsiali

Sinonimlar – qo'zg'alish, biotok, impul's, harakat potentsiali.

Bioelektrik hodisalarni ochilishi

1. Gal'vani tajribalari
2. Matteuchi tajribalari
3. Chagovets, Bernshteyn, Xodjkin, Xaksli va Katts nazariyalari

Membrana

1. Qalinligi 6-12 nm
2. Lipid va oqsillardan tashkil topgan
3. Bisloy fosfolipidlarga ega
4. Yuzasiga globo'lyar oqsillar qadalgan
5. Muqopolisaharidlari bor

Hujayra membranasining fo'ntsiyalari: bar'er, himoya, tashqi va ichki muhitni o'zgarishini qabul qilish, elektr zaryadni hosil qilish, biologik aktiv moddalarini ishlab chiqarish, transport funktsiyasini boshqarish.

Membrana oqsillarining roli: retseptor, fermentativ, ion kanallarini hosil qiladi, ionlar va molekullarni o'tkazuvchisi hisoblanadi, ion nasoslari hisoblanadi

Membrana kanallari: Na, K, Ca, Cl ionlari uchun, o'lchami 0.5-0.7 nm, ionlarni erkin o'tish kanallari bor – passiv transport, selektiv kanallari bor – transportning aktiv mexanizmi bilan oqsil – o'tkazgichi ishtirokida.

Ion nasosi:

1. Energiya sarflab, ionlarni gradientga qarshi transportini ta'minlaydigan tizim
2. U xujayra ichi va sirtida ionlar tarkibi muvozanatini ta'minlaydi
3. O'tkazgich tizimi nasosning bir sikl ishida xujayradan 3 ta natriy ionini chiqazib, 2 ta kaliy ionini kirgizadi.

4. Membrana potentsialining paydo bo'lish va saqlab turish nazariyasini 1902 yilda Yu.Bernshteyn taklif etgan

5. 1949—1952 yilda A.Xodjkin, E.Xaksli, B.Kattslar zamonaviy membrana – ion nazariyasini kashf etishgan

Tinchlik potentsiali

- Tinch holatdagi stabil potentsial
- Membrana zaryadi 30 – 90 mv
- Ichkarida membrana zaryadi manfiy, tashqarida musbat
- Sababi – hujayra ichi va tashqarisida ionlarning kontsentratsiyasini har xilligi
- Tinchlik potentsialini shakllantiruvchi asosiy ion kaliy – membrana tanlab o'tkazadi

Hujayra ichida sirtiga nisbatan. Kaliy ionlari 30-50 baravar ko'p.

1. Natriy ionlari 8-10 baravar kam
2. Xlor ionlari 50 baravar kam

Membrana o'tkazuvchanligi Tinch xolatda Qo'zg'alganda Kaliy ioni 20-100 Natriy ionlari 10

baravar ko'proq baravar ko'proq Natriyga nisbatan Kaliyga nisbatan Qo'zg'aluvchan hodisalarni o'rganish uchun tuzilmalar

Elektrodlar 0.5 mkm, 3M KCl eritmasi

Biopotentsiallarning kuchaytirgichi

Qayd qiluvchi ostsillograf

Stimulyator

Informatsiyani qayta ishlash tizimi

Tinchlik potentsiali (TP).

Tinchlik holatida xujayraning Tashqi yuzasi bilan protoplazmasi o'rtasidagi potentsiallar ayirmasi tinchlik potentsiali, yoki membrana potentsiali deyiladi. Nerv tolalarida TP- 70-90 mV. Skelet mushaklarida – 30-90 mV. Silliq mushaklarda- 30-70 mV. Yurak mushaklarida-80-90 mV. Harakat potentsiali (XP) qo'zg'algan vaqtda membrana potentsialining o'zgarishi harakat potentsiali deyiladi. XP -80-130 mV teng. Davomiyligi Nerv tolalarida 0,5-1 ms. Skelet mushaklarida- 10 ms-gacha. Yurak mushaklarida – 300-400 ms-gacha

Harakat potentsiali – xujayra membranasini o'tkazuvchanligi o'zgarishi ionlarni xujayra ichiga va sirtiga diffuziyasi natijasida membrana potentsialining tez o'zgarishi bilan ifodalanadigan elektrofiziologik jaraen.

HP xossalari: ta'sirot kuchiga bog'lik emas, kuch qon uniga buysinmaydi, «bor va yo'q» qon uniga buyso'nadi, qo'zg'aluvchan lik pasayadi, qo'zg'alish to'lqin shaklida tarqaladi.

Harakat potentsialining egri chizig'ini fazalari:

1. Lokal javob
2. tez depolyarizatsiya
3. zaryad reversiyasi
4. Harakat potentsialining cho'qqisi
5. tez repolyarizatsiya
6. manfiy iz potentsiali
7. musbat iz potentsiali

Lokal javob va uning xossalari:

Lokal javob - tarkalmaydigan maxalliy javob, bo'sag'a osti kuch bilan ta'sir berganda sodir bo'ladi. Summatsiyalanish qobiliyatiga ega. Tarqalmaydi. Kuchga bog'liq. «Bor va yo'q» qon o'nga bo'ysinmaydi. Qo'zg'aluvchanligi yuqori. Miqdori 10-40 mV ga teng.

KRITIK POTENTIAL

KP – bu xujayra depolyarizatsiya jarayonida XP regenerativ qismi boshlanadigan MPning miqdori. Xujayra ichiga Na⁺ ionlarini intensiv kirishi natijasida depolyarizatsiya jarayoni juda tez bo'ladi. 1ms davomida ochiq natriy kanali orqali 6 mingtagacha natriy ioni o'tadi, bu uni o'tkazuvchanligini qo'shimcha oshishiga olib keladi, natriy kanallarini yangi m – darvozalari ochiladi va natriy oqimi xujayra ichiga regenerativ harakterga ega bo'lgan jarayonga olib keladi.

REFRAKTERLIK.

Refrakterlik deganda fiziologlar qo'zg'aluvchanligining o'ta pasayishi to'shuniladi. Refrakterlik vaqtida to'qima o'z fo'ntsiyasini bajarayotib, tashqi ta'sirotda javob bermaydi (qo'zg'almaydi). Refrakterlikning biologik ahamiyati shundaki bu vaqtda to'qima o'z ishini ohirgacha yetkazadi va bu vaqtda Tashqi ta'sirotda bo'ngacha xalaqit bera olmaydi.

Refrakterlikning fazalari: absolyut refrakterlik fazasi, nisbiy refrakterlik fazasi, supernormal davr, subnormal davr.

Harakat potentsialining kelib chiqishi va rivojlanib avjiga chiqish davri absolyut refrakter fazasi deyiladi. Bu fazada qo'zg'aluvchanlik butunlay yuqoladi. Bu fazada ta'sirotda har qancha kuchli bo'lsa xam , yangi harakat potentsialini vujudga keltira olmaydi. Absolyut refrakter fazaning o'zo'nligi har xil issiq qon li xayvonlarning bez, nerv to'qimalarida bu fazaning o'zo'nligi 0,2-0,5 ms-ga teng. Skelet muskullarida 3-5ms. Yurak muskullarida 250-300 ms. Absolyut refrakter fazasidan keyin nisbiy refrakter fazasi boshlanadi. Davomiyligi nerv tolalarida 4-8 ms, skelet muskullarida 12-15 ms, yurak muskullarida 30-50 ms. Nisbiy refrakter fazada nerv yoki muskul tolasi kuchli ta'sirotda javob qaytara oladi, ammo harakat potentsialining amplitudasi keskin kamaygan bo'lib chiqadi. Nisbiy refrakter faza - super normallik fazasi bilan almashinadi. Bu fazada Qo'zg'aluvchanlik oshadi. Bu faza manfiy iz potentsiali yoki iz depolyarizatsiyasiga mos keladi. Super normal faza 10-30 ms davom etadi. Ba'zi to'qimalarda super normal fazadan keyin qo'zg'aluvchanlikning subnormal fazasi boshlanadi, bu faza esa musbat iz potentsialiga (membraning iz giperpolyarizatsiyasiga) mos keladi.

Nazorat savollari.

1. Qo'zg'aluvchan to'qimalar haqida umumiy ma'lumot?
2. Membrana struktural mozaikasining ahamiyati?
3. Ion transportiga membrani o'tkazuvchanligini ta'siri?
4. Membrana potentsiali haqida ma'lumot?
5. Membrana potentsialini kelib chiqish mexanizmi?
6. Qo'zalish potentsiali haqida ma'lumot?

7. Iz potentsiallarini tushintirib bering?
8. Harakat potentsiali vujudga kelishining ion mexanizmi?
9. Refrakter davrlar?
10. Labillik yoki funktsional chaqqonlik?
11. “Bor yoki yo’q” qonuni?
12. Miyelinsiz va miyelinli nerv tolalarida qo’zgalishning o’tkazilishi?
13. Nerv tolalarida qo’zg’alishning tarqalishi?
14. Nervning anatomik va fiziologik uzuluksizligi qonuni?
15. Nerv tolalarida qo’zg’alishning ikki tomonlama o’tkazish qonuni?
16. Qo’zg’alishning nervdan ajratilib o’tkazilish qonuni?

**MA’RUZA № 3. Markaziy asab tizimi umumiy anatomiyasi va fiziologiyasi.
Asab xujayrasi, to‘qimasi. Asab markazlarining xususiyati.**

Reja:

1. **Nerv sistemasining organizm faoliyatidagi ahamiyati**
2. **Nerv markazlari, ularning fiziologik xossalari**
3. **Markaziy nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi**
4. **Vegetativ nerv sistemasi**

Tayanch so‘z va iboralar

Refleks, Neyron, Efferent neyron, Retsentor, Glial xujayra, Dendrit, Funktsional sistema, Afferent, Astrotsitlar, Oraliq(kontakt) neyron, Oligodenrotsitlar, Akson,

1. Nerv sistemasining organizm faoliyatidagi ahamiyati

Tirik organizmlar tashqi va ichki muxit o‘zgarishlariga doimo bir butunligicha javob beradi. Bunda to‘qimalar va organlarini birlashtirishda, shuningdek bir butun organizmning muxit o‘zgarishlariga moslashtirishda markaziy nerv sistemasining ahamiyati juda katta. Nixoyatda murakkab bo‘lgan odam organizmidan sistemalilik ko‘p pag‘onalidir. Odatda yuqori pag‘onadagi sistemalarga pastki pag‘onadagilari bo‘ysunadi va birlamchilar birlamchilar tomonidan boshqarilib turiladi. Markaziy nerv sistemasini boshqaruvchi sistemalarning yuqori pog‘onasi desa bo‘ladi.

Sistemalarni tashkil qiluvchi organlar va turli sistemalar orasida uzluksiz axborot almashinuvi ro‘y berib turadi. Nerv sistemasi o‘tkazadigan axborotlar turli impulslar shaklida bo‘lib, bu impulslar bir-biridan chastotasi, guruxlarga birlashishi, guruxlarni tashkil qilgan impulslar soni va ular o‘rtasidagi masofa bilan farqlanadi. Anna shu impulslar yordamida boshqarish jarayoni yuzaga chiqadi, organ va sistemalar o‘zaro ta’sirlanadi, xatti-xarakatlar shakillanadi, organizm o‘zgaruvchan sharoitlarga moslashadi.

Nerv sistemasining asosiy faoliyat mexanizm-refleksdir. Refleks so‘zi lotincha bo‘lib, qaytaraman degan ma’noni bildiradi. Refleks yuzaga chiqishi uchun

uning morfologik asosi-reflektor yoy mavjud bo'lishi shart. Reflektor yoy besh qismdan iborat bo'ladi.

1. Reseptor-tashqi yoki ichki muxitning muayyan ta'sirotlarini qabul qilishga ixtisoslashgan gap tuzilma;

2. Reseptorda xosil bo'luvchi impulslarni nerv markaziga etkazuvchi afferent (sezuvchi) neyron;

3. Odatda orqa yoki bosh misda joylashgan nerv markazi (oraliq neyronlar);

4. O'z aksoni yordamida impulsni markazdan ishchi organga etkazuvchi efferent (xarakatlantiruvchi) neyron;

5. Tegishli faoliyatni bajaruvchi ishchi organ (effektor)-muskul yoki bez. Chin refleks vujudga kelishi uchun qo'zg'alish reflektor yoyning xamma qismlaridan o'tishi kerak.

Tabiiy sharoitda kuzatiladigan reflektor reaksiyalar ancha murakkab. Ularning yuzaga chiqarilishida markaziy nerv sistemasining turli qismlari ishtirok etadi, bu reaksiyalar aniq bo'lishi va maqsadga etishini ta'minlashi uchun qaytar bog'lanishlarning axamiyati katta. qaytar afferentasiya asosida nerv markazi effektor faoliyatiga tegishli tuzatishlar kiritib turadi: faollik darajasi etarli bo'lmasa, u kuchaytiriladi, yuqori bo'lsa, susaytiriladi.

Reflektor faoliyatlarning ro'yobga chiqishganda ko'rsatilgan tuzilma va mexanizmlardan tashqari, solishtirishni va buyruqlarni shakllaydi xamda boshqa ishlarni amalga oshiradigan apparatlar ishtirok etadi. Bular P.K.Anoxinning fikricha, funksional sistemani tashkil qiladi.

Umurtqali xayvonlarning nerv sistemasi markaziy va periferik qismlarga bo'lanadi. Bosh va orqa miyalarning tarkibiy qismlari markaziy nerv sistemasini (MNS) tashkil qiladi. Periferik nerv sistemasi tugunlar va nervlardan iborat. Bosh miya, orqa miya va tugunlar ikki xil hujayralardan nerv va glial hujayralardan tuzilgan. Markaziy nerv sistemasining juda murakkab faoliyatlari asosan nerv hujayralari (neyronlar) bilan bog'liq.

Markaziy nerv sistemasining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Nerv sistemasi organizmdagi hujayra, to'qima, organ sistemalar faoliyatiga uyg'unlashtirib xamda birlashtirib, integrativ faoliyatni bajaradi.

2. Nerv sistemasi organizmdagi tashqi muxit bilan aloqasini va muxit bilan bog'lanishini, shuningdek muxit o'zgarishlariga moslashishini ta'minlaydi.

3. Nerv sistemasi organizmning maqsadga erishishga qaratilgan xulq-atvorini shakllaydi.

4. Nerv sistemasi profik faoliyatga ega. Bu faoliyat o'sish, rivojlanish va moda almashinivuni boshqarishdan iborat.

Yuqorida aytib o'tilgan bu faoliyatlarning yuzaga chiqishi, nerv boshqarilishi deyiladi. Nerv to'qimasi yuqori qo'zg'aluvchanlikka ega bo'lganligi uchun kuchsiz ta'sirotlarni qabul qila olish qobiliyati; nerv sistemasida sodir bo'ladigan reaksiyalarning juda tezligi va nerv ta'sirotlarining aniq yo'nalishi kabi fiziologik xususiyatlari bor.

Neyron (nerv hujayrasi) nerv sistemasining asosiy funksional birligidir. Odamning miyasida 25 milliardga yaqin neyron mavjud. Periferik nerv sistemasida kiruvchi tugunlardagi nerv hujayralar soni 25 million atrofida. Neyronlar bir-biridan o'z shakli va katta-kichikligi bilan farq qiladi. Ammo u qaysi shaklda va kattalikda bo'lmasin tuzilishi bo'yicha 4 qismga bo'linadi. Neyron tanasi (soma) dendritlar, akson va aksonning sinapsoldi oxirgi tarmoqlari tafavvut qilinadi. Sinapslar neyronlarni reflektor tamoyili asosida faollik ko'rsatadigan guruxlarga birlashtirib turiladi.

Neyron tanasida yadro, ribosomalar, endoplazmatik retikulum Golji apparati, mitoxondriyalar joylashgan. Bu organellalar hujayraning xayotiy faoliyatini ta'minlaydi. Bundan tashqari neyron tanasida murakkab yuqori molekulyar moddalar sintezlanib, dendritlar va akson bo'ylab o'tkaziladi.

Neyron tanasidan odatda bir nechta dendrit va 1 ta akson boshlanadi. Dendritlar kalta ammo ko'p va sershox bo'lganidan membranasi ancha katta yuzaga keladi. Bu membranada juda ko'p sinapslar joylashgan. Dendritlarning asosiy ishi ta'sirotlarni qabul qilish va paydo bo'lgan impulslarni somaga o'tkazishdan iborat. Akson esa nerv impulslarning somadan ishchi organga yoki boshqa neyronlarga etkazishini ta'minlaydi. Dendritlar ta'sirotlarni qabul qilishga ixtisoslashgan, shuning uchun oxirgi tarmoqlari membranasi ma'lum ximiyaviy moddalarga sezgir maxsus reseptorlar ham uchraydi.

Aksonlarning oxirgi tarmoqlarida maxsus organelalar-sinaptik pufakchalar mavjud. Pufakchalarda quzg' alishning o'tkazilishini ta'minlovchi moddalar vositalar (mediatorlar) bor.

Odatda nerv hujayralari 23 ta asosiy turlarga afferent, oraliq va efferent neyronlarga bo'linadi. Birlamchi afferent neyronlar sezuvchi organlarning reseptorlarida mavjud keladigan signallarni qabul qilib, ularni MNSga o'tkazadi. Bu neyronlarning dendritlari sezgir reseptorlar xosil qiladi yoki maxsus murakkab reseptorlar bilan bog'lanagan. Afferent neyronlarning aksonlari MNSga kirib, oraliq, ba'zan bevosita efferent neyronlar dendritlari va tanasida juda ko'p sinapslar xosil qiladi. Oraliq neyronlarining soni xammasidan ko'p. Ularning soma va o'siqlari MNS dan tashqariga chiqmaydi. Oraliq neyronlar turli xildagi afferent neyronlarini bog'lab turadi.

Neyronlar somasi 5-100-mkm, o'siqlar diametri 1-10 mkm gacha, uzunligi bir necha o'n mkm dan 1 metrgacha etadi. Ba'zi hayvonlarda uchraydigan gigant aksonning diametri 1mm gacha boradi.

Neyronlar oralig'ini glial hujayralar to'ldirib turadi. Bu hujayralar miya kulrang moddasining 30-56 % xajmini egallaydi. Nerv va glial hujayralar o'rtasida eni 20 nm bo'lgan, hujayralararo suyuqlikka to'lib turadigan (yorug') yirik bor. Glial hujayralar ikki xilga-astrositlarga va oligodendrositlarga bo'linadi. Astrositlarda tanasidan xar tarafga taralgan o'siqlar ko'p. Oligodendrositlarning o'siqlari kam. Astrositlar miya kapillyarlariga yaqin joylashgan, oligodendrositlar esa neyronlarning aksonlari bilan bog'langan. Oligodendrositlar soni astrositlar

sonidan 10-15 % ko'p. Glial hujayralarning miyadagi umumiy soni 100 milliarddan oshadi.

Glial hujayralarni neyronlardan ajratib turuvchi bir nechta muhim xossalari bor. Ular quyidagilar:

1. Glial hujayra hayot davomida bo'linish qobiliyatini yo'qotmaydi.
2. Glial hujayralar o'zining o'siqchalari bilan neyronlari paypaslab, faol xarakter qiladi.
3. Oligodendrositlar ritmik ravishda gox kattalashib, gox kichiklashib turadi.
4. Glial hujayralar katta miqdordagi (-80, -90 mv) membrana potensialiga ega bo'lsada, ularda xarakter potentsiali vujudga kelmaydi.

Glial hujayralarining funksiyalaridan biri miyelin xosil qilishidir. Oligodendrositning o'sig'i akson atrofida bir necha marta o'ralib, miyelin parda shakllaydi. Miyelin elektr tokiga yuqori qarshilik ko'rsatganidan, tolalarning elektr izolyasiyasini ta'minlaydi. Oligodendrosit o'sig'i akson atrofida qancha ko'p aylansa, tolaning elektr izolyasiyasi shuncha ishonchli bo'ladi. Xar bir oligodendrositning ipning 30 ga yaqin o'sig'i bo'lishi mumkin. Demak, bir glial hujayra akson atrofida 30 ta bo'g'indan iborat miyelin parda xosil qiladi. Aksonlarning MNS dan tashqaridagi qismida miyelin pardani oligodendrositning bir turi-Shvani hujayralari usiklari shakllaydi. Agar Shvani hujayrasi akson atrofida bir vaqt parda xosil qilgan bo'lsa, u miyelinsiz tola deyiladi. Atrofida Shvani hujayrasi usigi ko'p marta aylangan, ko'p qavatli pardaga ega bo'lgan tola miyelin tola deyiladi. Miyelin parda ma'lum teng masofalarda (1-2 mm) uzilgani tufayli Ranvye bo'g'ilmalari xosil bo'ladi. Ranvye bo'g'ilmalarida tola miyelin bilan qoplanmagan. qo'zg'alishning miyelinli va miyelinsiz tolalar orqali o'tkazilishida kata farq bor.

Nerv markazlari, ularning fiziologik xossalari

Sinapslar. Sinapslarning turlari va fiziologik xossalari. Sinaps-bir neyronni ikkinchi neyron bilan, neyronni muskul tolasi yoki bez hujayrasi bilan bog'lovchi tuzilma bo'lib, ularni quyidagi tamoyillar asosida tasnif qilish mumkin.

1. Sinaps qurilishida ishtirok etuvchi hujayralarga qarab, nerv muskul va neyron-neyronal sinapslar tafovut qilinadi. Neyronlarning sinapslar joylashgan qismiga qarab oksosomatik, oksodendritik, okso-oksonal sinapslarni ajratish mumkin.

2. Sinapslar faollashganda rivojlanadigan jarayonni ko'zda to'tib, qo'zg'atuvchi va tormozlovchi sinapslar tafovut qilinadi.

3. qo'zg'alishning o'sish uslubiga ko'ra sinapslarni elektrik va ximiyaviyga bo'lish mumkin. Aralash elektr ximiyaviy sinapslarhambor.

Aksonlarning oxirgi tarmoqchalari bir oz kengayib tugaydi. Bu sinapsdan oldingi (presinaptik membrana) kengayishi sinapsning biringi galda zarur bo'lgan tarkibiy qismi. Boshqa bir neyron, muskul tolasi yoki sekretor hujayra membranasining presinaptik kengayish ro'parasidagi qismi possinaptik (sinapsdan keyingi) membrana, deb ataladi. Bu xar bir sinapsning ikkinchi zaruriy qismi.

Peresinaptik membranalar bir-biriga zich tegib turmaydi, ular o`rtasida sinapsning uchinchi zaruriy qismi-sinaps yorug`i bor.

Ximiyaviy sinapslar yirigi ancha keng (10-40nm) va yuqori elektr qarshiligiga ega bo`lgani uchun elektr impulslar o`tishiga to`sqinlik qiladi. Impulslar bu to`sqindan maxsus ximiyaviy vositachi – mediator yordamida o`tishi mumkin.

Hozir mediator deb ataladigan moddalarning ximiyaviy tuzilishi xar xil. Asetixolin, dofamin, noradrenalash, serotonin, gistamin, mediatorlarning monoamen guruxini tashkil qiladi. Sinapslarning o`ziga xos bir qator xossalari bor.

MNSning elementar birligi bo`lmish neyrongahamintegrativ (birlashtiruvchi) faoliyat xosdir. Markaziy nerv sistemasining tashkil qiluvchi neyronlarning nisbatan sodda va murakkab zanjirlarga ulanishi, ixtisoslashgan neyronlar birligi – nerv markazlarini xosil qilish integrativ faoliyatning yuqori pag`onaga ko`tarilishiga imkon tug`diradi. Neyron zanjirlari va nerv markazlari xosil bo`lishi va faolashishining ma'lum tomonlari va qoidalari bor. Bulardan divergensiya va konvertgensiya, okklyusiya, fazodagi va vaqtdagi qo`shilishni nerv markazlaridan qo`zg`alishning o`tkazilishi qonunlari va xususiyatlari xamda boshqalarni ko`rsatish mumkin.

Preferik reseptorlar bilan bog`liq bo`lgan aferent neyron aksoni orqa miyaga kirib shoxlanishi divergensiya deyiladi. Shu yo`l bilan xosil bo`lgan kolateral (yon shoxlar) talay signal neyronlar bilan bog`lanadi. Divergensiya tufayli aferent axborot bir vaqtning o`zida MNSning ko`p qismlariga etib boradi.

Impuls o`tkazadigan ko`pgina yo`llar bitta neyronda yig`ilishib, konvergensiya deyiladi. Masalan, orqa miyadagi bitta motoneyronning soma va dendritlariga 6-10 ming kollateral keladida, kuzatuvchi va tormozlovchi sinapslar xosil qiladi. Natijada neyron MNSning turli qismlari va neriferiya bilan bog`lanadi.

Konvergensiya tufayli 1 ta neyronga ayni vaqtning o`zida juda ko`p qo`zg`atuvchi va tormozlovchi signallar etib kelishi mumkin.

Ba'zi sharoitlarda eferent neyronlarga 2 (yoki bundan ko`p) aferent yo`llar orqali bir vaqtning o`zida kelgan impulslar qo`shilib, kutilganidan kam samara beradi. 1 ta tolani rag`batlantirilsa 2 ta neyron qo`zg`aladi, shartli natija 2 ga teng bo`ladi. 2 ta tolani aloxida-aloxida qo`zg`atilganda, olingan natijalar yig`indisi shartli 4 ga teng. endi aferent tolalarini bir vaqtda ta'sirlasak 3 ta eferent neyron qo`zg`aladi. Shartli natija 3 ga teng bo`ladi. Bu hodisa okklyusiya tiqilib qolishi deyiladi.

Nerv markazi deganda muayyan refleksni yuzaga chiqarishga yoki ma'luf faoliyatni boshqarishga ixtisoslashgan neyronlar to`plamini tushuniladi.

Nerv markazining o`ziga xos xossalarihambor. Ulardan ba'zilarini ko`rib chiqamiz.

1. Qo`zg`alishni bir tomonlama o`tkazish. qaysi reflektor yoyni olmang, unda qo`zg`alish faqat efferent tola bo`ylab markazga keladi va efferent tolaga o`tadi. efferent neyrondan qo`zg`alish xech qachon afferent neyronga o`tmaydi.

2. Qo'zg' alishni to'xtatib o'tkazish. Nerv markazining bu xossasi hamsinaps faoliyatiga bog'liq. Afferent tola bo'ylab yuqori tezlikda o'tayotgan impulslar markaziga kelib ma'lum vaqtga to'xtab qoladi, chunki markazda qo'zg' alish bir yoki bir necha sinapsdan o'tishi kerak.

3. Qo'zg' alishlar ritmini o'zgartirish. Markaz o'ziga keluvchi impulslar ritmini o'zgartira oladi. Bu hodisa ritmining transformasiyasi deyiladi. Nerv markazlari yakka stimulg'a javoban markaz odatda bir necha efferent impuls shakillaydi.

4. Nerv markazining charchashi. Nerv markazlarining charchoqligi neyronlararo sinapslarda qo'zg' alish o'tishining buzilishi bilan bog'liq. Bu buzilish nerv oxirlaridan mediator keskin kamayib ketishi, postsinaptik membranadagi mediator reseptorlarning sezgirligi kamayishi, sinaps faoliyatini energiya bilan ta'minlovchi moddalarning kamayishi natijasidir.

5. Nerv markazlarining tonusi. Nerv markazlari tinch xolatda bo'lgandahamishchi organlarga uzluksiz ravishda siyrak impulslar yuborib turishi aniqlangan. Bu impulslar skelet muskullarining tonusini, kovak organlar va tomirlar devoridagi silliq muskulular tonusini vujudga keltiradi, ba'zi organlar faoliyatiga manfiy yoki musbat ta'sir o'tkazib turadi.

6. Nerv markazlarining kislorod etishmovchiligiga sezgirligi. Bosh miya bir necha laxza qon bilan ta'minlanmasa odam xushidan ketadi. Chunki neyronlar kislorod tanqisligiga nixoyatda sezgir bo'ladi. To'qimaning kislorodga extiyoji qanchalik yuqori bo'lsa, uning faoliyati kislorod etishmovchiligida shunchalik qattiq va tez buziladi. Bosh miyaning massa birligiga nisbatan kislorod sarfi tinch xolatda musklnikiga qaraganda 22 xissa, jigarnikiga nisbatan 10 xissa ko'p. Shuning uchunhammiyaga qon kelishxi qisqa muddat to'xtab qolgudek bo'lsa neyronlarda asliga kelmaydigan o'zgarishlar sodir bo'ladi.

7. Nerv markazlarining ba'zi zaxarlarga va dorilarga sezgirligi. Ba'zi o'simliklarning odam ruxiga, kayfiyatiga ta'sir kelishi, uyqu keltirishi, og'riqni qodirishi qadimdan ma'lum bo'lgan. MNS ga ta'sir qiladigin moddalar bir checha guruxga bo'linadi, bular: narkoz uchun qo'llanadigan moddalar, uxlatadigan, psixotrop moddalar, tutqonoqqa qarshi dorilar, og'riq qoldiradigin moddalar, ko'rsatuvchi va qusishni oldini oladigan preparatlar. Bu moddalarga alkogol, tamaki nikotini, choydagi kofein va boshqalar kiradi.

8. Dominanta. Dominanta so'zi xukumron degan ma'noni anglatadi. A.A. Uxtomskiyning fikricha, ma'lum sharoitda qaysi bir nerv markazida qo'zg' alishning xukumron o'chog'i paydo bo'ladi. Gumoral yoki reflektor taasurotlar bunday xukumron markazning yuzaga chiqishiga sabab bo'ladi. Uni quyidagi xususiyatlar ajratib turadi: o'ta qo'zg'aluvchanlik; davomli iz jarayonlar bilan bog'liq bo'lgan turg'unlik (intertlik); qo'zg' alishning qo'shish qobiliyati.

9. Tormozlanish. Hozirgi vaqtda tormozlanishning ikkita turi birlamchi va ikkilamchi tormozlanish tafovut qilinadi.

Birlamchi tormozlanish yuzaga chiqishda maxsus strukturalar ishtirok etadi va bu tormozlanishdan oldin qo`zg`alish jarayoni kuzatilmaydi. Ikkilamchi tormozlanishning rivojlanishi uchun maxsus strukturalar kerak emas. Bu tormozlanish ko`pincha markazga impulslar o`tkazuvchi yo`llarda kuchli qo`zg`alish paydo bo`lishi natijasidir. qayta tormozlanish, antogenez muskullar markazlarining payvasta (resiprok) misol bo`lishi mumkin. Pessimal tormozlanish, qo`zg`alishdan keyingi tormozlanishlar esa ikkilamchi tormozlanishga misol bo`la oladi.

Neyronlar sinapslar yordamida bir-biriga bog`lanib neyronlar zanjirlari, nerv markazlari, reflekt yoylarini xosil qiladi. Ba'zi reflektorlar yoylardan afferent neyron efferent neyron bilan bevosita bog`langan. Bunday reflektor yoylar monosinaptik yoy, deyiladi. Pay reflekslari, deb nomlanadigan reflekslar monosinaptik yoyga ega. Ularni cho`zilish yoki miostatik refleks desa to`g`ri bo`ladi. Chunki payga urilganda, muskul ma'lum darajada cho`ziladi. Klinik ahamiyatga ega bo`lgan monosinaptik reflekslar: tizza refleks, Axill refleksi, tirsak refleksi va xokazolar shular jumlasidandir. Cho`zilish monosinaptik reflekslardan tashqari boshqa reflekslarning yoylari ko`p sinapsli. Ularning markaziy qismida bitta yoki bir nechta oraliq neyron bor. Polesinaptik reflekslar xilma-xil reseptorlardan vujudga keladi va skelet muskullarni qisqartiradi yoki ichki organlar faoliyatini o`zgartiradi.

Refleks reseptor qo`zg`alishidan boshlanadi. Ammo bitta reseptorning qo`zg`alishi qanchalik kuchli bo`lmasin refleksni yuzaga keltira olmaydi. Buning uchun tananing ma'lum qismida joylashgan bir gurux reseptorlar ayni bir vaqtda ta'sirlanib, qo`zg`alishi kerak. Muayyan refleksning paydo bo`lishini ta'minlaydigan reseptorlarning tanada joylashgan sohasi refleksning reseptiv maydoni, deyiladi.

Nazorat savollari.

1. Sinaps deganda nimani tushiniladi?
2. Sinapslar qanday tuziladi?
3. Sinapslar qanday xillarga ajratiladi?
4. Sinapslarda qo`zg`olish qanday uzatiladi?
5. qanday mediatorlarni bilasiz?
6. Nerv markazi deganda nimani tushunasiz?
7. Nerv markazlarining fiziologik xossalarini ayting.
8. Dominanta va uning xususiyatlarini tushuntiring.
9. Tormozlanishning qanday turlari tafovut qilinadi?

MA'RUZA № 4 Markaziy asab tizimi. Markaziy asab tizimi to`rmozlanishi I. N.Sechenov ishlari..

Reja:

1. Markaziy nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi.
2. Orqa miyaning tuzilishi va funktsiyasi.

3. Uzunchoq miya va varoliy ko'prigi (keyingi miya).

Tayanch atamalari: Reflektor boshqarish, orqa miya, uzunchoq miya, o'rta miya, detserebratsion richaglik, miyacha, oraliq miya, gipotalamus, bazal gangliyalari, oqimtir yadro, targ'il tana, limbik tizim.

Markaziy nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi.

Markaziy nerv sistemasi yagona va puxta mexanizm bo'lib ishlaydi. Shu tufayli odatdagi fiziologik sharoitda turli ta'sirotlarga javoban organizm ko'rsatadigan reaksiyalar xulq-atvor (yurish-turish)ning integratsiyalangan yaxlit butun aktlariga o'xshaydi. Shunday har bir aktda uch komponent: *sensor (sezuvchi)*, *motor (harakatlantiruvchi)* va *vegetativ* komponentlarni ajratish mumkin. Retseptorlardan markaziy nerv sistemasiga impulslar kelishi sensor komponentni ta'minlaydi, motor komponentni skelet muskullari yuzaga chiqaradi va motoneyronlarning impulslari boshqaradi, vegetativ komponent ichki a'zolar faoliyatini, tomirlar diametri, moddalar almashinuvi va gavda to'qimalari funksiyalari xolatini boshqarilishdan iborat. Organizmning sensor va motor funksiyalari ko'pincha birlashtirilib, *somatik funksiyalar* deb ataladi.

Orqa miyaning tuzilishi va funksiyasi.

Orqa miya. Orqa miya ikkita asosiy vazifani: *reflektor vazifa* va *o'tkazuvchi yo'l vazifasini* bajaradi. Orqa miyaga teri yuzasidagi eksteroretseptorlardan, tana bilan qo'l-oyoqning proprioretseptorlaridan va vistseroretseptorlaridan impulslar kelib turadi (adashgan nervlar orqali markaziy nerv sistemasiga keluvchi vistseroretseptiv impulslar bundan mustasno). Orqa miya barcha skelet muskullarini innervatsiyalaydi, bosh miya nervlaridan innervatsiyalanadigan bosh muskullarigina bundan mustasno. Orqa miya gavdadagi barcha murakkab harakat reaksiyalarini yuzaga chiqarishda qatnashadi. Ulardan ko'plari orqa miyaning reflektor vazifani bajarish natijasi bo'lishi mumkin, boshqa reaksiyalar esa markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlari yuzaga chiqaradigan reflekslar natijasida kelib chiqadi. Bu holda orqa miya faqat impulslarni o'tkazuvchi yo'l hisoblanadi.

Retseptorlardan orqa miyaga keluvchi axborot orqa miyaning orqa va yon qismlaridagi ko'pgina o'tkazuvchi yo'llar orqali miya o'zanining markazlariga o'tadi va miyacha hamda katta yarim sharlar po'stlog'iga yetib boradi. Markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan orqa miyaga esa impulslar oldingi va yon ustunlarning o'tkazuvchi yo'llari orqali keladi: bu impulslar orqa miya oraliq va motor neyronlarini qo'zg'atadi yoki tormozlaydi, natijada skelet muskullari va ichki a'zolarining faoliyati o'zgaradi. *Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'l funksiyasi* muhim funktsiya bo'lib, periferik retseptorlardan bosh miyaga va undan effektor apparlarga impuls o'tkazishda katta ahamiyat kasb etadi.

Orqa miya ildizlarining funksiyalari. Orqa miya ildizlaridan o'tuvchi nerv tolalari orqa miyani periferiya bilan bog'laydi. Afferent impulslari o'sha ildizlar orqali orqa miyaga kiradi va undan periferiyaga efferent impulslar ketadi. Orqa miyaning ikkala tomonidan 31 juftdan oldingi va orqa ildizlar bor.

Orqa miya ildizlarining vazifalari qirqib qo'yish hamda ta'sir etish usullari bilan aniqlangan va bioelektr potentsiallarini qayd qilish yo'li bilan tasdiqlangan.

Orqa miyaning oldingi ildizlarida markazdan qochuvchi, efferent tolalar, orqa ildizlarida esa markazga intiluvchi, afferent tolalar bor. Bu orqa miya ildizlarida efferent tolalarining taqsimlanish qonuni yoki Majandi qonuni deb atalgan (tegishli mushohidani fiziolog Majandi birinchi marta tasvir etgan).

Baqa yoki boshqa har qanday hayvonning barcha oldingi ildizlari bir tomonlama qirqib qo'yilgach, gavdaning tegishli tomonidagi reflektor harakatlar yo'qoladi-yu, ammo sezuvchanligi saqlanadi. Orqadagi ildizlarni qirqib qo'yishdan keyin harakat qobiliyati yo'qolmaydi, ammo tegishli ildizlardan innervatsiyalanadigan gavda qismlarida sezuvchanlik yo'qoladi.

Skelet muskullarining motor nervlaridan tashqari, boshqa va efferent nerv tolalari: tomirlarni harakatlantiruvchi va sekretor tolalari, shuningdek silliq muskullarga boruvchi tolalar oldingi ildizlardan o'tishi keyinchalik ko'rsatib berildi. Ularning hammasi efferent tolalar bo'lgani uchun bu tolalarning mavjudligi Majandiy qonuniga zid kelmaydi.

Oldingi ildizlar tarkibiga kiradigan tolalar oldingi shoxlardagi motor hujayralarning, shuningdek orqa miyaning ko'krak segmenti bilan bel sigmentidagi yon shoxlarda joylashgan va vegetativ nerv sistemasiga kiradigan hujayralarning aksonlaridan iborat. Orqadagi ildizlarni hosil qiluvchi tolalar umurtqaaro spinal gangliylardagi bipolyar hujayralarning o'siqlaridir.

Orqa miya ildizlarida impulslarni turlicha tezlik bilan o'tkazuvchi har xil (yo'g'on ingichka) nerv tolalari bor.

Orqa ildizlar qirqib qo'yilgach, sezuvchanlik yo'qolishi bilan bir qatorda, harakat funksiyasi ham buziladi. Orqa miyaning barcha orqa ildizlarini ikkala tomondan qirqib qo'yib (ular itning keyingi oyoqlarini innervatsiyalaydi), oldingi ildizlari beshikast qoldirilsa hayvon operatsiyadan keyingi dastlabki vaqtda shu oyoqlari bilan yura olmaydigan bo'lib qoladi. Bir necha vaqt o'tgach sezuvchanlikdan maxrum bo'lgan keyingi oyoqlar yana harakatga keladi-yu, bu harakat anormal: shart-shurt, keskin bo'ladi; keyingi oyoqlar haddan tashqari qattiq bukilib, yoziladi. Bunday harakatlar **ataktik harakatlar** deb ataladi. Ular odam orqa miyasining ko'tariluvchi yo'llar shikastlanadigan kasalliklarida ham uchraydi (**orqa miya ataksiyasi**).

Avvalo harakat apparatining retseptorlaridan, ya'ni proprioretseptorlardan, shuningdek terining eksteroretseptorlaridan miyaga afferent impulslar kelmay qolishi sababli harakatlar koordinatsiyasi buziladi. Harakatning har bir muayyan paytida harakat apparatining holati haqida axborot kelmay qolishi shunga sabab bo'ladiki miya harakatni kontrol (nazorat) qilish, harakat xarakterini baholash va biror harakatning barcha bosqichlarida unga tuzatishlar kiritish qobiliyatidan mahrum bo'ladi. Garchi efferent impulslar miyadan muskullarga borib, ularni qisqartira olsa ham, bu jarayon nazorat qilinmaydi va boshqarilmaydi, chunki **qaytar bog'lanish** yo'q, busiz esa harakatlarni boshqarish, aniq va tekis harakatlarni bajarish mumkin bo'lmaydi. Shuning uchun ham qo'l terisiga sovuq ta'sir etgan yoki retseptorlarni falaj qiladigan zahar – kokain teri ichiga kiritilgan sezuvchanlikning kamayishi yoki yo'qolishi, ya'ni anesteziyadan keyin qo'lning aniq harakatlarini talab etadigan biror harakatlari, masalan pianino chalish yoki xat

yoʻzish buziladi. Sezuvchanlikning yoʻqolishi bundan tashqari, muskul tonusining susayishiga sabab boʻladi.

Oldingi va orqa ildizlar tolalarining periferiyada taqsimlanishi. Ch.Sherrington ildizlarni kesib qoʻyib oʻtkazgan tajribalarida koʻrsatib berilganidek, orqa miyaning har bir segmentidan har tomonda bittadan orqa ildiz boshlanadi, shu segment gavdaning uchta koʻndalang boʻlagi – **metamerini innervatsiyalaydi** (bir metamer orqa miyaning segmentiga mos keladi, ikkinchisi uning ustida uchinchisi ostida yotadi). Har bir metamer orqa miyaning ustma-ust oʻtuvchi uchta ildizidan sezuvchi tolalar oladi. Shu sababli bir ildiz qirqib qoʻyilganda hayvonning tegishli metameridagi sezuvchanlik toʻla yoʻqolmaydi. Bordi-yu, barcha orqa ildizlarining bittasidan boshqa hammasi orqa miya boʻylab qirqib qoʻyilsa, sezuvchanlik bir metamerda emas, uchta metamerda saqlanadi, shu bilan birga oʻrta metamerdagi sezuvchanlik deyarli oʻzgarmay turaveradi, qoʻshni metamerdagi sezuvchanlik esa birmuncha pasayadi. Bu maʼlumotlar shundan guvohlik beradiki, periferiyada afferent nerv tolalarining tarqalish zonalari bir-birini yopib oʻtadi. Bu, soʻngi vaqtda elektrofiziologik tadqiqotlarda isbot etildi. Gavdaning yonma-yon uchta metameridagi teriga taʼsir etilgan hadeb bir orqa ildizda afferent impulslar oqimi kuzatilishi oʻsha tadqiqotlarda koʻrsatib berildi.

Odam terisidagi segmentar sezuvchanlik innervatsiyasining taqsimlanish sxemasi koʻrsatilgan.

Harakat sistemasiga kelganda, segmentar innervatsiya faqat qovurgʻa aro muskullar uchun isbot etilgan. Qolgan muskullar bir necha metamerga mansub boʻlib bir necha ildizdan oʻtuvchi toladan innervatsiyalanadi.

Spinal shok. Hayvonlar ustidagi tajribalarda orqa miyani turli bosqichlarda toʻla yoki qisman qirqib qoʻyib, uning reflektor funksiyasi oʻrganiladi.

Sutemizuvchi hayvonlarda orqa miyani mumkin qadar yuqoridan qirqib qoʻyib (4-5 boʻyin segmentining roʻparasidan qirqib qoʻyish mumkin), hayvonning uzoq vaqt omon qolishiga erishsa boʻladi. Orqa miyani bu segmentlarining yuqorisidan qirqib qoʻyish natijasida nafas olishi toʻxtab, hayvon oʻlib qoladi, chunki bu holda diafragma nervlarining orqa miyadagi (spinal) yadrolariga nafas markazidan impulslar kelmay qoladi. Orqa miya 4 – boʻyin segmentining pastrogʻidan qirqib qoʻyilsa, diafragmal tipdagi nafas olish saqlanib qoladi (diafragma nervi 3 - 4 boʻyin segmentidan boshlanadi), shu sababli oʻpka ventilyatsiyasi yetarli hajmda roʻy berishi mumkin. Orqa miya yuqoriroqdan qirqib qoʻyilganda faqat sunʼiy nafas oldirish yoʻli bilan hayvonni oʻlimdan saqlab turish mumkin.

Orqa miya koʻndalangiga toʻla qirqib qoʻyilgach spinal shok kelib chiqadi. **Spinal shok** shundan iboratki, orqa miyaning qirqib qoʻyilgan joyidan pastroqdagi barcha nerv markazlarining qoʻzgʻaluvchanligi juda ham pasayadi va reflektor funksiyalari susayadi. Orqa miyaning qirqib qoʻyilgan joyidan yuqoriroqdagi nerv markazlari esa ishlayveradi. Masalan, orqa miya diafragma nervining chiqqan joyidan salgina pastroqdan qirqib qoʻyilsa, shu joydan pastdagi nerv markazlari yuzaga chiqaradigan spinal reflekslar (orqa miya reflekslari) susayadi. Shu bilan birga diafragmaning nafas harakatlari davom etaveradi. Aftidan, shuning uchun davom etadiki, uzunchoq miyadagi nafas markazi diafragmani innervatsiyalovchi

motoneyronlarga ritmik impulslar yuborishni davom ettiradi. It orqa miyasi bo'yin segmentlarining ro'parasidan qirqib qo'yilgach, tana va qo'l-oyoqning ta'sirlanishiga javoban ro'y beruvchi barcha harakat reflekslari yo'qoladi, shuningdek, siydik chiqarish va defekatsiya kabi biror reflektorlar ham yuzaga chiqmaydi, tomirlarning kengayishi sababli arterial bosim pasayib ketadi, bu, orqa miyadagi tomir harakatlantiruvchi markazlarning shok bo'lish natijasidir. Operatsiya qilingan itda skelet muskullarining reflektor qisqarishlari bir necha soatdan keyin tiklana boshlaydi: arterial bosim bir necha kundan keyin normal darajaga keladi: siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari bir necha haftadan keyin tiklanadi: og'rituvchi ta'sirotda javoban arterial bosimning ko'tarilishidan iborat tomir toraytiruvchi reflekslar paydo bo'ladi. Xuddi shuningdek, odamning pichoqlanishi yoki o'q tegishi natijasida (tekkan o'q yoki metall parchalari va suyak bo'laklari orqa miya kanaliga kirib ketadi) orqa miyasi uzilib qolganda yoki ko'ndalangiga kesilganda ham, bir necha xafta va oylarda keyin orqa miyaning ba'zi reflekslari tiklanadi.

Shok hodisalarining og'irligi va reflektor funktsiyalarning qanchalik buzilishi, ularni qancha davom etishi turli hayvonlarda turlicha bo'ladi. Shok hodisalari odam va maymunlarda yaqqolroq ko'rinadi. Masalan, maymun orqa miyasi ko'krak umrtqalari ro'parasidan qirqib qo'yilgach, tizza refleksi bir sutka va undan ko'proq vaqt mobaynida yuzaga chiqmaydi, xolbuki, quyonda bu refleks atigi 15 minut yuzaga chiqmay turadi. Demak, hayvonning markaziy nerv sistemasi qancha yuqori bosqichda tursa, orqa miyaning reflektor faoliyatini markazdan kontrol qilish mexanizmi o'shancha ko'proq rivojlangan bo'ladi.

Spinal shok fenomenining mohiyatini tushunmoq uchun ikkita faktning printsiplial ahamiyati bor: birinchidan, orqa miyaning qirqilgan joyidan pastroqdagi nerv markazlaridagi shok kelib chiqadi, ikkinchidan, orqa miya birinchi marta qirqib qo'yilgan joyining pastrog'idan orqa miya funktsiyalarining tiklanish davrida ikkinchi marta qirqilsa, odatda spinal shok hodisalari takror vujudga kelmaydi. A.Shvarts bilan Ch.Sherrington shularga asoslanib, spinal shok fenomenini markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan orqa miyaga impulslar kelmay qolishi bilan izohlashdi. Miya o'zanining retikulyar formatsiyasidagi neyronlardan orqa miyaga kelib, uni faollashtiruvchi impulslarning yo'qolishi spinal shokning kelib chiqishida katta ahamiyatga egadir.

Spinal shok hodisalari yo'qolgach, uzoq vaqtdan keyin ***giperrefleksiya*** kuzatiladi, ya'ni reflektor faoliyat keskin darajada kuchayib qoladi. Masalan, orqa miyasi shikastlangan kishida ommaviy reflekslar degan reflekslar qayd qilingan: bir oyoq panjasiga ta'sir etilganda kishi ikkala oyog'ini tortib olgan, unda terlash, siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari yuzaga chiqqan. Orqa miya qirqib qo'yilgach bosh miyadan tormozlovchi ta'sirlar kelmay qolishi, jumladan retikulyar formatsiyadan orqa miyani tormozlovchi impulsar kelmay qo'yishi oqibatida giperrefleksiya kelib chiqadi. Tormozlovchi ta'sirlarning kelmay qolishiga aloqador effektlar spinal shok hodisalari sekin asta yo'qolgandan keyingina yuzaga chiqishi mumkin.

Orqa miya reflekslari (spinal reflekslar). Terining og'ritilishiga, masalan, igna sanchilishiga javoban ro'y beruvchi ***bukish reflekslari (fleksor reflekslar)*** orqa

miya ko'ndalangiga to'la qirqib qo'yilgach boshqa reflekslardan ertaroq tiklanadi. Bukish refleksi to'la tiklanganda oyoqni bukuvchi muskullar qisqarishi bilan bir vaqtda retsiprok (payvasta) tormozlanish natijisida yozuvchi muskular bo'shashadi. Ayni vaqtda qarama-qarshi-*kontralateral* - oyoqni yozuvchi muskullar qisqarib, bukuvchi muskullar bo'shashadi. Terining turli qismlariga ta'sir etib, bukish refleksini yuzaga chiqarish mumkin. Ayni vaqtda javob reaksiyasining xarakteri har xil bo'lishi, ya'ni unda turli muskul guruxlari qatnashuvi mumkin. Bir reflektor aktning ta'sirot joyiga bog'liq bo'lgan xususiyatlari refleksning *mahalliy belgilari* deb ataladi.

Spinal hayvonda oyoq panjalarining kaft yostiqlari sal-pal bosilganda *yozish refleksini*, tananing yon yuzasiga ta'sir etilganda *qashish refleksini*, shuningdek muskul payiga urilganda shu muskulning cho'zilishiga javoban bir qancha *miotatik reflekslarni* ham kuzatish mumkin. Ayrim hollarda kuchli ta'sirotga javoban almashinish (otdacha) fenomeni kelib chiqishi tufayli (kuchli ta'sirot bukish refleksini yuzaga chiqaradi) oyoqning ritmik harakatlari vujudga keladi. Spinal itning tanasi osib qo'yilganda oyoqlaridan birining panjasi bosilsa to'rttala oyoqni bosib qadamlash tipidagi reflektor harakatlar kelib chiqadi (*Filippson refleksi*). Ichki organlarning ba'zi reflekslari: siydik chiqarish defekatsiya, tomir harakatlantirish reflekslarini ham orqa miya markazlari yuzaga chiqaradi.

Orqa miya yuqoriroqdan qirqib qo'yilib, markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan ajratib qo'yilgach boya aytilgan reflekslarning hammasi saqlanib turgani uchun bu reflekslarning markazlari orqa miyaning qirqilgan joyidan pastroqda, degan xulosa chiqishi tabiiy: orqa miyaning ko'pchilik qismi yuqoridagi ko'krak segmentlaridan boshlab pastdagi bel segmentlarigacha umurtqa pog'onasining kanalidan sitib chiqarilgach orqa miyaning barcha reflekslari yo'qoladi. Orqa miyaning muayyan qismlari yemirilganda yoki ularga mos keluvchi orqa miya ildizlari qirqib qo'yilganda ham muayyan reflekslar yo'qoladi.

Odamning orqa miyasi uzilgach bir necha vaqtdan keyin bukish reflekslaridan tashqari, *tizza refleksi va axill refleksi* yaqqol ko'rinadi. Tizza refleksi shundan iboratki, son to'rt bosh muskulining payiga urilganda oyoq tizza bo'g'imidan yoziladi, axill refleksi shundan iboratki, axill payiga urilganda oyoq boldir-panja bo'g'imidan yoziladi. Bu reflekslar «spinal» odamda ayniqsa kuchaygan bo'ladi. Odam orqa miyasi to'la uzilgandan keyin bir necha vaqt o'tgach *siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari* tiklanadi, qovuq va to'g'ri ichak ma'lum darajada cho'zilgach shu reflekslar yuzaga chiqadi. Erkakning jinsiy olati ta'sirlanganda *reflektor ereksiya va eyyakulyatsiya* kelib chiqishi, ya'ni jinsiy olat bo'rtib, urug' otishi mumkin.

Orqa miyasi uzilgan odamda qo'zg'alish jarayoni orqa miyaga keng yoyilgani sababli barcha spinal reflekslar normal chegaralanganlik va joylashganlik xususiyatlaridan mahrum bo'ladi. Bu miya o'zanining tormozlovchi ta'siri kelmaganligi sababli reflektor reaksiyalar koordinatsiyasi juda buzilganligini ko'rsatadi. Har qalay orqa miyadagi koordinatsiya hayvondagiga nisbatan odamda kamroq rivojlangan, chunki markaziy nerv sistemasining

yuqoriroqdagi bo'limlarida ro'y beruvchi koordinatsiya jarayonlari kataroq ahamiyat kasb etadi.

Odam orqa miyasining chekli ayrim qismlari zararlanganda shu qismlarning joylashishiga qarab turli refleklar yo'qolishini kuzatsa bo'ladi. Masalan, orqa miyaning ko'krak segmentlaridan bir nechitasi zararlanganda ko'krak va qorinning tegishli metamerlarida teri sezuvchanligi yo'qolib, ter ajratish va tomir harakatlantirish reaksiyalari yuzaga chiqmaydi, shuningdek ayrim muskul guruxlarining harakat falaji ro'y beradi. Bunday ko'pgina mushohadalar orqa miya markazlarining nisbiy segmental tartibda joylashganligidan guvohlik beradi.

Orqa miyadagi bir qancha markazlarning segmentar joylashishini qayd qilar ekanmiz, butun orqa miyaning funktsional butunligini ta'minlaydigan segmentlar aro a'loqalar orqa miyada ko'p ekanligini ta'kidlab o'tmoq kerak.

Vegetativ nerv sistemasiga mansub bo'lgan bir qancha effektor markazlar: ko'z muskullarining spinal markazi, tomir harakatlantirish va ter ajratish markazlari, siydik- tanosil organlari bilan to'g'ri ichak funktsiyalarini boshqarish markazlari va hokazolar ham orqa miyada bu markazlarning joylanishi vegetativ funktsiyalarning boshqarilishi haqidagi bobda ko'zdan kechiriladi.

Orqa miya o'tkazuvchi yo'llarining funktsiyalari. Orqa miya markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlari (miya o'zani, miyacha va katta yarim sharlar) ga ko'tariluvchi va tushuvchi o'tkazuvchi yo'llar orqali bog'lanadi. Retseptorlar oladigan axborot ko'tariluvchi yo'llar orqali o'tadi.

Impulslar muskul pay va boylamlarning proprioretseptorlaridan markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlariga qisman orqa miyaning orqa ustunlaridagi Goll va Burdax tutamlarining tolalari orqali, qisman yon ustunlaridagi Govers va Leksik yo'llari (orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi yo'llar) ning tolalari orqali o'tadi. Goll va Burdax tutamlari retseptor neyronlarning o'siqlaridan hosil bo'ladi, bu neyronlarning tanalari orqa miya gangliylarida yotadi. Ana shu o'siqlar orqa miyaga kimgach yuqoriga ko'tariladi, ayni vaqtda orqa miyaning birmuncha yuqorida va pastda yotgan segmentlaridagi kul rang moddaga katta shoxchalar beradi. Shu shoxchalar orqa miya reflektor yoylarining tarkibiga kiruvchi oraliq va effektor neyronlarda sinapslar hosil qiladi. Goll va Burdax tutamlari uzunchoq miya yadrolarida tugaydi, afferent yo'lning ikkinchi neyroni shu yadrolardan boshlanadi va kesishgandan keyin talamusga boradi; talamusda uchinchi neyron bor, uning o'siqlari afferent impulslarni katta yarim sharlar po'stlog'iga o'tkazadi. Goll va Burdax tutamlarining tarkibiga kiruvchi tolalar uzilmasdan uzunchoq miyaga boradi. Orqa ildizlarning shulardan boshqa hamma afferent nerv tolalari orqa miyaning kulrang moddasiga kirib, shu yerda uziladi, ya'ni turli nerv hujayralarida sinapslar hosil qiladi. Orqa miyaning orqa shohidagi *ustun* yoki *klark hujayralaridan* va qisman orqa miyaning *komissural* yoki *bitishma hujayralaridan* Govers va Fleksig tutamlarining nerv tolalari boshlanadi.

Orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi yo'llar (Govers va Fleksig yo'llari) dan afferent impulslar o'tmay qolishi natijasida murakkab harakatlar buziladi, miyacha zararlangandagi kabi, bunda ham muskul tonusi buziladi va ataksiya hodisalari kuzatiladi.

Orqa miyaning tushuvchi yo'llari orqali unga yuqoriroqdagi effektor markazlardan impulslar kelib turadi. Orqa miya bosh miya markazlaridan tushuvchi yo'llar orqali impulslar olib va ularni ishlovchi a'zolarga o'tkazib turadi, shu tariqa *o'tkazish-ijro etish* vazifasini bajaradi.

Uzunchoq miya va varoliy ko'prigi (keyingi miya).

Uzunchoq miya bilan Varoliy ko'prigi *keyingi miya* degan umumiy nom bilan birlashtiriladi. Ular o'rta miya bilan birga *miya o'zanini* hosil qiladi. Miya o'zanining tarkibigi bir talay yadrolar hamda ko'tariluvchi va tushuvchi yo'llar kiradi. Miya o'zanidagi to'rsimon tuzilma-*retikulyar formatsiyaning* muhim funktsional ahamiyati bor.

Miya o'zani anatomik va funktsional jihatdan orqa miya, miyacha va katta yarim sharlar bilan bog'langan. Murakkab koordinatsiyali ko'pgina harakat reflekslarining yoylari miya o'zanida tutashadi. Nafas olish yurak faoliyati, tomirlar tonusini boshqaradigan hayot uchun muhim markazlar miya o'zanidadir. Hazm a'zolari va boshqa bir qancha a'zolarning funktsiyalarini idora etuvchi markazlar ham miya o'zanida.

Miya o'zanining fiziologiyasini eksperimental yo'l bilan o'rganishda uchraydigan katta qiyinchilik shundan iboratki, hayvonlarning miya o'zani qirqilib qo'yilganda turli funktsiyalar buziladi, chunki hayvonlarning har xil turlarida miyaning shunga mos keluvchi bo'limlari turlicha ahamiyat kasb etadi. Modomiki shunday ekan, odam miya o'zanining fiziologiyasini tushunmoq uchun turli kasalliklarda funktsiyalar buzilishini klinikada kuzatish muhim ahamiyatga egadir. Turli kasalliklarda miya o'zani yadrolar yoki o'tkazuvchi yo'llar zararlanadi.

Keyingi miyaning o'tkazuvchi yo'llari. Orqa miyadan bosh miyaga bosh miyadan orqa miyaga boradigan barcha nerv impulslari Varoliy ko'prigi bilan uzunchoq miyadan o'tadi. Bu impulslardan ba'zilari keyingi miyada yangi neyronga kiradi, bu neyron esa impulslarni markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlariga o'tkazadi. Goll va Burdax tutamlaridan o'tadigan impulslar shunday bo'ladi. Bir qancha o'tkazuvchi yo'llar, masalan, lateral kortikospinal trakt, Goll va Burdax yadrolaridan boshlanuvchi afferent yo'llar keyingi miyada kesishadi (uzunchoq miyaning ko'tariluvchi yo'llari medial qovuzloq sohasida kesishadi). O'tkazuvchi yo'llardan ba'zilarining tolalari kiritma va motor neyronlarda sinaps hosil qilib, keyingi miyada tugaydi. Masalan: impulslarni katta yarim sharlar po'stlog'idan bosh miya nervlarining harakatlantiruvchi yadrolariga o'tkazuvchi ***kortiko-bulbar trakt*** keyingi miyada tugaydi. Orqa miya neyronlarining holatini va faoliyatini o'zgartiruvchi impulslarni orqa miyaga o'tkazadigan ba'zi tushuvchi yo'llar keyingi miyadan boshlanadi. Masalan kortiko-spinal yo'llar va vestibulo-spinal tutam shunday.

O'tkazuvchi yo'llarning keyingi miyadagi yo'lini bilish keyingi miyaning turli qismlari shikastlanganda funktsiyalarning buzilish mexanizmi haqida tasavvur olishga imkon beradi. Keyingi miyaning bir tomonlama zararlanganini ko'rsatuvchi xarakterli belgi ***alternatsiyalovchi falajlar***dir. Bu falajlar shundan iboratki, keyingi miyaning zararlangan tomonidagi bir yoki bir necha serebral nerv (bosh miya nervi)ning harakat falaji bilan bir qatorda gavdaning qarama-qarshi tomonidagi motor funktsiyalari va sezuvchanlik ham buziladi. Buning sababi

shuki, spinal yo'llar yo orqa miyaning o'zida, yoki keyingi miyada kesishadi, bosh miya nervlari esa bu yerda kesishmaydi.

V-XII serebral nervlarning yadrolari bilan bog'langan reflektor yo'ylar keyingi miyada tutashadi. Shu bosh miya nervlari orqali keluvchi afferent impulslar keyingi miyada kiritma va motor neyronlarga o'tadi.

Uzunchoq miyaning funktsiyalari. Uzunchoq miyada oddiyroq, shuningdek murakkabroq reflekslarning markazlari bor, bu reflekslarning yuzaga chiqishida har xil muskul guruxlari, tomirlar va ko'pgina ichki organlar qatnashadi. Bu refleks orqa miyada, shuningdek til-xalkum, eshituv, vestibulyar nerv, uchlik nerv va adashgan nervning retseptor sistemalaridan keluvchi impulslarga javoban kelib chiqadi. Yoylari keyingi miya orqali o'tadigan refleks orqa miya reflekslariga nisbatan mukammalroq va murakkabroq koordinatsiyalangan reflekslardir. Bunga, masalan: gavda vaziyatining tonik reflekslari kiradi. Keyingi miyaning ko'pgina murakkab reflektor faoliyatini bajarishida turli neyronlar muayyan tartibda qo'zg'alib qatnashadi. Yutish va aksa urish reflekslari bunday reflekslarga misol bo'la oladi.

Uzunchoq miya nafas olish, yurak faoliyatini tomirlar holati, terlash, hazm a'zolari funktsiyalarini idora etishda muhim ahamiyatga egadir. Shu barcha funktsiyalarning markazlari uzunchoq miyada.

Ba'zi markazlar-nafas markazi, yurak faoliyatini idora etuvchi markaz, tomir harakatlantiruvchi markazning xususiyati shuki, ularni periferiyadan keluvchi nerv impulslari ham, markazlarga bevosita ta'sir etuvchi kimyoviy ta'sirlovchilar ham refleks yo'li bilan qo'zg'atadi.

Bu yerda biz asosan skelet muskullarining faoliyati bilan bog'langan uzunchoq miya markazlari va reflekslarini ko'zdan kechiramiz. Vegetativ nerv sistemasidan innervatsiyalanadigan ichki a'zolar va tomirlarning boshqarilishida uzunchoq miyaning qanday ahamiyat kasb etishini quyida ko'rib o'tamiz.

Nafas markazi uzunchoq miyaning turli qismlaridagi neyronlarning bir necha guruxidan vujudga kelib, yagona funktsional tizim hisoblanadi. Nafas markazi Varoliy ko'prigining yuqori chegarasi bilan uzunchoq miyaning pastki qismi o'rtasida retikulyar formatsiyaga tegishli sohada joylashgan. Nafas markazini ayrim yadroga o'xshash mustaqil anatomik tuzilma deb hisoblash kerakmi yoki nafas harakatlarini idora etishga ixtisoslashgan retikulyar formatiya bo'lagi deb qarash kerakmi, bu to'g'ridan xanuz yakdil fikr yo'q. Umuman olganda nafas markazining eng muhim qismlari **pnevmotaksis, ekspirator va inspirator** markazlardir, bu markazlarning funktsiyalari yuqorida ko'zdan kechirilgan edi. Impulslar nafas markazidan orqa miyaning diafragmani va qovurg'a aro muskullarni innervatsiyalovchi motoneyronlariga keladi. Xuddi shuning uchun ham orqa miyani 4-bo'yin segmentining yuqorisidan qirqib qo'yish natijasida nafas olish to'xtaydi (orqa miyaning 4-bo'yin segmentidan yuqoridagi neyronlarning o'siqlari diafragma nervini hosil qiladi).

Nafas markazining ritmik faoliyati uzunchoq miya bilan orqa miyadagi boshqa markazlar holatiga ta'sir etadi. Yurak faoliyatini idora etuvchi markaz bilan nafas markazi o'rtasidagi bog'lanish ayniqsa yaqqol ko'rinadi. **Nafas olish - yurak refleksi, yoki nafas aritmiyasi** shu bog'lanish natijasidir. Bu refleks shundan

iboratki, nafas chiqarishning oxirida navbatdagi nafas olishdan oldin yurak faoliyati to'g'ri davriylik bilan sekinlashadi. Orqa miya markazlari bilan nafas markazi o'rtasidagi bog'lanish L.A.Orbeli bilan K.I.Kuntsman tajribasida ko'rsatib berildi. Itning bir oyoq panjasi **deafferentatsiyalangach**, ya'ni shu oyoqdan orqa miyaga impuls o'tkazuvchi orqa ildizlar qirqib qo'yilgach, keyingi oyoq itning nafas olish ritmiga muvofiq harakatlanganini L.A.Orbeli bilan K.I.Kuntsman kuzatishgan.

Deafferentatsiya orqa miyaning tegishli qismlaridagi tormozlanish jarayonlarini izdan chiqargan, shunga ko'ra orqa miyaning motor markazlari nafas markazidan retikulo-spinal yo'llar orqali o'ziga keluvchi impulslarga qo'zg'alish bilan reaksiya ko'rsatgan.

O'pka, nafas yo'llari va nafas muskullarining retseptorlaridan nafas markaziga keluvchi afferent impulslar retikulyar formatsiya faolligini muayyan darajada saqlashda ahamiyatli: binobarin, nafas olishni idora etishdagina emas, retikulyar formatsiya faollashtiruvchi ta'sir etgani uchun butun markaziy nerv sistemasining faoliyatida ham ahamiyatlidir.

Uzunchoq miya yadrolari ovqat chaynash emas, (so'rish), yutish, qusish, aksa urish, yo'talish, ko'zni uchirish va boshqa reflektor aktlarni bajarishda qatnashadi. Bu reflekslar bosh miyaning katta qismi bo'lmay turib tug'ilgan bolalar (anentsefalar)da ham kuzatiladi.

Emish (so'rish) harakatlari yangi tug'ilgan bolaning labiga tegilganda namoyon bo'ladi. Bu refleks uchlik nervining sezuvchi oxirlari ta'sirlanganda yuzaga chiqadi, qo'zg'alish uchlik nevdan uzunchoq miyada yuz nervi bilan til osti nervining motor yadrolariga o'tadi.

Ovqat chaynash og'iz bo'shlig'idagi retseptorlarning ta'sirlanishiga javoban refleks yo'li bilan yuzaga chiqadigan harakat akti bo'lib, pastki jag'ning yuqori jag'ga nisbatan siljishidan iborat. R.Magnusning ma'lumotlariga qaraganda ovqat chaynash markazi uzunchoq miyada shuning uchun bulbar hayvonlarda ovqat chaynash refleksini yuzaga chiqarish mumkin. Talamus va miya po'stlog'ining motor zonalari butun bo'lgandagina ovqat chaynash akti nozikroq boshqariladi.

Ovqat yutish murakkab koordinatsiyalangan reflektor akt bo'lib, uning yuzaga chiqishida og'ish bo'shlig'i, xalqum va qizilo'ngach bosh qismining ko'pgina muskullari qatnashadi. Ovqat yutish akti ikki fazadan iborat:

- 1) ovqat luqmasi shakllanib, xalqum bo'shlig'iga yaqinlashtiriladi va
- 2) ovqat yutilib, xalqum muskullari qisqaradi, ayni vaqtda tanglay pardasi ko'tariladi, xiqildoq usti tog'ayi (epiglottis) esa pastga tushadi. Bu mexanizmning birinchi qismi ixtiyoriy ravishda, ikkinchi qismi ixtiyorsiz-shartsiz refleks yo'li bilan boshqariladi.

Ovqat yutish aktida uchlik nerv, til-xalqum nervi va adashgan nervning afferent sistemalari qatnashadi. Ovqat yutish markazi shu reflektor akti yuzaga chiqaruvchi ko'pgina yadrolarning funktsional birlashmasidan iborat.

Qusish xalqum va me'da retseptorlari ta'sirlanganda, shuningdek vestibuloretseptorlar va boshqa ba'zi retseptorlar ta'sirlanganda kelib chiquvchi reflektor aktdir. Shu retseptorlardan afferent tolalar orqali uzunchoq miyaga

keluvchi impulslar uzunchoq miyadagi, shuningdek orqa miyadagi ko'pgina effektor neyronlarga boradi.

Qusish vaqtida me'daga kirish yo'li ochiladi, ichak muskullari va me'da devorlari qisqaradi, qorin pressi va diafragma muskullari, xalqum, xiqildoq, til va og'iz muskullari qisqaradi, so'lak va ko'z yoshi chiqadi.

Qusish vaqtida markaziy nerv sistemasidagi ko'pgina markazlarning holati o'zgaradi, chunki unda miya o'zanining retikulyar formatsiyasi ham qatnashadi. Retikulyar formatsiya ko'p markazlar bilan bog'langani uchun uzunchoq miya bilan orqa miyaning turli qismlaridagi neyronlar faoliyatini funktsional jihatdan birlashtiradi va kelishtiradi, yuqoriroqdagi markazlarning holatini o'zgartiradi.

Aksa urish refleks yo'li bilan nafas chiqarishdan iborat murakkab akt bo'lib, uchlik nervning burundagi retseptorlari ta'sirlanganda kelib chiqadi. Aksa urish boshlanganda yumshoq tanglay ko'tarilib, burunning ichki teshigini berkitadi so'ngra nafas chiqarish muskullari qisqarib, ko'krak bo'shlig'idagi bosimni oshiradi, shundan so'ng burun teshigi to'satdan ochiladi va butun havo burun orqali zo'r berib chiqib, burun shilliq pardasiga ta'sir etayotgan moddani olib ketadi. Aksa urish aktida til-xalqum nervi, adashgan nerv, til osti nervi va ba'zi spinal nervlarning afferent tolalari qatnashadi.

Aksa urish kabi, **yo'tal** ham ximoyaviy nafas refleksi bo'lib, xiqildoq, kekirdak (traxeya) va bronxlarning shilliq pardasi ta'sirlanganda kelib chiqadi. Aksa urishga qarama-qarshi o'laroq, yo'talda burun teshigi berkilmaydi, balki ovoz yorig'i yumiladi. O'pkada zarur bosim vujudga kelgach, ovoz yorig'i to'satdan ochiladi va ta'sir etayotgan moddani kuchli havo oqimi olib chiqadi. Yo'talish aktida, aks urish aktidagi kabi, efferent tolalar qatnashadi, afferent signallar esa adashgan nerv tolalari orqali o'tadi.

Ko'zning pիրpirashi ham ximoya refleksi bo'lib, ko'zning shox pardasi bilan konyunktivasi ta'sirlanganda kelib chiqadi, bu pardalar uchli nervning afferent tolalaridan innervatsiyalanadi. Ulardan keluvchi impulslar uzunchoq miyada yuz nervining harakatlantiruvchi yadrosiga o'tadi (yuz nervining tolalari ko'zning doiraviy muskulini innervatsiyalaydi); nitijada ko'z qovoqlari yumiladi.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha reflektor aktlardan tashqari, uzunchoq miya tevarak-atrofdagi olamda yo'l topish (orientirovka)ga va muskullar tonusini boshqarishga imkon beradigan reflektor mexanizmlarda qatnashadi. Tegishli reflekslarni yuzaga chiqaradigan afferent impulslari V-XII serebral nervlar (jumladan, vestibulyar nervlar) orqali, shuningdek, yuz, bo'yin, qo'l-oyoq va tana muskullarining retseptorlaridan impuls o'tkazuvchi spinal nervlar (orqa miya nervlari) orqali keladi.

Shu tariqa uzunchoq miyasi bilan Varoliy ko'prigi butun qolgan bulbar hayvon tashqi ta'sirlarga javoban spinal hayvondan murakkabroq reaksiyalarni yuzaga chiqara oladi. Bu hayvonlarda barcha asosiy hayotiy funktsiyalar mukammalroq markaz bilan birlashgan va ko'proq koordinatsiyalangan.

O'rta miyaning tuzilishi va funktsiyasi.

O'rta miyada to'rt tepalik yadrolari (ular Silviy suv yo'lining ustida qopqoq-testum sohasida joylashadi), qizil yadro (nucleus ruber), ko'zni harakatlantiruvchi va g'altak nervlarning yadrolari (ular Silviy suv yo'lining ostida, o'rta miyaning

markaziy qismida) va qora substantsiya-substantia nigra (o'rta miya asosida) bor. Talamusga, katta yarim sharlarga va miyachaga impuls olib boradigan barcha ko'tariluvchi yo'llar va uzunchoq miya bilan orqa miyaga impuls yetkazib beradigan tushuvchi yo'llar o'rta miya orqali o'tadi. Uzunchoq miyadagi kabi, o'rta miyada ham retikulyar formatsiya neyronlari bor.

O'rta miya yadrolarining funksiyalari. O'rta miya yadrolari bir qancha muhim reflektor funksiyalarni bajaradi.

To'rt tepalikning oldingi do'mboqlari birlamchi ko'ruv markazlari bo'lib, yorug'lik ta'siriga javoban ba'zi reflekslarning yuzaga chiqishida qatnashadi. Bu reflekslarga ko'rib *chamalash* (orientirovka) *reflekslari* kiradi. Bu reflekslar shundan iboratki, hatto yarim sharlardan mahrum bo'lgan, ammo o'rta miyasi butun qolgan hayvon yorug'lik ta'siriga javoban ko'z va tana harakatlari bilan reaksiya ko'rsatadi. Ko'z muskullariga ko'zni harakatlantiruvchi va g'altaksimon nervlarning yirik hujayrali yadrolaridan impulslar kelib turishi tufayli ko'z refleks yo'li bilan harakatlanadi. To'rt tepalikning oldingi do'mboqlari qorachiq refleksining yuzaga chiqishida qatnashadi. O'rta miyaning birlamchi ko'ruv markazlari bilan aloqador reflekslarga ko'z akkomodatsiyasi va ko'ruv o'qlarining bir nuqtaga kelishi-konvergentsiya kiradi.

To'rt tepalikning orqa do'mboqlari birlamchi eshituv markazlari bo'lib, tovush kelayotgan tomonni chamalab bilish reflekslarining yuzaga chiqishida: hayvonlarning qulog'ini ding qilishida, boshi va gavdasini yangi tovush kelayotgan tomonga burishida qatnashadi.

O'rta miyasi butun qolgan hayvondagi chamalash refleksida harakat reaksiyalari bilan bir qatorda bazi vegetativ reflekslar ham kuzatiladi; yurak faoliyatini ritmining o'zgarishi, arterial bosimning o'zgarishi va hokazolar shu jumladandir.

To'rt tepalik yadrolari «soqchilik» refleksining yuzaga chiqishida qatnashadi. Bu refleksning organizm uchun ahamiyati shuki u organizmni to'satdan yangi ta'sirotda reaksiya ko'rsatishga tayorlaydi. Bu murakkab refleksning muhim komponenti shuki, muskul tonusi qayta taqsimlanadi-bu bukuvchi muskullar tonusi oshib, hayvonning qochib ketishiga yoki xujum qilishiga yordam beradi. To'rt tepalik sohasi zararlangan kishi bexos ta'sirotda javoban tez reaksiya ko'rsata olmaydi.

Qora substantsiya (substantia nigra) ovqat yutish va chaynash reflekslari kabi murakkab aktlarning koordinatsiyalanishiga bevosita daxldor. Qora substantsiyaga elektr toki bilan ta'sir etilganda ovqat yutish harakatlari yuzaga chiqib, nafas olish tegishlicha o'zgaradi. Qora substantsiya plastik tonusni boshqarishda qatnashadi va qo'l barmoqlarining juda aniq bajariladigan mayda harakatlarini yuzaga chiqarishda va binobarin, tonusning nozik boshqarilishda ahamiyat kasb etadi, degan ko'rsatmalar ham bor.

Boshqa hayvonlarga nisbatan odamda qora substantsiya ko'proq rivojlanganligini, aftidan, shu bilan tushuntirsa bo'lar. O'rta miyaning shu qismi (qora substantsiya) zararlanganda muskullar tonusi oshib ketadi, ya'ni gipertonus ro'y beradi. Ammo, bu gipertonusni faqat qora substantsiyaning ahamiyati bilan izoxlab bo'lmaydi, chunki u shikastlangan taqdirda muskullar tonusining

boshqarilishiga bevosita daxldor bo'lgan qizil yadro va retikulyar formatsiya bilan aloqasi uziladi.

O'rta miyasi butun turgan *mezentsefal hayvon* bulbar hayvondan farq qilib, muskullar tonusi normal taqsimlangan bo'ladi, bunday (mezentsefal) hayvon normal fazasini (vaziyatini) tiklay va saqlay oladi. Bu, asosan, o'rta miyadagi qizil yadro va retikulyar formatsiyaning funktsiyalaridan kelib chiqadi.

Detserebratsion rigidlik. Mushuk yoki quyonning miya o'zani uzunchoq miya yuqorisidan qirqilib, qizil yadrolar shu chiziqdan yuqorida qoldarilsa (bunday operatsiya *detserebratsiya* deb ataladi), gavda muskullarining *detserebratsion rigidlik* degan maxsus holati vujudga keladi. (CH. Sherrington). Bu holat yozuvchi muskullar tonusining keskin darajada ortishi bilan ta'riflanadi. Hayvon - qo'l oyoqlarini rosa uzatib, boshini orqasiga qayiradi, dumi ko'tarilib turadi. Hayvonning oyoqlarini bo'g'imlaridan bukmoq uchun anchagina kuch sarflash kerak bo'ladi. Oyoqlarni zo'rlik bilan bukish to'xtatilgach, ular yana yoziladi. Detserebratsion rigidlik holatidagi hayvonni tikka turg'azib qo'yish mumkin. Gavda og'irlik markazi o'qi tayanch tekisligining o'rta nuqtasidan o'tsa, hayvon oyoqlarini cho'zib, qimirlamay tikka turaveradi.

Yaqin vaqtlargacha detserebratsion rigidlikning kelib chiqishini faqat qizil yadroning zararlanishiga va undan muskullar tonusini idora etadigan orqa miyaning segmentar apparatlariga boshqaruvchi ta'sirot bormay qo'yishiga bog'lashardi.

Detserebratsion rigidlikning kelib chiqishida qizil yadrodan tashqari uzunchoq miya bilan o'rta miyaning retikulyar formatsiyasi ham muhim ahamiyat o'ynashi endilikda ko'rsatib berildi. ***Qizil yadrolar*** katta yarim sharlar po'stlog'idan, po'stloq ostidagi yadrolardan va miyachadan impulslar olib turadi. Ular ekstrakortikospinal yo'lning oraliq o'choqlaridan biri bo'lib, orqa miyaning neyronlariga rubrospinal trakt orqali tuzatuvchi impulslar yuborib turadi. Qizil yadrolar miya o'zanining retikulyar formatsiyasiga ko'p tomonlama bog'langan bo'lib, shu formatsiya bilan birgalikda muskullar tonusini idora etadi. Uzunchoq miyaning yuqori qismidagi retikulyar formatsiya bilan qizil yadro o'rtasidagi bog'lanishning buzilishi, aftidan detserebratsion rigidlikning kelib chiqishiga asosiy sababdir. Uzunchoq miya rombsimon chuqurchaning pastki chegarasi qirqib qo'yilgach detserebratsion rigidlik yo'qoladi, bu esa detserebratsion rigidlikda miya o'zanining shu qismidagi retikulyar formatsiya ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi.

Detserebratsiyadan keyin muskullar tonusi refleks yo'li bilan ortadi. Buni shundan bilish mumkinki, keyingi oyoqlardan birini innervatsiyalovchi orqa ildizlar qirqib qo'yilgach, shu oyoq muskullarini rigidligi yo'qoladi.

Keyingi oyoq muskullarida rigidlik kelib chiqishida shu muskul proprioretseptorlaridan keluvchi impulslar katta ahamiyatga egadir. Bo'yin muskullarining proprioretseptorlaridan va vestibuloretseptorlardan markaziy nerv sistemasiga impulslar kelishi natijasida oldingi oyoqlar rigidligi kelib chiqadi. Shu retseptorlardan keluvchi impulslar tonik reflekslarda ayniqsa muhim ahamiyat kasb etishi quyida ko'rsatib beriladi.

Odamning o'rta miyasi shikastlanmasdan miya o'zanining yuqoriroqdagi qismlari va po'stloq ostidagi yadrolar zararlanganda ko'pincha rigidlik paydo bo'ladi. Odam qo'lining rigidligi mushuk yoki itdagi kabi yozuvchi muskullar emas, balki bukuvchi muskullar tonusining oshganligidan namoyon bo'ladi.

Miya o'zanining tonik refleklari. *Miya o'zanining* – bulbar bo'limning va ayniqsa mezentsefal bo'limning-eng muhim funktsiyasi shuki, u gavdaning fazodagi vaziyatiga qarab *muskullar tonusini qayta taqsimlaydi*. Muskullar tonusi refleks yo'li bilan qayta taqsimlanib, gavda muvozanatining saqlanishini ta'minlaydi.

R.Magnus hilma-hil tonik reflekslarning jami yig'indisini ikkita guruxga bo'ldi:

1) gavdaning fazodagi muayyan vaziyatini taqozo qiladigan *statik refleklar* va

2) gavdaning surilishi bilan yuzaga chiqadigan stato-kinetik refleklar. Statik reflekslarning o'zi ikkita katta guruxga ajratiladi. Birinchi guruxi gavdaning muayyan vaziyatini yoki fazasini ta'minlaydi va *vaziyat refleklari* yoki *pozatonik refleklar deb* ataladi. Ikkinchi gurux gavdaning g'ayri tabiiy vaziyatdan normal vaziyatga qaytishini ta'minlaydi va *rostlash refleklari deb* ataladi.

Vaziyat reflekslarida tonus qayta taqsimlanadi, masalan qo'l yoki oyoqning yozuvchi muskullari tonusi kamayib, bukuvchi muskullar tonusi oshadi. Bunday reflekslarni *uzunchoq miya markazlari* yuzaga chiqaradi. Gavda vaziyati reflekslarining kelib chiqishida vestibulyar apparat retseptorlaridan va bo'yin muskullarining proprioretseptorlaridan keluvchi afferent impulslar katta ahamiyatga ega.

Uzunchoq miyaning tonik reflekslarida labirintlarning ishtiroki. Tonik reflekslarda labirintlarning ahamiyati borligini R.Magnus bilan A. de-Kleyn quyidagi tajribada ko'rsatib berishdi. Detserebratsiyalangan hayvonning bo'yniga gipsli boylam shunday kiygizildiki, hayvon boshi tanasiga nisbatan doimo bir vaziyatda turaverdi va shu tariqa, bo'yin muskullarining proprioretseptorlari ta'sirlana olmaydigan qilib qo'yildi. So'ngra hayvon ikkala chakkasidan o'tuvchi o'k tevaragida aylantirib turildi. Hayvon orqa tomonini pastga qaratib yotsa, yozuvchi muskullar tonusi maksimal darajaga yetdi; hayvon orqasini yuqoriga qilib yotsa, yozuvchi muskullar tonusi kamaydi. Bu holda gavdadagi hamma qismlarning nisbiy vaziyati o'zgarmagani holda faqat og'irlik kuchining gavdaga nisbatan yo'nalishi o'zgardi, bundan anglashiladiki, tonik refleks yerning tortish yo'nalishining o'zgarishiga sezgir retseptorlarda, ya'ni vestibulyar apparat retseptoplarida boshlana olar edi.

Darhaqiqat, bu tajribalar detserebratsiyalangan, labirintlari yemirib qo'yilgan hayvonlar ustida qilinsa, ular aylantirilganda tonus taqsimoti hech bir o'zgarmaydi.

Uzunchoq miyaning tonik refleklari bo'yin muskullari proprioretseptorlarining ishtiroki. Labirinti yemirilgan hayvonlar boshining vaziyati tanasiga nisbatan o'zgartirilsa, tonik reflekslarni aniqlash mumkin. Boshning tanaga nisbatan vaziyati o'zgarganda bo'yin muskullarining proprioretseptorlari ta'sirlanadi, shu sababli har xir muskul guruxlaridagi tonus

refleks yo'li bilan qayta taqsimlanadi. Bosh orqaga engashtirilganda odingi oyoqlarni yozuvchi muskullar tonusi oshib, keyingi oyoqlarni yozuvchi muskullar tonusi kamayadi. Bosh ko'krak qafasiga engashtirilganda oldingi va keyingi oyoqlardagi muskullar tonusining teskari o'zgarishlari ro'y beradi. Bosh burilganda muskullar tonusi quyidagicha o'zgaradi: bosh qay tomonga burilgan bo'lsa, o'sha tomondagi oldingi oyoqni yozuvchi muskullar tonusi va qarama-qarshi tomondagi oyoqni bukuvchi muskullar tonusi oshadi. Bunday reflekslar bo'yin muskullarining propriotseptorlariga bog'liq; orqa miya bo'yin segmentlarining orqa ildizlari qirqib qo'yilsa, tonus qayta taqsimlanmaydi.

Yuqorida tasvir etilgan tonik reflekslar detserebratsiyalangan hayvonlarda yaxshiroq ko'rinadi, ularda miyaning yuqoriroqdagi bo'limlaridan keluvchi impulslar manzarani murakkablashtirmaydi. Yangi tug'ilgan bolalarda miyaning yuqoriroqdagi bo'limlari kasallangan, masalan, miyaga qon quyilgan yoki bosh istisqosi kelib chiqqan bo'lsa, haqiqiy detserebratsiya namoyon bo'ladi, bunday hollarda yuqoridagicha reflekslar kuzatilgan. Miyasiga qon quyilib, gavdasining yarmi falajlangan ya'ni *gemiplegiya* bo'lgan katta yoshli kishilarda ham ba'zan shunday reflekslar kuzatiladi.

Rostlash reflekslari. Tonik rostlash yoki to'g'rilash reflekslarini o'rta miya yuzaga chiqaradi va binobarin, bulbar hayvonlarda bunday reflekslar bo'lmaydi. Miyani to'rt tepalik yuqorisidan qirqib qo'yish operatsiyasidan keyin hayvon bir necha vaqt o'tgach boshini, so'ngra esa butun tanasini ham ko'tarib, oyoqqa turadi, ya'ni tabiiy vaziyatini oladi. Bunday reflekslar faqat o'rta miyasi butun hayvonlarda kuzatiladi. Bu reflekslarning yuzaga chiqishida labirintlar, bo'yin muskullari va gavdaning teri yuzasidagi retseptorlar ishtirok etadi.

Hayvon yondama yotgan bo'lsa, boshini ko'taradi va bosh tepasi yuqoriga qaragan tabiiy vaziyatni oladi. Og'irlik kuchining g'ayri tabiiy yo'nalishi tufayli vestibulyar apparat retseptorlarining ta'sirlanishi natijasida hayvon boshi refleks yo'li bilan ko'tarilib, tabiiy vaziyatni oladi. Ammo vestibulyar apparat yemirilgan taqdirda gavda biror qattiq yuzada yondama yotsa, bosh rostlanadi, ayni vaqtda faqat bir tomondagi teri retseptorlari ta'sirlanadi. Bu holda bir tomondagi ta'sirlanishiga javoban bosh refleks yo'li bilan rostlanadi. Bunda bir tomondagi teri nervlarining ta'sirlanishi quyidagicha isbot etiladi: yondama yotgan hayvon ustiga ozgina yukli taxta qo'yilsa, ikkala tomondagi teri nervlari simmetrik ravishda ta'sirlanib, bosh yana pastga tushadi. Taxta olib qo'yilgach va bir tomondagi teri yana ta'sirlangach bosh tag'in refleks yo'li bilan ko'tariladi.

Boshning ko'tarilishi rostlash reflekslarining faqat birinchi fazasini tashkil etadi. Ikkinchi fazasi boshdan keyin tananing refleks yo'li bilan rostlanishidan iborat. Bu refleks ham ikki tomonlama boshlanadi: bo'yin muskullaridagi proprioretseptorlarning va tana terisidagi retseptorlarning ta'siranishidan kelib chiqadi.

Detserebratsiyalangan hayvon yondama yotganda birinchi davr tufayli boshini ko'tarsa, bo'yin muskullarining proprioretseptorlari ta'sirlanadi va shunga javoban tanani rostlovchi muskullar qisqaradi. Shunday qilib, avval bosh ko'tariladi, keyin boshning ko'tarilishi oqibatida tana ko'tariladi va hayvon normal vaziyatni oladi.

Hayvon yotganicha boshini bog'lab, rostlanishiga imkon berilmasa, tanasi baribir rostlanaveradi, endi bo'yin muskullaridagi proprioretseptorlarning ta'sirlashidan qat'iy nazar, hayvon gavdasining qaysi tomonida yotgan bo'lsa, o'sha tomonidagi terining bir yoqlama ta'sirlanishi tufayli tana rostlanadi. Buni yuqorida aytilgan tajribaga o'xshash tajriba bilan isbot etish mumkin: hayvon ustiga taxta qo'yilsa, ikkala tomondagi terining ta'sirlanishi tufayli tanani rostlash refleksi yuzaga chiqmaydi.

Shunday qilib, boshni ham, tanani ham rostlaydigan ikkita mexanizm bor: birinchi mexanizmda vestibulyar apparat retseptorlari va teri retseptorlari ta'sirlansa, ikkinchi mexanizmda bo'yin muskullarining proprioretseptorlari va tana terisidagi retseptorlar ta'sirlanadi. Bu tonik reflekslarning markazlari o'rta miyada bo'lib, ularning yuzaga chiqishida qizil yadro faol ishtirok etadi.

Vestibulyar apparat retseptorlaridan va bo'yin muskullarining proprioretseptorlaridan keluvchi impulslar boshning turli vaziyatlarida ko'zning burilishiga ham sabab bo'ladi.

Stato-kinetik reflekslar. Gavda aylantirilganda yoki gavdaning ayrim a'zolari bir-biriga nisbatan siljiganda stato-kinetik reflekslar kelib chiqadi.

Gavda aylantirilganda boshning quyidagi harakatlari kuzatiladi: bosh avvalo gavdaning aylanayotgan tomoniga qarama-qarshi tomonga qarab mumkin qadar sekin-asta aylanadi, so'ngra tez harakatlanib, tanaga nisbatan normal vaziyatni oladi; shundan keyin bosh qarama-qarshi yo'nalishda tag'in sekin aylanadi va yana tez buriladi va hokazo. Boshning bunday harakatlari **bosh nistagmi** deb ataladi.

Gavda aylantirilganda ko'z shunga o'xshash reaksiya ko'rsatadi, ya'ni gavda qarama-qarshi tomonga sekin-asta buriladi va tezlik bilan boshlang'ich vaziyatga keladi.

Gavda harakatlarida ayrim a'zolar vaziyati o'zgarib, tana va qo'l oyoqlardagi muskullar tonusi qayta taqsimlanadi. Masalan, it bir oyog'ini ko'tarsa, qolgan uch oyog'idagi tonus kuchayadi, shu tufayli it tikka turganda gavda vaziyati barqaror bo'lib qoladi.

Hayvonlarda stato-kinetik reflekslar o'rta miya yadrolarining muqarrar ishtiroki bilan yuzaga chiqadi.

Miya o'zanining retikulyar formatsiyasi. Miya o'zanining markaziy qismida turli tipdagi katta-kichik hujayralarning diffuz to'plamlaridan tarkib topgan tuzilma anatomiya nuqtai nazaridan ajratiladi, ulardagi hujayralar turli yo'nalishda yotgan bir talay tolalar bilan qalin o'raladi. Bu sohadagi nerv to'qimasining mikroskopdagi tashqi ko'rinishi to'rga o'xshaydi, shuning uchun uning tuzilishini o'tgan asrning ikkinchi yarmida birinchi marta tasvir etgan O.Deyters *to'rsimon formatsiya* yoki *retikulyar formatsiya* deb atadi. Retikulyar formatsiyaning tuzilishini V.M.Bexterev bilan Ramon Kaxal mukammal tasvir etishgan. Strukturasi jihatdan retikulyar formatsiyaga yaqin turadigan yadrolar talamusda ham bor; bu yadrolardan miya po'slog'iga boruvchi nerv tolalari g'ayri maxsus (nospetsifik) yo'llarni hosil qiladi.

Retikulyar formatsiyaning fiziologik ahamiyatini yaqindagina aniqlandi, buning uchun retikulyar formatsiyaning turli qismlarini tajribada yemirib yoki ta'sirlab va ulardan boshlanuvchi nerv yo'llarini qirqib qo'yib, katta yarim sharlar

va orqa miyadagi elektr faolligining o'zgarishlari tekshirib ko'rildi. Retikulyar formatsiyaning turli qismlariga ta'sir etish uchun eng ingichka elektrodlar qo'llaniladi va bu elektrodlarni kiritish uchun stereotaksis usulidan foydalaniladi.

Markaziy nerv sistemasining hamma bo'limlaridagi tonus va qo'zg'aluvchanlikni boshqarishda retikulyar formatsiyaning katta ahamiyati borligi aniqlandi. Retikulyar formatsiya tushuvchi retikulo-spinal yo'llar orqali orqa miyaning reflektor faoliyatini faollashtira oladi, shuningdek tormozlay oladi, ko'tariluvchi yo'llar orqali esa katta yarim sharlar po'stlog'ini faollashtira oladi, retikulyar formatsiyadan va talamusning nospetsifik yadrolaridan keluvchi impulslar katta yarim sharlar po'stlog'ini tiyrak holda saqlab turadi. Retikulyar formatsiya ta'sirida reflektor reaksiyalar kuchliroq va aniqroq bo'lib qoladi.

Retikulyar formatsiyaning ko'tariluvchi va tushuvchi yo'llar orqali ta'sir etishiga imkon beradigan faolligiga sabab shuki, unga har xil afferent yo'llarning kollaterallari orqali impulslar kelib turadi. Shu tufayli retseptorlarning turli-tuman ta'sirlanishi retikulyar formatsiya holatiga ta'sir etadi. Uni hosil qiluvchi neyronlar, bundan tashqari, har xil kimyoviy moddalar - gormonlarga va modda almashinuvida hosil bo'ladigan ba'zi bir moddalarga yuksak darajada sezuvchan. Retikulyar formatsiyaga miyacha va katta yarim sharlar po'stlog'ining efferent markazlaridan ham impulslar kelib turadi.

Ko'tariluvchi afferent impulslar ham tushuvchi afferent impulslar ham retikulyar formatsiya sohasida o'zaro ta'sir etadi. Impulslar berk halqa neyron zanjirlari orqali ham aylanib yurishi mumkin. Shunday qilib, retikulyar formatsiya neyronlari doimo qo'zg'alish holatida bo'ladi, shu tufayli markaziy nerv sistemasining turli qismlari tonus va faoliyatga muayyan darajada tayyor bo'lib turadi.

Retikulyar formatsiyaning muhim ahamiyat kasb etishini qayd qilish bilan birga, uning qo'zg'alish darajasini katta yarim sharlar po'stlog'i idora etishini uqtirmoq kerak. Katta yarim sharlar po'stlog'idan keluvchi impulslar retikulyar formatsiyaning faolligini nazorat qila oladi.

Retikulyar formatsiyaning orqa miyaga va proprioretseptorlarga ta'siri. Ko'ruv do'mboqlariga osh tuzining kristallari bilan ta'sir etilsa, orqa miya reflekslari susayishini I.M.Sechenov baqalar ustidagi tajribada ko'rsatib berganiga 100 yildan oshdi. I.M.Sechenov o'z tajribalariga asoslanib, ikkita katta kashfiyot qildi.

Bulardan biri – tormozlanish jarayonining kashf etilishi darrov e'tirof qilindi.

Ikkinchisi – retikulospinal ta'sirlarning kashf etilishi faqat so'nggi 20 yilda G.Megun va hamkorlarining ishlaridan keyin keng etirof etildi.

Hayvon uzunchoq miyasidagi retikulyar formatsiya bo'laklariga elektr toki bilan ta'sir etilsa, orqa miya reflekslari tomozlanishini hayvon detsebrebratsiya qilingandan keyin esa muskullar regidligi kamayishini G.Megun va R.Reynis ko'rsatib berishdi. Bir tomondagi retikulyar formatsiyaga kuchsiz tok bilan ta'sir etilganda orqa miyaning faqat o'sha tomondagi neyronlari tormozlanadi. Kuchliroq tok bilan ta'sir etilganda orqa miyaning ikkala tomonidagi neyronlar tomozlanadi; bukish reflekslari, shuningdek yozish reflekslari tekshirilganda tormozlanish

jarayoni kuzatiladi. Uzunchoq miyaning ventromedial qismi ta'sirlangandagina shunday natija kelib chiqadi. Miya o'zanining boshka qismlariga ta'sir etilganda bunday hodisalar ro'y bermaydi.

Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'llarini qirqib qo'yish retikulyar formatsiya neyronlaridan kelib orqa miya reflekslarini susaytiradigan tolalarning yo'lini aniqlashga imkon berdi. Bu tolalar Renshou hujayralariga ta'sir etib, ularning motoneyronlariga tormozlovchi effektini kuchaytiradi. Bundan tashqari, retikulyar formatsiyadan keluvchi impulslar motoneyronlarning faolligini bevosita tormozlay oladi ham.

Retikulyar formatsiya bo'laklariga qisqa vaqt ta'sir etilgach, orqa miyaning reflektor faoliyati osonlashadi. Shunga asoslanib, retikulyar formatsiyada orqa miyaning hujayralarini faollashtiruvchi neyronlar bor deb faraz qilishdi. Miya o'zanining turli qismlariga ta'sir etish ustidagi tajribalar bu farazni tasdiqladi. Oraliq miyada gipotalamusda, o'rta miya bilan Varoliy ko'prigi qopqog'ining kul rang moddasida va uzunchoq miyada retikulyar formatsiyaning ta'sirlanib orqa miya reflekslarini tormozlaydigan qismlaridan periferik tomonda orqa miyaning reflektor funksiyasini kuchaytiradigan neyronlar bor ekan. Retikulyar formatsiyaning shu qismlariga ta'sir etilsa, katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'sirlanishi tufayli yuzaga chiqqan orqa miya reflekslari va skelet muskullarining qisqarishi kuchayadi. Orqa miya neyronlarini faollashtiruvchi impulslar o'tadigan yo'llarni ko'zdan kechirish ularning retikulo-spinal trakt tolalari ekanligini ko'rsatdi. Ayni vaqtda faollashtiruvchi va tormozlovchi tolalar har xil ekanligi aniqlandi. Retikulyar formatsiyaning faollashtiruvchi tolalari reflektor yoylarning kiritma neyronlarida tugaydi. Renshou hujayralarining tormozlovchi impulslari kamayib, motoneyronlar qo'zg'aluvchanligi oshganligi tufayli retikulyar formatsiya ta'sirida orqa miya reflekslarining osonlashuvi ehtimol.

Retikulyar formatsiya reflektor harakatlarga (*fizik reflekslarga*) ta'sir etish bilangina qolmay, skelet muskullarining tonusiga (*tonik reflekslarga*) ham ta'sir etadi.

Orqa miya yuqoriroqdan qirqib qo'yilganda retikulyar formatsiya faollashtiruvchi va tormozlovchi ta'sir ko'rsata olmaydi, bu esa spinal shokning va keyinroq ro'y beradigan giperrefleksiyaning sabablaridan biri bo'lsa kerak.

Retikulyar formatsiya muskul tonusiga ta'sir etish mexanizmi R.Granit ishlari tufayli ma'lum bo'lib qoldi. Orqa miyaning gamma-motoneyronlari faolligi retikulyar formatsiya ta'sirida o'zgarishini R.Granit ko'rsatib berdi. Gamma-motoneyronlar muskul yoylarining periferik qismlaridagi muskul tolalarini innervatsiyalaydi. Ularning shunday nom bilan atalganiga sabab shuki, gamma-efferentlar degan aksonlari A γ tipdagi ingichka tolalar bo'lib, qo'zg'alishni skelet muskullarining motor tolalariga nisbatan sekinroq o'tkazadi.

Yuqorida aytilganidek, gamma-efferentlari muskul yoylaridagi muskul tolalarining qisqarishiga sabab bo'lib, ularni taranglaydi va muskul yoylarining yadro haltasidagi retseptorlardan afferent impulslar kelishini shu tariqa kuchaytiradi. Muskul yoylaridan afferent impulslar orqa miyaga doimo kiraverib, alfa-motoneyronlarni qo'zg'atadi, bu esa muskullar tonusining sababi hisoblanadi. Orqa miyaning orqa ildizlari qirqib qo'yilganda muskul tonusining yo'qolishi

muskul tonusida afferent impulslarning ahamiyati borligini ko'rsatadi. Muskul yoylarida afferent impulslar kelib turishini esa o'z navbatida gamma-motoneyronlar idora etadi.

Shunday qilib, orqa miya neyronlari bilan skelet muskullari o'rtasida murakkab o'zaro munosabatlar va qaytar aloqalar bor. Bu o'zaro munosabatlarni retikulyar formatsiya idora etadi, u gamma-motoneyronlarga ta'sir etib, muskul yoylaridan keluvchi afferent impulslar oqimini o'zgartiradi va shu bilan muskullar tonusiga ta'sir etadi.

Muskullar tonusini o'rta miya qopqog'i ikkita retikulo-spinal yo'l-tez o'tkazuvchi va sekin o'tkazuvchi yo'llar orqali idora etadi. Ildam harakatlarni nazorat qiluvchi impulslar birinchi (tez o'tkazuvchi) yo'ldan, sust tonik qisqarishlarni nazorat qiluvchi impulslar esa ikkinchi (skelet o'tkazuvchi) yo'ldan o'tadi.

Retikulo spinal mexanizmlarni bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'i va miyacha doimo nazorat qilib turadi.

Retikulyar formatsiya bilan katta yarim sharlar po'stlog'i o'rtasidagi (retikulo-kortikal) munosabatlar. Katta yarim sharlar po'stlog'ida ro'y beradigan bioelektr jarayonlarini tekshirish shuni ko'rsatdiki, tiyraklik holati uchun xarakterli bo'lgan past voltli tez-tez elektr tebranishlari eshituv, ko'ruv, taktil va boshqa turli-tuman retseptorlar ta'sirlanganda kuchayadi yoki hatto yuzaga chiqadi. Bunday effekt *faollashish reaksiyasi* deb ataladi. Katta yarim sharlar po'stlog'ining tegishli retseptorlardan impulslar olib turadigan sensor sohasidagi emas, hamma qismida faollashish reaksiyasi ro'y beradi va ta'sir to'xtagandan keyin ham bir necha vaqt davom etaveradi. Shu faktlarga asoslanib, butun po'stloq faolligini oshiradigan va uni muayyan qo'zg'alish holatida saqlaydigan markaziy mexanizm bor, degan xulosa chiqarildi.

Miya o'zani uzunchoq miya pastidan yoki Varoliy ko'prigining pastrog'idan qirqib qo'yilgan mushukning katta yarim sharlar po'stlog'idagi elektr potentsiallarini F.Bremer qayd etgan. Miya o'zani yuqoridagicha qirqib qo'yilganda tiyraklik holati uchun xarakterli elektr faolligi saqlanib turaveradi. Miya o'zani o'rta miya ro'parasidan qirqib qo'yilganda, katta yarim sharlar po'stlog'ida uyqu holati uchun xarakterli bo'lgan yuksak voltli sust elektr tebranishlari yuzaga keldi. Bu katta yarim sharlar po'stlog'iga o'rta miyaning faollashtiruvchi ta'sir ko'rsatishidan guvoxlik beradi. G.Megun va G.Morutstsi miya o'zanining turli qislariga mikroelektrodlarni stereotaksis apparatlari yordamida kiritib, retikulyar formatsiyaga ta'sir etganda katta yarim sharlar po'stlog'ida uyg'onish va tabiiy tiyraklik holatlari uchun xarakterli elektr faolligining o'zgarishini 1949 yilda aniqlashdi. Talamusning nospetsifik yadrolari va gipotalamusning dorsal bo'limiga ta'sir etib, shunga o'xshash reaksiyani yuzaga chiqarish mumkin.

Miya o'zanining yuqori bo'limlaridagi retikulyar formatsiya yemirilganda katta yarim sharlar po'stlog'ining sensor sohalariga maxsus o'tkazuvchi yo'llar orqali afferent impulslar kelib turishiga qaramay, hayvon chuqur uyqu holatiga kiradi. Bunday operatsiyadan keyin hayvon uzluksiz uxlab, tashqi ta'sirlarga reaksiya ko'rsatmaydi desa bo'ladi. Katta yarim sharlar va po'stlog'ining normal

ishlashi miya o'zanining retikulyar formatsiyasi va talamusning nospetsifik yadrolaridan tonuslovchi, faollashtiruvchi impulslar kelishiga anchagina bog'liq ekanligi shu bilan isbot qilinadi.

Ko'tariluvchi faollashtiruvchi retikulyar formatsiyaning faoliyatini organizmning hamma retseptorlaridan keluvchi impulslar saqlab turadi, chunki talamusga impuls yetkazib beradigan afferent tolalardan retikulyar formatsiyaga bir talay kollateral chiqadi. Bundan tashqari, retikulyar formatsiyaga miyachadan, po'stloq ostidagi gangliylardan, limbik sistemadan va katta yarim sharlar po'stlog'idan impulslar kelib turadi. Retikulyar formatsiya katta yarim sharlar po'stlog'iga katta ta'sir ko'rsatish va uning faollik darajasini saqlab turish bilan birga, o'zini ham miya po'stlog'idan keluvchi impulslar doimo idora etib turadi.

Retikulyar formatsiya po'stloq ostidagi yadrolarga va gipotalamusga chambarchas bog'liq. Retikulyar formatsiyaning o'rta miyadagi ba'zi qismlariga ta'sir etilganda, xuddi shuningdek gipotalamusning dorsal qismi, po'stloq osti yadrolari va limbik sistema ta'sirlanganda hayvonning xulk-atvoriga bevosita aloqador bo'lgan ba'zi o'xshash effektlar kelib chiqishi buning dalilidir. Kalamushlar bosh miyasining turli sohalari – gippokamp, gipotalamusning dorsal qismi va o'rta miyaga elektrodlarni surunkasiga kiritib qo'ygan J.Olds tajribalari favqulodda ibratlidir. Elektrodlar stimulyatorga ulab qo'yilgan. Kalamush richagni oyoq panjasi bilan bosib stimulyatorni ishga sola olardi. Kalamush richagni tasodifan bosib miyaning muayyan strukturalarida qisqa muddatli elektr tebranishini vujudga keltirgach, richagni muntazam bosib, o'z miyasining markazlariga ta'sir eta boshlaganligi eksperimentda ma'lum bo'ldi. Elektrodlar gipotalamusning dorsal qismi yoki o'rta miyaning retikulyar formatsiyasiga yaxshi joylashtirilgan bo'lsa, kalamush boshqa har qanday faoliyatdan vos kechib va ovqat bilan ishi bo'lmay richagni soatiga 8000 martagacha bosaverdi. Elektrodlar bosh miyaning yuqoriroqdagi bo'limlariga joylashtirilganida o'ziga-o'zi ta'sir etish chastotasi kamaydi. Bu tajribalarga asoslanib, hayvon miyasining muayyan strukturalariga ta'sir etilganda qandaydir musbat reaksiyalar kelib chiqadi, ularni shartli ravishda «qanoat» yoki «rohat reaksiyalari» deb atashadi.

Elektrodlar gipotalamusning medial qismida turgan bo'lsa, o'ziga-o'zi ta'sir etish chastotasi hayvonning tajribadan oldin och bo'lganiga yoki miriqib ovqat yeganiga qarab o'zgardi. Elektrodlar gipotalamusning lateral qismiga kiritilgan bo'lsa, o'ziga-o'zi ta'sir etish chastotasi jinsiy gormonlar kiritilgach kuchayib, kastratsiya (bichish)dan keyin kamaydi. O'ziga-o'zi ta'sir etish tajribalarida yuzaga chiqadigan reaksiyalar ovqat reflekslariga yoki shartsiz jinsiy reflekslarga bog'liq ekanligi yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdi. Bu reflekslar katta yarim sharlarning limbik sistemasi, po'stloq ostidagi yadrolar, retikulyar formatsiya va gipotalamus ishtirokida yuzaga chiqadi.

Elektrodlar oraliq miyaning dorsal qismiga yoki gipotalamusning ventromedial yadrosiga kiritib qo'yilganda boshqacha reaksiyalar ro'y berdi. Bu holda hayvon bir marta o'ziga-o'zi ta'sir etgach richagga tegmaydigan bo'lib qoldi. Bunday ta'sirot salbiy emotsiyalarga sabab bo'ldi. Mushuk miyasining shu sohasiga ta'sir etilganda u g'azabga kelib, yonidagi hayvonlarga chovut solaverdi.

Retikulyar formatsiya oraliq miya markazlari, po'stloq osti yadrolari va limbik sistema bilan birgalikda xulq-atvorning shartsiz reflektor, instinktiv reaksiyalarini yuzaga chiqarishda qatnashuvi yuqoridagi tajribalardan ko'rinib turibdi. Bu reaksiyalarning yuzaga chiqishi natijasida organizmning hayot uchun muhim ehtiyojlari qondiriladi, bu ehtiyojlar esa hayvonlar xulq-atvorining rag'batlantiruvchi (motivatsiya) sabablari sifatida muhimdir. Ammo po'stloq ostidagi yadrolarga yoki miya o'zaniga ta'sir etish ustidagi tajribalarga miyaning shu bo'limlari xulq-atvorda hal qiluvchi ahamiyatini isbot etadigan dalil deb qarash yaramaydi, chunki markaziy nerv sistemasining pastroqdagi bo'limlari yuzaga chiqaradigan reaksiyalarni katta yarim sharlar po'stlog'i nazorat qilib turadi.

Odamda murakkab nerv funksiyalari katta yarim sharlar po'stlog'iga ko'chganligi, ya'ni *kortikalizatsiya* ro'y berganligi tufayli po'stloq ostidagi tuzilmalar, oraliq miya va retikulyar formatsiya faoliyati katta yarim sharlar po'stlog'iga hayvonlardagiga nisbatan ko'proq bo'y sungan.

Miyachaning tuzilishi va funksiyasi.

Miya o'zani va markaziy nerv sistemasining oliy bo'limlari-po'stloq ostidagi yadrolar va bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ining reflektor reaksiyalarini yuzaga chiqarishda miyacha muhim ahamiyat kasb etadi. U organizmdagi hamma murakkab harakat aktlarini, shu jumladan ixtiyoriy harakatlarni uyg'unlashtirish (koordinatsiya)da qatnashadi.

Miyachaning elektr faolligi. Miyacha yuzasidan elektr potentsiallari ajratib olinganda har xil: sekundiga 150-200 va 8-12 chastotali elektr tebranishlari qayd qilinadi. Miyacha to'la ajritib qo'yilgandan keyin ham tez-tez tebranishlar davom etadi; Miyachani katta yarim sharlar po'stlog'iga bog'laydigan yo'llar qirqib qo'yilganda sust tebranishlar yo'qoladi. Shu sababli miyachada elektr tebranishlarning sust ritmlari katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'sirida kelib chiqadi, deb hisoblashadi.

Muskullar, paylar va boylamlarning proprioretseptorlari, shuningdek, teri, ko'z va quloq eksteroretseptorlari ta'sirlanganda miyacha po'stlog'ining turli qismlarida yuzaga chiqqan potentsiallar qayd qilinadi. Ba'zi ichki a'zolarining interoretseptorlari ta'sirlanganda ham miyacha po'stlog'ida yuzaga chiqqan potentsiallar paydo bo'lishi yaqinda ko'rsatib berildi.

Tadqiqotchilar terining ayrim qismlariga yoki ayrim afferent o'tkazgichlarga ta'sir etib va miyacha po'stlog'ida yuzaga chiqarilgan potentsiallarni qayd qilib, miyachaning birinchi galda elektr faolligi paydo bo'ladigan qismlarini, ya'ni ta'sirlanuvchi retseptorlardan impulslar birinchi marta keladigan qismlarini aniqlashdi. Miyacha po'stlog'ining yuzasida retseptor apparatlar proektsiyasining taqsimlanishini ko'rsatadigan topografik kartalar shu tariqa tuzildi, miyacha po'stlog'ining yuzasiga ko'ruv, eshituv, taktil, muskul-bo'g'im va vestibulyar apparat retseptorlaridan, shuningdek interoretseptorlardan signallar kelib turadi.

E.Edrian va R.Snayder bilan A. Stouelning ma'lumotlariga qaraganda, taktil, muskul-bo'g'im, yorug'lik va tovush retseptor sistemalarining proektsiyalari miyacha yarim sharlari yuzasida quyidagicha taqsimlanadi: oldingi tomonda-keyingi oyoqlarning, undan orqada-tananing, uning orqasida-oldingi oyoqlarning, so'ngra-boshning vakilik zonasi bor, miyacha po'stlog'idagi shu zonalarning

orqasida eshituv zonasi, bu zonadan medial tomonda esa ko'ruv zonasi bor. Snayder bilan Stouel tajribalarida maymun oyoqlari va yuzining taktil retseptorlari ta'sirlanganda teri va muskul sezuvchanligining yana bir vakillik zonasi aniqlangan, u miyachaning orqadagi bo'lagida joylashgan.

Miyachaning turli qismlariga ta'sir etish effektlari. Miyachaning turli qismlariga elektr toki bilan ta'sir etilganda katta yarim sharlar po'stlog'ining muayyan qismlaridagi neyronlar, oraliq miya, o'rta va uzunchoq miya hamda retikulyar formatsiya yadrolarining elektr faolligi o'zgaradi. Miyacha yuzasiga yoki undagi ayrim yadrolarga kuchli elektr toki bilan ta'sir etilganda ko'z, bosh, qo'l-oyoq harakatga keladi. Miyacha ta'sirlanganda ro'y beruvchi harakatlarda katta yarim sharlar po'stlog'i ta'sirlangandan kelib chiquvchi harakatlardan farq qilib, sust va tonik xarakterda bo'ladi. Ta'sir etish effekti uzoq vaqt saqlanadi.

Miyachaning turli qismlari har xil muskul guruxlarining qisqarishini boshqarishda qatnashadi. Shu sababli detseribratsion rigidlik mavjud bo'lganda miyachaning oldingi bo'lagiga ta'sir etilsa yozuvchi muskullar tonusi pasayadi, orqa miyaning kesishma yozuvchi reflekslari kamayadi va katta yarim sharlar po'stlog'idagi motor zona bo'laklariga elektr toki bilan ta'sir etish tufayli kelib chiqadigan muskul qisqarishlari susayadi. Miyachaning orqadagi bo'lagiga ta'sir etilganda ko'z harakatlari qayd qilinadi va katta yarim sharlar po'stlog'idagi motor zonaning qo'zg'aluvchanligi o'zgaradi. Miyachaning sharsimon yadrosi ta'sirlanda o'sha tomondagi oyoqlar bukiladi, chodir yadrolari ta'sirlanganda esa ikkala oldingi oyoq bukiladi.

Miya katta yarim sharlari po'stlog'ining muayyan qismlari ta'sirlanganda miyacha po'stlog'ida yuzaga chiqqan elektr potentsiallarini qayd qilish yoki, aksincha, miyacha po'stlog'ining turli qismlari ta'sirlanganda miya katta yarim sharlari po'stlog'ida yuzaga chiqqan potentsiallarni qayd qilish ularning muayyan qismlari o'zaro ikki tomonlama bog'langanligi ko'rsatdi. Masalan, oldingi oyoqlarning miyacha po'stlog'idagi vakillik zonasi oldingi oyoqlarning katta yarim sharlar po'stlog'idagi vakillik zonasiga bog'liq. Miyachaning ko'ruv zonasi katta yarim sharlar po'stlog'ining ko'ruv zonasiga, miyachaning eshituv zonasi esa katta yarim sharlar po'stlog'ining eshituv zonasiga bog'liq. Miyacha bilan katta yarim sharlar o'rtasida retsiprok xarakterdagi shunday bog'lanishlar borligidan, organizmdagi harakat sistemalarini boshqaruvchi mexanizmlar juda nozik korrelyatsiya qilinadi (uyg'unlashtiriladi).

Miyachani olib tashlash natijalari. Miyachani olib tashlash yoki shikastlash natijasida statik va stato-kinetik reflekslar buziladi; ayniqsa ixtiyoriy harakatlar izdan chiqadi. Bundan anglashiladiki, miyacha, birinchidan, gavda vaziyatining tonik reflekslariga va holat reflekslariga (bu reflekslarni miya o'zanining markazlari yuzaga chiqaradi), ikkinchidan, katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasiga va u bilan bog'langan nerv markazlariga ta'sir etadi.

Miyachaning bir yarmi olib tashlangach tegishli tomondagi oyoq yozilib qoladi: hayvon o'rnidan turmoqchi bo'lib burilganda yonboshlab yiqiladi yoki operatsiya qilingan tomonga doira bo'ylab harakatlana boshlaydi (***manej harakatlari***). Keyinchalik, dastlabki og'ir hodisalar o'tib ketgach, hayvon o'rnidan

tura va yura boshlaydi, lekin operatsiya qilingan tomondagi harakatlarning beo'xshovlik va buzilish elementlari umrbod saqlanadi.

Miyacha butunlay olib tashlanganda yanada og'ir hodisalar ro'y beradi. Operatsiyadan keyingi dastlabki kunlarda hayvon tamomila ojiz bo'ladi; uning oyoqqa turishga urinishi muvaffaqiyatsizlik bilan tugaydi. Harakatlar sekin-asta tiklanadi-yu tartibsizligicha qolaveradi. Hayvon gandraklaydi, yiqilib tushadi, boshi va ayoqlari bir talay ortiqcha harakatlar qiladi; bu harakatlar beqiyos katta va noaniq bo'ladi. Hayvon tikka turganda muvozanatni saqlash uchun oyoqlarini keng qo'yishga majbur bo'ladi.

Odamning miyachasi zararlangach taqdirida ko'zini ochib tikka tursa rosa gandraklaydi, ko'zini yumim olsa, yiqiladi, entak-tentak yuradi; harakatlar uyg'inlashmagan bo'ladi, muskullarning antagonistik guruxlari bilan tez harakat qilish imkoniyati, masalan, qo'lni qatorasiga bir necha marta bukish va yozish imkoniyati buziladi (bu simptom *adiadohokinez* deb ataladi).

Hayvonlarning miyachasini olib tashlashdan keyin harakat apparatining buzilish simptomlarini birinchi marta L.Lyuchiani mukammal tasvir etgan uch simptom: atoniya, asteniya va astaziya kelib chiqqanini kuzatgan. Keyinchalik yana boshqa simptomlar; atoksiya, dezekvilibratsiya va dismetriya ham tasvir etilgan.

Dezektivibratsiya muvozanatning buzilishidan iborat. Maymunlar miyachasining flokulo-nodulyar bo'lagi olib tashlanganda shu simptom kuzatiladi, chunki bu bo'lak uzunchoq miyaning vestibulyar yadrolari bilan chambarchas bog'langandir. Bunday operatsiyadan keyin gavda vaziyati reflekslari va ixtiyoriy harakatlar aytarli buzilmasdan turib muvozanat ro'y-rost buziladi. Operatsiya qilingan maymun yotsa, unda harakat buzilishi hech bir qayd qilinmaydi. Hayvon ovqatni qo'li bilan olib og'ziga yaqinlashtira oladi, o'tira oladi, lekin buning uchun devorga suyanishga majbur bo'ladi, tikka turishga esa qurbi yetmaydi. Hayvon yurganda qafas devorlariga yopishishga majbur bo'ladi.

Muskullar tonusining yo'qolishi, ya'ni *atoniya* miyacha olib tashlangach bir necha kundan keyin ro'y beradi (operatsiyadan keyingi dastlabki vaqtda muskullar tonusi, ayniqsa yozuvchi muskullar tonusi keskin darajada oshgan bo'ladi). L.A.Orbelining kuzatishlariga qaraganda, ba'zi muskul guruxlarining tonusi uzoq muddatdan keyin oshib qolishi mumkin. Shu sababli miyachani olib tashlash muskullar tonusining yo'qolishida, ya'ni atoniyada emas, balki muskullar tonusining boshqarilmay qolishida, ya'ni *distoniyada* namoyon bo'ladi, deb aytish to'g'riroqdir. Miyachaning orqa bo'lagidagi oldingi qism va tohsimon yadro muskul tonusining boshqarilishida alohida ahamiyatga ega.

Astaziya shundan iboratki, muskullar sidirg'a tetanik qisqarish xossasidan maxrum bo'ladi. Natijada hayvonning boshi, tanasi va oyoqlari uzluksiz qaltirab yoki tebranib turadi. Hayvon bironta ixtiyoriy harakat qilgandan keyin bu xodisalar ayniqsa yaqqol ko'rinadi.

Asteniya shundan iboratki, moddalar almashinuvi kuchayganligidan organizm salga charchaydi. Harakatlar tejamsiz bajarilganligi, ularda bir talay muskullar ishtirok qilganligi tufayli moddalar almashinuvi kuchaysa kerak.

Ataksiya harakatlarning chala uyg'unlashtirilishidan va harakatlar kuchi, kattaligi, tezligi va yo'nalishining buzilishi (*dismetriya*) dan iborat. Ataksiya harakatlarning chala uyg'unlashtirilishidan va harakatlar kuchi, kattaligi, tezligi va yo'nalishining buzilishi (*dismetriya*) dan iborat. Ataksiya mast kishiga o'xshab gandarab yurishda o'z ifodasini topadi. Oyoq va qo'l harakatlari yurish vaqtida omonat, xaddan tashqari kuchli keng amplitudali bo'ladi. Odamning miyachasi bir tomonlama zararlanganda harakat berilgan yo'nalishdan og'adi. Miyachasi zararlangan bemorlarda qo'l harakatlarining buzilishi yaqqolroq ko'rinadi. Masalan, bemor qo'li bilan aniq harakat qila olmaydi. Masalan, u ko'rsatkich barmog'ini biron narsaga yoki o'z burniga tekizmoqchi bo'lsa, barmoq harakati murakkab teriaktoriya bo'ylab bajariladi va barmoq mo'ljallangan joyga to'g'ri kelmaydi.

Harakatlar buzilishi miyacha olib tashlangach uzoq vaqtdan keyin bir muncha kamayadi, ammo bir necha yil o'tgandan keyin ham to'la barxam topmaydi. E.A.Asratyan ko'rsatib berganidek, miyacha olib tashlangach buzilgan funktsiyalar miya katta yarim sharlari po'stlog'ida yangi shartli reflektor aloqalar vujudga kelishi tufayli kompensatsiyalanadi. Miyachasi olib tashlangan itda harakat funktsiyalarining nisbiy kompensatsiyalanish davrida miya yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasi olib tashlansa, harakat apparati holatining buzilishi, miyachani olib tashlashdan keyin dastlabki vaqtda kuzatilganidek, ro'y-rost ko'rinadi.

Organizmning harakat funktsiyalariga miyachaning ta'sir ko'rsatish mexanizmi. Miyachaga ta'sir etish va uni yemirish effektlarini taqqoslab ko'rish hamda hozirgi zamon elektrofiziologik tadqiqotlarining ma'lumotlari miyachaning organizmdagi ahamiyati to'g'risida muayyan tasavvur hosil qilishga imkon beradi.

Miyachani olib tashlash natijasida reflektor reaksiyalar yo'qolib ketmaydi, jumladan, miya o'zanining tonik reflekslari saqlanib turaveradi. SHu bilan birga muskullar tonusi bir qadar o'zgaradi va reflektor harakatlarning aniqligi hamda uyg'unlashganligi buziladi.

Gavda harakatlangan vaqtda ta'sirlanuvchi barcha retseptorlardan «qaytar aloqa» kanallari orqali markaziy nerv sistemasiga keluvchi afferent impulslar miyachaga boradi. Miyachaga proprioretseptorlardan va vestibuloretseptorlardan shuningdek, ko'ruv, eshituv va taktil retseptorlardan impulslar kelib turadi. Miyacha shu tariqa harakat apparatining holati haqida ma'lumot olib, muskullar tonusini bevosita boshqaruvchi qizil yadroga va miya o'zanining retikulyar formatsiyasiga ta'sir ko'rsatadi. Uzunchoq miya retikulyar formatsiyasining muayyan qismlariga mikroelektrodlar kiritib, miyachaga ta'sir etish tajribalari miyachaning retikulyar formatsiyaga ta'sir ko'rsatishidan guvohlik beradi. Bu tajribalarda retikulyar formatsiya neyronlarining spontal elektr faolligi o'zgargani qayd qilingan. Miyachaning qaysi qismi ta'sirlanishiga qarab, elektr faolligining o'zgarish xarakteri har xil bo'lishi mumkin. Uzunchoq miyaning retikulyar formatsiyasiga miyachaning ta'sir ko'rsatishi yana shundan bilindiki, miyachaning oldingi bo'lagiga ta'sir etilsa, yozuvchi muskullardagi detsebratsion rigidlik kamayadi.

Miyachaning retikulyar formatsiyaga ko'rsatadigan ta'siri ba'zan katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'siriga teskari bo'ladi. Masalan, kuzatishlarga qaraganda miyacha ta'sirlanganda retikulyar formatsiyadagi ayrim neyronlarning impulslari susaygan, katta yarim sharlar po'stlog'ining motor sohasigi elektr bilan ta'sir etilganda esa o'sha neyronlardagi impulslar kuchaygan.

Muskullar tonusiga miyachaning ta'sir ko'rsatish mexanizmida orqa miyaning gamma-motoneyronlaridagi raaryadlarning o'zgarishi muayyan ahamiyat kasb etadi. Miyacha oldingi bo'lagining ba'zi qismlariga ta'sir etilganda muskul yoyining gamma-afferent tolalaridan o'tuvchi impulslar susayishini, shu sababli muskul tonusi refleks yo'li bilan kamayishini R.Granit kuzatgan. Miyacha oldingi bo'lagining boshqa qismlari ta'sirlanganda esa muskul yoyining retseptorlaridagi impulslar ko'paygan, shu tufayli muskul tonusi oshgan.

Miyacha yadrolaridan keluvchi afferent impulslar proprioretseptiv (miotatik) reflekslarni tormozlaydi. Har bir muskul qisqarishi proprioretseptorlarga ta'sir etib yangi refleksni vujudga keltira oladi. Odatda oddiy refleks shu yo'l bilan murakkab zanjirli refleksga aylanmaydi, chunki reflekslar zanjirini uzadigan tormozlovchi mexanizm bor. Miyacha olib tashlanganda kuzatiladigan astaziya uchun xarakterli hodisalar-muskullarning titrashi, gandraklash va tebranish-tormozlanmagan proprioretseptiv reflekslarga bog'liq bo'lsa kerak.

Shunday qilib, miyacha organizmning harakat reaksiyalarini to'g'rilaydi, boshqacha aytganda, ularni tegishli tuzatib aniq qilib qo'yadi. Miyachaning bu ahamiyati ixtiyoriy harakatlarning yuzaga chiqishida ayniqsa yaqqol ko'rinadi. Miyachaning asosiy funktsiyasi harakat aktlarining ildam (*davriy*) va sekin (*tonik*) komponentlarini uyg'unlashtirishdir.

Miyacha va katta yarim sharlar po'stlog'i o'zaro ikki tomonlama bog'langanidan, shuningdek, miya o'zanining retikulyar formatsiya orqali miyacha ixtiyoriy harakatlarga ta'sir ko'rsatadi.

Miyacha katta yarim sharlar po'stlog'idagi neyronlarning faollik holatini boshqaradi. Miyacha po'stlog'ining muayyan qismlariga ta'sir etilsa, katta yarim sharlar po'stlog'idagi harakatlantiruvchi markazlari qo'zg'aluvchanligining o'zgarishi shundan guvoxlik beradi. G.Morutstsinning ma'lumotlariga qaraganda, miyachaning ba'zi qismlariga ta'sir etish katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'sirlanish effektlarini susatiradi, boshqa qismlariga ta'sir etish esa bu effektlarni osonlashtiradi. Miyachadan chiqib talamus orqali katta yarim sharlar po'stlog'iga kiradigan impulslar bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'ining neyronlariga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsata oladi. Miyachadan keluvchi impulslar katta yarim sharlar po'stlog'iga retikulyar formatsiya holatini o'zgartirish yo'li bilan ham ta'sir o'tkazadi. SHu sababli miya ta'sirlanganda yoki yemirilganda katta yarim sharlar po'stlog'idan kortikospinal yo'llar orqali keladigan impulslar harakteri o'zgaradi. SHuning oqibatida ataksiya va dismetriya kelib chiqadi; harakatlar aniq bo'lmay, keng amplitudali, poyma-poy bo'lib qoladi. Normada ishtirok etmaydigan muskullar harakat aktlarining yuzaga chiqishida qatnashadi. Harakat aktlarining

miyacha tomonidan boshqarilmayotganini ko'rsatadigan harakterli simptomlardan biri shuki, ixtiyoriy harakatlar sust boshlanib, oxiriga yaqin kuchayadi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'sirida yuzaga chiqadigan harakat aktlarini boshqarishda miyachaning filogenetik jihatdan eng yosh bo'limi-orqadagi bo'lagining oldingi qismi alohida muhim ahamiyat kasb etadi.

Oraliq miyaning tuzilishi va funktsiyasi.

Oraliq miya (diencep'alon) anatomiya nuqtai nazaridan miya o'zanining bir bo'limidir. Ammo o'rta miya bilan uzunchoq miyaga qarama-qarshi o'laroq, oraliq miya embriogenez jarayonida miyaning oldingi pufagidan katta yarim sharlar bilan birga shakllanadi.

Oraliq miyaning asosiy tuzilmalari ko'ruv dumboqlari-t'alami optici va do'mboq ostidagi soha-'ypotalamus-dan iborat. Uning funktsiyasi organizmdagi vegetativ jarayonlarni boshqarishdan iborat bo'lib, quyida ko'zdan kechiriladi.

Talamus funktsiyalari. Talamus katta yarim sharlarga boruvchi barcha (hidlov yo'llaridan tashqari) afferent (sensor) yo'llar kollektori hisoblanadi. Talamus katta yarim sharlar po'stlog'iga olib boruvchi yo'lda bamisoli bir darvoza bo'lib, tashqi muhitdan va organizmning ichki muhitidan ta'sirot qabul qiluvchi retseptorlardan keladigan butun axborot o'sha darvoza orqali o'tadi. Talamusdagi ba'zi yadrolar chekli shikastlanganda katta yarim sharlar po'stlog'i biron (ko'ruv, eshituv, ta'm biluv, taktil va hokazo) axborotdan maxrum bo'lishi mumkin.

Talamus oq modda qatlamlari bilan oldingi lateral va medial sohalar degan uch sohaga bo'linadi. Har bir soha bir qancha yadrolarning to'plamidan iborat. Xozir talamusning 140 taga yaqin yadrosi tafovut qilinadi.

R.Lorente de-No talamusning barcha yadrolarini funktsional jihatdan *spetsifik (maxsus)* va *nospetsifik (g'ayri maxsus)* yadrolar degan ikkita katta guruxga ajratishni taklif etdi. Bunda talamus yadrolaridan katta yarim sharlar po'stlog'iga boruvchi tolalar oxirlarining morfologik xarakteristikasi va shu yadrolar ta'sirlanganda yarim sharlar po'stlog'idagi elektr faolligi o'zgarishlarining elektrofiziologik xarakteristikasi asos qilib olindi. Spetsifik yadrolardan boshlanuvchi tolalar-*talamusning spetsifik yo'llari* katta yarim sharlar po'stlog'ining 3-4 qavatida tugab, sensor va assotsiativ zonalarning chekli miqdordagi hujayralarida sinapslar hosil qiladi. Nospetsifik yadrolardan boshlanuvchi tolalar-*talamusning nospetsifik yo'llar* katta yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlarida bir talay tarmoqlar beradi va yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlarida bir talay neyronlarni qo'zg'alish jarayoniga tortadi. Talamusning spetsifik yadrolari katta yarim sharlar po'stlog'ining muayyan qismlariga bevosita bog'langan. Talamusning nospetsifik yadrolari esa signallarni ko'pincha po'stloq ostidagi yadrolarga o'tkazadi, bu yadrolardan esa impulslar yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlariga bir yo'la kiradi.

Morfologik ma'lumotlarga yarasha o'tkazilgan elektrofiziologik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, spetsifik yadrolar ta'sirlanganda katta yarim sharlar po'stlog'ining faqat cheklangan qismlaridagi elektr faolligi o'zgaradi, ya'ni birlamchi javoblar kelib chiqadi. (G.Jasper.) Nospetsifik yadrolarning ta'sirlanishi esa elektr faolligiga ta'sir etadi, ya'ni katta yarim sharlar po'stlog'ining keng sohalarida «faollashish reaksiyasi» ni vujudga keltiradi.

Talamusning spetsifik yadrolari ta'sirlanganda katta yarim sharlar po'stlog'ida yuzaga chiqarilgan potentsialning maydonga keladigan latent davri atigi 1-6 *m/sek*, xolbuki talamusning nospetsifik yadrolari ta'sirlanganda yarim sharlar po'stlog'idagi elektr faolligi o'zgaradigan latent davr 10-50 *m/sek*. Bu holda latent davrning shunday uzoq davom etishi talamusning nospetsifik yadrolaridan katta yarim sharlar po'stlog'iga boradigan yo'lda ketma-ket ulangan neyronlar va sinapslar ko'pligidan guvoxlik beruvchi salmoqli dalil hisoblanadi.

Talamusning spetsifik yadrolari. Talamus yadrolarining bu funksional sistemasi ikkita guruxga: *ko'chiruvchi yadrolar* (talamus relelari) va *assotsiativ yadrolarga* bo'linadi. Bu guruxlar o'rtasidagi tafovut shundan iboratki, ko'chiruvchi har bir yadro (rele) ga muayyan sensor trakt (ko'ruv, eshituv, lemnisk, spinotalamik va boshqa traktlar) dan impulslar keladi. Assotsiativ yadrolarga esa nerv sistemasining boshqa bo'limlaridan bevosita emas, balki talamusning ko'chiruvchi yadrolaridan impulslar keladi. SHunday qilib, talamusning o'zida qayta ishlangan axborot assotsiativ yadrolarga kiradi.

Asosiy *ko'chiruvchi yadrolar* oldingi (dorzal, ventral va medial), ventrolateral, ortqi ventral (lateral va medial) hamda tizzasimon (lateral va medial) tanalardan iborat.

Lateral tizzasimon tana ko'ruv signallarini ko'chiruvchi yadrodir. Bu yadroning neyronlariga oldingi to'rt tepalikning birlamchi ko'ruv markazlaridan impulslar keladi. Lateral tizzasimon tana neyronlarining o'siqlari katta yarim sharlar po'stlog'ining ko'ruv zonasiga boradi.

Medial tizzasimon tana eshituv yo'lining ko'chiruvchi yadrosidir. Bu yadroning neyronlariga orqadagi to'rt tepalikning birlamchi eshituv markazlaridan impulslar keladi. Medial tizzasimon tana neyronlarining o'siqlari katta yarim sharlar po'stlog'ining eshituv sohasiga boradi.

Uzunchoq miyadagi Goll va Burdax yadrolaridan boshlangan tolalar (lemnisk yo'llari) va orqa miya bilan talamus o'rtasidagi yo'l orqali, shuningdek uchik nerv yadrolaridan boshlanuvchi tolalar orqali talamusga keluvchi impulslar teri, yuz tana va qo'l-oyoq retseptorlaridan, proprioretseptorlardan axborot olib keladi. Bu axborot talamusning *ortqi ventral yadrosiga keladi*. Bu yadroning neyronlari oladigan axborotini katta yarim sharlar po'stlog'ining orqadagi markaziy pushtasi-somatosensor sohasiga ko'chiradi. Ortqi ventral yadroga ta'm bilish retseptorlaridan ham impulslar keladi. Vistseroretseptorlardan keladigan impulslar ham ortqi medial ventral yadroga kiradi. Bu adashgan nerv qorin va chanoq nervlari ta'sirlanganda ortqi ventral yadroda yuzaga chiqarilgan potentsiallarni tekshirib aniqlangan (R.A.Durinyan). Miyachadan impulslar ventrolateral yadroga kiradi, u yerdan katta yarim sharlar po'stlog'ining oldingi markaziy pushtasiga, ya'ni motor zonasiga boradi. Ba'zi ma'lumotlarga qaraganda, *talamusning oldingi yadrolariga* vistseroretseptorlardan va qisman hid biluv retseptorlaridan ham impulslar keladi. Impulslar talamusning oldingi yadrolaridan katta yarim sharlarning limbik sohasiga boradi.

Retseptorlarning muayyan guruxlaridan impuls oluvchi neyronlarning talamus yadrolaridagi joylashishi turli usullar bilan takshirilgan.

J.Dyusser de-Barren maymunlar ustida tajribalar qilib, talamus yadrolarining ayrim qismlariga strixnin eritmasini ingichka ignada yubordi va shundan keyin gavdaning teri yuzasidagi turli qismlarda sezuvchanlik o'zgarishini tekshirdi. Strixnin eritmasi qaysi joyga yuborilishiga qarab, gox yuz sohasida, gox oldingi yoki keyingi oyoqlar sohasida sezuvchanlik ortishini (*giperesteziya* kelib chiqishini) aniqladi. Sezuvchanlik gavdaning ayniqsa qarama-qarshi tomonida ko'proq buziladi. V.Maunkastl va E.Xenneman talamus ortqi ventral yadrosining turli qismlariga yupqa elektrodlar kiritib, gavdaning turli qismlari ta'sirlanganda yuzaga chiqarilgan potentsiallarni qayd qilishdi. Gavdaning turli sohalaridagi retseptorlardan keluvchi impulslar ortqi ventral yadroning turli qismlariga kirishi mushuk, quyon va maymunlar ustidagi tajribalardan ko'rsatib berildi. Boshning yuz qismi va oldingi oyoqlar, ayniqsa distal qismlari (maymunlarning barmoqlari) sezuvchanligining talamusdagi vakillik sohasi tana va keyingi oyoqlar sezuvchanligining vakillik sohaga qaraganda kengroq. Buning ma'nosi shuki, yuz va oldingi oyoqlarning retseptorlaridan impuls oladigan neyronlar tana va keyingi oyoqlarning retseptorlaridan axborot oluvchi neyronlarga qaraganda ancha ko'proq. Gavda ayrim qismlarining yadrodagi vakillik sohaları qat'iy chegaralangan maydonlar bo'lmay, qisman bir-birini qoplaydi. Gavdaning tegishli qismidagi ekstretseptorlardan signal oladigan neyronlar yadroning qaysi qismlari bo'lsa, vistseroretseptorlardan impuls oluvchi zonalar ham o'sha qismlarida ekanligi yuzaga chiqarilgan potentsiallar usuli bilan ko'rsatib berildi.

Gavdaning turli qismlari ta'sirlanayotgani haqidagi signallarni qabul qiluvchi talamik neyronlardan impulslar katta yarim sharlar po'stlog'idagi somatosensor sohaning turli qismlariga kiradi, bu zonada teri va muskul-bo'g'im retseptsiyasining vakilligi ham muayyan fazoda taqsimlangan bo'ladi.

Ko'z to'r pardasining turli qismlaridagi retseptorlaridan impuls oluvchi neyronlarning fazoda bir qadar chegaralanganligi lateral tizzasimon tanada ham qayd qilinadi. Kortiy a'zosining turli qismlaridagi retseptorlardan impuls oluvchi neyronlarning fazoda huddi shuningdek bir qadar chegaralanganligi medial tizzasimon tanada ham kuzatiladi.

Talamusning assotsiativ yadrolari uning asosan oldingi qismida bo'lib, talamusning ko'chiruvchi yadrolaridan impulslar oladi va ularni miya po'stlog'ining assotsiativ sohalariga o'tkazadi. Assotsiativ yadrolarga lateral yadrolar, mediodorsal va yostiqsimon (pulvinar) yadrolar kiradi. Talamusning assotsiativ yadrolari, shuningdek (yanada ko'proq) katta yarim sharlar po'stlog'idagi assotsiativ sohalar filoginez jarayonida kattalashib boradi. Odam talamusidagi assotsiativ yadrolar ayniqsa yaxshi rivojlangan.

Talamusning lateral yadrolari impulsni katta yarim sharlar po'stlog'ining tepa sohasiga o'tkazadi. Yostiqsimon yadroning lateral qismi esa bo'lagidagi ko'ruv assotsiativ zonasiga, pulvinar-ning medial qismi esa katta yarim sharlar po'stlog'ining chakka bo'lagidagi eshituv assotsiativ zonasiga impuls o'tkazadi.

Mediodorsal yadro katta yarim sharlar peshona bo'lagining po'stlog'iga, limbik sistemaga, shuningdek gipotalamusga bog'liq.

Yarim sharlar po'stlog'ining assotsiativ zonalari bilan talamus yadrolari o'rtasida, shuningdek katta yarim sharlar po'stlog'ining sensor zonalari bilan

ko'chiruvchi yadrolar o'rtasida qaytar aloqalar bor, miya po'stlog'iga o'tkaziladigan va undan olinadigan impulslar shu qaytar aloqalar orqali doira bo'ylab o'zaro ta'sir etishi mumkin.

Talamusning nospetsifik yadrolari. Talamusning nospetsifik yadrolariga ba'zi fiziologlar retikulyar formatsiyaning dientsefalik qismi deb qarashadi. Ammo talamusning nospetsifik yadrolari morfologik strukturasi va funksiyasiga ko'ra miya o'zanining retikulyar formatsiyasidan farq qiladi. G.Jasper elektrofiziologik eksperimentlarga asoslanib talamusning nospetsifik sistemasi yarim sharlar po'stlog'ining tez va qisqa muddatli faollashishida qatnashadi, degan xulosaga keldi. Miya o'zanining retikulyar formatsiyasi esa sust va uzoq faollashishni vujudga keltiradi.

O'rta miyaning retikulyar formatsiyasi butun miya po'stlog'ining tonusini saqlab turadi, miya po'stlog'ining qaysi strukturalari aniq reflektor reaksiyalarning yuzaga chiqishida qatnashsa, faqat shu strukturalarni talamusning nospetsifik yadrolari faollashtiradi. Jumladan, talamusning nospetsifik yadrolari tiyrak organizm diqqat e'tibor jarayonlarini tashkil etishda qatnashadi.

Retikulyar formatsiya orqali miya po'stlog'iga kiradigan afferent impulslar odamda muayyan sezgilarni vujudga keltirmaydi, ammo ular spetsifik sensor yo'llar orqali keluvchi impulslarga javoban miya po'stlog'ining reaksiyalarini kuchaytiradi. Talamusning nospetsifik yadrolari bilan ko'chiruvchi va assotsiativ yadrolar o'rtasida, shuningdek talamus bilan po'stlog' ostidagi tuzilmalar o'rtasida o'zaro keng aloqalar bor. Talamusning nospetsifik yadrolaridan faqat ikkitasi-oldingi ventral yadro bilan retikulyar yadro bevosita katta yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlariga tola beradi.

Sezgilarning shakllanishida talamusning ishtiroki. Talamus sezgilarning kelib chiqishida qatnashadi, chunki u turli retseptorlar ta'sirlanganda kelib chiquvchi impulslarni katta yarim sharlar po'stlog'iga o'tkazishdan tashqari, olingan axborot talamus yadrolarida qayta ishlanadi, shuning natijasida sezgilar harakteri o'zgaradi.

Ko'pgina tadqiqotchilar (G.Ged va boshqalar) ning fikricha, talamusning og'riq sezuvchanlikning oliy markazidir. Bu fikr quyidagi dalillarga asoslanadi. Odamdagi neyroxirurgiya operatsiyarida bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlariga bevosita ta'sir etilsa, og'riq hissi juda kamdan-kam paydo bo'ladi. Ta'sir etuvchi elektrodlar talamusga qo'yilganda esa, ro'y-rost og'riq reaksiyalari va noxush sezgilar ro'y beradi. SHunga ko'ra talamusning ba'zi bir kasalliklarida azobli og'riq sezgilari paydo bo'lishini nevropatolog-klinitsistlar qadimdayoq payqashgan. Salgina ta'sirot-teriga tegish, ignani salgina bosish, tovush yoki yorug'lik ta'siri bunday bemorlarda eng og'ir og'riq tutishiga sabab bo'ladi. Ba'zan esa talamus zararlanganda og'riq sezgilarini idrok etish buziladi, analgeziya holati ro'y beradi, bunda og'rituvchi ta'sirotlar og'riq sezgilarini yuzaga chiqarmaydi. Nihoyat organizmning odatda og'rik hissi bilan davom etadigan tipik reaksiyalarini hayvonlar ustidagi tajribada katta yarim sharlar po'stlog'ini olib tashlagandan keyin (talamik hayvonlarda) yuzaga chiqarish mumkin.

Miya o'zanining retikulyar formatsiyasi og'riq reaksiyalarining kelib chiqishida muhim ahamiyat kasb etishi so'nggi vaqtdagi tadqiqotlarda aniqlandi. Ba'zi narkotik moddalar, masalan: barbituratlarni kiritish yo'li bilan retikulyar formatsiya ishdan chiqarilganda va shu tariqa bosh miya yarim sharlar po'stlog'iga retikulyar formatsiyaning ko'tariluvchi, faollashtiruvchi ta'siri to'xtatib qo'yilganda og'riq reaksiyalari susayadi. Ammo keltirilgan faktlarning hammasi og'riq sezgilarining shakllanishida katta yarim sharlar po'stlog'ining ishtirok etishini to'la inkor etolmaydi. Miya po'stlog'ining ahamiyati shu bilan isbot etiladiki, og'rituvchi ta'sirotlarda sensor sohalarda yuzaga chiqarilgan potentsiallar qayd qilinadi, binobarin og'riq retseptorlaridan miya po'stlog'iga impulslar yetib boradi. Og'riq sezgilari ishontirish yo'li bilan susaytirilishi mumkin (tug'ruqni og'riqsizlantirishda shu faktdan foydalaniladi). Miya po'stlog'inig sensor zonalari zararlanganda og'rituvchi ta'sir berilgan joyni aniq bilib bo'lmaydi.

Gipotalamus. Oraliq miya tuzilmasi xisoblanadi, limbik tizim tarkibiga kiradi. Gipotalamus organizmda emotsional, xulq-atvor gomeostatik reaksiyalarini tashkil etadi. Gipotalamus yadrolarini xususiy funktsiyalariga ko'ra 5 guruxga ajratish mumkin.

- 1) preoptik gurux yadrolar oxirgi miya bilan bog'lari mavjud;
- 2) oldi gurux yadrolari;
- 3) O'rta gurux yadrolari;
- 4) tashqi gurux yadrolari;
- 5) orqa gurux yadrolari.

Gipotalamus yadrolari qon bilan kuchli ta'minlangan, 1mm kv. joyda 2600 tagacha kapillyar tomirlar bo'ladi, postloqda 440, gippokampda 350, ochqimtir sharda 550. Gipotalamus organizmni vegetativ funktsiyalarga parasimpatik va simpatik ta'sir ko'rsatadi. Oldingi gurux yadrolariga ta'sir etilsa parasimpatik, orqa guruxlariga ta'sir etilsa simpatik samara kuzatiladi.

Gipotalamus tuzilmalari polifunksional bo'lganligi sababli funktsiyalarni vegetativ, somatik va endokrin boshqarishni inte-gratssiyalaydi. Uning yadrolari bir qator aniq funktsiyalarni tashkillaydi. Gipotalamusda termoregulyatsiya, ochlik va to'yish, chanqoqlik va uni qondirish, qo'rqish va jaxl chiqish, jinsiy xulq-atvor, uyg'oqlik va uyqu markazlari bor.

Bazal yadrolar. BM bazal (postloq osti) yadrolari oldingi miyani oq moddasini ostida ko'proq peshona qismida joylashgan bo'ladi. Ularga dumsimon yadro, po'choq, to'siq va ochqimtir shar kiradi. BM tuzilmalarining funktsiyalari eng avvalo bazal yadrolar bilan aloqasiga bog'liq. Dumsimon yadro va po'choqni miyaing boshqa qismlari bilan aloqasini ko'pligi, ularni integrativ jaroyonlarda, xarakatlarni tashkil qilish va boshqarish xamda vegetativ organlar ishini boshqarishda ishtirok etishini ko'rsatadi. Dumsimon yadroga ta'sir etilganda katta miya postlog'i, postloq osti tuzilmalari, shartsiz va shartli refleksli xulq-atvorni tormozla-nishi kuzatiladi. Dumsimon yadroni faoliyatini yo'qotish ixtiyorsiz mi-mika reaksiyalarini, tremorni, xoreyani kuchaytiradi, bir joydan ikkinchi joyga maqsadsiz xarakat-lanishni tezlatadi. Dumsimon yadro shikastlanganda oliy nerv faoliyatida (fazoda mo'jjalga olish, xotirani buzi-lishi) sezilarli buzilishlar kuza-tiladi. Bundan tashqari xarakat-larni buzilishi xam kuzatiladi. Ko'pchilik olimlarni

aytishicha ikki tomonlama shikastlanganda xayvonda oldinga shiddat bilan xarakatlanish, bir tomonlama buzilganda manej xarakatlari yuzaga keladi.

Limbik tizim. Limbik tizim miya tuzilmalarini funktsional birlashmasi hisoblanadi. U ximoyalanuvchi, jinsiy, ovqatlanuvchi emotsional-motvatsion xulq-atvorni va uyqu-uyg'oqlik siklini tashkil qilishda ishtirok etadi. Limbik tizim katta miya postlog'i va postloq osti tuzilmalariga boshqaruvchi ta'sir ko'rsatib, ularni faolligini talab darajasida bo'lishini belgilaydi.

Limbik tizim tuzilmalari 3 kompleksdan iborat bo'ladi.

1-chi kompleksga qadimgi postloq, hidlov piyozchasi, xidlov do'mboqchasi, shaffof to'siq kiradi.

2-chi kompleks qari postloq xisobiga uning tarkibi gippokamp, tishsimon fastsiya, kamar egri-bugriligi kiradi.

3-chi kompleks orolcha postloqni tuzilmalari, paragippokamp egri-bugriligi kiradi.

Bulardan tashqari limbik tizimga bodomsimon tanani, shaffof to'siq yadrosini, oldingi talamik yadroni, so'rg'ichsimon tanani kiritishadi. Limbik tizimning tuzilmalari orasida oddiy ikki tomonlama aloqalar va yopiq doiralardan iborat murakkab yo'llar mavjud. Bunday doiralarni mavjudligi ularda bir xil qo'zg'alishni tizimda uzoq aylanishini ta'minlanib, bitta xolatni saqlanishi miyani boshqa tizimlariga shu xolatni majburlaydi.

Miya tarkibiga kiruvchi limbik tizim tuzilmalari bir birlari bilan doiralalar xosil qilib birikadilar. Bunday doiralarga Peypes doirasini ko'rsatish mumkin (gippokamp - so'rg'ichsimon tana - talamusni oldingi yadrosi – kamar egri bugriligini postlog'i – para gippokamp egri bugrilik -gippokamp). Bu doira xotira va o'qitish jaroyoniga aloqador.

Bosh miya katta yarim sharlarini o'rganish usullari.

Bosh miya katta yarim sharlari — markaziy nerv sistemasining kechroq rivojlangan, strukturasi va funktsiyalari ayniqsa murakkab bo'lgan oliy bo'limidir.

Katta yarim sharlar va po'stlog'ining ahamiyati ularni operatsiya qilib olib tashlash, ya'ni ekstirpatsiya qilish tajribalarida yaqqol ko'rinadi. Katta yarim sharlarni olib tashlash va buning oqibatlari.

XIX asrning birinchi choragidayoq Flurans qushlar bosh miyasining katta yarim sharlarini birinchi marta olib tashlagan (ekstirpatsiya qilgan). Qeyinchalik ko'pgina tadqiqotchilar sut emizuvchi hayvonlarning katta yarim sharlarini yoki ularning po'atlog'ini olib tashlashdi.

Katta yarim sharlarni yoki ularning po'stlog'ini olib tashlash tajribalari operatsiyadan keyin hayvonning qaysi funktsiyalardan mahrum bo'lishini va qaysi funktsiyalari saqlanib qolishini bilish maqsadida qilinadi.

Qush bosh miyasining katta yarim sharlari olib tashlangach havoga uloqtirilganda ucha oladi, qafasda turganda itarilsa yurib ketadi. Operatsiya qilingan qushlarga ta'sir etilmasa, ular ko'p soatlab qimirlamay turaveradi. Ular eshituv va ko'ruv ta'sirlariga reaksiya ko'rsatish qobiliyatidan to'la mahrum bo'lmay, keskin soya beruvchi to'siqlarni chetlab o'ta biladi. Fazoda gavda vaziyatining o'zgarishiga javoban normal reaksiya ko'rsatadi. Qushlar bosh miyasining katta yarim sharlari olib tashlangach ro'y beradigan xarakterli

o'zgarishlar shundan iboratki, xulqatvorning individual turmush tajribasida kasb etilgan murakkab harakatlari buziladi. Operatsiya qilingan qushlar o'zicha ovqat topib yeya olmaydi; ularni sun'iy yo'l bilan boqishga va suv berib turishga to'g'ri keladi. Hayvon qo'lga o'rganish qobiliyatidan ham mahrum bo'ladi.

Sut emizuvchilar bosh miyasining katta yarim sharlari olib tashlangach xulqatvor yanada baralla buziladi. Bosh miya katta yarim sharlarining po'stlog'i olib tashlangan itda operatsiya oqibatlarini yo'qolib, jarohat tuzalgach it harakatlana oladi, ayni vaqtda yotarlicha aniq uyg'un harakatlar qila oladi. Buning sababi shuki, hayvonning fazodagi vaziyati va harakatlanishi o'rta miya, ko'ruv do'mboqlari va targ'il tana funktsiyalariga bog'liq, operatsiya vaqtida esa miyaning bu bo'laklari avaylab beshikast qoldiriladi. Bunday hayvonning yurishturishi kuzatilganda faqat harakatlar chaqqonligi, tekisligi va aniqligi kamayganligi qayd qilinadi, xolos.

Katta yarim sharlar po'stlog'idan mahrum qilingan itlarda jinsiy instinkt juda susayadi. O'yqu va tiyraklik normal ravishda almashinadi; it uzoqroq uxlaydi.

Sensor funktsiyalar keskin darajada buziladi. It operatsiyadan keyin ko'r va qisman karga o'xshab qoladi. To'siqlarga kelib uriladi, egasini tanimaydi, laqabini aytib chaqirilganda indamaydi, oldiga ovqat qo'yilsa yaqin kelmaydi, hidning farqiga bormaydi; terining kuchsiz ta'sirlanishiga javoban ro'y beradigan reaksiyalar ancha susayadi. SHu bilan birga, katta yarim sharlar po'stlog'i olib tashlangach itning ba'zi ko'ruv va eshituv sezgilari saqlanib qoladi. Masalan, boshiga juda ravshan yorug'lik tushirilsa, boshini bura oladi; qorachiq refleksi qayd qilinadi. Katta yarim sharlar po'stlog'i olib tashlangach ta'm bilish sezgilari saqlanib turadi: ovqatga bironta achchiq narsa qo'shilsa, hayvon ovqatni tuflab tashlab, tumshug'ini burishtiradi.

Katta yarim sharlar po'stlog'idan mahrum qilingan it umrini cho'zish uchun eksperimentator itning og'ziga ovqat solib va suv quyib, uni sun'iy yo'l bilan boqib turadi. G.P.Zeleniyning tajribalariga qaraganda, operatsiya qilingan it ovqat yutganda me'da shirasining normal reflektor sekretsiyasi yuzaga chiqadi.

It boshli maymunlarning katta yarim sharlar po'stlog'i olib tashlangach yanada keskin o'zgarishlar ro'y beradi. Bunday maymunlar operatsiyaga chidash bermay, tez nobud bo'ladi. Individual hayot davrida turli ta'sirlarga javoban kelib chiqqan reaksiyalar yo'qolib ketadi. Operatsiya qilingan maymunda harakat aktlari ro'yroq buziladi. Unda ixtiyoriy harakatlar mutlaqo yuzaga chiqmaydi, mimika va jistikulyatsiya yo'qoladi. Tashqi ta'sirlarga javoban bajariladigan harakatlar sust va bo'sh bo'ladi. Katta yarim sharlar po'stlog'idan mahrum qilingan maymunga ta'sir etilmasa, u qimir etmay turaveradi; ko'proq uxlaydi.

Bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'idan mahrum bo'lib tug'ilgan bolalar (*anentsefallar*) da xulq-atvor chuqur o'zgaradi.

Hayvonlarning har xil turlarida bosh miya katta yarim sharlari yoki ularning po'stlog'ini olib tashlash natijalari shundan guvohlik beradiki, markaziy nerv sistemasining oliy bo'limlari filogenetik taraqqiyot protsessida tobora ko'proq ahamiyat kasb etib boradi. Katta yarim sharlar po'stlog'i boshqa nerv tuzilmalaridan ancha ustun bo'lib, tobora katta ahamiyatga ega bo'ladi. Bosh miya katta yarim sharlarini yoki ularning po'stlog'ini olib tashlashdan keyin tuban

darajadagi hayvonlarga nisbatan yuksak darajadagi hayvonlarda keskin va chuqur o'zgarishlar ro'y berishi shuni ko'rsatadi. Buning sababi shuki, murakkab nerv funksiyalari markaziy nerv sistemasining kechroq rivojlanadigan oliy bo'limi katta yarim sharlar po'stlog'iga ko'chib o'tgishi ya'ni *funktsiyalar kortikalizatsiyasi* ro'y bergan.

Murakkabroq nerv funksiyalari markaziy nerv sistemasining tarixan yoshroq bo'limlariga ko'chib o'tganligi shu sistema taraqqiyotining eng muhim va xarakterli faktlaridan biridir. Masalan, baliqlar yoki suvda hamda quruqda yashovchilar miyasining katta yarim sharlari olib tashlangach ko'ruv sezgilari deyarli o'zarmaydi, itlarda esa katta yarim sharlar po'stlog'ining o'zi olib tashlangandayoq murakkab ko'ruv sezgilari butunlay yo'qoladi. So'ngra, baqa yoki toshbaqa katta yarim sharlari olib tashlangach shartli reflekslar hosil bo'lishi mumkin, bu hayvonlarda shartli reflekslarni oraliq miya va o'rta miya, yuzaga chiqara oladi; itlar yarim sharlar po'stlog'ining o'zi olib tashlanganda esa individual hayot davrida kasb etilgan eskidan bor hamma shartli reflekslar yo'qoladi, yangi shartli reflekslar vujudga kela olmaydi.

Odamning katta yarim sharlar po'stlog'i shikastlanganda ayniqsa katta o'zgarishlar ro'y beradi. Odamning gavdasini tikka tutishi va mehnat faoliyati bilan bog'langan murakkab harakatlarni yuzaga chiqarishi uchun nerv protsesslarining bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'iga bog'liq bo'lgan g'oyat mukammal koordinatsiyasi talab qilinadi. Taraqqiyot protsessida *katta yarim sharlar po'stlog'i* harakat sferasini — ko'ndalangtarg'il muskullarni, shuningdek vegetativ protsesslarni *kontrol kiladigan* bo'lib qoladi.

Miya po'stlog'ining hujayra strukturasi (arxiotektonika).

Katta yarim sharlar po'stlog'ining struktura elementlari nerv hujayralar va ulardan chiqqan o'siqlar — aksonlar va dendritlar hamda neyrogliya hujayralaridan iborat.

Katta yarim sharlarning butun yuzasi po'stloq bilan qoplangan; po'stloqning qalinligi 1,5 *mm* dan 3 *mm* gacha boradi. Voyaga yetgan odamda ikkala yarim shar po'stlog'ining umumiy yuzasi 1450 dan 1700 *sm²* gacha. Katta yarim sharlar po'stlog'ida 12 milliarddan 18 milliardgacha neyron bor.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining tuzilish xususiyati shuki, nerv hujayralari ustmaust bir necha qavat bo'lib yotadi. Bu qavatlar quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi.

Molekulyar qavat degan I qavat nerv hujayralari kam bo'lib, asosan nerv tolalarining chigalidan tarkib topgan.

II qavat mikroskopik preparatlarda yumaloq, uchburchak va ko'p burchak donalar shaklidagi mayda (diametri 4-8 *mk*) hujayralar qalin joylashganidan tashqi dona dor qavat deb ataladi.

III qavat dastlabki ikki qavatga nisbatan qalinroq bo'lib, unda kattakichik piramidal hujayralar bor.

IV qavat ichki donador qavat deb ataladi. Ikkinchi qavat kabi, bu qavat ham mayda hujayralardan tuzilgan. Voyaga yetgan organizm katta yarim sharlar po'stlog'ining ba'zi qismlarida bu qavat bo'lmasligi mumkin; masalan, yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasida bu qavat yo'q.

V qavat Betsning katta piramidal hujayralaridan iborat. Bu hujayralarning yuqori qismidan yo'gon o'siq — dendrit chiqib po'stloqning yuza qavatlarida ko'p marta shox laydi. Ikkinchi uzun o'siq akson katta piramidal hujayralardan oq modda ichiga kirib, po'stloq ostidagi yadrolarga yoki orqa miyaga yo'l oladi.

VI qavat mul'tiform qavat bo'lib, uch burchak va dugsimon hujayralardan iborat.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining neyronlariki funktsional jihatdan uchta asosiy gruppaga ajratsa bo'ladi. Spetsifik afferent yo'llarning uchinchi neyronlaridan chiqadigan aksonlar qaysi hujayralarda tugasa, o'sha hujayralar birinchi gruppaga kiradi. Bu hujayralar ko'ruv do'mboqlarining yadrolaridan katta yarim sharlar po'stlog'iga keluvchi afferent impulslarni qabul qilgani uchun *sensor hujayralar* deb atalsa bo'ladi. Asosan yulduzsimon neyronlar shunday funktsiyani o'taydi, bunday neyronlar po'stloq sensor sohalarining III va IV qavatlarida ayniqsa ko'p.

Miyaning pastroqdagi bo'limlariga — po'stloq ostidagi yadrolarga, miya stvoliga va orqa miyaga impuls yuboruvchi hujayralar ikkinchi gruppaga kiradi. Bu katta *piramidal neyronlar* bo'lib, ularni birinchi marta V. A. Bets 1874 yilda tasvir etgan. Ular yarim sharlar po'stlog'idagi motor.

Katta yarim shar zonaning asosan V qavatida to'planganlar po'stlog'ida neyronlar va Bu neyronlarni *motor* yoki *effektor hujayralar* nerv tolalarining joylashuvi. deb hisoblashadi. Katta yarim sharlar o'stlog'ining effektor funktsiyasini yuzaga chiqarishda CHapdagi raqamlar po'stlok kavat larning tartib raqamlarini ko'r ba'zi Dugsimon hujairalar ham qatnashadi.

Yarim sharlar po'stlog'ining bir yoki turli zonalaridagi har xil neyronlarni o'zaro bog'lay digan hujayralar uchinchi gruppaga kiradi. Ular kontakt yoki oraliq neyron lar, deb ataladi. Mayda va o'rtacha piramidal neyronlar bilan dugsimon hujayralar shu jumladandir.

Katta yarim sharlar po'stlog'i olti qavat hujayralardan tuzilishi bilan birga nerv tolalarining strukturasi ham murakkab. Yarim sharlar po'stlog'ida uning turli qismlarini birlashtiruvchi gorizontal tolalar va kul rang moddani oq moddaga bog'lovchi radial tolalar bor. Nerv tolalari ham 6 qavat bo'lib yotadi. Ularning strukturasi va o'zaro munosabatlari hujayra qavatlarining strukturasi ham murakkabroq va o'zgaruvchandir.

Yarim sharlar po'stlog'i hujayra strukturasi yuqorida keltirilgan tasviri bir qadar sxematik tasvirdir, chunki po'stloqning turli sohalarida qavatlarining rivojlanish darajasi anchagina tafovut qiladi.

Katta yarim sharlar po'stlog'i hujayralar tarkibi va tuzilish xususiyatlariga qarab, *po'stloq maydonchalari* degan bir qancha uchastkalarga bo'linadi. Odamda 52 hujayra maydonchasini tasvir etgan Brodmanning tsitoarxitektonik kartasi xalqaro miqyosda keng e'tirof etiladi . Hujayra maydonchalarining batafsilroq klassifikatsiyasini Meditsina fanlari akademiyasining Miya instituti taklif ztgan.

Katta yarim sharlar po'stlog'idagi elektr hodisalari.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining yuzasiga yoki bosh terisiga ikkita elektrodqo'yib, usilitelga (kuchaytirgichga) ulansa, elektr potentsiallarining shakli, amplitudasi va chastotasi turlicha bo'lgan uzluksiz tebranishlarini qayd qilsa

bo'ladi. Bu tebranishlar yozuvi *elektroentsefalogramma* deb, tekshirish metodining o'zi esa *elektroentsefalografiya* (epserolop — miya so'zidan) deb ataladi. Elektroentsefalogrammani V. V. Pravdich Neminskiy 1913 yilda torli galvanometr yordamida birinchi marta hayvonlarda qayd qilgan. Keyinchalik G. Berger elektron usulitel' texnikasini tatbiq etib, odamning shikastlanmagan bosh terisi orqali elektroentsefalogramma olish mumkinligini ko'rsatib berdi. Bu metod o'sha vaqtdan buyon eksperimental va klinik tadqiqotlarda keng rasm bo'ldi.

Elektroentsefalogrammani ajratib olishning ikkita metodi: *bipolyar* va *monopolyar* usullari bor. Bipolyar metodda katta yarim sharlar po'stlog'iga yoki bosh terisining tegishli bo'laklariga ajratuvchi ikkita elektrod qo'yiladi. Bu holda yarim sharlar po'stlog'ining elektrodlar ostidagi qismlari o'rtasida elektr potentsiallari ayirmasining tebranishlarini zlektroentsefalograf degan asbob qatsd qiladi.

Monopolyar metodda bir elektrod (*aktiv elektrod*) po'stloq sohasiga qo'yiladi, (ikkinchi (*indiffgrent*) elektrod odam qulog'ining yumshog'iga yoki hayvonning burun suyagiga joylashtiriladi. Bu usulda aktiv elektrod ostidagi potentsiallarning tebranishlari qayd qilinadi. Odam bosh terisidan ajratib olinadigan potentsiallar amplitudasi 5-10 dan 200-300 *mkv* gacha, chastotasi sekundiga 0,5 dan 70 tebranishgacha va undan ortiq bo'ladi.

Yarim sharlar po'stlog'i va po'stloq ostidagi tuzilmalarning turli qismlarida elektr potentsiallarining tebranishlari o'rtasidagi o'zaro munosabatlar elektroentsefalografiya metodi bilan o'rganiladi. Buning uchun ko'p kanalli elektroentsefalograflar ishlatiladi, bu asboblar miyaning 4 dan 32 tagacha nuqtasidagi elektr aktivligini bir yo'la qayd qilishga imkon beradi. M. N. Livanov va V. M. Ananov taklif etgan *elektroentsefaloskopiya* metodikasi bu jihatdan yanada katta imkoniyatlar ochib beradi. Ular yasagan asbob — elektroentsefaloskop yarim sharlar po'stlog'ining 50 ta va hatto 100 ta bo'lagidagi elektr aktivligini yorib va ravshanligini uzluksiz o'zgartirib turadigan nuqtalar shaklida qayd qiladi. Shu nuqtalarning hammasidagi potentsiallar tebranishi o'rtasida mavjud munosabatlarni analiz qilish uchun elektronhisoblash mashinalaridan foydalaniladi.

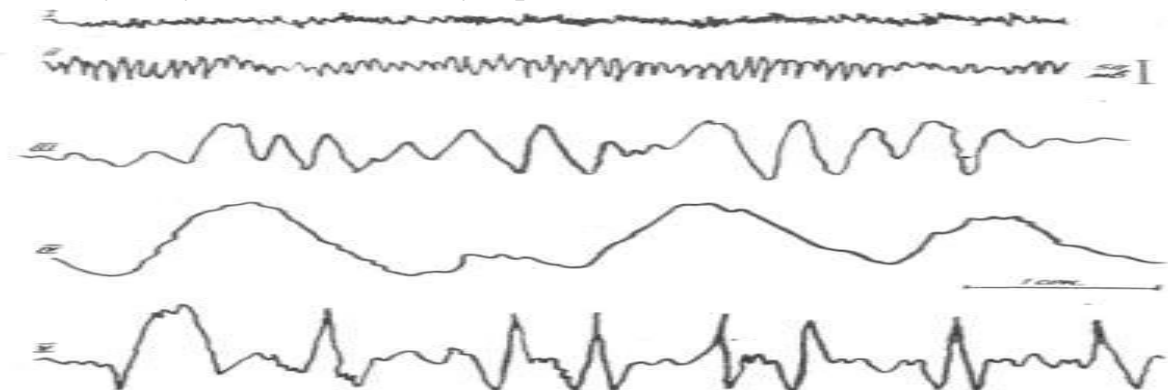
Elektroentsefalogramma ritmlari. Elektr tebranishlarining chastotasi, amplitudasi va fiziologik xarakteristikalari jihatidan elektroentsefalogrammada to'rtta asosiy tip tafovut qilinadi.

Alfaritm potentsialning deyarli sinusoidal shakldagi, sekundiga 8-13 chastotali, 50 *mkv* gacha amplitudali ritmik tebranishlaridan iborat.

Tekshirilayotgan kishi jismoniy va aqliy tinchlik sharoitida — yotib yoki qulay kresloda o'tirib, muskullarni bo'shashtirgan va ko'zlarini yumgan holda tashqaridan ta'sir olmayotgan bo'lsa, al'faritm ro'yrost seziladi. Aksari tadqiqotchilarning fikricha, yarim sharlar po'stlog'ining al'faritm ko'proq doimiyligi bilan ta'riflanadigan va amplitudasi kattaroq bo'ladigan ikkita sohasi bor: shulardan biri ensa bo'lagida, ikkinchisi tepa bo'lakda. *Ensa bo'lagidagi al'faritm* yarim sharlar po'stlog'ining ko'ruv zonasida vujudga keladi; qoida o'laroq, ko'rlarda bo'lmaydi yoki sust bilinadi. *Tepa bo'lakdagi al'fa ritm Roland*

ritmi deb ataladi, chunki u proprioretseptiv (harakat) analizatorning miya po'stlog'idagi uchini o'z ichiga olgan Roland sohasining aktivligiga bog'liq.

Odamdagi al'fa ritmga o'xshaydigan tebranishlar shunga o'xshash sharoitda laboratoriya hayvonlarida ham kayd qilinadi va al'fasimon ritmlar deb ataladi.



1-rasm. Elektroentsefalogrammaning asosiy ritmlari sxemalashtirilgan). I- betaritm; II- al'faritm; III- tetaritm; IV- del'taritm; V- tutqanoq razryadlari.

Betaritm sekundiga 13 dan ortiq tebranishli va 20-25 mkv gacha amplitudali chastotalar bilan ta'riflanadi. Bu ritm yarim sharlar po'stlog'ining peshana bo'limlarida ko'proq va tepa bo'limlarida birmuncha kamroq seziladi. Har xil ta'sirotlar berilganda, ayniqsa yorug'lik tushirilganda, aqliy ishda, masalan, arifmetik masala yechilganda, emotsional qo'zg'alishda va shunga o'xshash hollarda yarim sharlar po'stlog'ining ensa sohasida al'faritm tezda betaritm bilan almashinadi. Aqliy faoliyatda diqqate'tiborga qancha ko'proq zo'r berilsa yoki retseptorlar qancha kuchliroq ta'sirlansa, al'faritm shuncha tezroq betaritm bilan almashinadi. Turli ta'sirotlar berilganda Roland ritmi ham betaritm bilan almashinadi, lekin qo'loyoq harakatlenganda vujudga keladigan proprioretseptiv ta'sirotlar bu ritmga ayniqsa kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Tetaritm potentsiallarining sekundiga 4-8 chastotali, 100- 150 mkv amplitudali tebranishlaridan iborat. Uyqu vaqtida va turli patologik sharoitda: gipoksiyada va o'rtacha chuqur narkozda shunday ritm kuzatiladi.

Deltaritm potentsiallarining sekundiga 0,5-3,5 chastotali, 250-300 mkv amplitudali sekin tebranishlari bilan ta'riflanadi. Chuqur uyqu vaqtida, chuqur narkozda, gipoksiyada va katta yarim sharlar po'stlog'idagi turli patologik protsesslarda deltato'lqinlar kayd qilinadi.

Elektroentsefalogramma to'lqinlarining kelib chiqish masalasi hali to'la hal etilgani yo'q. Markaziy nerv sistemasining boshqa bo'limlaridagi hujayralar kabi, yarim sharlar po'stlog'ining neyronlari ham ta'sirlanganda yoki ularga boshqa nerv hujayralaridan impulslar kelganda harakat potentsiallarini vujudga keltira olishi hujayra ichiga kiritiladigan yoki hujayra sirtyga qo'yiladigan mikroelektrodlar yordamida tekshirib aniqlandi. Katta yarim sharlar po'stlog'idagi ko'pgina sinapslarda, bundan tashqari, harakat potentsiallaridan oldin postsinaptik (qo'zg'atuvchi va tormozlovchi) potentsiallar paydo bo'ladi va ular ancha sekinroq o'tadi.

Elektroentsefalogrammaning sust to'lqinlari asinxron ishlayotgan yakka neyronlardan ko'pchiligidagi harakat potentsiallarining algebraik yig'indisidan iborat, deb faraz qilinardi. Ammo E. Edrian ilgari surgan bu fikr hozir e'tirof

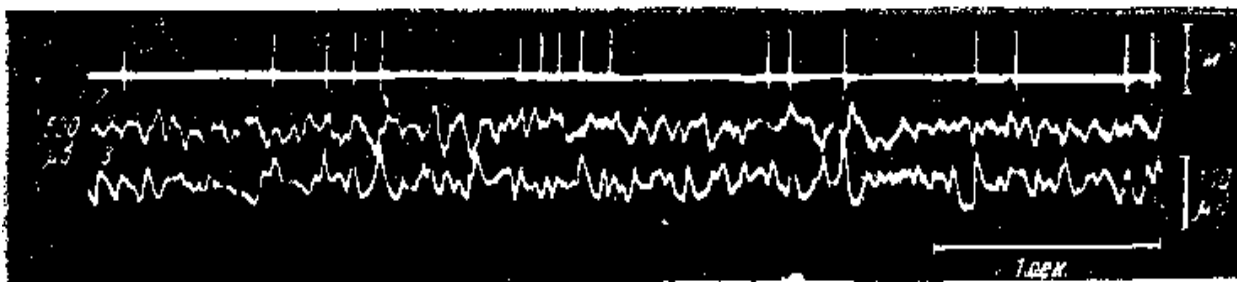
etilmay qo'ydi, chunki yakka neyronlarning impul'ss aktivligi bilan elektroentsefalogramma to'lqinlari o'rtasida qandaydir bog'lanish yo'qligi isbot etildi.

Ba'zi bir ta'sirotlarda elektr aktivligining bu ikki turi butunlay tarqalib ketishi mumkin. Masalan, efir narkozida yarim sharlar po'stlog'ining hujayralari harakat potentsiallarini vujudga keltira olmaydigan bo'lib qoladi, ayni vaqtda elektroentsefalogramma potentsiallarining sust tebranishlari qayd qilinaveradi va kuchayib qoladi. Aksari tadqiqotchilarning fikricha, elektroentsefalogramma to'lqinlarining kelib chiqishi postsinaptik potentsiallarining algebraik yig'indisiga bog'liq. Qatta yarim sharlar po'stlog'iga markaziy nerv sistemasining boshqa bo'limlaridan impul'sslar kelishiga qarab, postsinaptik potentsiallarining yig'indi natijalari har xil bo'ladi.

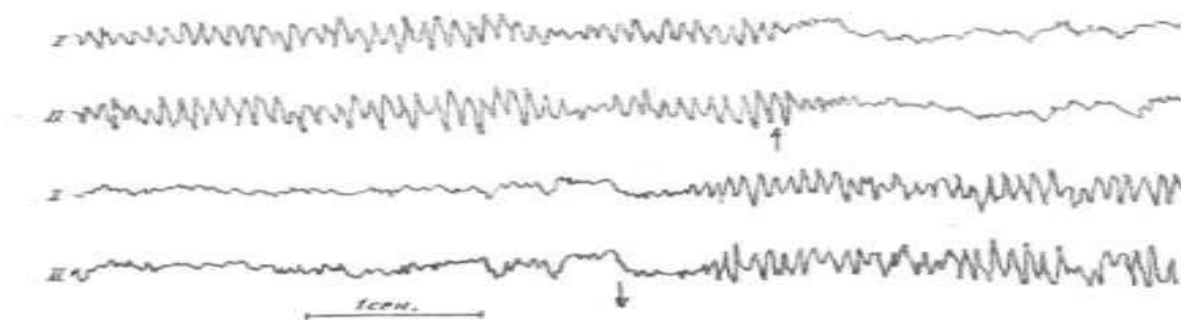
Katta yarim sharlar po'stlog'idagi va hujayralarining katta gruppasi sinxron qo'zg'alganda postsinaptik potentsiallarining qo'shilishi (yig'ilishi) natijasida ajratib oluvchi elektrodlarda elektroentsefalogrammaning yuksak amplitudali, sust, al'fasimon yoki del'tasimon to'lqinlari qayd qilinadi.

Katta yarim sharlar po'stlog'iga afferent impul'sslar kamroq kelganda (odam ko'zini yumganda, tinch va qorong'ilatilgan binoda turganda), shuningdek uyqu va narkoz vaqtida shunday holat kuzatiladi. Yarim sharlar po'stlog'iga afferent impul'sslar kelib tursa, elektrod ostidagi turli hujayralarda postsinaptik potentsiallar bir vaqtda vujudga kelmay, elektroentsefalogrammada potentsiallarining betaritm tipidagi past amplitudali tez-tez tebranishlari qayd qilinadi. Uyqudan uyg'onish vaqtida va tiyraklikda elektroentsefalogramma shunday o'zgaradi. Miya stvolining retikulyar formatsiyasiga ta'sir etilganda elektroentsefalogrammada sust ritmlar tez ritmlarga aylanadi. Bu hodisa *desinxronizatsiya* yoki *aktivatsiya reaksiyasi* deb ataladi (G. Jasper). Odam ko'zini ochganda al'faritmning betaritm bilan almashinishi aktivatsiya reaksiyasining vujudga kelish misollaridan biridir.

Yarim sharlar po'stlog'ini tilish tajribalari elektroentsefalogramma ritmlarining vujudga kelishi va davom etishida afferent impul'ssatsiyaning yetakchi ro'l o'ynashidan guvohlik beradi. Yarim sharlar po'stlog'ining kichik bir qismiga po'stloq ostidagi yadrolardan keluvchi barcha nerv tolalari qirqib qo'yilsayu, shu qismning tomirlar bilan bog'lanishi saqlab qolinsa (yarim sharlar po'stlog'ining yakkalan gan «xoshiyasi» preparati), shu qismdagi elektr aktivligi batamom to'xtaydi. Ammo shu qismga elektr toki bilan bevosita ta'sir etilsa, unda potentsiallarining sekinasta so'nuvchi tebranishlari seriyasi yana paydo bo'ladi.



2-rasm. Mushuk miya po'stlog'idagi ayrim neyronning impuls aktivligi (mikroelektrod bilan ajratib olishda) (1) va miya po'stlog'ini ichkarisidan (2) hamda yuzasidan (3) ajratib olingan elektroentsefalogrammaning bir yo'la yozuvi. (V. B. Golovchinskiydan)



3-rasm A.Ko'z ochilganda (yukrriga qaragan strelka) miya po'stlog'i ensa sohasidan olingan elektroentsefalogrammaning o'zgarishlari al'fa ritmdan beta ritmgga o'tishni ko'rsatadi. Ko'z yumilganda al'fa ritmning tiklanishi (pastga qaragan strelka).

Katta yarim sharlar po'stlog'iga ta'sir etishning ba'zi turlarida elektroentsefalogramma ritmlarining o'zgarishlari.

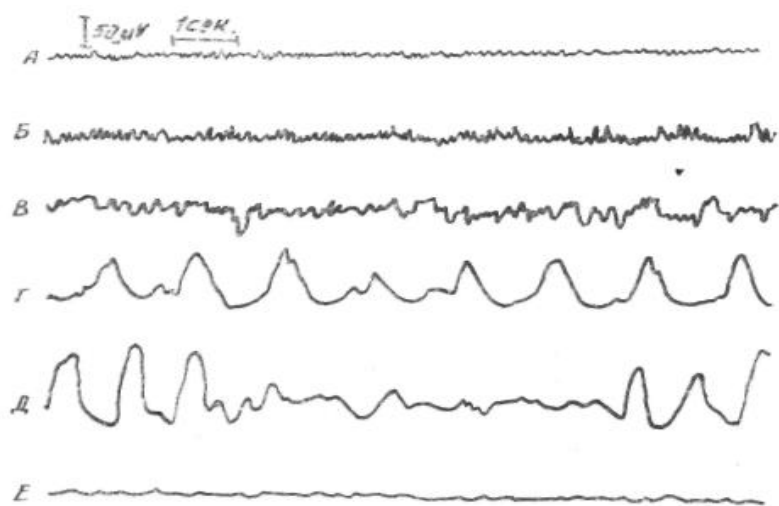
Yuzaga chiqarilgan potentsiallar. Tajribada har qanday retseptiv maydonning retseptorlariga ta'sir etilganda yoki efferent nerv tolalari bevosita ta'sirlanganda elektroentsefalogrammada xarakterli *yuzaga chiqarilgan potentsiallar* birlamchi yoki ikkilamchi javoblar shaklida paydo bo'ladi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining turli bo'limlaridan ajratib olishda qayd qilinadigan birlamchi javoblarni analiz qilish shunday xulosaga olib keldi: birinchi — musbat tebranish yarim sharlar po'stlog'ining I-IV qavatlaridagi piramidal hujayralarning qo'zg'olishiga bog'liq; ikkinchi — manfiy tebranish yarim sharlar po'stlog'idagi I-II qavatlarining qo'zg'alishini aks ettiradi, bu, ehtimol, I-II qavatlardagi apikal (uch tomondagi) dendritlarning sinxron depolyarizatsiyasiga bog'liq bo'lsa kerak.

Yuzaga chiqarilgan potentsiallarni qayd qilish metodikasi analizatorlarning miya po'stlog'idagi vakillik kartalarini tuzishda, miyaning turli bo'limlari o'rtasidagi bog'lanishni aniqlashda, har xil sistemalarning o'zaro ta'sirini o'rganishda va farmakologik preparatlarning ta'sirini tekshirishda keng qo'llaniladi.

Narkoz. Narkozda elektroentsefalogramma xarakterli ravishda o'zgaradi.

Bu o'zgarishlar beriladigan narkotik moddaning turiga qarab farq qiladi. Efir bug'lari nafasga olinganda yarim sharlar po'stlog'idagi ritmlar ancha tezlashadi va beta ritm paydo bo'ladi. Harakat va nutqning qo'zg'alishi



narkozning shu fazasiga to'g'ri keladi. Narkoz chuqurlashgan sayin betaritm teta ritm bilan almashinadi. Teta to'lqinlar tez orada del'ta to'lqinlar bilan almashinadi, so'ngra «sukut» davrlari kelib chiqadi, ya'ni elektr tebranishlari qisqa vaqt yo'qolib turadi. Pirovard natijada, efir bug'lari ta'sir etaverganda elektr aktivligi batamom susayadi. Narkozdan chiqish davrida elektroentsefalogramma teskari tartibda o'zgaradi.

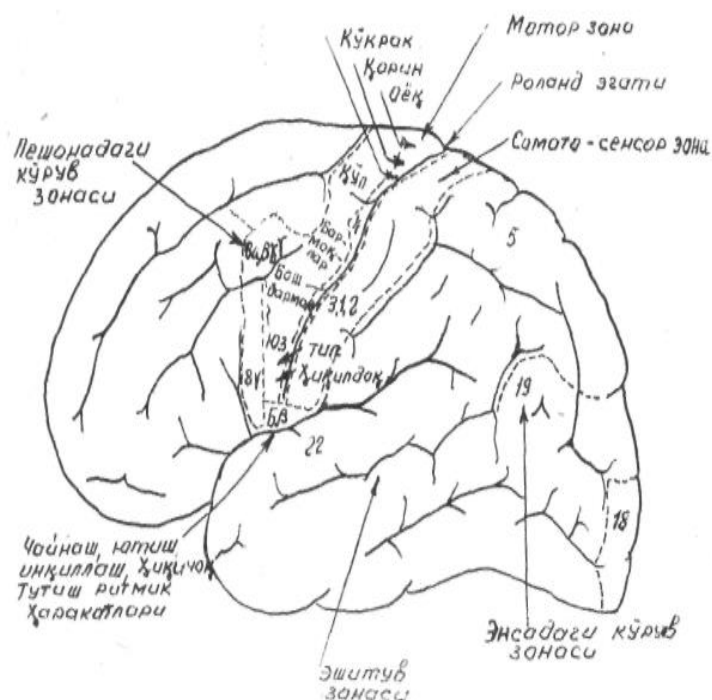
Efir narkozida elektroentsefalogrammaning o'zgarishi (E.B.Babskiy bilan S.N.Yefunidan).

Barbituratlar bilan yuzaga chiqariladigan narkozda ham avval beta ritm tipidagi tez tebranishlar kuzatiladi.

Narkozda katta yarim sharlar po'stlog'ining holatini elektroentsefalografiya metodi bilan kontrol qilish xirurgiya klinikasida katta amaliy ahamiyatga ega bo'lib, narkotik modda berishni boshqarishga va narkozni zarur darajada chuqur saqlashga imkon beradi.

Gipoksiya. Nafas olishning to'xtashi yoki sof azotni nafasga olish sababli kelib chiqadigan gipoksiyada ham elektroentsefalogramma xarakterli ravishda o'zgaradi. Gipoksiyaning dastlabki davrida al'faritm o'rniga sekundiga 15-40 tebranishlar chastotasiga ega bo'lgan betaritm paydo bo'ladi. Betaritm so'ngra del'ta to'lqinlar bilan almashinadi. Odamda del'ta to'lqinlarning paydo bo'lishi esxushning yo'qolishi bilan bir vaqtga to'g'ri keladi. Gipoksiya davom etaversa, yarim sharlar lo'stlog'idagi elektr aktivligining qayd qilinishi to'xtab qoladi. Bordiyu, shu payt yana kislorod berilsa, elektroentsefalogramma teskari tartibda o'zgaradi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining sensor zonalari. Katta yarim sharlar po'stlog'iga organizmning barcha retseptorlaridan afferent impul'slar kelib turadi. Bu impul'slarni yarim sharlar po'stlog'iga bevosita uzatadigan stantsiya talamus yadrolari va unga taqalib turgan tuzilmalardir (hidlov retseptorlaridan keluvchi impul'slar bundan mustasno). Afferent yo'llarning uchinchi neyronlari shu stantsiyada yotadi. Yarim sharlar po'stlog'ining asosan afferent impul'slar keladigan qismlarini I.P.Pavlov analizatorlarning markaziy bo'limlari deb atadi. Ko'pgina *analizatorlarning*, masalan, *teri*, bo'g'immuskul (kinestetik), vistseral analizatorlarning markaziy bo'limlari, boshqacha aytganda, *miya po'stlog'idagi vakilligi* fazoda bir-biriga mos keladi va qisman bir-birini qoplaydi. Analizatorlarning markaziy bo'limlari joylashgan po'stloq sohalarini katta yarim sharlar po'stlog'ining sensor zonalari deb atash rasm bo'lgan. Bu



zonalar periferik retseptor maydonlarning yarim sharlar po'stlog'idagi proektsiyasidan iborat.

4-rasm. Odam katta yarim sharlari po'stlog'idagi ba'zi sensor va motor zonalarning joylashuvi (sxemalashtirilgan).

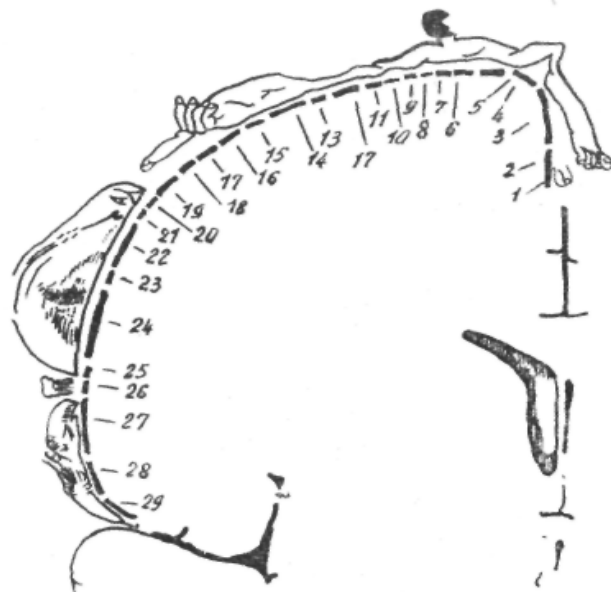
Somatik va vistseral sezuvchanlikning yarim sharlardagi vakilligi. Har bir yarim sharda *somatik* (teri va bo'g'immuskul) va *vistseral* sezuvchanlik vakilligining ikki zonasi bor, bu zonalar shartli ravishda yarim sharlar po'stlog'ining I va II somatosensor zonalari deb ataladi. Yarim sharlar po'stlog'ining *birinchi somatosensor zonasi* orqadagi markaziy pushtada bo'lib, ikkinchi zonaga qaraganda kattaroq. Gavdaning qarama-qarshi tomonidagi teri (taktil va temperatura), bo'g'immuskul va vistseral retseptorlar oladigan axborotni yetkazib beruvchi talamusning orqadagi ventral yadrosidan afferent impulslar birinchi somatosensor zonaga kiradi.

Odam gavdasi turli qismlarining proektsiyalari shu zonada qanday joylashganligi 5-rasmda ko'rsatilgan. Qo'l panjasi retseptorlari, ovoz apparati va yuzning miya po'stlog'idagi vakilligi kattaroq maydonni, tana, son va boldirning vakilligi esa kichikroq maydonni egallashi rasmdan ko'rinib turibdi. Miya po'stlog'idagi proektsiya maydoni biron retseptor maydondanta'sirotlarni qabul qilishda qatnashuvchi po'stloq nerv hujayralarining soniga bog'liq. Po'stloqda nerv hujayralari qancha ko'p bo'lsa, periferik ta'sirotlar analizi o'shancha ko'proq differentsiallanadi. Vistseral afferent sistemalar (hazm yo'li, chiqarish apparati, yuraktomirlar sistemasi) retseptorlarining miya po'stlog'idagi proektsiyalari gavdaning tegishli qismlaridagi teri retseptorlarining vakilligi sohasida joylashgan.

Ikkinchi somatosensor zona Roland egatining ostida bo'lib,, Sil'viy egatining yuqori chekkasiga yoyiladi; bu zonaga ham afferent impulslar talamusning orqadagi ventral yadrosidan keladi.

Ko'ruv retseptsiyasining vakilligi. Ko'ruv analizatorining miya po'stlog'idagi uchlari (*ko'ruv zonalari* deb ataladi) ikkala yarim shardagi ensa bo'laklarining ichki yuzasida — pix egat va yondosh pushtalar sohasida joylashgan. "Ko'ruv zonalari ko'z to'g'ri qismlar proektsiyalarining katta yarim sharlar po'stlog'idagi somatosensor zona pardasining proektsiyasidan iborat.

5-rasm. Odam gavdasidagi turli
1-jinsiy organlar; 2-barmoqlar;
3- oyoqi tovoni; 4 - boldir; 5 -son; 6-
tana; 8-bosh; 9 - yelka; 10- tirsak
bo'g'imi; 11- tirsak; 12-bilak; 13-
kaft usti; 14- qo'l panjasi; 15- qo'l
jimjilog'i; 16- nomsiz barmoq; 17 -
o'rta barmoq; 18 - ishora barmoq;
19 - bosh barmoq; 20 -ko'z; 21-
burun; 22- yuz (bet); 23- yuqorgi
lab; 24-tishlar; 25- pastki lab; 26-
tishlar, milklar va jag'; 27- til; 28 -
halqum (yutqin); 29-ichki organlar.



Afferent impulslar bu zonaga nchkn tizzasimon tanalarning hujayralaridan (eshituv yo'lining uchinchi neyronlari) keladi va ichki quloq chig'anog'ining eshituv retseptorlaridan axborot tashib turadi. Har xil balandlikdagi tonlar eshitilganda chig'anoq retseptorlarida vujudga keluvchi impulslar eshituv zonasidagi hujayralarning turli gruppalariga keladi.

Ta'm bilish retseptiyasining vakilligi. Ta'm bilish analizatorining miya po'stlog'idagi uchlari, Penfildning ma'lumotlariga qaraganda, odamning chakka bo'lagida. Silbviy egati bilan tsirkulyar egat yaqinida, miya po'stlog'ining ta'sirlanib so'lak ajrattiradigan qismiga yonmayon joylashgan. Afferent impulslar ta'm bilish zonasiga talamusning orqadagi pastki yadrosidan keladi.

Hid biluv retseptiyasining vakilligi. Hid sezuvchanlikning yo'llari ko'ruv do'mboqlarining yadrolari orqali o'tmaydigan yagona afferent yo'llardir. Ularning birinchi neyronlari — hid biluv hujayralari burun shilliq pardasida, ikkinchi neyronlari esa hid biluv piyozida joylashgan.

Ikkinchi neyronlarning o'siqlari hid biluv traktini hosil qiladi, bu trakt noksimon bo'lakning oldingi qismidagi hujayralari va hid biluv analizatorining miya po'stlog'idagi uchi shu yerda bo'ladi.

Odam miya po'stlog'idagi sensor zonalarni ta'sirlash va yemirish effektlari. Odam miya po'stlog'idagi sensor zonalarning lokalizatsiyasi asosan miya operatsiyalari vaqtida po'stloqning turli nuqtalariga elektr toki bilan ta'sir ztib o'rganilgan. Operatsiyalar mahalliy anesteziya bilan qilingani uchun, qanday sezgilar kelib chiqayotganini bemor aniq aytib tura oladi. Penfild va boshqalarning o'tkazgan mukammal tekshirishlari bu sezgilarning hamisha elementar xarakterda bo'lishini ko'rsatadi. Masalan, odamning ko'ruv zonasi ta'sirlanganda yorug'lik, qorong'ulik va turli ranglarning sezgilari kelib chiqadi. Bu soha ta'sirlanganda hech qanday murakkab ko'ruv gallyutsinatsiyalari kuzatilmaydi. Miya po'stlog'ining eshituv zonasi ta'sirlanganda har xil tovushlar sezgisi kelib chiqadi, bu tovushlar baland va past, qattiq va sekin bo'lishi mumkin, ammo elektr bilan ta'sir etishda bemor. hech qachon nutq tovushlarini idrok qilmaydi. Somatosensor zona ta'sirlanganda tegish, sanchysh, et uvishish sezgilari, ba'zan sust temperatura yoki og'riq sezgisi kelib chiqadi. Ro'yrost og'riq sezgilari deyarli hech qachon kuzatilmaydi. Hid biluv yoki ta'm bilish zonalari ta'sirlanganda har xil hid yoki ta'm (ko'pincha noxush) sezgilari kelib chiqadi.

Odam miya po'stlog'ining sensor zonalari yemirilganda gavdaning zararlanish ochagiga qarama-qarshi tomonida sezuvchanlikning shu turi aksari qattiq buziladi. Ko'ruv zonalari ikki tomonlama zararlanganda kishi ko'r bo'ladi, eshituv zonalari olib tashlanganda esa quloq kar bo'lib qoladi. Odam miyasiga qon quyilganda, o'sma paydo bo'lganda, jarohatlanganda sensor zonalarning funktsiyalari hayvonlardagiga nisbatan ko'proq buzilib, hadeganda kompensatsiyalanmaydi. I. P. Pavlov katta yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlarini olib tashlab, itlar ustida qilgan tajribalariga asoslanib, har bir analizatorning po'stloqdagi uchida markaziy qism yoki *yadroni* va *tarqoq elementlarni* ajratish kerak, deb xulosa chiqargan edi. Keng sohada joylashgan va analizator yadrosidagi kabi retseptorlardan impulslar oladigan nerv hujayralarini I. P. Pavlov tarqoq elementlar deb atagan edi. Analizator yadrosi yemirilganda

funktsiyalar tarqoq elementlar borligi tufayli kompensatsiyalanadi. Analizatorlarning miya po'stlog'idagi uchlarida nerv hujayralari sensor zonalarda ko'proq to'plangani uchun bo'lsa kerak, odamda funktsiyalar kompensatsiyasi ham kamroq bo'ladi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining assotsiativ zonalari. Yuzaga chiqarilgan potentsiallarni qayd qilish shuni ko'rsatdiki, afferent impulslar talamus yadraloridan sensor zonalargagina emas, balki shu bilan bir vaqtda yondosh sohalarga ham kiradi. Katta yarim sharlar po'stlog'ining shu sohalari *assotsiativ zonalar* deb ataladi (ular yuqorida ko'zdan kechirilgan birlamchi sensor zonalardan farq qilinib, *ikkilamchi sensor zonalar* deb ham ataladi).

Assotsiativ zonalar sensor zonalarning chekkasi bo'ylab joylashadi va ulardan hamma tomonga 1-5 sm chamasida yoyiladi.

Assotsiativ zonalardagi hujayralarning muhim xususiyati shuki, ular turli retseptorlarning periferik ta'sirotlariga reaksiya ko'rsa ta oladi. Masalan, mushukning ikkilamchi eshituv zonasida shunday qismlar topilganki, ularda tovush ta'sir etgandagina emas, yorug'lik ta'sir etganda yoki teriga elektr toki ta'sir etganda ham yuzaga chiqarilgan potentsiallar paydo bo'ladi. Har xil retseptor sistemalaridan impulslar olib keluvchi afferent yo'llar ikkilamchi sensor zonalarning po'stloqdagi hujayralarida konvergensiyalanishi shundan guvohlik beradi. '

Assotsiativ zonalarni olib tashlash natijasida sezuvchanlikning shu turi yo'qolmaydi, lekin ayni vaqtda ko'pincha ta'sirotning ahamiyatini to'g'ri baholash qobiliyati buziladi. Masalan, odamda ikkilamchi ko'ruv zonasi hisoblanadigan 18va 19maydonlar (Brodman bo'yicha) yemirilganda bemor hech qachon ko'r bo'lib qolmaydi, ammo ko'rgan narsasini baholash qobiliyatidan mahrum bo'lib qoladi. SHu jumladan, bemor o'qiyotganda so'zlarning ma'nosiga tushunmaydi.

Yarim sharlar po'stlog'ining chakka sohasidagi ikkilamchi eshituv zonasi yemirilsa, bemor ko'pincha eshitgan so'zlarining ma'nosini tushunmaydigan bo'lib qoladi.

Bu faktlarning hammasi shuni ko'rsatadiki, katta yarim sharlar po'stlog'ida ta'sirotlarni analiz va sintez qilish protsesslarida assotsiativ zonalar muhim rol o'ynaydi. Evolyutsion taraqqiyot protsessida katta yarim sharlar po'stlog'idagi assotsiativ zonalarning egallagan maydoni tobora ortib borganligi va odamda eng katta miqdorga yetganligi ham shundan guvohlik beradi.

Odamda assotsiativ zonalarning sensor zonalardan farq qiladigan muhim xususiyati shuki, ular yemirilganda muayyan funktsiyalar faqat qisqa vaqt buziladi. Yarim sharlar po'stlog'ining qolgan qismlari keyinchalik yemirilgan assotsiativ zonalar funksiyasini o'z zimmasiga oladi va shikastlanish kompensatsiyalanadi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonalari. Yuqorida ko'rsatilganidek, katta yarim sharlar po'stlog'ida markaziy nerv sistemasining pastroqdagi bo'limlariga — po'stloq ostidagi yadrolarga, miya stvoliga, orqa miyaga aksoni boradigan nerv hujayralari mavjud. Bu neyronlarning ko'pchilik qismi oldingi markaziy pushtada, Roland egatidan oldinda to'plangan. Bu soha *motor zona* deb ataldi. Ana shu zonani hosil qilgan hujayralarning xarakterli xususiyati shuki, Betsning gigant piramidal hujayralari bor, bu hujayralarning uzun

o'siqlari piramidal yo'l tarkibida orqa miyaning oraliq va harakatlantiruvchi neyronlariga yetib boradi.

Odamda motor zonaning fazoda joylashuvi rasmlarda ko'rsatilgan. **Harakatlantiruvchi nuqtalar** (ya'ni yarim sharlar po'stlog'inipg ta'sirlanib, muayyan muskullarni harakatga keltiradigan nuqtalari) po'stloqqa bir tekis joylashmaganligi rasmdan ko'rinib turibdi. Bu nuqtalarning oldingi markaziy pushtada joylashishi sensor vakillikning orqadagi markaziy pushtada joylashishiga mos keladi.

Oyoqning harakat nuqtalari boshqa hamma nuqtalardan yuqoriroqda; bu nuqtalardan pastda tana muskullarini harakatlantiruvchi nuqtalar, ulardan pastroqda qo'lni harakatlantiruvchi nuqtalar, hammadan pastda esa bosh muskullarini harakatlantiruvchi nuqtalar joylashgan. Tushuvchi harakatlantiruvchi yo'llar kesishgani uchun yuqorida aytilgan hamma nuqtalarning ta'sirlanishi gavdaning qarama-qarshi tomonidagi muskullarni qisqartiradi.

Sensor zona kabi, motor zonada ham qo'l panjasi, yuz, lab, til muskullarining vakilligi ko'proq maydonni, tana va oyoq muskullarining vakilligi esa kamroq maydonni egallaydi. Gavdaning shu qismidagi harakatlarning aniq va nozik boshqarilishi katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasidagi harakatlantiruvchi nuqtalarning egallagan maydoniga mos keladi. Odam katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasiga qo'l barmoqlarini harakatlantiruvchi nuqta sohasidan elektr toki bilan ta'sir etilsa, bir qancha hollarda ayrim muskullar va hatto ayrim motor birliklar qisqaradi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, hamma muskullarni harakatlantiruvchi nuqtalar ta'sirlansa", 30-50 sinergist muskul bir yo'la qisqaradi.

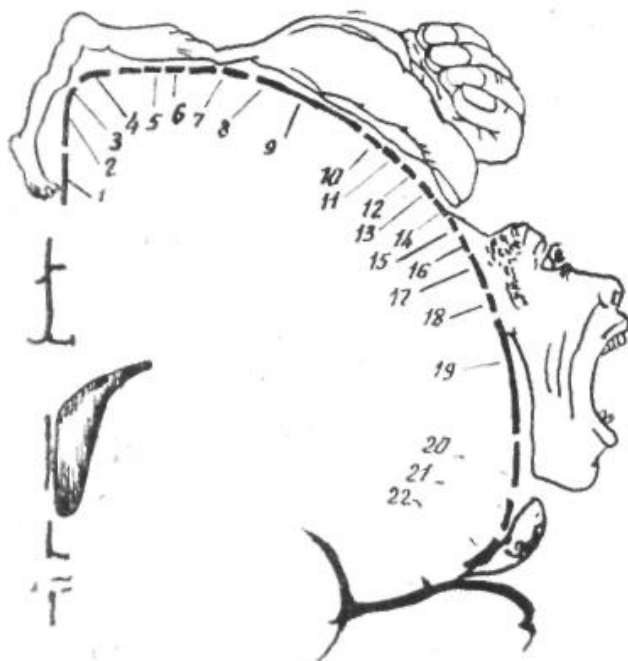
Oldingi va orqadagi markaziy pushtalarni ajratib turadigan Roland egati motor zona bilan sensor zonaning faqat shartli chegarasi hisoblanadi. Gistologik tadqiqotlarning ko'rsatishicha, motor zonada bir talay sezuvchi elementlar bor; xuddi shuningdek, sensor hujayrada gigant piramidal hujayralar topiladi.

Penfildning ma'lumotlariga qaraganda, odamning oldingi markaziy pushtasiga elektr toki bilan ta'sir etilganda 25% hollarda harakat bilan bir qatorda yoki harakat o'rnida sezgilar kelib chiqadi. Orqadagi markaziy pushtaga shunga o'xshash ta'sir etilsa, 20% hollarda sezgi o'rniga yoki sezgi bilan bir vaqtda harakat ham yuzaga chiqadi. Motor zona bilan sensor zonaning bir-birini qoplashi odamdan ko'ra hayvonlarda ko'p.

6-rasm. Odam katta yarim sharlar po'st ko'rinadi. Po'stlog'ining motor zonasida harakat nuqta yarim sharlar po'stlog'idagi larining joylashuvi.

(U.Penfild bilan SHU ikki zonaning funksional yaqinligini nazarda tutib, ular Rasmussendan).

1- barmoqlar; 2-to'piq; 3- tizza; 4-son; 5 -tana; 6- yelka; 7- tirsak; 8-kaft usti 9-qo'l panjasi; 10-qo'l jimjilog'i; 11-nomsiz barmoq; 12- o'rta barmoq;



13- ishora barmoq; 14-bosh barmoq; 15- bo'yin; 16- qosh; 17-qovoq va ko'z soqqasi; 18- yuz; 19-lablar; 20-jag'; 21-til; 22-hiqildoq.

Gavda qism kinestetik analizator xarakterlarining kattaligi rasmda harakat vakilligigamos keladi.Odam miyasi katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasiga shikast yetkazish oqibatlarini. Yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasi jarohatlanganda yoki shu sohada qon aylanishi buzilganda (masalan, qon quyilganda) odam gavgdasining qarama-qarshi yarmidagi muskullar to'la yoki qisman falaj bo'ladi (*gemiplegiya*). Falaj simptomlari juda sekinlik bilan yo'qolib, harakatlar tiklanadi. Odam miya po'stlog'ining motor zonasi zararlanganda ayrim mayda harakatlarni, masalan, qo'l yoki oyoq barmoqlarining harakatlarini bajarish ko'proq qiyinlashadi. Qo'loyoq muskullarining ishtirokida yuzaga chiqadigan murakkab harakatlar tezroq tiklanadi, operatsiyada zararlangan yarim sharga qarama-qarshi tomondagi qo'loyoqning ayrim harakatlari esa uzoqroq vaqt mobaynida buzilganicha qoladi, buzilganda ham ko'proq buziladi. Motor zonaning tushuvchi yo'llari. Motor zonadagi piramidal hujayralarning o'siqlaridan bir qismi *kortikospinal trakt*ni hosil qiladi. Tushuvchi nerv tolalarining ikkinchi qismi, asosan kollaterallari motor zonadan po'stlog ostidagi strukturalarga borib, ikki turli yo'lni hosil qiladi. Ulardan ba'zilar motor zona hujayralarini targ'il tanaga, qizil yadroga, qora substansiyaga bog'laydi. Varoliy ko'prigi orqali keladigan tushuvchi tolalar esa motor zonani miyacha bilan bog'lab, *pontotserebellar trakt*ni hosil qiladi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasi shu yo'llar orqali markaziy nerv sistemasining pastroqdagi bo'limlariga impulslar yuborib, organizmdagi harakat apparatining faoliyatini boshqaradi.

Katta yarim sharlar po'stlog'idagi motor zonaning tushuvchi tolalaridan bir qismi, bundan tashqari, retikulyar formatsiya va gipotalamus hujayralariga bevosita boradi, shu tufayli harakat zonasining ta'sirlanishiga javoban ko'pincha tomir reaksiyalari kelib chiqadi. Yarim sharlar po'stlog'ining premotor zonasi. Katta yarim sharlar po'stlog'ining harakat (motor) zonasidan oldingi tomonda premotor zona bor, bu zona Brodman bo'yicha 6 va 8 maydonlarni egallaydi. Premotor zonada ham piramidal hujayralar juda ko'p. Bu hujayralarning o'siqlari spinal neyronlarga ham, targ'il tanaga, dumli yadroga, qizil yadroga, qora substansiyaga va shu kabilarga ham boradi. Qo'zg'alishlar shu yerdan retikulospinal, tektospinal, rubrospinal va vestibulospinal yo'llar orqali orqa miyaning oraliq va harakatlantiruvchi neyronlariga kiradi.

6 maydonning ayrim qismlariga elektr toki bilan ta'sir etilganda bosh va tana ta'sir etilayotgan yarim sharga qarama-qarshi tomonga harakatlanadi. Bu harakatlar koordinatsion xarakterda bo'lib, muskullar tonusining o'zgarishi bilan davom etadi. 6 maydon qismlaridan birining ta'sirlanishiga javoban ovqat yutish harakatlari, nafas olishning keskin darajada o'zgarishi va chinqirish hodisalari kelib chiqadi.

Odam miya po'stlog'ining premotor zonasidagi kichik bo'laklar neyroxirurgiya operatsiyalarida olib tashlansa, qo'lning nozik harakatlari saqlangani holda harakat ko'nikmalari buziladi.

Katta yarim sharlar po'stlog'idagi premotor zonaning ba'zi qismlari olib tashlansa, voyaga yetgan sog'lom odamga xos bo'lmagan reflekslar kelib chiqadi. Masalan, miya po'stlog'ining premotor zonasidan qo'l harakatlarini boshqaruvchi bo'lagi olib tashlangach, zo'r berib changallash refleksi ro'y beradi: yengilgina taktil ta'sirot (kaftga tegish) natijasida harakat kelib chiqadi. Bu harakat yangi tug'ilgan bolalarda piramidal yo'l funktsional jihatdan yetilguncha o'tadigan davrdagi changallash refleksini eslatadi. Voyaga yetgan kishilar miya po'stlog'ining motor yoki premotor zonasida oyoq muskullarining vakilligi joylashgan soha olib tashlansa, Babinskiy refleksi paydo bo'ladi.

Qo'shimcha motor soha. Ko'shimcha motor soha katta yarim sharlarning medial sohasida bo'lib, diametri 1-2 *sm* dan oshmaydi. Gavdaning hamma qismidagi muskullar vakilligi shu zonada ekanligi uning turli qismlariga ta'sir etib ko'rib aniqlanadi.

Qo'shimcha motor sohaga ta'sir etilganda poza o'zgaradi, ayni vaqtda oyoq va tananing ikki tomonlama harakatlari ro'y beradi. Ko'pincha shu sohaga stimul berilganda har xil vegetativ reaksiyalar kelib chiqadi — qorachiqalar kengligi o'zgaradi, yurak urishi tezlashadi va hokazo. Qo'shimcha motor zona odam pozasini boshqarishda yordamchi rolb o'ynaydi, deb faraz qilishadi (odam pozasini motor va premotor zonalar boshqaradi).

Miya po'stlog'ining ko'z harakatlarini boshqaradigan qismlari. 19 va 8 maydonlarning turli nuqtalariga ta'sir etilganda ikkala ko'zning koordinatsiyalangan harakatlari ro'y beradi. Yarim sharlar po'stlog'ining ensa bo'lagidagi 19 maydondan boshlanuvchi yo'llar miyastvoliga to'ppato'g'ri borib, ko'zning qaralayotgan narsaga tikilishini ta'minlashi ko'rsatib berildi. Ensa bo'lagidagi 19 maydonga qarama-qarshi o'laroq, peshona bo'lagidagi 8 maydon ko'zning ixtiyoriy harakatlariga aloqador.

Nazorat savollari.

1. Bosh miya katta yarim sharlarini o'rganish usullari?
3. Miya po'stlog'ining hujayra strukturasi (arxiotektonika)?
4. Katta yarim sharlar po'stlog'idagi elektr hodisalari?
5. Elektroentsefalogramma ritmlari?
6. Narkoz vaqtida elektroentsefalogramma?
7. Gipoksiya vaqtida elektroentsefalogramma?
8. Somatik va vistseral sezuvchanlikning yarim sharlardagi vakilligi?
9. Katta yarim sharlar po'stlog'ining assotsiativ zonalari?
 10. Katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonalari?
 11. O'rta miyaning rostdash reflekslari?
 12. Stato-kinetik reflekslar?
 13. Miya o'zanining retikulyar formatsiyasi?
 14. Retikulyar formatsiyaning orqa miyaga va proprioretseptorlarga ta'siri?
 15. Retikulyar formatsiya bilan katta yarim sharlar po'stlog'i o'rtasidagi (retikulo-kortikal) munosabatlar?
 16. Miyachaning elektr faolligi?
 17. Miyachaning turli qismlariga ta'sir etish effektlari?
 18. Miyachani olib tashlash natijalari?

19. Organizmning harakat funksiyalariga miyachaning ta'sir ko'rsatish mexanizmi?
20. Talamus funksiyalari?
21. Talamusning spetsifik yadrolari?
22. Talamusning assotsiativ yadrolari?
23. Talamusning nospetsifik yadrolari?
24. Sezgilarning shakllanishida talamusning ishtiroki?
25. Gipotalamus?
26. Bazal yadrolar?
27. Limbik tizim?

MA'RUZA № 5. Vegetativ va periferik asab tizimi.

Reja:

- 1. Vegetativ nerv tizimining tuzilishi.**
- 2. Vegetativ funksiyalarni boshqaruvchi markazlar va vegetativ reflekslar.**
- 3. Vegetativ nervlarning ikki neyronli strukturasi.**
- 4. Vegetativ innervatsiyaning ahamiyati.**
- 5. Vegetativ funksiyalarning boshqarilishida retikulyar formatsiya, miyacha va po'stloq osti yadrolarining ahamiyati.**

Tayan iboralar: vegetativ nerv tizimi, simpatik nerv tizimi, somatik nerv tizimi, parasimpatik nerv tizimi, motoneyronlar.

Vegetativ nerv tizimining tuzilishi.

Frantsuz fiziologi F. K. Bish zamon — XIX asr boshlaridanoq organizm funksiyalarini *animal (somatik)* va *vegetativ* funksiyalarga ajratib kelishadi. Skelet muskullarining ta'sirotlarni qabul qilish va harakat reaksiyalarini animal (somatik) funksiyalarga kiritishadi. Modda almashinuvi va butun organizmda yuzaga chiqadigan funksiyalar (ovqat hazm qilish, qon aylanishi, nafas chiqarish), shuningdek o'sish va ko'payish (urchish) vegetativ funksiyalar deb ataladi. Funksiyalar shu tariqa bo'linganiga yarasha nerv sistemasy somatik va vegetativ nerv sistemalariga bo'linadi. *Somatik nerv sistemasi* organizmning sensor va motor funksiyalarini ta'minlaydi. *Vegetativ nerv sistemasi* barcha ichki organlar, tomirlar va ter bezlarining efferent innervatsiyasini, shuningdek skelet muskullari, retseptorlarning va qisman nerv sistemasining trofik innervatsiyasini ta'minlaydi.

Vegetativ funksiyalar regulyatsiyasini ajratish bilan birga, organizmning butun reaksiyalarida sensor, motor va vegetativ komponentlar yuqorida aytganimizdek, o'zaro chambarchas bog'langanligini qayd qilib o'tmoq kerak.

Organizm reaksiyalarining skelet muskullari tomonidan yuzaga chiqariladigan somatik komponentlari vegetativ funksiyalardan farq qilib, ixtiyoriy ravishda yuzaga chiqarilishi, kuchaytirilishi yoki tormozlanishi mumkin; ularni reaksiyaning boshidan oxirigacha bosh miya katta yarim sharlari kontrol qilib turadi. Vegetativ komponentlar esa, ko'pincha, ixtiyoriy ravishda kontrol qilinmaydi. Ba'zi tadqiqotchilar shunga asoslanib, vegetativ nerv sistemasini *avtonom* (J.Lengli) yoki *ixtiyordan tashqari* (G.Gaskell) atashdi. Ammo markaziy

nerv sistemasining oliy bo'limlaridan mustaqil - «avtonom» vegetativ nerv sistemasi haqidagi tasavvur g'oyatda shartlidir.

Ichki organga doir shartli reflekslar hosil qilish ustidagi ko'pgina tajribalar shuni yaqqol isbot etdiki, bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'i vegetativ nerv sistemasidan innervatsiyalangan hamma organlar faoliyatini boshqaradi va ularning faoliyatini organizmning mavjud ehtiyojlariga yarasha, organizmning tashqi va ichki muhitidan keluvchi ta'sirotlarga ko'rsatadigan reaksiyalariga yarasha uyg'unlashtiradi (koordinatsiya).

Vegetativ nerv sistemasining markazlari miya stvolida va orqamiyada joylashgan.

1. O'rta miyada *parasimpatik nerv sistemasining mezentsefal bo'limi* bor; undan vegetativ tolalar ko'zni qarakatlantiruvchi nerv tarkibida ketadi.

2. Uzunchoq miyada *parasimpatik nerv sistemasining bulbar bo'limi* bor; undan efferent tolalar yuz, til halqum nervlari va adashgan (sayyorch) nerv tarkibida chiqadi.

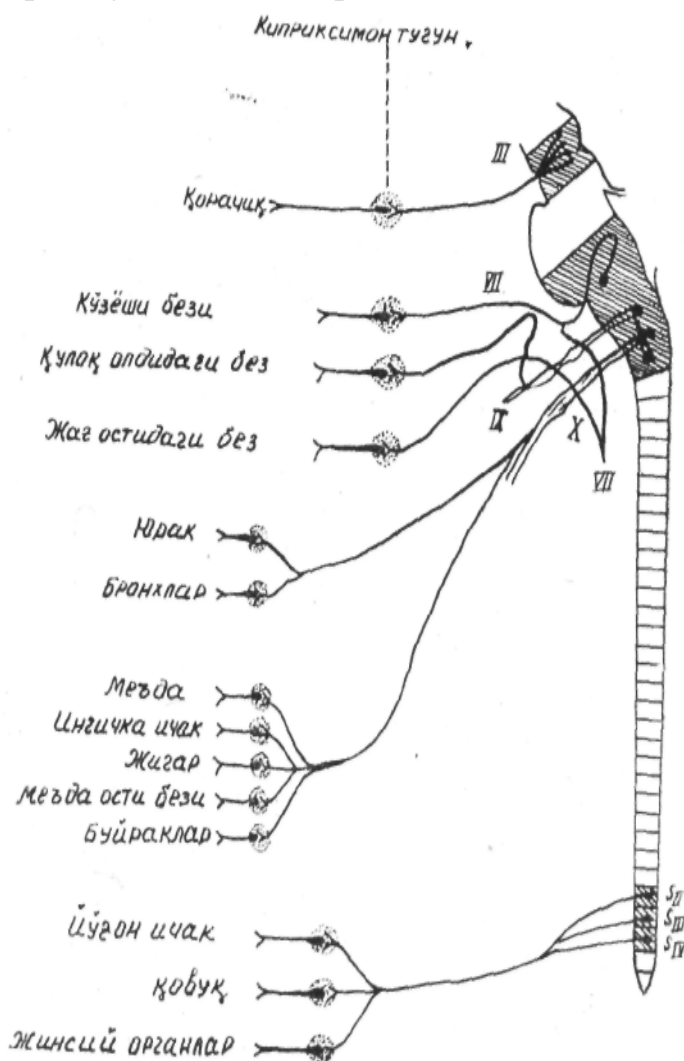
3. Orqa miyaning ko'krak va bel segmentlarida (birinchi kukrak segmentidan ikkinchi — to'rtinchi bel segmentigacha) *vegetativ nerv sistemasining simpatik (torakolyumbal) bo'limi* bor; undan vegetativ tolalar tegishli orqa miya segmentlarining oldingi ildizlari orqali orqa miya neyronlarining o'siqlari bilan birga chiqadi.

4. Orqa miyaning dumg'aza segmentlarida *parasimpatik nerv sistemasining sakral bo'limi* bor, tolalar undan chanoq nervy tarkibida chiqadi.

1-rasm. Parasimpatik nerv sistemasining sxemasi (Villigerdan).

Shtrixlangani: o'rta miya, undan boshlanuvchi parasimpatik tolalar ko'zni harakatlantiruvchi nerv (III) tarkibida boradi; uzunchoq miya, undan boshlanuvchi parasimpatik tolalar yuz (VII), tilhalqum (IX) nervlari va sayyor nerv (X) tarkibida ketadi; umurtqa pog'onasining dumg'aza bo'limi, bundan chanoq nervi boshlanadi.

Shunday qilib, markaziy nerv sistemasining to'rtta bo'limida vegetativ nerv sistemasining markazlari joylashgan. Mezentsefal, bulbar va sakral bo'limlardagi yadrolar vegetativ nerv sistemasining parasimpatik qismini, torakolyumbal bo'limdagi yadrolar



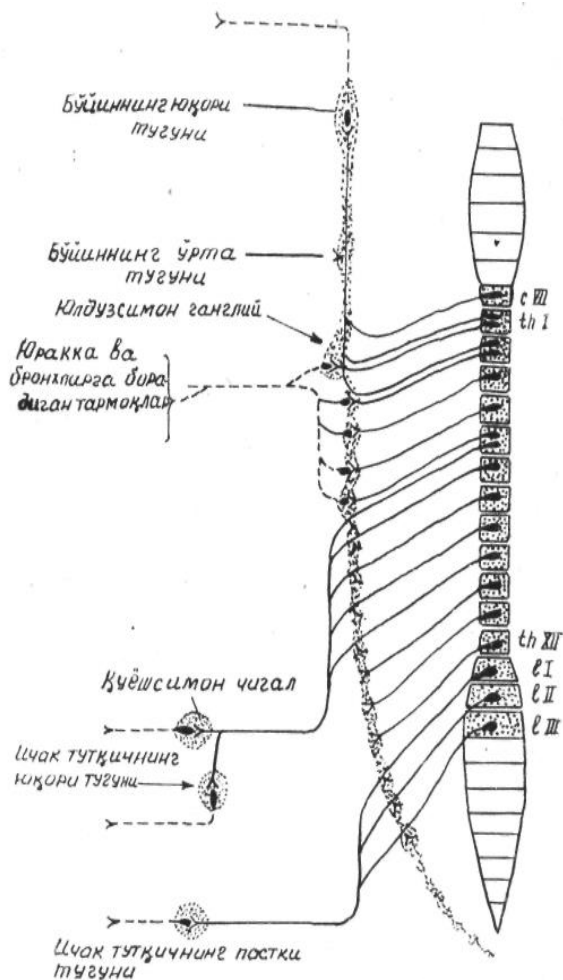
esa vegetativ nerv sistemasining simpatik qismini hosil qiladi. Vegetativ nerv sistemasining barcha bo'limlari oraliq miyadagi (gipotalamus va targ'il tanadagi) oliy vegetativ markazlarga bo'ysunadi. Bu markazlar organizmdagi ko'pgina organ va sistemalarning funksiyalarini uyg'unlashtiradi. Ana shu markazlar o'z navbatida katta yarim sharlar po'stlog'iga bo'ysunadi. Katta yarim sharlar po'stlog'i somatik va vegetativ funksiyalarni hulqatvorning yagona aklari qilib birlashtirib, organizmning butun bir reaksiya ko'rsatishini ta'minlaydi.

2-rasm. Simpatik nerv sistemasining sxemasi (Villigerdan). Preganglionar tolalar sidirg'a chiziqlar bilan, postganglionar tolalar esa uzuquzuq chiziqlar bilan ko'rsatilgan.

Orqa miyaning ko'krakbel qismi (VII bo'yin segmentidan III bel segmentigacha) shtrixlangan, preganglionar simpatik tolalar shu yerdan boshlanadi.

Parasimpatik nerv sistemasi tolalarining tarqalishi rasmda ko'rsatilgan. Parasimpatik tolalar ko'p organlarga sayyor nerv tarkibida boradi. Bronxlar, yurak, qizilo'ngach, me'da, ingichka ichak, me'da osti bezi, buyrak usti bezlari, buyraklar, taloq, yo'g'on ichakning bir qismi sayyor (adashgan) nervdan innervatsiyalanadi.

Simpatik nerv sistemasi tolalarining tarqalishi rasmda ko'rsatilgan. Vegetativ nerv sistemasi simpatik bo'limining yuqori segmentlaridan bo'yinning yuqori simpatik tuguni orqali bosh organlariga tolalar boradi; navbatdagi segmentlardan esa pastroqdagi simpatik tugunlar orqali ko'krak bo'shlig'i organlariga va qo'lga tolalar boradi; so'ngra bir qancha ko'krak segmentlari keladi, bulardan quyoshsimon chigal va ichak tutqichning yuqori tuguni orqali qorin bo'shlig'i organlariga tolalar boradi; nihoyat, bel segmentlaridan ichak tutqichning pastki tuguni orqali asosan kichik chanoq organlariga va oyoqqa tolalar boradi.



Vegetativ funksiyalarni boshqaruvchi markazlar va vegetativ reflekslar.

Vegetativ reflekslar degan ko'pgina reflektor reaksiyalarning tozaga chiqishida vegetativ nerv sistemasining neyronlari qatnashadk. Eksteroretseptorlar ta'sirlanganda ham, interoretseptorlar ta'sirlanganda ham vegetativ reflekslar yuzaga chiqadi. Bu reflekslarda impuls markaziy nerv sistemasidan periferik organlarga simpatik yoki parasimpatik nervlar orqali o'tadi.

Turli vegetativ reflekslar juda ko'p. Meditsina praktikasida vistserovistseral, vistserokutan va kutanvistseral reflekslarning ahamiyati katta. Ta'sirlanganda reflekslarni yuzaga chiqaradigan retseptorlarning va oxirgi reaksiyaning vujudga kelishida qatnashuvchi effektorlar (ishlovchi organlar)ning lokalizatsiyasiga qarab, bu reflekslar bir-biridan farq qiladi.

Vistserovistseral reflekslar ichki organlardagi retseptorlarning ta'sirlanishi natijasida vujudga keladigan va ichki organlar faoliyatining o'zgarishi bilan tugaydigan reaksiyalardir. Aorta, karotid sinus yoki o'pka tomirlaridagi bosimning ortishi yoki kamayishi natijasida yurak faoliyati, tomirlar tonusi, taloqqa qon to'lishining reflektor o'zgarishlari; qorin bo'shlig'idagi organlar ta'sirlanganda yurakning refleks yo'li bilan to'xtab qolishi; qovuq ichidagi bosim oshganda qovuq silliq muskullarining refleks yo'li bilan qisqarishi va qovuq sfinkterining bo'shashuvi va boshqa ko'p reflekslar vistserovistseral reflekslarga kiradi.

Vistserokutan reflekslar shundan iboratki, ichki organlar ta'sirlanganda gavdaning chekli qismlarida ter ajralishi, terining elektr qarshiligi (elektr o'tkazuvchashshgi) va teri sezuvchanligi o'zgaradi. Masalan, ichki org'anlarning zararlanishiga aloqador bo'lgan ba'zi bir kasalliklarda terining muayyan qismlaridagi sezuvchanligi oshadi va elektr qarshiligi kamayadi. Qaysi organning zararlanishiga qarab, terining bunday qismlari topografiyasi har xil bo'ladi.

Kutanvistseral reflekslar shundan iboratki, terining muayyan qismlari ta'sirlanganda tomir reaksiyalari ro'y beradi va muayyan ichki organlar faoliyati o'zgaradi. Ba'zi shifobaxsh protseduralar, masalan, ichki organlar og'riganda terining ma'lum bir qismini isitish yoki sovutish shunga asoslangan.

Amaliy meditsinada vegetativ nerv sistemasining holati haqida fikr yuritish uchun bir qancha vegetativ reflekslardan foydalaniladi (*vegetativ funksional probalar*). Bularga *Ashnening ko'zyurak refleksi* (ko'z soqqalariga barmoq bosilganda yurak urishining qisqa vaqt siyraklanishi), *nafas olishyurak refleksi*, yoki *nafas aritmiyasi* (navbatdagi nafas olishdan oldin, nafas chiqarish oxirida yurak urishining siyraklanishi), *ortostatik reaksiya* (yotgan holatdan tikka turganda yurak urishining tezlashuvi va arterial bosimning ko'tarilishi) va boshqa reflekslar kiradi.

Organizm reaksiyalarida vegetativ nerv sistemasining ishtiroki. Vegetativ nervlardan innervatsiyalangan organlar faoliyatining refleks yo'li bilan o'zgarishi xulqatvordagi hamma murakkab aktlar—. organizmdagi barcha shartsiz va shartli reflektor reaksiyalarning doimiy bir qismidir. Xulqatvorning turli tuman aktlari muskullar faoliyatida, aktiv harakatlarda namoyon bo'lib, hamisha ichki organlar, ya'ni qon aylanish, nafas olish, ovqat hazm qilish, chiqarish, ichki sekretsiya organlari funksiyasining o'zgarishi bilan davom etadi. Yuqorida aytilgan organlar funksiyasining o'zgarishi tufayli muskullar uzoq vaqt maksimal darajada samarali ishlay oladi. Muskullar qonni ko'p olib, ularda modda almashinuvi kuchaygandagina shunday yaxshi ishlay oladi. Darhaqiqat har qanday muskul ishida yurak tezroq urib, qisqarish kuchi oshadi, turli organlardan o'tuvchi qon qayta taqsimlanadi (ichki organlarning tomirlari torayadi, ishlayotgan muskullarning tomirlari kengayadi), qon depolaridan qon chiqishi hisobiga tomirlarda qon ko'payadi, nafas olish kuchayadi va chuqurlashadi, depolardagi

qand qonga chiqadi va hokazo. Muskullar faoliyatiga yordam beradigan shu va boshqa ko'p moslanish reaksiyalari markaziy nerv sistemasidagi oliy bo'limlarning vegetativ nerv sistemasi orqali ta'sirida yuzaga chiqadi.

Tashqi muhitning va organizm ichki holatining turli o'zgarishlarida organizm ichki muhitining nisbiy doimiyligini saqlashda vegetativ nerv sistemasining ishtiroki muhim ahamiyatga egadir. Quyidagi hodisalar bunga misol bo'la oladi. Havo temperaturasi ko'tarilganda refleks yo'li bilan ter chiqadi, periferik tomirlar refleks yo'li bilan kengayib, issiqlik chiqishi kuchayadi, shuning natijasida gavda temperaturasi doimo bir darajada turib, organizm qizib ketmaydi.. Ko'p qon yo'qotilganda yurak tezroq uradi, tomirlar torayadi, taloqda yig'ilib turgan qon tomirlarga chiqadi. Gemodinamikadagi shu o'zgarishlar tufayli qon bosimi birmuncha yuqori darajada turadi va organlar ozmiko'pmi normal miqdorda qon oladi.

Butun organizmning umumiy reaksiyalarida vegetativ nerv sistemasining ishtiroki va moslashtiruvchi roli organizm hayotiga xavf tahdid solganda: masalan, dushman hujum qilganda, og'rituvchi shikastlarda, bo'g'ilib qolishda va shunga o'xshash hollarda ayniqsa yaqqol ko'riladi. Bunday vaziyatda taranglik reaksiyalari va emotsional holatlar ro'y beradi. Ular shu bilan ta'riflanadiki, bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'i va butun markaziy nerv sistemasida qo'zg'alish keng yoyilib, muskullar faoliyati kuchayadi va vegetativ reaksiyalarning murakkab kompleksi yuzaga chiqadi. Vegetativ reaksiyalar ro'y berishi natijasida organizmning hamma' kuchlari tahdid solayotgan xavfni bartaraf qilishga safarbar etiladi. Vegetativ nerv sistemasining ishtiroki odamning emotsional reaksiyalarini sababidan qat'i nazar fiziologik analiz qilishda ham namoyon bo'ladi. Odam xursand bo'lganda yuragining tezroq urishi, teri tomirlarining kengayishi, yuz qizarishi, qo'rqanda esa terining rangsizlanishi («rangi o'chishi»), ter ajralishi, terining g'arg'isha bo'lishi, me'dadan shira chiqmay qolishi va ichak peristaltikasining o'zgarishi, g'azablanish paytida qorachiqlarning kengayishi va shunga o'xshashlarni misol qilib ko'rsataylik. Emotsional holatlarning bu hamma fiziologik ko'rinishlari shu bilan izohlanadiki, qo'zg'alish markaziy nerv sistemasiga yoyilganda vegetativ nerv sistemasi ham reaksiyalarni yuzaga chiqarishda qatnashadi.

Emotsional qo'zg'alish paytida vegetativ nerv sistemasi ishtiroki bilan keliy chiqadigan reflektor aktga *psixogalvanik refleks*, yoki *terigalvani refleks* misol bo'la oladi. Bu refleksni o'rganish uchun ter bezlari ko'proq bo'lgan teriga elektrodlarni mahkamlab qo'yib galvanometrqa ulanadi. Emotsional qo'zg'alishga sabab bo'luvchi turli ta'sirotlar: teriga igna sanchish, elektr toki berish, hayajonlantiruvchi hikoya eshittirish natijasida galvanometr strelkasi og'adi. Birinchi marta I. R. Tarxanov tasvir etgan bu hodisaning sababi shuki, teridagi potentsiallar farqi o'zgarib, elektr qarshiligi kamayadi va bu hodisa asosan ter bezlarining faoliyatiga bog'liq. Emotsional holatlarning fiziologik ko'rinishlari asosan simpatik nerv sistemasining qo'zg'alishiga bog'liq. Ammo bunda parasimpatik nerv sistemasi ham qo'zg'alishi mumkin. Emotsiyalarda, masalan, mushuk vovullayotgan kuchukni ko'rganda sayyor nervlar orqali keluvchi impulslar ta'sirida insulin chiqishi kuchayadi.

U. Kennonning ma'lumotlariga qaraganda, emotsional holatlarning ko'pgina fiziologik ko'rinishlari vegetativ nervlarning bevosita ta'sirida, shuningdek adrenalin ta'sirida kelib chiqadi. Emotsional holatlarda simpatik impulslar ta'siri bilan qondagi adrenalin ko'payadi.

Organizmning og'riq tufayli kelib chiqqan ba'zi umumiy reaksiyalarida vegetativ nerv sistemasining oliy markazlari qo'zg'alishi natijasida gipofizning orqadagi bo'ladigan vazopressin gormoni ko'proq chiqadi, bu gormon tomirlarni toraytiradi va siydik chiqishiin to'xtatadi.

Yuqorida keltirilgan misollarda reflektor duganing effektor qismiga gumoral zveno qo'shilgan. Markaziy nerv sistemasi organlarga nerv impulslarini yuborib ta'sir ko'rsatish bilan 'birga, nerv impulslari ta'sirida ichki sekretiya bezlarida gormonlar ishlanib chiqib, qonga qo'shiladi, ular ko'p organlar holatini va faoliyatini o'zgartiradi.

Turmushdagi turli tuman sharoitga organizmning moslanishida simpatik nerv sistemasining roli shu sistemani batamom olib tashlash ajribalarida yaqqol ko'rsatiladi. U. Kennon mushuklarning ikkala chegara simpatik stvolini va barcha simpatik gangliylarni batamom kesib olgan. Bundan tashqari, bir buyrak usti bezini olib tashlagan va ikkikchi buyrak usti bezini nervdan mahrum etgan (muayyan ta'sirotlarda simpatomimetik ta'sir etuvchi adrenalinning qonga o'tishiga yo'l qo'ymaslik uchun shunday qilgan). Operatsiya qilingan hayvonlartinch qo'yilganda normal hayvonlardan deyarli hech bir farq qilmagan. Ammo, organizmning zo'r berishini talab qiladigan turli sharoitda —muskullar qattiq shlaganda,organizm qizib ketganda, sovuganda, qon yqotganda, emotsional qo'zg'alishda — simpatik stvol va gangliylar olib tashlangan hayvonlar chidamikamaygan. Masalan, normal hayvonlar gavda temperaturasining pasayishiga sabab bo'lmagan tashqimuhit temperaturasida simpatiknerlardan mahrum qilingan hayvonlar gavdasi tezroq sovub qolgan. Simpatik nerv sistemasini *immunologik «ekstirpatsiya qilish»* (olib tashlash)i bilan shunga o'xshash ma'lumotlar olindi.

Orqa miya, uzunchoq miya va o'rta miyaning vegetativ funktsiyalarni boshqaruvchi markazlari.

Yuqorida ko'rsatilganidek, vegetativ nerv sistemasining effektor neyronla'ri ko'zni harakatlantiruvchi nervning o'rta miyadagi yadrolarida, yuz nervi, til halqum nervi va sayyor nervning uzunchoq miyadagi yadrolarida, orqa miya ko'krak va bel segmentlarining yon shoxlarida va dumg'aza segmentlarining oldingi shoxlarida joylashgan. Bir qancha vegetativ reflekslarning dugalari ham markaziy nerv sistemasining' shu bo'limlarida tutashadi. Buning sababi shuki, vegetativ nerv sistemasining effektor neyronlari ko'pgina eksteroretseptorlar bilan vistseroretseptorlardan keluvchi impulslar ta'sirida ko'zg'aluvchi oraliq neyronlardan impulslar oladi. SHu sababli vegetativ funktsiyalarni refleks yo'li bilan boshqaradigan tuban markazlar orqa miya segmentlarida, uzunchoq miyada va o'rta miyada deb hisoblash mumkin. Markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan, jumladan miya stvolining retikulyar formatsiyasidan, gipotalamusdan, miyachadan, po'stloq ostidagi yadrolardan va katta yarim sharlar po'stlog'idan o'sha markazlarga impulslar kelib turadi.

Vegetativ funksiyalarni boshqaradigan spinal (orqa miyadagi) markazlar. Orqa miyaning so'nggi bo'yin segmenti va yuqoridagi ikkita ko'krak segmenti ro'parasida yotgan neyronlar ko'zning uchta silliq muskuliga: qorachiqni kengaytiradigan muskul, ko'z doira muskulining ko'z kosasiga tegishli qismi va yuqori qovoq muskullaridan birini innervatsiyalaydi. Orqa miyaning shu muskullarga nerv beradigan qismi *Budge markazi* deb ataldi. Orqa miyaning shu qismidan boshlangan nerv tolalari simpatik nerv tarkibida bo'yinning yuqoridagi simpatik tuguniga boradi, ikkinchi neyron shu yerdan boshlanib, ko'z muskullarida tugaydi. Ana shu tolalar ta'sirlanganda qorachiq kengayadi (*midriaz*), ko'z yorig'i ochiladi va ko'z soqqasi chaqchayadi (*ekzoftalm*). Orqa miyaning yuqorida aytilgan segmentlari zararlanganda yoki simpatik nervlar qirqib qo'yilganda *Gorner simptomi* kelib chiqadi: qorachiq torayadi (*mioz*), ko'z yorig'i torayadi va ko'z soqqasi ichichiga tushib ketadi (*enoftalm*).

Orqa miyaning yuqoridagi beshta ko'krak segmentida joylashgan simpatik neyronlar yurakni va bronxlarni innervatsiyalaydi. Bu neyronlardan keladigan impulslar yurak urishini tezlatadi va kuchaytiradi, bronxlarni kengaytiradi.

Orqa miyaning barcha ko'krak segmentlarida va yuqoridagi bel segmentlarida simpatik nerv sistemasining tomirlarga va ter bezlariga innervatsiya (tolalar) beradigan neyronlari bor. Ayrim segmentlar zararlanganda, simpatik nervlardan mahrum bo'lgan gavda qismlarida tomirlar tonusi yo'qoladi va turli ta'sirotlarga javoban tomir reaksiyalari ro'y bermaydi, ter chiqmay qo'yadi.

Siydik chiqarish, defekatsiya, erektsiya (jinsiy olatning bo'rtishi) va ejakulyatsiya (urug' otish) reflekslarining spinal markazlari orqa miyaning dum'aza bo'limida joylashgan. Hozirgina aytilgan markazlar yemirilganda jinsiy zaiflik kelib chiqadi, siydik va axlatni to'xtatib bo'lmaydi. Qovuq va to'g'ri ichak sfinkterlari falaj bo'lishi natijasida siydik chiqarish va defekatsiya buziladi.

Vegetativ funksiyalarni boshqaradigan bulbar va mezentsefal markazlar. Sayyor nerv, tilhalqum nervi, yuz nervi va ko'zni harakatlantiruvchi nerv tarkibida o'tuvchi parasimpatik tolalardan innervatsiyalangan organlar faoliyatini boshqaruvchi markazlar o'rta miya bilan uzunchoq miyada. Nerv sistemasining bu bo'limlarida retseptor, kiritma va effektor neyronlarning gruppalari bor. Bular ko'pgina vegetativ reflekslarning dugalarini hosil qiladi.

Yurak urishini susaytiradigan, ko'zdan yosh oqizadigan, so'lak, me'da va me'da osti bezi sekretsiasini qo'zg'aydigan, o't pufagi va o't yo'lidan o't chiqartiradigan, me'da va ingichka ichak qisqarishlariga sabab bo'ladigan nerv markazlari uzunchoq miyada. Orqa miyaning ko'krak va bel segmentlarida joylashib, periferiyaga tomir toraytiruvchi impulslarni yuboradigan simpatik nerv sistemasi neyronlarining faoliyatini uyg'unlashtiruvchi va integrallovchi *vazomotor (tomir harakatlantiruvchi) markaz* uzunchoq miyaning retikulyar formatsiyasida.

Uzunchoq miyadagi tomir harakatlantiruvchi markazning va sayyor. nerv yadrosining yurak faoliyatini susaytiruvchi neyronlari doimo. tonus holatida bo'ladi, natijada arteriyalar va arteriolalar hamisha birmuncha torayib, yurak urishi esa birmuncha sekinlashib turadi, bu — tomir harakatlantiruvchi markazning va sayyor nerv, yadrosi neyronlarining xarakterli xususiyatidir:

Sayyor nerv yadrosining neyronlari ishtirokida yurakka talluqli har xil reflekslar, jumladan, Golts refleksi, ko'zyurak refleksi (Ashner refleksi), nafas olishyurak refleksi, sinokarotid va aortal refleksogen zonalarining retseptorlaridan boshlanuvchi reflekslar yuzaga chiqadi. Yurakning ko'pgina reflektor reaksiyalari tomirlar tonusining o'zgarishi bilan bir vaqtda ro'y beradi. Buning sababi shuki, yurak faoliyatini boshqaruvchi neyronlar tomir, harakatlantiruvchi markazning neyronlariga bog'langan.

Tomir harakatlantiruvchi markazda pressor va depressor zonalar, bor. Pressor zonalar tomirlarni refleks yo'li bilan toraytirsa, depressor zonalar tomirlarni refleks yo'li bilan kengaytiradi. Tomirlarga innervatsiya beruvchi simpatik nerv sistemasining spinal neyronlariga impulslar tomir harakatlantiruvchi markazdan retikulospinal yo'llar orqali keladi. Tomir harakatlantiruvchi markazning tomir kengaytiruvchi reflekslari odatda regional xarakterda, ya'ni gavdaning muayyan qismi bilan cheklangan bo'ladi; tomir toraytiruvchi reflekslar esa gavdaning kengroq qismlarini o'z ichiga oladi.

Yurak faoliyati va tomirlar tonusini boshqaruvchi markazlarga garchi miya katta yarim sharlarining po'stlog'i ta'sir etib tursa ham, ular nafas markazidan farq qilib, o'z ixtiyoricha qo'zg'ala olmaydi yoki tormozlana olmaydi.

Uzunchoq miyaning hazm organlari faoliyatini boshqaradigan reflektor markazlari so'lak bezlariga til halqum va yuz nervlari tarkibida boruvchi parasimpatik nerv tolalari orqali me'da, me'da osti bezi, ingichka ichak, o't pufagi va o't yo'llariga — sayyor nerv tarkibida boruvchi parasimpatik nerv tolalari orqali ta'sir ko'rsatadi. Reflektor impulslar yuz nervining shoxchasi orqali ko'z yoshi beziga boradi.

O'rta miyada — to'rt tepalikning oldingi do'mboqlarida *qorachiq refleksining markazi* bilan *ko'z akkomodatsiyasi markazi* bor.

Organizmning vegetativ funksiyalarini boshqaruvchi markazlar. orqa miyada, uzunchoq miyada va o'rta miyada bo'lib, bu markazlar faoliyatini gipotalamusning yuksak vegetativ markazlari integrallaydi.

Vegetativ nervlarning ikki neyronli strukturasi.

Barcha simpatik va parasimpatik nerv yo'llarining periferik qismi ketmaket yotgan ikki neyrondan iborat. Birinchi neyronning hujayra tanasi markaziy nerv sistemasida bo'ladi, aksoni periferiyaga borib, biron nerv tugunida tugaydi. Ikkinchi neyronning hujayra tanasi shu tugunda bo'ladi, unda birinchi neyronning aksoni sinaptik oxirlarni hosil qiladi. Ikkinchi neyronning aksoni periferiyaga borib, tegishli organni innervatsiyalaydi. Birinchi neyron tolalari *preganglionar tolalar* deb, ikkinchi neyron' tolalari esa *postganglionar tolalar* deb ataladi.

Vegetativ nerv sistemasining birinchi neyroni qaerda tugashi va ikkinchi neyronn qaerdan boshlanishi ikkita metod — morfologik va farmakologik metod bilan aniqlanadi.

Morfologik metod shunga asoslanganki, aksonlarning o'z hujayra tanalaridan ajratilgan periferik qismlari va oxirlari 6—14 kundan keyin ayniydi (degeneratsiya). Preganglionar tola qirqib qo'yilsa, degeneratsiya faqat qirqish joyidan preganglionar neyron bilan postganglionar neyronni bir-biriga tutashtiruvchi sinapslargacha tarqaladi, xolos. Bordiyu, postganglionar tola qirqib

qo'yilsa, nerv tolalari regetativ nervlarning muskul yoki bezdagi oxirgi tarmoqlarigacha ayniydi. Shunday qilib, nerv tolalarining aynishiga qarab, bu tolalarning tamom bo'lgan joyi aniq tasavvur qilinadi va uzilganligi annqlanadi.

J. Lengli taklif etgan *farmakologik metod* shundan iboratki, hayvonning qots tomiriga *nikotin* eritmasi yuboriladi yoki tekshirilayotgan vegetativ yo'lning biron qismiga shu eritma suriladi. Nikotin ta'sir eta boshlagan paytda vegetativ nerv yo'llarining neyronlararo sinapslarini qo'zg'atadi, so'ngra esa falaj qilib qo'yadi. Nerv gangliysi nikotindan zaharlanishi sababli, shu gangliyda uziladigan preganglionar tolaning ta'sirlanishi undan innervatsiyalanadigan periferik organga ta'sir o'tkazmay qo'yadi. Nikotindan zaharlanmagan boshqa biron gangliyda uzilgan va nikotin surilgan nerv uzelida uzilmay o'tadigan preganglionar toлага ta'sir etish natijasida ta'sirlanuvchi nerv uchun odatdagi effekt kelib chiqadi.

Vegetativ nerv tolalarining uzilgan joylari morfologik va farmakologik metodlarni tatbiq etib muntazam tekshirishda aniqlangan. Vegetativ nervlar markaziy nerv sistemasidan chiqqach yo'lda nerv tolası hamisha faqat bir joydan uziladi, ya'ni periferik neyronlar o'rtasida faqat bitta sinaps bo'ladi. Vegetativ nerv sistemasining nerv tolası bir necha periferik nerv gangliysidan ketmaket o'tsa, bir gangliydan boshqa hamma gangliylarda uzilmasdan o'tadi, bir gangliyda esa preganglionar tola tugab, postganglionar tola boshlanadi.

Ko'pincha birinchi parasimpatik neyronning aksoni undan innervatsiyalanadigan organga uzilmay boradi, ikkinchi neyron esa butunlay innervatsiyalanadigan organda bo'ladi. Yurakning parasimpatik innervatsiyasi misol bo'la oladi: birinchi neyron aksoni sayyor nerv yadrosidan (ya'ni uzunchoq miyadan) boshlanib, yurakka boradi va uning devoridagi ikkinchi neyron tanasida tugaydi. Periferik nerv stvolining yo'lida ketmaket bog'langan ikki neyron borligi vegetativ nervlarning somatik nervlardan farq qiladigan tipik belgisidir. Somatik nerv tolalari markaziy nerv sistemasidan chiqishda periferiyadagi biron joyda ham uzilmay, ko'ndalangtarg'il muskul hujayralarida tugaydi va sarkolemma ostida oxirgi tarmoqlarni hosil qiladi. Vegetativ gangliylar (tugunlar) klassifikatsiyasi

Vegetativ gangliylar (tugunlar) lokalizatsiyasiga qarab umurtqa (vertebral), umurtqadan oldingi (prevertebral) va organ ichidagi (intramural) gangliylar degan uchta gruppaga ajratilishi mumkin.

Vertebral gangliylar simpatik nerv sistemasiga mansub bo'lib, umurtqa pog'onasining ikki tomonida yotadi va ikkita *chegara stvolni* hosil qiladi. (ularni simpatik zanjirlar deb ham yuritishadi). Vertebral gangliylar orqa miyaga tolalar bilan bog'langan, bu tolalar birlashtiruvchi oq va kul rang tarmoqlarni hosil qiladi. Simpatik nerv sistemasining preganglionar tolalari birlashtiruvchi oq tarmoqlar orqali tugunlarga boradi. Postganglionar simpatik neyronlarning tolalari tugunlardan yo mustaqil nerv yo'llari orqali, yoki simpatik nervlar tarkibida periferik organlarga boradi. Keyingi holda chegara stvollarning tugunlaridan birlashtiruvchi ingichka kul rang tarmoqchalar shaklida somatik nervlarga boradi (ularning kul rangi postganglionar simpatik tolalarda mielin pardalar yo'qligiga bog'liq).

Aksari simpatik preganglionar nerv tolalari chegara stvol tugunlarida uziladi; bu tolalarning ozgina bir qismi chegara stvolda uzilmay o'tib, prevertebral gangliylarda uziladi.

Prevertebral gangliylar umurtqa pog'onasidan chegara stvol gangliylariga nisbatan uzoqroq masofada joylashadi, shu bilan birga o'zidan innervatsiya oluvchi organlardan ham bir qadar uzoq turadi. Prevertebral gangliylarga kipriksimon tugun, bo'yinning yuqori va o'rta simpatik tugunlari, quyoshsimon chigal, ichaktutqichning yuqori va pastki tugunlari kiradi. Chegara stvol tugunlarida uzilmay kelgan simpatik preganglionar tolalar kipriksimon tugundan boshqa hamma tugunlarda uziladi. Ko'z muskullarini innervatsiyalaydigan parasimpatik preganglionar tolalar esa kipriksimon tugunda uziladi.

Vegetativ gangliy (tugun)larning funksiyalari. Vegetativ gangliylar o'zidan o'tuvchi nerv impulslarining taqsimlanishi va tarqalishida anchagina rol o'ynaydi. Gangliylardagi nerv hujayralarining soni gangliygacha keluvchi preganglionar tolalar soniga nisbatan bir necha baravar ortiq (bo'yinning yuqori simpatik tugunida 32 baravar, kipriksimon tugunda 2 baravar ortiq). Shu tolalardai har biri gangliyning ko'p hujayralarida sinapslar hosil qiladi. SHu sababli preganglionar tola orqali gangliiga kelgan nerv impulslari bir talay postganglionar neyronlarga va, binobarin, innervatsiyalanadigan organning yanada ko'proq muskul va bez hujayralariga ta'sir eta oladi. Shu tariqa, preganglionar tolalarning ta'sir ko'rsatadigan doirasi kengayadi.

Preganglionar tolalar orqali keluvchi nerv impulslari nechog'li keng tarqalishini quyidagi fakt ko'rsatib turibdi: itning qorin bo'shlig'idagi bir necha iirik organ — me'da osti bezi, ingichka ichak, buyrak usti bezlari va buyraklarga sayyor (adashgan) nervning o'rta hisobda 70 ga yaqin tolasi keladi. Sayyor nerv tolalarining bu chekli miqdori organ ichidagi nerv tugunlari va chigallarga sinaps orqali bog'lanib, yuqorida aytilgan hamma ichki organlarning parasimpatik innervatsiyasini ta'minlaydi.

Ko'pgina preganglionar tolalardan hosil bo'lgan sinapslar har bir postganglionar neyronda bor. Nerv impulslarining *fazoda qo'shilish* hodisasi shu bilan bog'langan. Preganglionar bir tolaga bo'sag'adan past kuchdagi stimuly bilan ta'sir etilsa, postganglionar tolalarda harakat potentsiallari vujudga kelmaydi. Bir necha preganglionar tola bir tolaga ta'sir etish uchun qo'llanilgan kuchdagi stimullar bilan ta'sirlansa, postsinaptik qo'zg'atuvchi potentsiallarining fazoda — masofada qo'shilishi sababli postganglionar tolalarda harakat potentsiallari qayd qilinadi.

Preganglionar nerv tolalariga ta'sir etilganda nerv impulslarining *vaqtda qo'shilish* hodisasi ham ravshan ko'rinadi. Yakka stimuly, hatto ta'sirotkuchi katta bo'lganda ham, effekt bermaydi (vegetativ nerv sistemasining neyronlari va markaziy nerv sistemasining ko'pgina neyronlari yakka stimullar ta'sirida qo'zg'ala olmaydi, bu xususiyatni *iterativlik* deb atashadi). Bunga qarama-qarshi o'laroq, preganglionar tolalarning ritmik stimullar bilan ta'sirlanishiga javoban postganglionar neyronlarda qo'zg'alish protsessi kelib chiqadi, chunki qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsiallar vaqtda qo'shiladi.

Neyronlararo sinapslarda nerv impulslarining bir tomonlama o'tishi, tugunga kiruvchi ayrim preganglionar tolalar ta'sir ko'rsatadigan zonalarining bir-birini qoplashi, postsinaptik potentsiialarning vaqtda ham fazoda qo'shilishi va okklyuziya shuni ko'rsatadiki, markaziy nerv sistemasidagi neyronlar va sinapslarning tuzilishi va xossalari qanday bo'lsa, vegetativ nerv sistemasidagi neyronlar va gangliy sinapslarining tuzilishi bilan xossalari ham o'shanday.

Vegetativ nerv sistemasi neyronlarining xarakterli xususiyati shuki, ularda vujudga keladigan impulslar birmuncha siyrak ritmli bo'lib, sekundiga 10—15 dan oshmaydi. Masalan, tomir toraytiruvchi nerv tolalari orqali o'tadigan impulslarning maksimal ritmi ko'pincha sekundiga 6—8 dan oshmaydi. Preganglionar tolalarning qo'zg'alishlar chastotasi vegetativ nerv sistemasining neyronlarida vujudga keladigan tabiiy impulslar chastotasidan oshib ketsa, sinapslarda qisman ushlanib qoladi (blokada) va postganglionar neyron siyrakroq ritmda qo'zg'aladi. SHunday qilib, nerv impulslarining ritmi o'zgartiriladi. Stimulyatsiyaning sekundiga 100 dan ortiq chastotasi qo'zg'alishlarning sinaps orqali o'tishini batamom to'xtatib (blokada qilib). qo'yady.

Vegetativ nerv sistemasining gangliylari reflektor markazlarmi, ya'ni reflektor dugalar shu gangliylarda tutashadimi? Bu savol ko'p marta muhokama qilingan bo'lsada, hanuz uzilkesil oydinlashtirilgani yo'q. Ba'zi organlardagi nerv chigallarida, jumladan me'da va ichakdagi Auerbax chigalida tuzilishi bilan bir-biridan farq qiladigan va o'zaro kontaktlanadigan ikki tipdagi nerv hujayralari borligi vegetativ nerv sistemasining gangliy va chigallarida reflektor dugalarning tutashuvi mumkinligini ko'rsatadi. Ammo vegetativ nerv sistemasining gangliy va tugunlarida retseptorlardan qo'zg'alish olib keluvchi va impulslarni shu yerdayoq effektor neyronlarga o'tkazuvchi retseptor neyronlar borligini ko'rsatadigan yetarlicha ishonarli dalillar keltirilgani yo'q.

Akson reflekslar. Vegetativ nervlar ta'sirlanganda *aksonreflekslar*, yoki *pseudoreflekslar* degan g'alati reaksiyalar qayd qilingan. Ularning reflekslardan farqi shuki, aksonreflekslarda qo'zg'alish retseptor neyrondan effektor neyronga o'tmaydi. Preganglionar yoki postganglionar neyronlarning aksonlari tarmoqlanganda bir tarmog'i bir organga yoki organning bir qismiga innervatsiya berib, ikkinchi tarmog'i boshqa organni yoki shu organning boshqa qismini innervatsiyalasa, akson reflekslar kelib chiqishi mumkin. Aksonning shunday tarmoqlanishi tufayli bir tarmoqning ta'sirlanishi natijasida qo'zg'alish ikkinchi tarmoqqa ham yoyilishi, shunga ko'ra ta'sirot joyidan uzoqdagi organ reaksiya ko'rsatishi mumkin.

Akson refleksning klassik misolini o'tgan asrning 70 yillarida N.M.Sokovnin qovuq innervatsiyasini o'rganib tasvirlagan edi. Ichak tutqichning pastki tugunidan qovuqqa boruvchi bir qorin nervining markaziy uchiga ta'sir etilsa, qovuq refleks yo'li bilan qisqarishini Sokovnin kuzatgan. Qo'zgalish ikkinchi qorin nervi orqali qovuqqa o'tishi oqibatida reaksiya kelib chiqadi. Bir tomondagi qorin nervining markaziy uchiga ta'sir etilsa, ichak tutqichning pastki tugunini markaziy nerv sistemasiga bog'lovchi preganglionar tolalar qirqib qo'yilgan taqdirda ham qovuq qisqaraveradi. Bu holda markaziy nerv sistemasi orqali bo'ladigan odatdagi refleks yuzaga chiqmaydi, balki qirqilgan qorin

nervidan ichaktutqichniig pastki tuguni orqali ikkinchi (qirqilmagan) qorin nerviga va undan keyin qovuqqa nerv impulslari o'tadi.

Preganglionar tolaning tarmoqlanishi tufayli qo'zg'alishning bir qorin nervidan ikkinchi qorin nerviga o'tishini Lengli va boshqalarning tadqiqotlari tushuntirib berdi. Qorin nervi shoxchalarining ko'pchilik qismi ichak tutqichning pastki tugunidagi ganglioz hujayralarda tugaydi; shu tarmoqlardan bir qismi esa tugunda uzilmay, qorin nervining tarkibida kelib, ichak tutqichdan ieriferiyada, qovuq asosida yotgan ganglioz hujayralarda tugaydi . Qirqilgan qorin nervining markaziy uchiga ta'sir etilganda shu nerv tarkibida keluvchi preganglionar tolalar qo'zg'aladi. Qo'zg'alish o'sha tolalarning tarmoqlangan joyigacha boradi, so'ngra ichaktutqichning pastki tugunidagi ganglioz hujayralarga kiradi va bu tugundan ikkinchi qorin nervining tolalari orqali qovuqqa tarqaladi. Preganglionar tolalarning ahamiyati shu bilan isbot etiladiki, preganglionar tolalar qirqib qo'yilganda ayniydi, shu : qirqishdan 8—10 kun keyin qirqilgan qorin nervining markaziy uchiga ta'sir etilsa, ikkinchi qorin nervi butun turishiga qaramay, ta'sirot qovuqqa yetib bormaydi. Xuddi shuningdek, preganglionar neyron sinapslarida qo'zg'alish o'tishini to'xtatib qo'yadyan nikotin nerv tuguniga surilgandan keyin ham, qorin nervining markaziy uchiga ta'sir etish natija bermaydi.

Vegetativ markazlar tonusi. Vegetativ nerv sistemasining ko'pgina markazlari muttasil tonus holatida bo'ladi, ulardan innervatsiyalanadigan organlar qo'zg'atuvchi yoki tormozlovchi impulslarni shunga ko'ra uzluksiz olib turadi. Ilgari ko'zdan kechirilgan ikki misol bilan tushuntiraylik. Itning iqqala sayyor nervi bo'ynidan qirqib qo'yilsa, yurak qisqarishlari tezlashadi, chunki sayyor nervlarning tonus holatidagi yadrolari yurakka doimo ko'rsatadigan tormozlovchi ta'sirini shu nervlar qirqib qo'yilgandan keyin ko'rsatmaydi. Quyoning bir tomondagi simpatik nervi bo'ynidan qirqib qo'yilsa, shu nerv qirqilgan tomondagi quloq tomirlari kengayadi, chunki tomirlar vazokonstriktor tonusdan mahrum bo'ladi. Qirqilgan nervning periferik uchiga sekundiga 1—2 stimuly bilan ritmik ta'sir etilsa, yurak qisqarishlarining sayyor nervlar qirqib qo'yilguncha mavjud bo'lgan ritmi yoki quloq tomirlarining simpatik nerv butun vaqtdagi torayish darajasi tiklanadi.

Vegetativ markazlarga ichki organlarning retseptorlaridan va qisman eksteroretseptorlardan afferent nerv impulslari kelib turishi, shuningdek qon va likvordagi ximiyaviy moddalarning ta'sir etishi tufayli vegetativ markazlar tonusi saqlanadi.

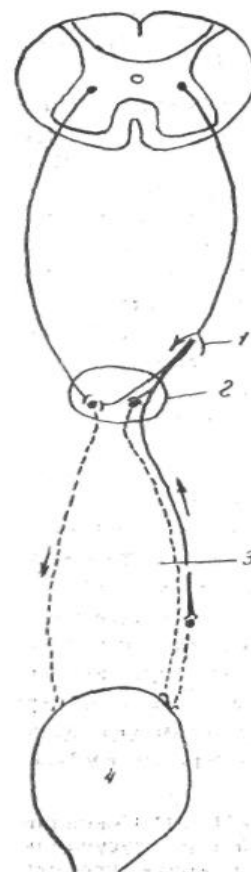
3-rasm. Langli aksonrefleksini tushuntirib beradigan sxema (Drezeldan). Sidirg'a chiziq preganglionar tolalarni, uzuquzuq chiziq postganglionar tolalari ko'rsatadi.

1-preganglionar tolalarning qirqiladigan joyi;

2-ichaktutqichning pastki tuguni;

3-tola qirqib qo'yilgach ta'sir etish joyi;

4- qovuq. Aksonning bir tarmog'idan ikkinchi tarmog'iga qo'zg'olish o'tadiyan joy strelka bilan



ko'rsatilgan. pulslari, ikinchidan, gumoral faktorlar (adrenalin, kaltsiy) mazkur hujayralar tonusini saqlab turadi.

Vegetativ nerv sistemasi tolalarining xossalari.

Vegetativ nerv yo'llarining somatik nerv yo'llaridan farq qiladigan morfologik xususiyatlari shuki, ular ikki neyronidan tuzilgan, nerv yo'li nerv tugunlarida uziladi, markaziy nerv sistemasidan g'uj bo'lib chiqadi, periferiyada segmentar tipda taqsimlanmaydi va diametri kichik bo'ladi. Preganglionar tolalar V tipga kiradi; diametri 2—3,5 va ba'zan 5 *mk* bo'lib, yupqa mielin pardasi bor. Postganglionar tolalar S tipga mansub bo'lib, diametri 2 *mk* dan oshmaydi, ko'pchiligining mielin pardasi yo'q.

Vegetativ tolalar, ayniqsa postganglionar tolalar birmuncha kam qo'zg'aluvchanligi bilan farq qiladi, ular skelet muskullarini innervatsiya qiladigan motor tolalarga ta'sir etish uchun kerak bo'lganidan ko'proq kuchlanishli elektr toki bilan ta'sir etishni talab qiladi. Vegetativ tolalarda nerv impulslarining tarqalish tezligi ham kamroq; sut emizuvchilardagi preganglionar tolalarda 3 dan 20 *m/sek* gacha, postganglionar tolalarda 1 dan 5 *m/sek* gacha. Vegetativ tolalarning umumiy qonuniyati xarakterli: ushbu tola qancha ingichka bo'lsa, reobazasi va xronaksiyasi o'shancha ortiq (ya'ni qo'zg'aluvchanligi kamroq), refrakter davri uzoqroq va impulslarni o'tkazish tezligi kamroq.

Simpatik va parasimpatik nerv tolalaridagi harakat potentsiallari uzoq davom etishi bilan farq qiladi (ayrim cho'qqi potentsiali 150 *msek* gacha davom etishi, ya'ni somatik nerv tolalaridagi cho'qqi potentsialiga nisbatan taxminan 100 baravar uzoqroq bo'lishi mumkin). Simpatik tolalarda harakat potentsiali vujudga kelganda giperpolyarizatsiya uzoq (0,5 sekundgacha) davom etadi.

Vegetativ nerv sistemasining sinapslarida impulslarning o'tishi. Vegetativ nerv oxirlari ta'sirlanganda ularda mediatorlar hosil bo'lishi haqidagi ma'lumotlar qon aylanishi va ovqat hazm qilishga bag'ishlangan boblarda keltirilgan edi. Bu faktni 1921 yilda O. Levi ajratilgan yurak ustidagi tajribalarda kashf etgan. Ana shu tajribalarda sayyor va simpatik nervlarga ta'sir etilgan, so'ngra boshqa organlar ustidagi tajribalarda ham shunga o'xshash ma'lumotlar olingan. Ter bezlarini innervatsiyalaydigan barcha parasimpatik va simpatik nervlarning oxirlarida mediatorlardan *atsetilxolin*, ter bezlarining nervlaridan tashqari barcha postganglionar simpatik nervlarning oxirlarida esa *noradrenalin* (bir metil gruppasidan mahrum etilgan adrenalin) hosil bo'ladi. Quyidagi faktlar har xil nervlarning oxirlarida nerv impulslarining ximiyaviy yo'l bilan o'tishini ko'rsatuvchi asosiy dalillardir:

1) ajratilgan organ tomirlaridan o'tuvchi suyuqliqda yoki organdan oqib ketuvchi qonda muayyan nerv ta'sirlangan vaqtda atsetilxolin yoki noradrenalin borligi (juda oz miqdorda hosil bo'ladigan, lekin juda katta fiziologik aktivlikka ega bo'lgan mediatorlarni aniqlamoq uchun tekshiriladigan suyuqliq atsetilxolin yoki adrenalina g'oyatda sezgir biologik ob'ektlarga ta'sir ettiriladi);

2) organ tomirlariga kiritiladigan atsetilxolinning ta'siri parasimpatik nervni ta'sirlash effektiga o'xshaydi yoki noradrenalin ta'siri va simpatik nervga ta'sir etish effekti bir xil bo'ladi;

3) atsetilxolinni parchalaydigan xolinesteraza fermenti parasimpatik mediatorni parchalab tashlaydi va adrenalinni ham, noradrenalinni ham parchalaydigan aminokisidaza fermenti simpatik mediatorni parchalab yuboradi;

4) ba'zi zaharlar spetsifik ta'sir ko'rsatadi: ezerin va prostigmin parasimpatik nervga ta'sir etish effektini kuchaytiradi, bu moddalar xolinesterazani susaytirib, atsetilxolinning parchalanishiga to'sqinlik qiladi; organning atsetilxolonga reaksiya ko'rsatish qobiliyatini yo'q qiladigan modda — atropin parasimpatik nervga ta'sir etish effektini bartaraf qiladi; to'qimaning adrenalin va noradrenalin ta'siriga sezgirligini oshiradigan modda — kokain simpatik nervga ta'sir etish effektini kuchaytiradi.

Mediatorlar vegetativ nerv sistemasining gangliylaridagi preganglionar sinapslarda ham hosil bo'ladi. Buni 1933-yilda A.V.Kibyakov mushuk bo'ynining yuqori simpatik tuguni tomirlaridan RingerLokk eritmasini o'tkazib qilgan tajribalarida birinchi marta isbot etdi, u preganglionar simpatik tolalar ta'sirlanganda tugundan oqib ketuvchi eritmada adrenalinsimon modda borligini aniqladi. Preganglionar tolalarning sinapslaridagi qo'zg'atuvchi mediator atsetilxolin ekanligini keyinchalik V.Feldberg va J.Gaddum ko'rsatib berdi. V.M.Shevelevaning tajribalariga qaraganda adrenalin simpatik gangliy neyronlarining aktivligini kamaytiradigan mediator ekan. Adrenalinsimon modda hosil bo'ladigan tormozlovchi tolalar postganglionar tolalar bo'lib, tugunni innervatsiyalaydi va uning funksional holatini o'zgartiradi deb taxmin qilinadi. Gaigliylarning sinapslarida atsetilxolinnipg ta'sir etish xususiyati shuki, ta'skr effektlari tugun atropindan zaharlangach yo'qolmaydi, ammo nikotindan zaharlangach yo'qoladi. Shunga asoslanib, atsetilxolonga sezuvchan strukturalarning ikki turi bor, deb hisoblanadi; ularning bir turi atropin ta'sirida, boshqa turi esa nikotin va boshqa ba'zi bir moddalar - *ganglioblokatorlar* (geksoniy va boshqalar) ta'sirida atsetilxolonga sezuvchanligidan mahrum bo'ladi. Atsetilxolin va adrenalin yoki noradrenalin oxirgi apparatlardagina emas, parasimpatik va simpatik nerv tolalarida ham topilgan. Masalan, sayyor nerv tolalariga elektr toki bilan ta'sir etilganda atsetilxolin topildi, simpatik nervlarda esa adrenalinsimon modda (noradrenalin bo'lsa kerak) borligi aniqlandi.

G.Deyl nerv tolalarining oxirlarida qanday mediator hosil bo'lishiga qarab, bu tolalarni xolinergik va *adrenergik* tolalarga ajratishni taklif etdi. Barcha parasimpatik nervlar, preganglionar simpatik tolalar, shuningdek postganglionar simpatik tolalar (bular ter bezlarini innervatsiyalab, muskullarning tomirlarini keng'aytiradi *xolinergik tolalar* hisoblanadi. Ularning nerv oxirlarida atsetilxolin hosil bo'ladi. Yuksak temperaturada ter chiqartiradigan va skelet muskullarining tomirlarini kengaytiradigan tolalardan boshqa postganglionar simpatik tolalarning hammasi *adrenergik tolalar* hisoblanadi. Adrenergik tolalarning oxirlarida noradrenalin hosil bo'ladi.

Nervlardan mahrum bo'lgan organlarning tegishli mediatorlarga sezuvchanligi vegetativ nervlar qirqilgach va aynib qolgach oshib ketadi. Simpatik nerv sistemasidan innervatsiyalangan har bir organ: yurak, me'da, ichak, tomirlar, ko'zning rangdor pardasi va shu kabilar simpatik nervlardan mahrum qilinsa (desimpatizatsiya), adrenalina va noradrenalina ortiq darajada sezuvchan bo'lib

qoladi. Xuddi shuningdek, organ parasimpatik nervlardan mahrum qilinsa, atsetilxolinga ortiq darajada sezuvchan bo'ladi. Nervdan mahrum qilingan (denervatsiyalangan) to'qimalarning ortiq darajada sezuvchanlik sabablaridan biri shuki, to'qimalarda adrenalinni parchalaydigan ferment (aminooksidaza) yoki atsetilxolinni parchalaydigan ferment (xolinesteraza) kamayadi.

Vegetativ innervatsiyaning ahamiyati.

Vegetativ nerv sistemasining vazifasi periferik organlardagi, shuningdek markaziy nerv sistemasidagi modda almashinuvi, qo'zg'aluvchanlik va avtomatiyani boshqarishdan iborat. Vegetativ nerv sistemasi to'qima va organlarning fiziologik holatini boshqarib va o'zgartirib, ularni butun bir organizmning shu paytdagi faoliyatiga moslashtiradi. Organlarning ishlash sharoitiga qarab, ularga vegetativ nerv sistemasi tuzatuvchi yoki ishga tushiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Organ avtomatiyalik bo'lib, uzluksiz ishlasa, simpatik yoki parasimpatik nervlar orqali keluvchi impulslar esa organ faoliyatini faqat kuchaytirsa yoki susaytirsa tuzatuvchi (*korrektsiyalovchi*) ta'sir ko'rsatadi, deb aytishadi.

Qo'shaloq vegetativ innervatsiya. Vegetativ nerv sistemasidan innervatsiyalangan organlarning aksarisi shu sistemaning ikki bo'limiga— simpatik va parasimpatik nerv «istemasiga bo'ysunadi. Organlarga vegetativ nervlar orqali keluvchi impulslar ta'sirida shu organlar faoliyatining o'zgarishi haqidagi ma'lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Simpatik va parasimpatik nervlarning organlarga ta'siri.

Organ	Parasimpatik nervlar	Simpatik nervlar ta'siri
Yurak	Sekinroq urib, qisqarish kuchi kamayadi	Tezroq urib, qisqarish kuchi oshadi
Teri tomirlari. Ichki organlarning tomirlari	Kengayadi	Torayadi
Til va so'lak bezlari ning tomirlari	Kengayadi	Torayadi
Jinsiy organlarning tomirlari	Kengayadi	Torayadi
Ko'z	Qorachig'i torayadi (rangdor pardaning halqasimon muskullari qisqaradi)	Qorachig'i kengayadi (rangdor pardaning radial muskullari qisqaradi)
Bronxlar	Torayadi	Kengayadi
So'lak bezlari	So'lak chiqaradi	So'lak chiqaradi
Me'da bezlari	Shira chiqaradi	Shira chiqishi susayadi
Me'da osti bezining tashqi sekretiya to'qimasi	Shira chiqaradi	—

Me'da osti bezining Langergans	Insulin chiqaradi	—
Buyrak usti bezlarining mag'iz qavati	—	Adrenalin chiqaradi
Teri silliq muskullari	—	Qisqaradi
Me'daichak silliq muskullar	Qisqarishlari kuchayib, tonusi oshadi	Qisqarishlari susayib, tonusi kamayadi
Homilasiz bachadonning silliq muskullari	—	Bo'shashadi
Homilali bachadonning silliq muskullari	—	Qisqaradi
Qovuq silliq muskullari	Qisqaradi	Bo'shashadi
Qovuq sfinkteri silliq muskullari	Bo'shashadi	Qisqaradi

Simpatik va parasimpatik bo'limlar ko'pgina organlarga qaramatsarshi ta'sir ko'rsatadi, ya'ni funktsional antagonistlar hisoblanadi. Nerv sistemasining shu ikki bo'limi o'rtasidagi *funktsional antagonizm* yana shunda ko'riladiki, ulardan biri organizm holatini bir yo'nalishda o'zgartiruvchi ichki sekretiya bezini innervatsiyalay oladi, ikkinchisi esa organizm holatini qarama-qarshi yo'nalishda o'zgartiruvchi boshqa bezni innervatsiyalaydi. Masalan, simpatik nervlar buyrak usti bezining mag'iz qavatini innervatsiyalab, adrenalin chiqishini kuchaytiradi va, shu tariqa, qondagi qandni ko'paytiradi, ya'ni giperglikemiyaga sabab bo'ladi, parasimpatik nervlar me'da osti bezining Langergans orolchalarini innervatsiyalab, insulin chiqishini kuchaytiradi, buning oqibatida esa qondagi qand kamayadi, ya'ni gipoglikemiya ro'y beradi.

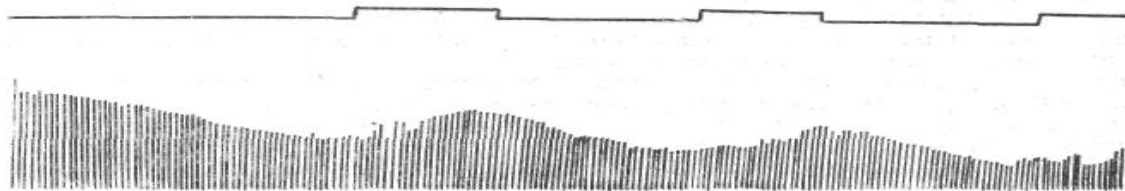
Simpatik va parasimpatik sistemalar ta'sirida organizmda ro'y beruvchi funktsional o'zgarishlar yig'indisini analiz qilish shuni ko'rsatadiki, simpatik nerv sistemasi organizm kuchlariga zo'r berishini talab qiladigan sharoitda uning intensiv ishlashiga imkon bersa, parasimpatik nerv sistemasi, aksincha, o'sha zo'r berib ishlash paytida organizm yo'qotgan resurslarning tiklanishiga yordam beradi. Darhaqiqat, simpatik nerv sistemasi qo'zg'olganda yurak tezroq urib, qisqarish kuchi oshadi, qonning arterial bosimi ko'tariladi, jigardagi glikogen parchalanib, qonda glyukoza ko'payadi, skelet muskullarining ish qobiliyati ortadi; parasimpatik nerv sistemasi qo'zg'alganda esa, aksincha, yurak sekinroq urib, qisqarish kuchi kamayadi, qon bosimi pasayadi, insulin ko'proq ishlanib chiqib, glikogenning to'planishiga va qondagi glyukozaning kamayishiga imkon beradi, me'dadan va me'da osti bezidan shira chiqishi kuchayib, ovqat hazmi osonlashadi. Organizmning shoshilinch ish ko'rishini talab qiladigan har xil sharoitda simpatik nerv sistemasi tonusining oshib ketishi, uyqu vaqtida, aksincha, parasimpatik nerv sistemasi tonusi oshib ketishining ahamiyati shundan tushunarli.

Vegetativ nervlar ta'sirlanish effektining innervatsiyalanadigan organ holatiga bog'liq ekanligi Vegetativ nerv sistemasining ishtirokida yuzaga chiqadigan reaksiyalar nerv markazlarining tonusiga, shuningdek periferik organlarning holatiga — qo'zg'aluvchanligiga va modda almashinuviga qarab ancha o'zgarishi mumkin. Nervlarga ta'sir etish intensivligi va ta'sir etish effektining xarakteri shu paytdagi va ilgari qo'llanilgan ta'sirotlarning kuchiga va qancha davom etishiga qarab butunlay boshqacha bo'lishi mumkin. Simpatik va parasimpatik nervlarning ta'sir ko'rsatish xarakteri hamda ular o'rtasidagi antagonizm, shu tariqa, mutlaqo doimiy va o'zgarmas bir narsa emas.

Turli tasirotlarga javoban reaksiya o'zgaruvchanligini XVIII asr oxiridayoq A.Gumbold ko'rsatib o'tgan edi: «Har qanday agent o'zi ta'sir etayotgan organning qanday holatda ekanligiga qarab, susaytiruvchi yoki qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatadi». Organizm, uning organlari va to'qimalarining reaksiya ko'rsatish xarakteri va intensivligini belgilab beradigan funktsional holati ularning *reaktivligi* deb ataladi.

Sayyor (adashgan) nerv ta'sirlangan paytda me'da va ingichka ichak muskullari tonusining qanday ekanligiga qarab, shu organlar harakatining har xil xarakterda o'zgarishi organ reaktivligining ahamiyatiga misol bo'la oladi. Odatdagi sharoitda sayyor nerv me'da va ingichka ichak harakatini qo'zg'aydi. Me'da va ichak muskullari tonusi keskin darajada oshgan paytda shu nerv ta'sirlansa, bu organlarning avtomatik qisqarishlari kuchayish u yoqda tursin, balki susayadi (tormozlanadi). Yurak reaktivligiga kaliy va kaltsiy ionlarining ta'siri misol bo'la oladi: kaliy ionlari ortiqcha bo'lganda yurakning simpatik nervlariga ta'sir etish yurak faoliyatini kuchaytirmaydi, balki susaytiradi, kaltsiy ionlari oshganda sayyor nervning ta'sirlanishi yurak faoliyatini susaytirmay, balki kuchaytiradi. Vegetativ nerv ta'sirlanish effektining shunday o'zgarishi «funktsional soxtalik» yoki «paradoksal ta'sir» deb ataladi. Bu hodisalarning sababi hali yetarlicha o'rganilgan emas.

Skelet muskullari, markaziy nerv sistemasi va retseptorlarning simpatik innervatsiyasi. Charchagan skelet muskulining simpatik nervlari ta'sirlansa, ish qobiliyati tiklanadi. Orqa miyaning tegishli oldingi ildizlariga uzoq vaqt ritmik ta'sir etilganda boldir muskulining qisqarishini L.A.Orbeli va A.G.Ginetsinskiy



qayd etishgan. Muskul charchagan sayin qisqarishlar amplitudasi sekinasta kamaygan. Qisqarishlar juda kamaygach, oldingi ildizlarga ritmiq ta'sir davom ettirilishi bilan birga, simpatik zanjirga boruvchi preganglionar simpatik tolalarning boldir muskuliga simpatik innervatsiya beradigan qismi qisqa vaqt ta'sirlangan. Anchagina uzoq—bir necha o'n sekund vaqtdan keyin harakatlantiruvchi ildizlarnyng ritmik ta'sirlanishiga javoban muskulning

qisqarishlar amplitudasi sekinasta osha boshlagan va ba'zan boshlang'ich amplitudasiga yetgan.

4-rasm. Baqaning ajratib olingan boldir muskulining charchash egri chizig'iga simpatik tolalarga stimuly berishning ta'siri (Ginetsinskiydan).

Charchagan muskul qisqarishlari harakatlantiruvchi nerv tolalariga ritmik (minutiga 30 marta) ta'sir etib, yuzaga chiqariladi. Simpatik nervga ta'sir etish paytlari signal chiziqning ko'tarilgan joylari bilan qayd qilingan.

Shu tajribalarga suyanib, simpatik nervlarning muskul tolalariga bevosita ta'sir etishi emas, balki muskuldagi qon tomirlariga ta'sir etishi, ya'ni muskulga kislorod va oziq moddalar ko'proq kelishi natijasida muskulning ish qobiliyati tiklanadi, deb faraz qilindi. Ammo muskul tomirlariga suyuq vazelin to'ldirib qilingan tajribalar bu e'tirozni rad etdi: charchagan muskulning simpatik nervlari ta'sirlanganda uning ish qobiliyati baribir tiklanaverdi.

Simpatik nerv sistemasini sezgi organlariga va markaziy nerv sistemasiga ham ta'sir etaveradi. Masalan, L.A.Orbeli hamkorlarining kuzatishlariga qaraganda hayvonlarning teri retseptorlari qo'zg'aluvchanligini simpatik nerv sistemasini o'zgartiradi. Odamning bo'yin simpatik tugunlari olib tashlangach vestibulyar apparat bilan ko'ruz apparatining qo'zg'aluvchanligi pasayadi; ayni vaqtda qorong'i adaptatsiyasi keskin darajada kamayadi; teri ostiga adrenalin yuborish teskari ta'sir ko'rsatadi.

Simpatik yo'llar orqali o'tadigan impulslar markaziy nerv sistemasiga, jumladan, uzunchoq miya bilan o'rta miyaning reflektor funksiyasiga ham ta'sir etishi eksperimental tadqiqotlarda aniqlandi. E.A.Asratyan, S.I.Galperin va B.V.Pavlovning ma'lumotlariga qaraganda, it bo'ynining yuqori simpatik tugunlari olib tashlangach shartli reflektor faoliyat buziladi, bu esa qisman tomirlar tonusining o'zgarishiga, qisman bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'idagi nerv hujayralariga simpatik nervlarning ta'sir etmay qolishiga bog'liq bo'lsa kerak. Simpatik nervga bo'yindan ta'sir etilganda katta yarim sharlar po'stlog'idagi neyronlarning elektr aktivligi o'zgarishy va xronaksiyaning ortishi ham katta yarim sharlar po'stlog'iga simpatik nerv sistemasining ta'sir etishini ko'rsatadigan dalildir.

L.A.Orbelining *simpatik nerv sistemasini adaptatsiontrofik funksiyani* o'taydi, degan nazariyasi ana shu faktlarning yig'indisiga asoslanadi. Bu nazariyaga muvofiq, simpatik nerv sistemasini modda almashinuvini, gavdadagi barcha organ va to'qimalar trofikasini va qo'zg'aluvchanligini boshqaradi. Adaptatsiontrofik funksiyaning biologik ahamiyati shuki, u organizmning faoliyatga muayyan ravishda sozlanishini ta'minlaydi.

Vegetativ funksiyalarning boshqarilishida retikulyar formatsiya, miyacha va po'stloq osti yadrolarining ahamiyati.

Retikulyar formatsiyaning ahamiyati. Retikulyar formatsiya markaziy nerv sistemasining turli bo'limlariga aktivlashtiruvchi va tormozlovchi ta'sir ko'rsatib, organizmning vegetativ funksiyalarini boshqaruvchi nerv markazlarining aktivligini ham muayyan darajada saqlaydi. Retikulyar formatsiya nerv

markazlariga ham tonuslovchi ta'sir ko'rsatadi. Retikulyar formatsiyaning ixtisoslashgan tuzilmasi bo'lmish tomir harakatlantiruvchi bulbar markaz funksiyalari misol bo'la oladi. Bu markaz orqa miyadagi segmentar tomir harakatlantiruvchi markazlar faoliyatini integrallaydig va tonusini saqlaydi.

Retikulyar formatsiyaning aktivlashtiruvchi funksiyasi simpatik nerv sistemasining adaptatsiontrofik funksiyasiga asos e'tibori bilan o'xshash ekanligini uqdirib o'tmoq kerak. Retikulyar formatsiya organizmni «faoliyatga sozlaydi» va markaziy nerv sistemasining aktiv tiyrak holatini ta'minlaydi, simpatik nerv sistemasi esa periferik organlarning, shu jumladan skelet muskullari va retseptor apparatlarning faoliyat uchun zarur holatini vujudga keltiradi. SHunga ko'ra, simpatik nerv sistemasiga retikulyar formatsiya bilan funktsional jihatdan bir deb qaralishi mumkin. Bu sistema retikulyar formatsiyaning periferiyaga ta'sirini o'tkazuvchi tuzilma hisoblanadi. Retikulyar formatsiyada adrenalin (yoki noradrenalin) hosil bo'lishi aniqlanganligi retikulyar formatsiya bilan simpatik nerv sistemasining o'zaro bog'langanligini ko'rsatadi. Retikulyar formatsiyada adrenalin nerv impulslarining mediatori sifatida rol o'ynasa kerak. Adrenalin kiritilganda retikulyar formatsiya tonusi oshadi, natijada katta yarim sharlarga retikulyar formatsiyaning aktivlashtiruvchi ta'siri kuchayadi. Emotsional holatlarda buyrak usti bezlaridan ajralib chiqadigan adrenalin retikulyar formatsiyaga ta'sir etib, simpatik nerv sistemasining qo'zg'alish effektlarini oshiradi va uzaitiradi.

Vegetativ funksiyalarning boshqarilishida miyachaning ahamiyati.

Vegetativ nerv sistemasiga va undan innervatsiyalanadigan organlarga miyacha ham ta'sir etadi. Miyacha olib tashlangach yoki ta'sirlangach ichki organlarning turli funksiyalari buzilishi, jumladan yurak faoliyatining va tomirlar tonusining o'zgarishi shundan guvohlik beradi. Miyacha olib tashlangada vegetativ nerv sistemasining holatidagi o'zgarishlar L.A.Orbeli laboratoriyasida ayniqsa mukammal tekshirilgan. Bu laboratoriyada miyacha olib tashlangach hazm yo'lining motor faoliyati, jumladan periodik faoliyati, me'da va ichak bezlarining sekretor funksiyasi susayishi, shuningdek simpatik nerv sistemasining holati o'zgarganligidan guvohlik beruvchi boshqa bir qancha effektlar paydo bo'lishi ko'rsatib berildi. Shunga asoslanib, L.A.Orbeli ixtiyoriy va reflektor harakatlarni uyg'unlashtirishdagina emas, vegetativ funksiyalarni uyg'unlashtirishda ham miyacha qatnashadi, deb hisobladi. Vegetativ nerv sistemasidan innervatsiyalanadigan organlarga miyacha retikulyar formatsiya va gipotalamus orqali ta'sir ko'rsatadi.

Vegetativ funksiyalarning boshqarilishida po'stloq ostidagi tuzilmalarning roli. Po'stloq ostidagi yadrolar, jumladan targ'il tana organizmning murakkab shartsiz reflektor reaksiyalarida qatnashadi, bu reaksiyalarda vegetativ va somatik komponentlar hamisha mavjud bo'ladi. Po'stloq ostidagi yadrolar qo'zg'alganda vegetativ reaksiyalar ro'y berishi mumkin, chunki bu yadrolar miya stvolining retikulyar formatsiyasiga va gipotalamusga bevosita bog'liq. Sog'lom itga ta'sir etilganda ko'pgina ichki organlar funksiyasi o'zgarishini V.YaDanilevskiy aniqlagan. Bu fakt targ'il tananing vegetativ nerv sistemasiga ta'sir etishini

ko'rsatadigan dalildir. Gipotalamusning simpatik yadrolariga ham, parasimpatik yadrolariga ham ta'sir etadigan neyronlar gruppasi targ'il tanada bo'lsa kerak.

Vegetativ funktsiyalarning boshqarilishida miya katta yarim sharlari po'stlog'ining roli. It miyasi yarim sharlari po'stlog'ining ba'zi qismlariga ta'sir etilsa, nafas, yurak urishi, tomirlar tonusining o'zgarishi aniqlangan. Katta yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlariga ta'sir etilganda ko'pgina vegetativ funktsiyalar o'zgarishini keyinchalik V. M. Bexterev, N. A. Mislavskiy, J. Fulton va boshqa tadqiqotchilar — fiziologlar va neyroxirurglar kuzatishgan. J. Fultonning fikricha, vegetativ funktsiyalarning boshqarilishida yarim sharlar po'stlog'ining peshona bo'laklari ayniqsa katta rol o'ynaydi. Peshona bo'laklariga ta'sir etilganda nafas, ovqat hazm qilish, qon aylanishi, jinsiy funktsiya o'zgaradi, shuning uchun vegetativ nerv sistemasining oliy markazlari katta yarim sharlar po'stlog'ining oldingi bo'limlarida deb hisoblashadi.

Vegetativ funktsiyalarning boshqarilishida katta yarim sharlar po'stlog'ining rolini tushunmoq uchun elektrofiziologik tadqiqot usullari hamda shartli refleklar metodining ishlab chiqilishi va qo'llanilishi tufayli g'oyat qimmatli natijalar olindi.

Yuzaga chiqarilgan potentsiallarni tadqiq qilish tajribalari afferent impulslar ichki organlarning retseptorlaridan katta sharlar po'stlog'iga birinchi va ikkinchi somatosensor zonalar orqali kelishini ko'rsatdi. Odam miyasi katta yarim sharlar po'stlog'ining ayrim nuqtalariga Roland egatining orqasidan yoki Silviy egatining yaqinidan ta'sir etilsa, ichki organlar bilan bog'langan ba'zi sezgilar kelib chiqadi, masalan, ko'ngil ayniydi va defekatsiyaga intilish paydo bo'ladi. Yarim sharlar po'stlog'ining boshqa bir qancha nuqtalariga asosan peshona bo'lagi bilan tepa bo'lakka ta'sir etilsa, vegetativ reaksiyalar ro'y beradi: yurak faoliyati, arterial bosim miqdori va nafas ritmi o'zgaradi, so'lak oqadi, ichak harakatga keladi, kishi qusadi.

Ko'p tadqiqotchilarning fikricha, limbik sistema, yoki *vistseral miya* degan sistemaning tarkibiga kiruvchi nerv tuzilmalari: gippokamp, belbog' pushta, bodomsimon yadrolar ichki organlar faoliyatining boshqarilishida muhim rol o'ynaydi. I. P. Pavlov maktabi katta yarim sharlar po'stlog'ining ichki organlar funktsiyasini boshqarishda qatnashadigan neyronlariga *interoretseptiv analizatorning* po'stloqdagi uchlari deb qaraydi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining shu effektor ta'sir ko'rsatish yo'llari yaqinda elektrofiziologik va morfologik tadqiqotlarda aniqlandi.

Hayvonlar va odamning katta yarim sharlar po'stlog'ida miya stvolining retikulyar formatsiyasiga tushuvchi yo'llar orqali bog'langan birqancha zonalar borligi aniqlandi. Bu zonalar sensomotor po'stloqda, peshonaning o'z harakatlantiruvchi maydonchasida, belbog' pushtada, chakkaning yuqori pushtasida va ensa atrofidagi sohada joylashgan. Impulslar yarim sharlar po'stlog'ining shu zonalaridan pastga tushuvchi (kortikofugal) yo'llar orqali retikulyar formatsiyaga kiradi, undan esa gipotalamusga va gipofizga o'tadi.

Vegetativ funktsiyalarning bosh miya po'stlog'i tomonidan boshqarilish mexanizmlarida peshona bo'lagidan va po'stloqning belbog' pushtasidan gipotalamusga boruvchi to'g'ri yo'llar ham muhim rol o'ynaydi.

Vegetativ funksiyalarni katta yarim sharlar po'stlog'i kontrol qilishiga imkon beradigan tolalardan bir qismi piramidal yo'llar orqali o'tadi. Bu tolalar qirqib qo'yilganda gavda temperaturasi pasayadi, miya po'stlog'ining ba'zi qismlari ta'sirlanganda arterial bosim o'zgarishlari yo'qoladi yoki kamayadi.

Vegetativ nerv sistemasidan innervatsiyalanadigan organlar funksiyasining boshqarilishida bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ining ahamiyati va katta yarim sharlar po'stlog'idan periferik organlarga impulslar o'tkazishda vegetativ nerv sistemasining roli tajribada yehki organlar faoliyatining o'zgarishiga doir shartli reflekslar hosil qilishda yaqqol ko'rinadi. Ko'pgina tadqiqotlarga qaraganda, hayvonlar va odamda vegetativ nervlardan innervatsiyalanadigan barcha organlar faoliyatini shartli refleks metodi bilan o'zgartish mumkin.

Odamni gipnoz qilib ishontirish ustidagi tajribalar ham ko'pgina ichki organlarga bosh miya po'stlog'ining ta'sir etishini ko'rsatuvchi dalillar beradi. Ishontirish yo'li bilan yurak urishini tezlatish yoki siyraklatish, tomirlarni kengaytirish yoki toraytirish, buyraklarning siydik ajratishini kuchaytirish, ter chiqartirish, modda almashinuvi protsesslarining intensivligini 20—30% o'zgartish mumkin.

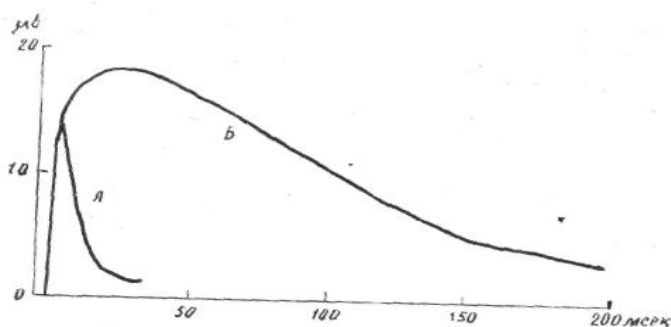
Katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'siri shu qadar ravshan ko'rindiki, odam yurak urishini ixtiyoriy ravishda tezlati oldi, gavdasi sovuganda kuzatilgani kabi sochini tikka qila oldi, terisini burishtira oldi, qorachiqlarning diametrini ixtiyoriy ravishda o'zgartira oldi (qorachiqlar diametri ko'z rangdor pardasining silliq muskullari tonusiga bog'liq).

Xolinesteraza va uning nervmuskul birlashmasi protsesslaridagi roli. Nerv oxiridan ajralib chiquvchi atsetilxolinini tez parchalay oladigan *xolinesteraza* fermenti nervmuskul birlashmasida ko'p ekanligi aniqlandi. Tabiiy sharoitda muskulga nerv impulslari ketmaket tez kelib turishi va atsetilxolinning avvalgi portsiyasidan depolyarizatsiyalangan membrana navbatdagi portsiyaga kam sezgir bo'lib qolishi nazarda tutilsa, bu protsessning ahamiyati ravshan bo'lib qoladi. Ketmaket keluvchi nerv impulslari normal qo'zg'atuvchi ta'sirni yuzaga chiqarishi uchun har bir impuls keladigan paytgacha mediatorning avvalgi portsiyasi «yig'ishtirib» olinishi kerak. Xolinesteraza shu funktsiyani o'taydi

Xolinesteraza aktivligini keskin darajada susaytira oladigan bir qancha farmakologik ageyatlar bor (ularni *ingibitorlar* deb atashadi). Bunday moddalar qatoriga ezerin bilan prostigmin kiradi. Nervmuskul birlashmasiga ezerin yoki prostigmin bilan ta'sir zgsh sa, postsinaptik potentsial amplitudasi oshadi va vaqt e'tibori bilan cho'zilib ketadi.

Xolinesteraza aktivligorsh susaytiradigan modda baqa muekuliga ta'sir etguncha (A) va ta'sir etgach (B) nervmuskul yeinapeida qayd qilingan postsinattik potentsial egri chizig'i yuqorida aytiltan fikrni oydinlashtirib beradi.

5-rasm. Yakka uskul tolasidagi harakat plastinkasi potentsialining uzunligiga xolinesteraza ingibitori (neostigmin) ning ta'siri. A — neostigmin



qo'llanilguncha, B — neostigmin qo'llanilgandan keyin (Fatt va Kattsdan).

Xolinesteraza ingibitori ta'sir etganda nervning ritmik ta'sirlanishi postsinaptik potentsiallarining yig'indisini (summasini) vujudga keltiradi, natijada postsinaptik membrana turg'un depolyarizatsiyalanadi va nerv tolasidai muskul tolasiga impulslar o'tishi to'xtaydi (blok). Ayni vaqtda postsinaptik membrananing turg'un depolyarizatsiyalanishi muskul tolasining qo'shni qismlarini susayish holatiga olib keladi, bu holat o'zgarmas tok katodivg uzoq ta'sirida kelib chiqadigan holatga o'xshaydi.

Xolinesteraza ingibitorlari bo'lmaganda ham nerv juda tez ta'sirlab turilsa, har bir nerv impulsi vujudga keltiradigan postsinaptik potentsiallar bir-biriga qo'shiladi (jamlanadi), chunki nerv oxiridan ajralib chiqqan atsetilxolini xolinsteraza batamom parchalab ulgurmaydi. Potentsiallarining qo'shilishi natijasida postsinaptik membrana tobora ko'proq depolyarizatsiyalanadi.

Atsetilxolin, adrenalin va uning hosilasi - noradrenalin, shuningdek ba'zi boshqa moddalar mediatorlar ekanligi ko'rsatib berildi; ularning ta'sir etish mexanizmi zo'r berib o'rganilmoqda. Mediatorlar nsrv oxirlarida nerv impulsini o'tkazishdan tashqari, nerv to'qimasining qo'zg'aluvchanligini va fiziologik holatini o'zgartira olishi ham aniqlandi. Mediatorlarni o'rgapish klinika uchun amaliy jihatdan muhim natijalar berdi. Nerv sistemasining bir qancha kasalliklarida va zaharlanishning ba'zi turlarida mediatorlar hosil bo'lishi, ta'sir etishi va parchalanishi buzilar ekan. Bunday kasalliklar va zaharlanishlarni davolashning yangi metodlari shu asosda tavsiya etildi va praktikada joriy qilindi.

Adashgan nerv oxirlarida hosil bo'ladigan *atsetilxolin* qondagi va gavda hujayralaridagi *xolinesteraza* fermenti ta'sirida tez parchalanadi. Shuning uchun atsetilxolin faqat ajralib chiqqan joyida (mahalliy) ta'sir ko'rsatadi. Simpatik *meddator—noradrenalin* atsetilxolinga qaraganda sekinroq parchalanadi va shuning uchun uzoqroq ta'sir etadi. Buning sababi shuki, simpatik nervlarga ta'sir etish to'xtatilgandan keyin ham yurak qisqarishlari yana biroz vaqt tezlashganicha va kuchayganicha qoladi.

Nazorat savollari.

1. Markaziy nerv sistemasi haqida umumiy ma'lumot?
2. Orqa miyaning tuzilishi va funksiyasi?
3. Oldingi va orqa ildizlar tolalarining periferiyada taqsimlanishi?
4. Spinal shok?
5. Orqa miya reflekslari (spinal reflekslar)?
6. Orqa miya o'tkazuvchi yo'llarining funksiyalari?
7. Keyingi miyaning o'tkazuvchi yo'llari?
8. Uzunchoq miyaning tuzilishi va vazifasi?
9. Uzunchoq miyadagi nafas markazi?
10. Uzunchoq miyadagi boshqa nerv markazlari?
11. Vegetativ nerv tizimining tuzilishi?
12. Vegetativ nerv sistemasining markazlari qaerda joylashgan?
13. Vegetativ reflekslar?
14. Organizm reaksiyalarida vegetativ nerv sistemasining ishtiroki?
15. Vegetativ funksiyalarni boshqaradigan spinal (orqa miyadagi) markazlar?

16. Vegetativ funksiyalarni boshqaradigan bulbar va mezentsefal markazlar?
17. Vegetativ nervlarning ikki neyronli strukturasi?
18. Vertebral gangliylar?
19. Prevertebral gangliylar?
20. Vegetativ gangliy (tugun)larning funksiyalari?
21. Akson reflekslar?
22. Vegetativ markazlar tonusi?
23. Vegetativ nerv sistemasi tolalarining xossalari?
24. Vegetativ nerv sistemasining sinapslarida impulslarning o'tishi?
25. Vegetativ innervatsiyaning ahamiyati?
26. Simpatik va parasimpatik nervlarning organlarga ta'siri?
27. Vegetativ nervlar ta'sirlanish effektining innervatsiyalanadigan organ holatiga bog'liqligi?
28. Skelet muskullari, markaziy nerv sistemasi va retseptorlarning simpatik innervatsiyasi?
29. Vegetativ funksiyalarning boshqarilishida retikulyar formatsiya ahamiyati?
30. Vegetativ funksiyalarning boshqarilishida miyachaning ahamiyati?
31. Vegetativ funksiyalarning boshqarilishida po'stloq ostidagi tuzilmalarning roli?
32. Vegetativ funksiyalarning boshqarilishida miya katta yarim sharlari po'stlog'ining roli?

MA'RUZA № 6. Oliy asab faoliyati. Oliy asab faoliyatining tiplari.

Hissiyotlar va hissiy zo'riqishlar. Reja:

- 1. Oliy nerv faoliyati haqida tushincha.**
- 2. Shartsiz va shartli reflekslar.**
- 3. Shartli reflekslarning xosil bo'lish asoslari va mexanizmlari.**
- 4. Shartli reflekslarning biologik ahamiyati.**
- 5. Shartli reflekslarning tormozlanishi.**
- 6. Dominanta va shartli reflekslar.**
- 7. Dinamik stereotip.**

Tayanch iboralar: shartsiz va shartli reflekslar, dominanta, dinmik stereotip, tormozlanish.

Oliy nerv faoliyati haqida tushuncha.

Bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'i va unga yaqin tuzilmalar (po'stloq ostidagi tuzilmalar) markaziy nerv sistemasining oliy bo'limi bo'lib, organizmning xulqatvori bu bo'limning ishlashiga bog'liq. Organizm xulqatvori *oliy nerv faoliyati* hisoblanadi, shu faoliyat natijasida organizm bilan tashqi muhit nisbati o'zgaradi.

Oliy nerv faoliyatiga qarama-qarshi o'laroq, quyi nerv faoliyati organizm ichidagi funksiyalarni birlashtiradigan, integrallaydigan reaksiyalarning yig'indisidan iborat.

Oliy nerv faoliyati katta yarim sharlar po'stlog'i va unga yaqin tuzilmalar (po'stloq ostidagi tuzilmalar)ning muqarrar ishtiroki bilan yuzaga chiqadigan murakkab reflektor reaksiyalarda namoyon bo'ladi.

Bosh miya faoliyatining reflektor xarakteri haqidagi tasavvurni birinchi marta vatanimiz fiziologiyasining asoschisi I.M.Sechenov «Bosh miya reflekslari» («Refleksi golovnogo mozga») degan kitobida keng va mukammal rivojlantirgan. Bu klassik asarning g'oyaviy ustanovkasi senzuraning zo'ri bilan o'zgartirilgan dastlabki nomi — «Psixik protsesslarga fiziologik asoslar kiritish yo'lidagi urinish»da o'z ifodasini topgan. I.M.Sechenovga qadar fiziologlar va nevrologlar psixik protsesslarni ob'ektiv ravishda, nuqul fiziologiya nuqtai nazaridan analiz qilish mumkin degan masalani o'rtaga qo'yishga jur'at etmagan edilar. Psixik protsesslar butunlay sub'ektiv psixologiyaga qaram bo'lib qolgan edi.

I.M.Sechenov ideyalari I.P.Pavlovning ajoyib asarlarida porloq ravishda taraqqiy topdi. I.P.Pavlov katta yarim sharlar po'stlog'ining funktsiyalarini ob'ektiv eksperimental metod bilan tekshirish yo'llarini topdi va *oliy nerv faoliyati haqida muntazam ta'limot* yaratdi.

Markaziy nerv sistemasining quyi bo'limlarida - po'stloq ostidagi yadrolar, miya stvoli, orqa miyada - reflektor reaksiyalar irsiyat yo'li bilan mustahkamlangan tug'ma nerv yo'llari orqali yuzaga chiqsa, katta yarim sharlar po'stlog'ida nerv aloqalari hayvonlar bilan odamning individual hayot protsessida, organizmga sonsanoqsiz sharoitlar ta'sir etishi natijasida vujudga kelishini I.P.Pavlov ko'rsatib berdi.

Shartsiz va shartli reflekslar.

Oliy nerv faoliyati o'zgaruvchi tabiat va ijtimoiy sharoitlarga organizm fe'l-atvorini moslashtiruvchi shartsiz va shartli reflekslar va oliy psixik faoliyatlar majmuidir. Oliy nerv faoliyati reflektor tabiatga ega ekanligi birinchi bo'lib I.M.Sechenov tomonidan e'tirof etilgan, so'ngra bu fikr I.P.Pavlov tomonidan tajribada tasdiqlangan va miyaning oliy qismi faoliyatini baholab bera oladigan-shartli refleks usuli yaratilgan.

I.P.Pavlov barcha reflektor faoliyatlarni ikki guruhga: *shartsiz* va *shartli* reflekslarga bo'ldi.

<i>Shartsiz reflekslar</i>	<i>Shartli reflekslar</i>
1. Tug'ma, nasldan-naslga beriluvchi reaksiya, ko'pchiligi tug'ilishi bilan o'zini namoyon qiladi.	1. Individual hayot natijasida orttirilgan reaksiya.
2. Turga xos, ya'ni shu vakillarning hammasiga xos.	2. Individual.
3. Turg'un, butun hayot davomida saqlanib turadi.	3. Turg'un emas, hayot davomida hosil bo'lib, yo'qolib turadi.
4. MNS quyi qismlari (po'stloq osti yadrolari, miya o'zagi, orqa miya) ishtirokida amalga oshadi.	4. Asosan bosh miya po'stlog'i faoliyati mahsulidir.
5. Ma'lum bir retseptor maydonga adekvat ta'sirotlar berilganda yuzaga keladi.	5. Har xil retseptor maydonlarga har qanday ta'sirlar berilganda.

Shartsiz reflekslar oddiy va murakkab bo'lishi mumkin. Tug'ma murakkab shartsiz reflektor faoliyatlar *instinkt* deb ataladi. Ular zanjirli reaksiya sifatida namoyon bo'ladi.

Shartli refleks ko'p komponentli murakkab reaksiya bo'lib, indiferent (befarq, shartli) ta'sirni shartsiz ta'sir bilan mustahkamlash asosida hosil bo'ladi. Shartli refleks ogohlantirish vazifasini o'taydi, organizm shartsiz ta'sirni qabul qilishga tayyor holga keladi. Masalan: organizmning musobaqadan oldingi holatida qonning qayta taqsimlanishi, nafas va qon aylanishining kuchayishi natijasida muskullarning zo'riqib ishlash uchun tayyor holatga kelishi.

Shartli refleks hosil qilish qoidalari. Shartli refleks hosil qilish uchun quyidagilar zarur:

1. Ikkita ta'sirlovchining mavjudligi, ulardan biri *shartsiz ta'sir* (ovqat, og'riq chaqiruvchi ta'sir va hokazo) bo'lib, shartsiz reflektor reaksiyani chaqiradi, ikkinchisi esa – *shartli ta'sir*, shartsiz ta'sir bo'lishidan ogox qiluvchi ta'sir (yorug'lik, tovush, ovqatni ko'rsatish va hokazo);

2. Bir necha bor shartli va shartsiz ta'sirotlarning mos kelishi;

3. Shartli ta'sirning shartsiz ta'sirdan oldin kelishi;

4. Shartli ta'sirlar diqqat-e'tiborni jalb qiladigan har qanday ta'sirotlar bo'lishi mumkin;

5. Shartsiz ta'sir ma'lum darajada kuchli bo'lishi zarur, aks holda vaqtinchalik aloqa hosil bo'lmaydi;

6. Shartsiz ta'sir natijasida shartli ta'sirga nisbatan kuchli qo'zg'alish vujudga kelishi zarur;

7. E'tiborni chalg'ituvchi yot ta'sirlar bo'lmasligi zarur;

8. Shartli refleks hosil qilinayotgan hayvon sog'lom bo'lishi zarur;

9. Shartli refleks hosil qilinayotganda bosh miya po'stlog'i faol holda bo'lishi shart.

Shartli refleks hosil bo'lish asoslari va mexanizmi.

Shartsiz refleksni qandaydir befarq ta'sirot bilan bir necha bor mos kelishi natijasida shartli refleks hosil bo'ladi. Markaziy nerv sistemasi ikki nuqtasining bir necha bor bir vaqtda qo'zg'alishi ular o'rtasida *vaqtinchalik aloqa* hosil bo'lishiga olib keladi, natijada dastlab muayyan shartsiz refleksga hech qanday aloqasi bo'lmagan befarq ta'sirot ushbu refleksni chaqira boshlaydi. Demak, shartli refleks hosil bo'lishi mexanizmi asosida *vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi* yotar ekan.

I.P.Pavlov dastlab vaqtinchalik aloqa shartli ta'sirni qabul qiluvchi bosh miya po'stlog'ida va shartsiz refleksning po'stloq osti markazlari o'rtasida hosil bo'ladi, degan. Keyinchalik tajriba natijalariga asoslangan holda, I.P.Pavlov vaqtinchalik aloqa faqat bosh miya po'stlog'ida shartli ta'sirotning va shartsiz refleksning po'stloqdagi markazlari orasida hosil bo'ladi, degan xulosaga keladi. I.P.Pavlov laboratoriyasida har qanday shartsiz refleksning bosh miya po'stlog'ida markazi mavjudligi tajribada isbotlab berildi.

Vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi fiziologik mexanizmi. I.P. Pavlov bo'yicha vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi bir vaqtda bosh miya po'stlog'ining ikki nuqtasi qo'zg'alishi: ya'ni, shartli ta'sirotni qabul qiladigan va bosh miya po'stlog'idagi shartsiz refleks markazlarining bir vaqtda qo'zg'alishi natijasidir. Bosh miya po'stlog'idagi bir vaqtdagi qo'zg'alishlarning mavjudligi, qo'zg'alish jarayonining kuchsizroq joydan (shartli ta'sirot natijasida kelib chiqqan), kuchliroq (shartsiz ta'sirot natijasida kelib chiqqan) joyga harakatlanishini keltirib chiqaradi. Shu harakatlar natijasida bosh miya po'stlog'ining ikki nuqtasi o'rtasida yangi yo'l ochiladi. Demak, I.P.Pavlov bo'yicha vaqtinchalik aloqa hosil bo'lishi mexanizmi asosida yangi yo'l ochilishi - dominantlik jarayoni yotadi. Lekin dominant o'choq va vaqtinchalik aloqa o'rtasida katta farq mavjud, dominant o'choq qisqa davom etsa, hosil bo'lgan vaqtinchalik aloqa turg'un bo'ladi. Shuning uchun dominantlik jarayoni vaqtinchalik aloqa hosil bo'lishining boshlang'ich davrida, ya'ni neyronlar orasidagi ishlamay turgan sinapslarning ishlab ketishida katta ahamiyat kasb etadi.

Vaqtinchalik aloqaning mustahkamlanishi, ya'ni bosh miya po'stlog'ining ikki nuqtasi orasidagi sinapslarning o'tkazuvchanligi turg'unligi boshqa mexanizmlar asosida amalga oshiriladi. Ayrim tadqiqotchilar fikricha, neyronlararo sinapslarda o'tkazuvchanlikning osonlashishiga sabab berilayotgan takroriy ta'sirotlar natijasida bosh miya po'stlog'idagi funktsional o'zgarishlardir.

Shartli va shartsiz ta'sirotlarning mos kelishi oraliq neyronlarda yo'qolmaydigan iz qoldiradi, natijada bu yerda o'tkazuvchanlik turg'un bo'lib qoladi.

Ayrim tadqiqotchilar fikricha, vaqtinchalik aloqa bosh miya po'stlog'idagi morfologik o'zgarishlar bilan bog'liq. I.S.Beritov bo'yicha shartli va shartsiz ta'sirotlar natijasida qo'zg'alayotgan bosh miya po'stlog'i sohalari orasida neyronlar va ularning sinaps sohasi yo'g'onlashishi kuzatiladi. Bundan tashqari, neyron tanasi impuls kelayotgan tomonga va uning o'simtasi esa qo'zg'alish uzatilayotgan tomonga qarab uzayadi va bu o'zgarishlar natijasida qo'zg'alishning o'tkazilishi tezlashadi.

A.I.Roytbak fikricha, vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi asosida mana shu ikki nuqta orasidagi neyronlarning mielin qobig'i bilan qoplanishi yotadi.

P.K.Anoxin bo'yicha vaqtinchalik aloqa shartli va shartsiz ta'sirotlar bosh miya po'stlog'ining bitta neyroniga kelib tugashi va mana shu neyron aksoplazmasida ketadigan kimyoviy jarayon natijasida RNK kodi o'zgaradi va vaqtinchalik aloqani ta'minlovchi oqsil molekulasi sintezlanadi.

Shartli refleks turlari. Organizm javob reaksiyasini chaqirayotgan shartli ta'sirot turiga qarab tabiiy va sun'iy shartli reflekslar tafovut etiladi.

Tabiiy shartli refleks deb, shartsiz ta'sirotning tabiiy belgilariga, xossalari (masalan: go'shtning hidiga, ko'rinishiga va h.k.) nisbatan hosil bo'lgan shartli refleks aytiladi.

Sun'iy shartli refleks deb, shartsiz refleksga hech qanday aloqasi bo'lmagan ta'sirotga (masalan: qo'ng'iroq chalish va uni ovqatlantirish bilan mustaxkamlash) shartli refleks hosil qilishga aytiladi.

Shartli ta'sirotni qabul qilayotgan retseptorlar tabiatiga qarab ekstraretseptiv, intraretseptiv va proprioretseptiv shartli reflekslar farqlanadi. *Ekstraretseptiv shartli reflekslar*, tananing tashqi retseptorlariga berilgan shartli ta'sirotga hosil qilingan shartli reflekslardir. Bu turdagi shartli reflekslar keng tarqalgan bo'lib, o'zgaruvchan tashqi muhitga moslashish reaksiyasini ta'minlaydi.

Intraretseptiv shartli reflekslar intraretseptorlarning fizikaviy va kimyoviy ta'sirlanishidan hosil bo'luvchi, gomeostaz jarayonini ta'minlovchi shartli reflekslardir.

Proprioretseptiv shartli reflekslar, tana ko'ndalang targ'il muskullari proprioretseptorlarini qitiqlashdan hosil bo'luvchi va harakat ko'nikmasini ta'minlovchi shartli reflekslardir.

Berilayotgan shartli ta'sirotning tarkibiga qarab sodda va murakkab shartli reflekslar aniqlangan.

Sodda shartli refleksda shartli ta'sir sifatida oddiy ta'sirlovchi (yorug'lik, tovush va h.k.) qo'llaniladi. Organizm hayot faoliyatida shartli ta'sir yakka, oddiy bo'lmasdan, balki u makon va zamondagi voqea va hodisalar majmui sifatida ta'sir qiladi. Bunday paytda organizmni o'rab turgan tashqi muhit to'la yoki uning ayrim qismlari shartli ta'sirot vazifasini o'tashi mumkin. Bunday ta'sirlar natijasida hosil bo'lgan reflekslar murakkab shartli reflekslar deb ataladi.

Shuningdek, bir vaqtda va ketma-ket ma'lum bir vaqt oralig'ida berilgan shartli ta'sirotlar ta'sirida hosil bo'lgan shartli reflekslar ham mavjud. Bularga mavjud va izli shartli reflekslar kiradi.

Mavjud shartli refleksda shartli va shartsiz ta'sirotlar fazoda mos keladilar. Mavjud shartli reflekslarning bir necha turlari bor.

Mavjud mos keluvchi shartli refleks, shartli ta'sirot berilgandan 1-2 sekunddan so'ng shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanishidan hosil bo'lgan shartli refleksdir.

Mavjud orqada qolgan shartli refleks shartli ta'sir berilgandan 5-30 sekund o'tgandan so'ng shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanadi.

Mavjud-kechikuvchi shartli refleks shartli ta'sirot uzoq vaqt yakka o'zi ta'sir qilgandan so'ng (m: 3 minut) shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanadi.

Izli shartli refleks - shartli ta'sirot to'xtagandan so'ng, ta'sirot natijasida kelib chiqqan qo'zg'alishlardan qolgan izlar shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlash orqali olingan shartli refleks.

Shartli ta'sirotni shartsiz ta'sir bilan mustahkamlash usuliga qarab shartli reflekslar birinchi va yuqori tartibli shartli reflekslar, taqlid qilish, assotsiativ shartli refleks va vaqtga hosil qilingan shartli reflekslarga bo'linadi. Agar shartli ta'sir shartsiz ta'sir bilan mustahkamlanishi orqali shartli refleks hosil qilinsa, bunday shartli refleks *birinchi tartibli shartli refleks* deb ataladi. Agar shartli ta'sirni shartsiz ta'sir bilan emas, balki avval hosil qilingan shartli refleksning shartli ta'siri bilan mustahkamlash orqali shartli refleks hosil qilinsa, bunday shartli refleks *ikkinchi tartibli shartli refleks* deb ataladi.

Taqlid qilish ham shartli refleksning bir turi bo'lib, to'da, poda bo'lib yashaydigan hayvonlarda yaxshi rivojlangan. Agar laboratoriyada bir gurux, maymunlar ko'z oldida bitta maymunda ovqatlanish shartli refleksi hosil qilinsa,

«tomoshabinlar» dan birortasi olinib tajriba xonasiga kiritilib, birinchi bor shartli ta'sir berilgandayoq bu maymunda muayyan shartli refleks mavjud ekanligi kuzatiladi. Demak. «tomoshabin» maymunlarda tajribani kuzatish orqali shartli refleks hosil bo'lgan.

Assotsiativ shartli refleks-indiferent ta'sirlovchilarining bir necha bor mos kelishi natijasida kelib chiqadi, shu ta'sirotlar bir-birini eslatadi. I.P.Pavlov laboratoriyasida bir necha bor bir vaqtda itlar tovush va yorug'lik bilan ta'sirlashgan. Yigirma marotaba qaytarilgandag so'ng bular o'rtasida bog'lanish paydo bo'lganligi kuzatilgan. Agar yorug'lik yakka o'zi ta'sir etilsa, it jim turgan tovush manbaiga, tovush berilganda esa yorug'lik manbaiga qaraganligi kuzatilgan. Shu ta'sirlardan biri, yorug'likka - shartli refleks hosil qilingandan so'ng, tovush birinchi marotaba berilgandayoq shu refleksni chaqirgan.

Vaqtga hosil qilingan shartli refleks. Agar shartli ta'sir bir necha bor ma'lum bir vaqt o'tgandan so'ng qaytarilsa, vaqtga shartli refleks hosil bo'lishi mumkin. Natijada vaqt oralig'i o'tgandan so'ng xuddi shartsiz ta'sir berilgandek javob reaksiyasi kuzatiladi. Masalan: bir necha bor it har 30 minutda ovqatlantirilsa, har 30 minutda o'z-o'zidan so'lak ajralish reaksiyasi kuzatiladi.

Shartli reflekslarning biologik ahamiyati.

Shartli reflekslar organizmning moslanishi uchun juda katta ahamiyatga egadir. Ular organizmning hayot protsessida tashqi muhitga moslanishini ta'minlaydi va o'zgaruvchan hayot sharoitida organizmning mukammalroq orientirovkasi uchun zarur bo'ladi. Shartli reflekslar hosil bo'lishi natijasida organizm bevosita shartsiz ta'sirotlarga emas, shu ta'sirotlarning organizmga ta'sir etish imkoniyatiga ham reaksiya ko'rsatadi; reaksiyalar shartsiz ta'sirotidan bir necha vaqt ilgari paydo bo'ladi. Organizm shu vaziyatda qiladigan ishharakatlariga shartli reflekslar yordamida oldindan tayyorlanadi. Shartli reflekslar ovqat topishga, xavfxatardan barvaqt qutilishga, zararli ta'sirotlarni bartaraf etishga yordam beradi va shunga o'xshash.

P.S.Kupalov va B.I.Xodorovlarning ma'lumotlariga qaraganda, organizmning moslanishida shartli reflekslarning ahamiyati yana shunda namoyon bo'ladiki, shartsiz ta'sirotidan ilgari shartli signalni ta'sir etishi shartsiz refleksni kuchaytiradi va uning rivojlanishini tezlatadi. Masalan, ovqat yeyishdan ilgari ovqat shartli signalining ta'sir etishi ovqatlanishni tezlatadi, ya'ni harakat reaksiyalarini kuchaytiradi va so'lak ajratish shartsiz refleksining tezligini oshiradi. Hayvonning oyoq terisiga kuchsiz elektr toki bilan ta'sir etib vujudga keltirilgan himoyalani shartsiz harakat refleksi undan oldin ta'sir etadigan shartli signal tufayli keskin darajada kuchayadi. Buning sababi shuki, shartli va shartsiz ta'sirlovchilarning effektlari o'zaro qo'shib ketadi, chunki ikkalasi ham shu shartsiz refleks (ovqatlanish, himoyalani, jinsiy va boshqa reflekslar) markazini qo'zg'atadi.

Shartli reflekslarning tormozlanishi.

Shartli reflekslarning xosil bo'lishi neyronlarning qo'zg'alishi bilan bog'liq. Tormozlanish jarayoni odam va hayvonlarni murakkab xulq-atvorini amalga oshirish uchun qo'zg'alish jarayoni kabi muhim ahamiyatga ega. Tormozlanish shartli reflekslarni tartibga solish va mukammallashtirishning asosiy vositasi

hisoblanadi. Tormozlanish tufayli organizm uchun eng zarur eng, ahamiyatli faoliyatga e'tibor berilib, qolganlari to'xtatib qo'yiladi (*shartsiz tormozlanish*). Tormozlanish tufayli shartli reflekslar uzliksiz aniqlashtirilib mukammallashtirilib o'zgaruvchi muhit sharoitiga moslashtiriladi. Shartli tormozlanish tormozlanish tufayli shartli reflekslarni nozik mexanizmi orqali organizm o'zini ortiqcha kuchlanishdan saqlaydi (himoyaviy tormozlarish).

Shartli reflekslar tormozlanishining ikki guruhi mavjud:

1. *Shartsiz-tashqi*.

2. *Shartli-ichki*.

Shartsiz (tashqi) tormozlanish.

Organizm hayot faoliyati jarayonida tashqi va ichki dunyodan uzluksiz ta'sirlarga uchraydi. Bu ta'sirlarning har qaysisi tegishli refleksi keltirib chiqaradi. Agar hamma ta'sirlarga organizm javob berganda uning faoliyatida hech qanday tartib bo'lmas edi. Aslida bunday bo'lmaydi. Shartsiz tormozlanish natijasida hozirgi vaqt uchun eng zarur refleksi amalga oshib, qolganlari tormozlanadi. Shartsiz tormozlanish nerv tizimining barcha bo'limlarida uchraydi. Uni xosil qilinmaydi, u zarur refleksi yuzaga kelishi bilan boshqalarni tormozlaydi. Shartsiz tormozlanishni «tashqi» deyilishiga sabab, uni keltirib chiqadigan tormozlovchi omil refleksi yoyidan tashqarida bo'ladi. Shartsiz tormozlanishni keltirib chiqaruvchi ta'sirlagichlarni *doimiy* va *so'nib boruvchilarga* bo'linadi.

Doimiy tormoz. Itda yaxshi so'lak ajratuvchi shartli refleksi xosil qilingan holatda shartli qo'zg'atuvchining ta'siriga it kuchli so'lak oqishi bilan javob beradi. Biroq shartli qo'zg'atuvchi ta'siri bilan birga itga og'riq berilsa, bir tomchi ham so'lak oqmaydi: shartli refleksi yo'qoladi. Shartli so'lak ajratuvchi refleksning tormozlanishi hayotiy muhim shartsiz ximoyaluvchi refleksi hisobiga yuzaga keldi. Organizmga ziyon keltiruvchi og'riq reaksiyasi shunchalik muhimki, barcha imkoniyatlarni ishga solib, undan qutulish zarur. Shartsiz tormozlanish boshqa reflekslarni to'xtatib organizmni og'riqdan qutqarishga yo'naltiradi.

Itga ko'p marta og'riqni chaqiruvchi ta'sir qilsa, u shuncha marta reaksiya beradi. Takrorlanish hisobiga javob reaksiyasining kuchi kamaymaydi.

Doimiy shartsiz tormozlanishning manbalari bo'lib, turli shartsiz reflekslar bo'lishi mumkin. Masalan, tajriba vaqtida itda barcha shartli reflekslar o'z-o'zidan yo'qolib ketadi. Agar itni tashqariga olib chiqib siydik pufagini bo'shatishga imkon yaratilsa barcha shartli reflekslar qaytadan paydo bo'ladi. Bunda shartli reflekslar siydik pufagini cho'zilishidan xosil bo'lgan interoretseptorlarning impulslari hisobiga tormozlanadi.

Shartsiz tormozlanish boshqa shartli refleksi ta'sirida ham yuzaga kelishi mumkin. Bu hayvonlar xulq atvorining nihoyatda egiluvchanligini ko'rsatadi. Masalan, qopqonga sepilgan don qushni unga yaqinlashishiga sabab bo'ladi, biroq shu vaqtda qush tutuvchining sharpasi qushni uchirib yuboradi. Bunda shartli ximoyaluvchi refleksi shartli ovqatlanish refleksini tormozlaydi.

Odamlarda juda ko'p shartli reflekslar borligi tufayli bir faoliyatini to'xtatish yoki kuchaytirish uchun juda ko'p imkoniyatlarga ega. Odamlarning fikrlashi va xulq atvorida odamni «irodaviy faoliyati» muhim ahamiyatga ega. Masalan, otishma bo'layotgan joyda askar biologik muhim ahamiyatga ega bo'lgan shartli

ximoyalanish refleksiga ko'ra tanasi bilan yerga iloji boricha yopishadi, chunki hayot yoki o'lim masalasi ko'ndalang turibdi. Biroq «Vatan uchun olg'a» buyrug'i beriladi, yonida yotgan o'rtoqlari turadi, shartli ximoyalanish refleksi ongli ravishda tormozlanadi.

So'nib boruvchi tormoz. Shartli reflekslar shartsiz tormozlanishi mo'ljallovchi (tasmollash) refleks yuzaga kelganda ro'y beradi. Masalan, so'lak ajratuvchi shartli refleks yuzaga kelgan vaqtda kamera devori taqqillatilsa, it o'sha zahoti xushyor tortib shartli so'lak oqishi to'xtaydi. Biroq shunday taqqillatish ko'p marotaba takrorlansa so'lak ajralishining tormozlanishi susayib, oxiri mutlaqo ta'sir qilmaydi. Demak, takrorlanuvchi mo'ljallovchi refleks o'zining tormozlovchi ta'sirini yo'qotadi. Mo'ljallovchi refleksni bir xil sharoitda asta sekin yo'qolishi muhim biologik ahamiyatga ega. So'nib boruvchi tormoz ta'sirini odam doimo sezadi. Notanish minbarda ma'ruzachi ayrim hollarda uning uchun yaxshi tanish narsalarni ham esdan chiqaradi, ammo biroz moslashgandan keyin eshituvchilarga mayda-chuyda narsalarni ham eslab aytib beradi.

Shartli (ichki) tormozlanish.

Vaqt o'tishi bilan oliy nerv faoliyati mukammalashadi, ya'ni xulq atvor keraksiz, eskirgan elementlardan tozalanadi. Bu jarayon har bir shartli refleksni o'zida ketadigan tormozlanish jarayonlari bilan bog'liq holda kechadi.

Shartli tormozlanishni quyidagi turlari farqlanadi: *so'nish, farqlash, kech qolish va shartli tormoz.* Ularning barchasi tajriba yo'li bilan xosil qilinganligi sababli shartli xisoblanadi. Shartli tormozlanishda uni keltirib chiqaruvchi sabablar shartli xisoblanadi. Shartli tormozlanishda uni keltirib chiqaruvchi sabablar shartli refleks yoyi ichidaligi uchun ichki tormozlanish deb ham ataladi.

So'nuvchi tormozlanish. Agar shartli qo'zg'atuvchi vaqti-vaqti bilan shartsiz qo'zg'atuvchi bilan mustahkamlanib tuzilmasa, shartli refleks so'nadi. Masalan, itga chiroqni yoqib so'lak oqizuvchi shartli refleks hosil qilgandan so'ng, chiroq yoqib ovqat berilmasa so'lak ozroq chiqa boshlaydi va oxir oqibatda mutlaqo oqmay qo'yadi. Shunday qilib chiroq ovqat berilishi xaqidagi xabarchiligini yo'qotdi. So'nuvchi tormozlanish muxim biologik ahamiyatga ega. Yangi sharoitga o'tish eski shartli refleksga ehtiyoj qoldirmasa ular so'nib o'rniga yangilari xosil bo'ladi.

Farqlash xisobiga tormozlanish. Bu turdagi tormozlanishda shartli qo'zg'atuvchiga o'xshash qo'zg'atuvchiga nisbatan tormozlanish jarayoni sodir bo'ladi. Itga 100 Vattli chiroqni yoqishga so'lak oqizuvchi mustahkam shartli refleks xosil qilgandan so'ng 150 Vattli chiroq yoqilsa ham, so'lak ajraladi. Biroq 100 Vattli ovqat bilan mustaxkalab 150 Vattli ta'sirni mustaxkamlamasa bir necha takrorlashdan keyin 150 vattli ta'sirga so'lak oqmaydi, ya'ni o'xshash qo'zg'atuvchining ta'siriga shartli refleks tormozlanadi.

Kundalik hayotda farqlovchi tormozlanishning ahamiyati katta. Tajribasiz kuchuk hayoti davomida juda ko'p xatolar qiladi. Katta it esa farqlash hisobiga xulq-atvorini sharoitdan kelib chiqib amalga oshiradi. Odam atrofdagi voqeayliklarni nihoyatda nozik farqlaydi. Xattoki, aytilgan so'zlarning oxangiga qarab o'z faoliyatini rejalashtiradi.

Shartli tormoz. Chiroqni yonishiga mustahkam so'lak oquvchi shartli refleks hosil qilingandan keyin chiroqni yonishiga ikkinchi kuchsiz yot qo'zg'atuvchini qo'shilsa va bu kombinatsiya shartsiz qo'zg'atuvchi bilan mustahkamlanmasa, tezda chiroqni yonishiga so'lak ajralaveradi, chiroqqa yot qo'zg'atuvchi qo'shilganda shartli refleks tormozlanadi. Demak, shartli qo'zg'atuvchiga qo'shilgan yot qo'zg'atuvchi shartli tormoz xisoblanadi. Har qanday ta'sir xohlagan qo'zg'atuvchiga shartli tormoz bo'lishi mumkin. Hayot davomida xosil qilingan shartli tormozlar shartli reflekslarni aniqlashtiradi, odam va hayvonlar xulq atvorini muhit sharoitlariga moslashuvda muhim ahamiyatga ega.

Kech qolish hisobiga tormozlanish. Itda mustahkam so'lak ajratuvchi shartli refleks xosil qilgandan keyin shartli qo'zg'atuvchini shartsiz qo'zg'atuvchi bilan mustahkamlashni ma'lum muddatga cho'zib qo'ysa, so'lak ajratish reaksiyasi tobora kechika boshlaydi, oxir oqibatda shartli so'lak oqish cho'zilgan vaqtni tugashiga kelib boshlanadi. SHunday qilib shartli qo'zg'atuvchi dastlabida tormozlovchi, vaqt o'tishi bilan qo'zg'atuvchi ta'sir qiladi. Bu paradoksni qo'shimcha qo'zg'atuvchi «vaqt» qo'shilgani bilan izohlash mumkin. Kech qolish hisobiga tormozlanish muhit sharoitiga moslashishda muxim ahamiyatga ega. Masalan: O'tloqda yurgan quyon och bo'ri uchun shartli qo'zg'atuvchi hisoblanadi. Tajribasiz yosh bo'ri quyoni ko'rishi bilan unga tashlanadi va oradagi masofa kattaligi sababli quyon qochib ulguradi. Tajribali bo'ri pisib yotib quyoni iloji boricha unga yaqinlashishiga imkon berib, masofani yetib olish darajasiga yetgandagina quyonga tashlanadi. Kechikish hisobiga tormozlanish hayotiy tajriba asosida yosh ulg'aygan sari kuchayadi.

Shartli tormozlanishni fiziologik mexanizmi. Shartli tormozlanish nerv hujayralarining faol faoliyati tufayli yuzaga keladi. Neyronlar ayniqsa o'xshash qo'zg'atuvchilarni farqlaganda murakkab faoliyatni amalga oshiradi. Shartli tormozlanish charchash jarayoni bilan bog'liq emas. Agar neyronlar faoliyatini turli narkotik moddalar bilan susaytirilsa, shartli tormozlanish turlari ham kuchayishi kuzatilishi kerak edi. Aslida esa teskarisi yuzaga keladi, po'stloq hujayralari susaysa tormozlanish yo'qoladi. Tormozlanish jarayoni faol jarayonligini shundan ko'rish mumkinki, miya hujayralari boshqa faoliyat bilan band qilinsa, tormozlanish yo'qqa chiqadi. Agar tormozlanish charchash bo'lganda, har bir yangi harakat charchashni kuchaytirgan bo'lar edi. SHunday qilib shartli tormozlanish faol jarayon hisoblanib organizmni o'zgarib turuvchi tashqi muhit sharoitlariga uzluksiz moslashuvini ta'minlaydi. Shartli tormozlanish nerv tizimining qaysi bo'limida yuzaga keladi? Yot ta'sirlagichni takror va takror qo'llanishi natijasida ishda mo'ljallovchi shartli refleks so'nadi.

Bu tormozlanish hosil qilinganligi uchun ichki hisoblanadi. Bosh miya yarim sharlari po'stlog'i olib tashlangan itda shu tajriba qilinsa, mo'ljallovchi shartli refleks so'nmaydi. Bu tajribadan ko'rinib turibdiki, shartli tormozlanish jarayoni miyaning yuqori bo'limlari orqali amalga oshadi. Bosh miya yarim sharlar po'stlog'i murakkab tuzilishga ega. Shartli refleks po'stloqda shartli qo'zg'atuvchi markazi bilan shartsiz qo'zg'atuvchi markazi orasida vaqtinchalik bog'lanish hosil bo'lishi hisobiga yuzaga keladi. Shartli refleks yoyining qaysi qismida shartli tormozlanish hosil bo'ladi? O'tkazilgan tajribalardan olingan ma'lumotlarga ko'ra

shartli tormozlanish jarayoni refleks yoyining qaerida joylashishi haqida turli xil fikrlar yuzaga keldi.

Shartli tormozlanish miyaning umumiy elektr holatida ham namoyon bo'ladi. Shartli tormozlanish beta ritmni mutlaqo yo'qotib alfa ritmni keskin susaytirib, uning amplitudasini sezilarli orttiradi, ya'ni shartli tormozlanish vaqtida past chastotali yuqori amplitudali ritmlar ko'payadi.

Vaqtinchalik bog'lanishning hosil bo'lishi po'stloqning qo'zg'aluvchi va tormozlanuvchi neyronlarning faoliyati tufayli amalga oshadi. Shartli tormozlanish jarayonida ham po'stloqning qo'zg'aluvchi va tormozlanuvchi neyronlari ishtirok etadi. Shartli tormozlanish rivojlanayotgan vaqtda qo'zg'alish bilan javob beruvchi neyronlarning faolligi susayishi, tormozlanishi bilan javob beruvchi nerv hujayralarining faoliyati ortganligi aniqlangan.

Shunday qilib shartli tormozlanish jarayoni faol jarayon hisoblanib, uni amalga oshirishda po'stloq neyronlarining faoliyati tegishli maqsadni amalga oshirishga yo'naltiradi.

Ichki tormozlanishni o'rganishga yo'naltirilgan ishlar ko'p bo'lishiga qaramay, uning mexanizmini tushuntirishda juda ko'p muammolar mavjud.

Dominanta va shartli reflekslar.

A.A.Uxtomskiy nerv markazlarinpng asosiy ish printsipi deb ta'riflagan edi. Uning fikricha, organizm yashaydigan tabiiy sharoitda nerv sistemasining yaxlit bir butun bo'lib ishlashi uchun dominant, yani ustun qo'zg'alish o'choqlarining borligi xarakterlidir, bu qo'zg'alish o'choqlari boshqa hamma nerv markazlarining ishini o'zgartiradi va go'yo o'ziga bo'ysundiradi.

A.A.Uxtomskiy turli hayot sharoitida hayvonlar va odamning fe'latvoridagi o'zgarishlarni kuzatish natijasida va eksperimentlarga asoslanib, shunday xulosaga kelgan edi. Eksperimentda aniqlangan dominantlardan ikkita misol keltiraylik: defekatsiya aktidan ilgari hayvon katta yarimsharlar po'stlog'ining harakatlantiruvchi nuqtalariga ta'sir etilsa (bu nuqtalar qo'zg'alganda oldingi oyoq bukiladi) bu sharoitda oyoq qimirlamaydi, buning o'rniga defekatsiya tezlashadi va kuchayadi. Mushukkatta yarimsharlari po'stlog'ining shu nuqtalari ovqat yutish refleksi vaqtida ta'sirlansa, shu refleks kuchayadi, lekin oyoq bukilmaydi.

Bu faktlar ko'rsatadiki, defekatsiya va ovqat yutysh markazlarining refleks yo'li bilan qo'zg'alishi markaz ichidagi munosabatlarni tubdan o'zgartirib yuboradi. Orqa miyaning motoneyronlari (ularga katta yarimsharlar po'stlog'idan impulslar keladi) tormozlangan bo'lib chiqadi, ayni vaqtda ovqat yutish markazlaridagi hujayralar qo'zg'aluvchanligi shu qadar oshadiki, ular o'zlari uchun yot qo'zg'alishga javob qaytara boshlaydi.

Nerv markazining qo'zg'aluvchanligini oshiradigan ximiyaviy moddalarni shu markazga bevosita ta'sir ettirish yo'li bilan shunga o'xshash natijani olish mumkin. Masalan, kichkina qog'oz parchasini strinxin eritmasiga ho'llab, baqadagi qashinish refleksining orqa miyadagi markazlariga tegizilsa, tormozlovchi sinapslarning blokada qilinishi natijasida o'sha markazlar qo'zg'aluvchanligi oshadi, shu sababli gavda yuqori qismlarining xilmaxil ta'sirlanishi odatda hech qachon artish refleksini yuzaga chiqarmagani holda endi

bir necha vaqtgacha shu refleksni yuzaga chiqaradigan bo'lib qoladi, normal sharoitda yuzaga chiqaradigan reaksiyalarini endi vujudga keltirmaydi.

Strixninni yoki o'zgarimas tok anodini harakatlantiruvchi biron markazga qo'yib, katta yarimsharlar po'stlog'ida ham shunday dominant qo'zg'alish o'chog'ini sun'iy yo'l bilan vujudga keltirish mumkin.

Hayvonlar va odam yashaydigan tabiiy sharoitda dominant reflekslarning katta sistemalarini o'z ichiga oladi, ovqat, jinsiy, mudofaalanish va boshqa dominantalar shu tariqa kelib chiqadi.

Dominantaga o'xshaydigan hodisalar klinika praktikasida ham uchraydi. Masalan, nerv stvollari shikastlanganda yarador qo'loyoq ba'zan achishib og'riydi (kauzal'giya), bu og'riq turli yot ta'sirotlarda, masalan, badanning har qanday joyiga tekkanda, qattiq tovushda va shu kabilarda kuchayadi.

A.A.Uxtomskiyning ma'lumotlariga ko'ra, dominant qo'zg'alish o'chog'i quyidagi asosiy xossalari bilan xarakterlanadi:

- 1) *oshgan qo'zg'aluvchanlik;*
- 2) *qo'zg'alishning turg'unligi;*
- 3) *qo'zg'alishlarni qo'shish qobiliyati;*

4) *inertsiya*, ya'ni stimuly tamom bo'lgach qo'zg'alishni uzoq ushlab turish qobiliyati.

Biror markazda dominant qo'zg'alish o'chog'i vujudga kelganda hamisha boshqa nerv markazlari bir qadar retsiprok tormozlanadi.

Dominanta shakllanishining konkret mexanizmi hozircha to'la aniqlangani yo'q. Markaziy nerv sistemasidagi har qanday qo'zg'alish juda keng, amalda cheksiz irradiatsiyaga moyil bo'lmaganda dominant kelib chiqqan olmagan bo'lur edi. Bu o'z-o'zidan ravshan. Ammo normal sharoitda, ya'ni tormozlovchi mexanizmlar bekor bo'lgan holatda turli reflektor markazlarni mustaqil ravishda aktivlik holatiga keltirmoq uchun irradiatsiyalanuvchi qo'zg'alish, aftidan kamlik qilsa kerak (ya'ni u qo'zg'algan sinapslarning faqat ozgina qismini o'z ichiga oladi). Biror markazning qo'zg'aluvchanligi oshgandagina irradiatsiyalanuvchi qo'zg'alish shu markaz uchun bo'sag'a qo'zg'alish bo'lib qoladi va u amalga oshiradigan reflekslarni vujudga keltira yoki kuchaytira oladi.

Hozirgi vaqtda markaziy nerv sistemasida qo'zg'alishning shunga o'xshash keng irradiatsiyasida bosh miyaning retikulyar formatsiyasi muhim rol o'ynaydi, deb faraz qilinmoqda.

Reflektor dugalar-nerv impulslarini o'tkazadigan, bir-biridan yakka-tilan yo'llardir va nerv markazlari o'rtasidagi koordinatsion munosabatlar stabil (barqaror) degan tasavvurlar klassik fiziologiyada hukm surgan edi, dominant hodisalarining kashf etilishi bu tasavvurlar shartli ekanligini ko'rsatib berdi. Neyronlar o'rtasida sonsanoqsiz kontaktlar borligi va oraliq kontakt neyronlar sistemasi mavjudligi tufayli butun nerv sistemasi o'z faoliyatining har qanday paytida bir butun yaxlit bo'lib ishlashini hozir isbot etilgan desa bo'ladi Nerv markazlari o'rtasidagi koordinatsion munosabatlar ularga keluvchi afferent impulslar ta'sirida o'zgarishi mumkin

Dinamik sterotip.

Miya po'stlog'idagi sintetik faoliyatning murakkab formalari *dinamik stereotip*, yoki *sistemalilik* tushunchalari bilan ifodalanadigan hodisalarda yaqqol ko'rinadi.

It ustidagi tajribada kuch jihatdan har xil shartli reflekslarni vujudga keltiradigan har xil shartli ta'sirlovchilar kun sayin qat'iy muayyan tartibda qo'llanilsa, hayvonning katta yarim sharlar po'stlog'ida ta'sirotlarning butun shu sistemasiga ko'rsatiladigan reaksiyalarning muayyan stereotipi vujudga keladi. Qandaydir tajribada shartli ta'sirlovchilardan faqat birontasini takror ta'sir ettirib, bunga ishonish mumkin. Shartli ta'sirlovchi kuchli, kuchsiz yoki tormozlovchi ta'sirlovchi o'rnida ho'llanilishiga qarab, effekti kuch jihatidan har xil bo'ladi. Miya po'stlog'i signalga muayyan andaza bilan, hosil bo'lgan dinamik stereotipga yarasha reaksiya ko'rsatadi. Shartli signal yakka ta'sirlovchi sifatida emas, balki muayyan signallar sistemasining avvalgi va keyingi ta'sirotlar bilan bog'langan bir elementi sifatida idrok etiladi.

Shartli reflektor faoliyatning yuqorida tasvir etilgan barcha qonuniyatlari yuksak darajadagi hayvonlar va odam uchun umumiy qonuniyatlardir. Eksteroretseptorlarning yoki interoretseptorlarning har xil ta'sirlannishi bilan birga shartsiz yoki shartli reflekslarni yuzaga chiqaruvchi qanday bo'lmasin ta'sirotlar ham bo'lsa, odamda ham tashqi olamning yoki organizm ichki holatining turli signallariga doir shartli reflekslar vujudga keladi. Tegishli sharoitda tashqi (shartsiz) yoki ichki (shartli) tormozlanish protsessi odamda ham kelib chiqadi. Qo'zg'alish va tormozlanish irradiatsiyasi va kontsentratsiyasi, induksiya, dinamik stereotipi va shartli reflektor faoliyatning boshqa xarakterli belgilari odamda ham kuzatiladi.

Oliy nerv faoliyati tiplari.

Nerv jarayonlarining (quzg'alish va tormozlanish) kuchi, muvozanati va harakatchanligi shaxsning oliy nerv faoliyati tiplarga bo'linishiga asos bo'lgan. Oliy nerv faoliyati tipi organizm va muhit munosabatini aks ettiruvchi nerv tizimining tug'ma va orttirilgan hossalari majmuidir.

I.P.Pavlov nerv jarayonlari hossalari qarang hayvonlarni ma'lum guruxlarga bo'lgan va bu bo'lish Gippokrat tomonidan kashf qilingan odamlarning oliy nerv faoliyati tiplari (temperamentlari) ga mos keladi.

Nerv jarayonlari kuchiga qarab *kuchli* va *kuchsiz* tiplarga bo'linadi. Kuchsiz tipdagilarda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchsiz kechadi, shuning uchun ham bularda nerv jarayonlarining harakatchanlik va muvozanatlanganligiga aniq baho berish qiyin.

Nerv tizimlari kuchli tiplar-*muvozanatlashgan* va *muvozanatlashmaganlarga* bo'linadi. Bulardan bir guruxida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari muvozanatlashmagan, qo'zg'alish tormozlanishdan ustun turadi, bu tipdagilarning asosiy hossasi muvozanatlashmaganligidir. Muvozanatlashgan tipda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari teng rivojlangan, bir-biridan ustunligi yo'q, qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bir-biri bilan tez almasha oladi.

Mana shu ko'rsatkich bo'yicha ONF *harakatchan* va *inert* (kamharakat) tiplariga bo'linadi. O'tkazilgan tajribalarga ko'ra I.P.Pavlov ONF ni quyidagi tiplarga bo'ladi:

1. Kuchli, muvozanatlashgan, harakatchan tip (sangvinik)dagilar quyidagi xossalarga ega: qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchli rivojlangan, muvozanat holatda va bu jarayonlar bir-biri bilan tez almasha oladi.

2. Kuchli, muvozanatlashmagan, o'ta harakatchan (xolerik) tipdagilarda qo'zg'alish jarayoni tormozlanishdan ustunlik qiladi, o'ta harakatchan, labilligi yuqori.

3. Kuchli, muvozanatlashgan, kamharakat (flegmatik) tipdagilarda nerv jarayoni ma'lum darajada kuchga ega, lekin qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bir-biri bilan sekin almasha oladi, ya'ni kam harakat, labilligi past.

4. Kuchsiz tip (melanxolik), qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari juda kuchsiz, tezda charchab qoladi va ish qobiliyati pasayib ketadi.

Ikkinchi signal tizimi mavjudligi, fikrlash va ijodiy ishlar bilan shug'ullanganligi tufayli odamlar ONF tiplari farqlanadi. I.P.Pavlov shu holatga ahamiyat bergan holda odamlarni ikki tipga bo'ldi: Badiiy va fikrlovchi. *Badiiy tipdagi* odamlar yorqin tasavvur qilish bilan fikrlaydi; ularning bilish, ijod qilish jarayonlari yorqin badiiy siymolar orqali amalga oshiriladi; ular miyasida birinchi signal tizimi orqali olingan yorqin ko'rinishlar aniq ifodalanadi. *Fikrlovchi tipda* esa o'rganish, fikrlash mavhum tushunchalarga asoslanadi; ular uchun signallar haqidagi xabarlar ko'proq ahamiyat kasb qiladi, ya'ni ular miyasida ikkinchi signal tizimidan kelgan axborotlar ko'proq o'z aksini topadi.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlari.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlari. Ko'rish, eshitish va boshqa sezish a'zolari orqali tashqi dunyoning ongimizga ta'sir etishi *birinchi signal tizimi* deb ataladi, chunki voqelik ongimizda bevosita o'z aksini topmoqda. Birinchi signal tizimi odam va hayvonlarda mavjud. Yuqori rivojlangan hayvonlarda (sut emizuvchilarda), qushlarda nisbatan murakabroq signal mavjud bo'lib, ular xavf xatar, bu maydonning egasi kimligi va boshqa habarlarni har xil tovushlar yordamida beradilar. Faqat insonlarda, mehnat va ijtimoiy faoliyatlari tufayli *ikkinchi signal tizimi* - nutq rivojlangan.

Nutqdagi so'zlar narsalarning ramzi, sifati, moddiy dunyo voqeliklari haqidagi kuchli shartli ta'sirlovchilardir. Bu signal tizimi-talaffuz qilingan yoki o'qilgan so'zlarni qabul qilishdan iborat. Bir xil voqelik, narsalar boshqa tilda bo'lakcha talaffuzda bo'lib yozilishi ham farqlanadigan so'z-verbal qabul qilinib mavhum tushuncha paydo qilinadi.

Bolalarda so'zlarni tushunish, so'ngra talaffuz qilish eshitilgan so'zlarni ayrim voqelik, narsalar bilan bog'liqligini anglashi natijasida kelib chiqadi. Moddiy dunyoning miyadagi sub'ektiv siymosi neyronlar mexanizmlari yordamida olingan axborotni mavjud bo'lgan ob'ektiv dunyo bilan taqqoslash natijasida paydo bo'ladi. Ikkinchi signal tizimi hosil bo'lishi va rivojlanishi natijasida voqelikni ongda abstrakt aks etishi va ulardan tushuncha, tasavvur hosil bo'lishi imkoniyatlari paydo bo'ladi. Ikkinchi signal tizimining ta'sirlovchilari ob'ektiv dunyoni o'zida aks ettiruvchi, tushunchalarni umumlashtiruvchi so'zlardir. So'zlar yordamida birinchi signal tizimi orqali olingan siymolarni sezishdan ikkinchi signal tizimi yordamida tasavvur qilish va tushunishga o'tiladi. Fikrlash

jarayonining asosida soʻzlar yordamida ifodalangan mavhum tushunchalar bilan ishlash yotadi.

Til - bu fikrni ifodalovchi va fikrning mavjudligini koʻrsatuvchi vositadir. Fikrlash natijalari soʻz va gaplarda oʻz ifodasini topadi, ular yordamida fikr almashinish imkoniyati paydo boʻladi.

Nutq soʻzlar yordamida juda koʻp aʼzolar faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi. Soʻzlar fiziologik faol omil boʻlib, ichki aʼzolar faoliyatini, modda almashinuv jarayonining jadalligini, mushak va sensor tizimlar faoliyatini oʻzgartira oladi. Aytilgan yoqimli soʻzlar ish qobiliyatini oshirishi va yaxshi kayfiyat hosil qilishi mumkin. Bemor oldida aytilgan birorta nooʻrin soʻz uning ahvolini ogʻirlashtirib qoʻyishi tabiiy.

Nutqning fiziologik asosi. Ikkinchi signal tizimi harakat, eshitish, koʻrish analizatorlari va miyaning peshona sohasi faoliyatlari mahsulidir. Nutqning boshqarilishi tovush mushaklari, paylari, bogʻlamlari, retseptorlaridan afferent impulslari oluvchi bosh miya poʻstlogʻini ishga tushiruvchi va boshqaruvchi taʼsiri bilan bogʻliqdir.

Nutqni harakatlantiruvchi (Brok) markaz bosh miya poʻstlogʻining peshona sohasidagi ikkinchi, uchinchi pushtalarida joylashgan. Nutqni qabul qilish nutkning harakatlantiruvchi va qabul qiluvchi (Vernike) markazlari orqali amalga oshiriladi.

Nutqni kodsizlantirish uchun, eshitgan paytda nutq hotirasida uning barcha elementlarini saqlab qolish, koʻrish paytida esa koʻzining izlanuvchan murakkab harakatlari ahamiyatlidir. Nutqni kodsizlantirish bosh miya chap yarim sharining (oʻnaqay odamda) chakka-tepa va ensa qismlarida amalga oshiriladi. Bu sohalarda soʻzlar maʼnosini tushunish va hisob-kitob ishlarini bajarish buziladi.

Nazorat savollari.

1. Oliy nerv faoliyati haqida tushincha?
2. Shartsiz va shartli reflekslar?
3. Shartli refleks hosil qilish qoidalari?
4. Shartli refleks hosil boʻlish asoslari va mexanizmi?
5. Vaqtinchalik aloqaning hosil boʻlishi fiziologik mexanizmi?
6. Shartli refleks turlari?
7. Shartli reflekslarning biologik ahamiyati?
8. Shartli reflekslarning tormozlanishi?
9. Shartsiz (tashqi) tormozlanish?
10. Shartli (ichki) tormozlanish?
11. Shartli tormozlanishni fiziologik mexanizmi?
12. Dominanta va shartli reflekslar?
13. Dinamik steotip?

MAʼRUZA № 7. Xotira va uning turlari. Uyqu fiziologiyasi.

Reja:

1. Nerv jarayonlarining induktsiyalanishi.

2. **Xotira va uning turlari.**
3. **Uyqu va uning mexanizmi.**
4. **Oliy nerv faoliyati tiplari.**
5. **Birinchi va ikkinchi signal tizimlari.**

Tayanch iboralar: induksiya, xotira, uyqu, emotsiya, hissiyot, idrok tafakkur, diqqat, nutq, sangvenik, melanxolik, flegmatik, xolerik.

Nerv jarayonlarining induktsiyalanishi.

Oliy nerv faoliyatining asosiy jarayonlarining harakati faqat irradiatsiyalanish yoki kontsentratsiyalanish orqaligina amalga oshmasdan ularni o'zaro induktsiyasi orqali ham amalga oshishi mumkin. Induksiya deb asosiy nerv jarayonlarining o'z atrofida qarama-qarshi jarayonni keltirib chiqarishga aytiladi.

Induksiya xodisasini quyidagi tajribada ko'rishimiz mumkin. Musbat induksiya xodisasini kuzatish uchun itning oldingi oyog'iga so'lak oqizuvchi shartli refleks tugmachasi, orqa oyog'iga esa farqlovchi tugmacha o'rnatilgan tormozlovchi tugmachani ta'sirlaganda so'lak oqmaydi, ammo shundan keyin oldingi oyoqdagi tugmacha qo'zg'atilsa shartli refleksni kuchayganini kuzatiladi.

Analizatorni bir joyi bilan bog'liq bo'lgan o'xshash ta'sirlagichlarni farqlash tormozlanishini kuzatilganda ham qo'zg'alishning induktsiyalanishini ko'rish mumkin. Itda kuchli yorug'likka so'lak oquvchi shartli refleks hosil qilingandan keyin kuchsiz yorug' ta'siriga farqlash tormozlanishni hosil qilingan. Kuchsiz yorug' ta'sir qilgandan keyin birdaniga kuchli yorug' bilan qo'zg'atilsa so'lak oqish taxminan 50% ortishi kuzatiladi.

Demak, musbat induksiya xodisasini bir analizatorning qo'shni qismlarida yoki bir joyining o'zida kuzatish mumkin.

Emotsiya, hissiyot. Emotsiya, lotincha «Emovere» so'zidan olingan bo'lib, «qo'zg'atmoq to'lqinlantirmoq» ma'nosini anglatadi. Emotsiya bu insonni tashqi dunyoga va o'ziga bo'lgan munosabatini ko'rsatuvchi qisqa muddatli somatik va vegetativ javoblar majmuasi.

Oliy psixik faoliyatlar. Psixik faoliyat-ongda ob'ektiv vokealarning aks etishidan hosil bo'lgan ruhiy kechinmalar majmui, ruhiy holat. Sezish va qabul qilish o'z-o'zimizni va tashqi dunyoni bilishimizning boshlang'ich davri hisoblanadi. Sezish-sezgi a'zolariga bevosita ta'sir qilgan narsalar va ob'ektiv borliqning markaziy nerv sistemasida aks etishi. Har qanday sezgi ma'lum bir sifatga, kuch va davomiylikka ega. Sezginig o'ziga xos sifati, uning modalligi deb ataladi. Sezgi tevarak-atrofimizni bilishimiz uchun asos bo'lib qoladi.

Idrok. Narsa yoki hodisalarning sezgi a'zolariga bevosita ta'sir qilish jarayonining kishi ongida aks etishi *idrok* deb ataladi. Idrok etish jarayonida alohida holdagi sezgilarning tartibga solinishi hamda narsalar va voqea-hodisalarning yaxlit obrazlariga birlashuvi yuz beradi.

Qo'zg'atuvchining alohida xususiyatlari aks etadigan sezgilardan farqli o'laroq, idrok narsalarni umuman, uning hamma xususiyatlari bilan birgalikda aks ettiradi. Bunda idrok alohida sezgilar yig'indisidan iborat tarzda emas, balki hissiy bilishning o'ziga xos xususiyatlari bilan sifat jihatidan yuqori bosqichi sifatida tasavvur qilinadi.

Kishining idroki uning tafakkuri bilan, narsaning mohiyatini tushunib yetishi bilan chambarchas bog'liqdir. Narsani ongli idrok etish unga fikran nom berish, ya'ni idrok etilgan narsani narsalarning muayyan guruhiga, sinfiga kiritish, uni o'z vositasida umumlashtirish demakdir. Hatto o'zimizga notanish narsani ko'rganimizda ham uning bizga tanish ob'ektlar bilan o'xshashlik jihatlarini payqab olishga, uni qandaydir toifaga kiritishga urinamiz. Idrok shunchaki sezgi a'zolariga ta'sir qiladigan qo'zg'atuvchilarning oddiy yig'indisi bilan belgilanmaydi, balki mavjud ma'lumotlarni yaxshilab talqin qilish, izohlab berish yo'llarini jadal izlash bo'lib hisoblanadi.

Tafakkur. Jiddiy ravishda yangilikni qidirish va ochishga bog'liq, aloqador psixik jarayondir, uning tahlili va sintezi jarayonida voqelikni bevosita va umumlashtirib aks ettirish jarayonidir. Tafakkur amaliy faoliyat asosida hissiy bilishlardan paydo bo'ladi va hissiy bilish chegarasidan ancha tashqariga chiqib ketadi.

Bilish faoliyati sezish va idrok qilishdan boshlanadi va keyin tafakkurdan o'tib ketishi mumkin. Biroq istagan tafakkur, hatto eng rivojlangan tafakkur ham hamisha hissiy bilish bilan, ya'ni sezish, idrok va tasavvurlar bilan bog'langan bo'ladi. Tafakkur faoliyati o'zining butun «materialini» faqat bitta manbadan, ya'ni hissiy bilishdan oladi.

Kishining tafakkur faoliyati uchun *tilning nutq* bilan o'zaro bog'liqligi ham muhim ahamiyatga egadir. Bunda inson va hayvon psixikasi o'rtasidagi printsiplial farqlardan biri namoyon bo'ladi. Faqat nutq paydo bo'lgach, bilinayotgan ob'ektdan ma'lum bir xususiyatni ajratib olib, uni maxsus so'z yordamida tasavvurda yoki tushunchada mustahkamlash, qayd qilish imkoniyati tug'ildi. Tafakkur so'zda o'zining zaruriy moddiy qobig'iga ega bo'ladi, tafakkur faqat so'z orqali boshqalar uchun va o'zimiz uchun ham bevosita realikka aylanadi. Inson tafakkurini, u qanday shaklga ega bo'lmasin, tilsiz amalga oshirib bo'lmaydi.

Diqqat. Individning hissiy, aqliy yoki harakatlantiruvchi faolligi darajasining oshirilishini taqozo etadigan tarzda ongning yo'naltirilganligi va bir narsaga qaratilganligidir.

Yo'naltirilgin sub'ektning ehtiyojlari uning faoliyati maqsadlari va vazifalariga mos keladigan ob'ektlarning tanlanganligida, ixtiyoriy va ixtiyorsiz tanlashda, ajratishda namoyon bo'ladi. Diqqat e'tiborning bir xil ob'ektlarda to'planganligi (kontsentratsiyalanishi) ayni paytda barcha begona narsalardan chalg'ishni, boshqa ob'ektlarning vaqtincha inkor etilishini taqozo qiladi. Shu tufayli in'ikos aniq-ravshan bo'la boradi, tasavvurlar va o'y fikrlar faoliyat tugallanmagunga qadar, undan ko'zlangan maqsadga erishilmaguncha ongda saqlanib qoladi. Shu yo'sinda faoliyatning nazorat qilib va boshqarib borilishi ta'minlanadi.

Diqqat sezgi, xotira, tafakkur va harakat jarayonlarida namoyon bo'lishi mumkin. Shu sababli diqqatni biror narsaga qaratish ob'ektiga (idrokk etiladigan buyum, xotira, tafakkur, harakat tasavvurlari) bog'liq holda diqqat namoyon bo'lishining quyidagi: *sensor (pertseptiv)*, *aqliy harakatlantiruvchi* shakllarini ajratib ko'rsatadilar.

Diqqat bamisoli bilish (idrok, xotira va tafakkur) jarayonlari orasida namoyon bo'lib, ular samaradorligining oshishiga yordam beradi. Jumladan, idrokning aniq-ravshanligi va to'laqonligi diqqatga bog'liq, diqqatning susayishi pertseptiv jarayonlarning birmuncha darajada buzilishiga va shakllanayotgan siymoning o'zgarib ketishiga olib borishi mumkin.

Hosil bo'lish xususiyatiga amal qilish usullariga ko'ra diqqatning ikkita asosiy turi-*ixtiyorsiz* va *ixtiyoriy* turlari mavjud. Ixtiyorsiz diqqat kishining anglashilgan niyatlari va maqsadlaridan mustasno hosil bo'ladi va qo'llab quvvatlanadi. Ixtiyoriy diqqat ongli ravishda boshqariladigan va tartibga solinadigan e'tibordir. Ixtiyoriy diqqat ixtiyorsiz diqqat zamirida hosil bo'ladi.

Ixtiyorsiz diqqatda bevosita qiziqishning ahamiyati benihoya kattadir. Nimaiki qiziqarli, maroqli hissiyotga boy, zavqli bo'lsa, diqqatning uzoq vaqt mobaynida to'planib turishini taqozo qiladi. Ixtiyorsiz diqqat sub'ektning anglashilgan niyatlaridan mustasno tarzda, uning biron bir irodaviy urinishlarisiz ro'y beradi.

Ixtiyoriy diqqat diqqatning oliy turi sifatida mehnat jarayonida tarkib topgandir. Ixtiyoriy diqqat agar kishi faoliyati jarayonida o'z oldiga ma'lum bir vazifa qo'ygan va harakat dasturini ongli tarzda ishlab chiqqan bo'lsa yuz beradi. Uning diqqatini jalb etadigan ob'ektlarning alohida ajratib ko'rsatilishi ana shu hol bilan bog'lanadi. Diqqat ancha yangi, qiziqarli, maroqli bo'lgan narsalarga karatilmasdan, aksincha faoliyatning maqsadi bilan bog'liq holatlar, uni amalga oshirish uchun muhim va zarur bo'lgan narsalarga jalb etilgan sharoitlarda ko'pincha irodaviy kuch-g'ayratlarni ishga solish talab qilinadi.

Diqqatni boshqarishda miya o'zaginging retikulyar formatsiyasi, talamik, subtalamik va gipotalamik yadrolar ishtirok etadilar. Bosh miya po'stlog'ining assotsiativ sohalari diqqat-e'tiborni boshqarishdagi markaziy zvenodir.

Xotira va uning turlari.

Xotira-markaziy nerv tizimining asosiy xossalariidan biri bo'lib, voqelikning esda olib qolinishi, esda saqlanishi va esga tushirilishidir. MNS ga tushgan axborotni esda olib qolish ikki xil: *ixtiyoriy* va *ixtiyorsiz* bo'lishi mumkin. Biron narsani esda olib qolish yoki eslash uchun maxsus maqsad bo'lmagan holda esda olib qolish yana esga tushirish ixtiyorsiz hotira deb ataladi. Oldimizga bironta maqsad qo'yib esda olib qolganimizda ixtiyoriy xotira hakida gap boradi. Ixtiyoriy esda olib qolish samaraliroq bo'ladi. Biologik va ijtimoiy ahamiyatga ega bo'lgan axborotlar, qanday kuchga ega bo'lishidan qat'iy nazar, yaxshiroq esda olib qolinadi. Voqelikni esda olib qolish xotiraning markaziy bo'g'ini hisblanadi.

Voqelikni qabul qilish, uni esda olib qolish va saqlash MNS da bo'lgan murakkab jarayonlar natijasidir. Xotiraning quyidagi turlari mavjud: naslga beriladigan (genetik) xotira, naslga berilmaydigan (individual) xotira, harakat xotirasi, obrazli, siymo xotirasi, (ob'ektning siymosi esga tushiriladi), Emotsional-hissiyot xotirasi (voqelik ma'lum bir his tuyg'uni chaqiradi), so'z mantiqiy xotira.

Harakat xotirasi turli xildagi ish-harakatlari va ularning sistemasini esda olib qolish va yana qayta esga tushirishdan iborat. Xotiraning bu turi benihoya katta ahamiyatga ega ekanligining boisi shundaki, u xuddi yurish, yozish va xuddi

shu kabi malakalar bilan bab-baravar tarzda turli xil amaliy va mehnat malakalari shakllanishi uchun asos bo'lib xizmat o'yladi.

Emotsional xotira his-tuyg'uga xos xotiradir. His etilgan va xotirada saqlab qolingani tuyg'ular yohud harakatga chorlaydi, yohud o'tmishda salbiy kechinmalar sabab bo'lgan harakatlardan tiyilishga undovchi signallar tarzida amal qiladi.

Obraz xotirasi tasavvurlarni, tabiat va hayot manzaralarini, shuningdek tovushlarni, hidlarni, ta'mlarni esda olib qolishdan iborat xotira hisoblanadi. U ko'rish, eshitish, hid bilish, ta'm bilishga oid xotiradir.

Bizning o'y-fikrlarimiz *so'z-mantiq xotiraning* mazmunini tashkil qiladi. O'y-fikrlar nutqsiz mavjud bo'la olmaydi, shuning uchun ham ularga oid xotira ham shunchaki mantiqiy deb emas, balki so'z-mantiq xotira deb ataladi.

Xotiraning fiziologik mexanizmi. Odamlarni ongli faoliyatini muvaffaqiyati hayvonlarni moslashuvga xulq-atvorini samarasi ko'p tomonlama ularni hayot tajribalari va bilimlariga bog'liq bo'ladi. Bu bilimlarni odam va hayvonlar xotirasidan oladi. Xotirani neyrofiziologik mexanizmining asosida vaqtinchalik bog'lanish turadi. Shartli refleksni hosil bo'lishi xotirani dastlabki qismini, ya'ni eslab qolishni tushuntiradi. Ikkinchi qismi eslab qolgan narsani uzoq vaqt saqlab qolish, ya'ni esda saqlash muhimroq hisoblanadi. Shu sababli xotira deganda ko'proq ikkinchi qismi tasavvur qilinadi. Biroq olingan foydali axborotdan vaqti kelganda foydalanish uchun uni nerv bog'larida saqlanibgina qolmasdan olish imkoniyatiga ega bo'lish kerak, ya'ni eslay olish kerak.

Shunday qilib xotira tushunchasi organizmni shaxsiy hayoti davomida olgan axborotlarni ushlab qolish, saqlash va zaruriyatga ko'ra o'qiy olish jarayonlarini yig'indisini o'z ichiga oladi.

Qisqa muddatli xotira. Tibbiyot amaliyotida odamda ayrim kasalliklar davrida miyani eslab qolish qobiliyati yo'qoladi, avvalgi esda saqlangan narsalarni yaxshi eslaydi. Bu miyani chayqalishi, kuchli alkogolizmga uchragan odamlarda kuzatiladi.

Ruxshunoslar kuchli ruhiy iztirobga tushgan odamlar ham shu voqeadan oldingi voqealarni eslay olmaganini ko'rsatishgan. Ular ham oldin esda qolgan voqealarni yaxshi eslashadi.

Shularni hisoba olib E.Xebb (1949) xotirani qisqa va uzoq muddatli xotiraga bo'ldi. Qisqa muddatli xotirani buzilishi miyaga voqelikdan keyin kuchli ta'sir qilinishi bilan bog'liq. Hayvonlarda o'tkazilgan tajribalar asosida shu narsa aniqlandiki hayvonni biror narsaga o'qitilgandan so'ng miyasi kuchli ta'sirga uchrasa o'rganilgan narsa yo'q bo'lib ketadi, avvalgi olgan malakalari esa saqlanib qoladi. Miyaga farmakologik dorilar, narkotiklar, o'ta sovitish, kislorod bilan ta'minlanishni buzilishi kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Tajribada sichqonlar maydonga chiqib elektr toki urgandan keyin unga chiqishdan o'zlarini olib qochadilar. Maydonchada elektr toki ta'siriga uchragan sichqonlarni dastlabki 30 s davomidagi xulq-atvori kuzatilgan. Agar sichqonni tok urgandan keyin 10 min. vaqt ichida efir narkoziga uchratilsa, maydonchadan qochuvchi shartli refleks yo'qolib, sichqon yana maydonga chiqaveradi. Efir

narkozini 16-20 min o'tkazib berilsa shartli refleksi qisman buzgan 24 min.dan keyin berilgan narkoz esa hosil bo'lgan shartli refleksga mutlaqo ta'sir qilmaydi.

O'tkazilgan tajribalar natijalari shuni ko'rsatmoqdaki, tanlab qisqa muddatli xotirani yo'q qilish mumkin yoki qisqa muddatli xotirani qoldirib uzoq muddatli xotirani o'chirib tashlash mumkin ekan.

Maymunlarda o'tkazilgan tajribalar asosida quyidagi xulosaga kelindi. Qisqa va uzoq muddatli xotiralarni mexanizmlari bir-birlari bilan mustahkam bog'langan bo'lib, bir jarayonni ketma-ket davrlari hisoblanadi. Birinchi davrda xotira izi kuchsizroq, ikkinchi davrda esa mustahkamroq bo'ladi.

Qisqa muddatli xotira mexanizmini ko'pchilik qo'zg'alishni neyronlarning yopiq zanjirida aylanishi bilan tushuntiradi. Buni morfologik asosi bo'lib markazda neyron bog'lanishlarida qaytar bog'lanish bog'lari mavjudligi tajribada isbotlagan (R.Lorente de No, 1934). Shartli va shartsiz ta'sirlar yuqoridagi bog'lardan o'tib neyronlarni qo'zg'atish hisobiga ularda mustahkam o'zgarishlar hosil qilib uzoq muddatli xotirani hosil qiladi. Haqiqatda qisqa muddatli xotirani buzuvchi barcha ta'sirlar impulslarni yopiq nerv zanjirlarida harakatlanishini buzadi.

Biroq keyingi tajribalarda yopiq nerv zanjirlarida qo'zg'atuvchi neyronlar bilan birga tormozlovchi neyronlar ham mavjudligi aniqlandi.

Bundan ko'rish mumkinki 1 neyronni qo'zg'alishi 2 neyronni qo'zg'atadi. 1 neyron 1 A neyron bilan yopiq zanjir hosil qiladi. Shu vaqtda 1 B neyron ham qo'zg'atiladi. 1 B neyron qo'zg'alganda 1 A neyronga tormozlovchi ta'sir ko'rsatib yopiq zanjirda impulslar harakati to'xtaydi.

Shunday yopiq zanjirda qo'zg'alish impulslarini yangi yo'llar orqali aylanishi sinapslar orqali amalga oshib vaqtinchalik sinaps bog'lanishlarini hosil qiladi. Sinapslardan qo'zg'alish o'tishining vaqtinchalik ortishini turli yo'llar orqali tushuntiriladi.

Elektro fiziologik tadqiqotlar natijasida qisqa muddatli xotira posttetanik potentsiallanish hisobiga hosil bo'ladi degan fikrlar mavjud.

Qisqa muddatli xotira mexanizmi haqida turli fikrlar bo'lishiga qaramasdan ularni hammasi neyronlarning membranalarida uzoq davom etmaydigan qaytar fizik-kimyoviy o'zgarishlar yuzaga kelishi, sinapslardagi o'zgarishlar, nerv bog'lanishlarida vaqtinchalik qayta qurilishga olib keladi. Agar yuqoridagi o'zgarishlar chuqur iz qoldirsa qisqa muddatli xotira uzoq muddatli xotiraga o'tishi mumkin.

Uzoq muddatli xotira. Odamlarning bilimlari, hayvonlarni hayotiy tajribalari uzoq muddatli xotira shaklida bo'ladi. Uzoq muddatli xotiraning mexanizmi haqida turli fikrlar mavjud.

Har qanday ta'lim jarayonining asosida neyronlararo yangi bog'lanishlarning hosil bo'lishi yoki mavjud bog'lar orqali qo'zg'alish o'tishining osonlashishi yotadi. Qo'zg'alish o'tishining osonlashishi sinapsdan impulslarni o'tishini tezlashishi orqali amalga oshadi. Buni suvaraklarda o'tkazilgan tajribada yaqqol ko'rish mumkin. Oldingi oyoqlari kesib tashlangan suvaraklar mo'ylovlarini orqa oyoqlari bilan tozalashga o'rganadi orqa oyoqlarini harakatga keltiruvchi motor neyronlarda qo'zg'alishni sinapsdan sekinlab o'tishi keskin kamayadi. Shartli reflekslarni hosil qilinayotganda jarayonda qatnashayotgan

sinapslarda tikonlar paydo bo'lganligi xaqida ma'lumotlar mavjud. Sinapslarda tikonlarning paydo bo'lishi shartli refleks faoliyati kuchaygan yoshda tezlashadi, bundan tashqari murakkab masalalarni xal qilayotgan individlarda faol sinapslarning soni ortganligi kuzatilgan. Boshqa bir fikrga ko'ra uzoq muddatli xotirada ishtirok etayotgan sinapslarda qo'zg'alishning o'tishi osonlashadi. Shartli va shartsiz qo'zg'atuvchilarni takror va takror ta'sir qilinishi natijasida markaziy neyron sinapslari membranalari fizik kimyoviy o'zgarishlarga uchrab impulslarning o'tishi osonlashadi.

Membranani qutbliligi mustahkam siljishi uni fizik-kimyoviy o'zgartirib xotira izlarini shakllanishiga asos bo'lib xizmat qiladi. Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida doimiy tok ta'sirida qutblilikni o'zgartirib yuqori qo'zg'aluvchan sohalarini tajribada hosil qilingan. Bunday o'zgarishlar tabiiy sharoitda dominant markazlarda ham yuzaga kelishi mumkin. Bu shartli reflekslarni hosil bo'lishini osonlashtiradi.

Sinapslarning samaradorligini orttirishda ularni posttetanik potentsiallashtirish muhim ahamiyati bor. Orqa miya motoneyronlarini afferent yo'llar orqali ta'sirlash ulardan qo'zg'alish o'tkazishning osonlashishi 7 min. davomida yuqoriligicha qoladi. Gippokampni ta'sirlash yuqoridagi holatni bir necha soatga cho'zadi.

Sinapslardan qo'zg'alish o'tishining ortishida qo'zg'atuvchi mediatorlardan atsetilxolinga alohida e'tibor berilgan tajribalar qilingan. Tajriba natijalariga ko'ra shartli refleks hosil qilinayotganda xolinesteraza fermenti faolligining ortganligi aniqlangan, agar xolinesteraza faolligi sun'iy yo'l bilan susaytirilsa, xotiraning tuzalishi kuzatilgan. Demak, xotira izlarining shakllanishida va mustahkamlanishida mediatorlar va ularni parchalovchi fermentlarning ahamiyati katta.

Uzoq muddatli xotira nerv hujayralari kimyoviy tarkibiga ta'sir qiladi. Xotirani tushuntirishda sinapslardan qo'zg'alish o'tishining o'zgarishi orqali amalga oshirishini ko'rdik. Biroq sinapslarni funktsional holati va ularning faoliyati ko'p jihatdan hujayra tanasida va neyrop plazmada va yadrodagi jarayonlarga bog'liq.

Hujayra tanasi qo'zg'alishlarni o'tkazish uchun asosiy vazifani bajarishi hammaga ma'lum. Shu sababli uzoq muddatli xotiraning mexanizmini neyrop plazma kimyosi bilan bog'liq holda yechishga urinilgan tajribalar mavjud.

Shunday moddiy asos bo'lib RNK ni ko'rsatish mumkin. Tadqiqotchilarning fikricha har qanday habar RNK molekulasi tuzilishida maxsus iz qoldiradi. RNK molekulasi oqsil molekulasini sintezlash uchun qoliplik vazifasini bajaradi. Uzoq muddatli xotirani hosil bo'lishi RNK molekulasida nukleotidlarni joylashishini o'zgarishi bilan amalga oshsa kerak. O'tkazilgan tajribalardan shu narsa aniqlandiki, murakkab harakat qilishga o'rgatilgan kalamushlarning neyronlarida nukleotidlar tarkibida o'zgarishlar bo'lganligini ko'rsatadi. Oddiy harakatlar bajargan kalamushlarda yuqoridagi o'zgarishlar kuzatilmaydi. Biroq RNK molekulasini uzoq vaqt saqlanmasligi u orqali uzoq muddatli xotirani tushuntirishga to'sqinlik qiladi. Shu sababli xotira izini hujaraning irsiy apparatidan izlashga to'g'ri keladi va bu narsa DNK hisoblanadi. DNK molekulasi

uzoq muddatli xotirani shakllanishida ishtirok etishi kalamushlarda o'tkazilgan tajribalarda ko'rsatildi.

Tajriba natijalaridan shu narsa ma'lum bo'ldiki, shartli reflekslarni hosil bo'lishida DNK molekulalarini metillanish darajasi ortib ketadi. Bu o'z navbatida ayrim genlarning faolligini orttiradi. Bu o'zgarishlar gippokam va bosh miya yarim sharlarida sezilarli bo'lib, miyachada unchalik ko'rinmaydi.

Nerv hujayrasining asosiy tuzilmalari oqsil molekulalari hisoblanadi. Shu sababli uzoq muddatli xotirani o'rganuvchilarning e'tibori neyron oqsillari va ularni fraktsiyalarini o'rganishga qaratilgan. O'qitish vaqtida oqsillar sintezini tezlashishi ularni xotirada ahamiyati borligini ko'rsatadi. Kabutarlarda o'tkazilgan tajribalarda o'rgatish jarayonida miya oqsillarining membranadagi glikoproteidlarning fraktsiyalari ko'payganligini kuzatiladi. Oqsillarning uzoq muddatli xotirani shakllanishdagi ahamiyatini ko'rsatuvchi tajriba natijalariga ko'ra oqsil sintezi to'xtatilsa, qisqa muddatli xotirani uzoq muddatli xotiraga o'tishi buzilgan.

Shunday qilib qisqa muddatli xotirani uzoq muddatli xotiraga o'tishida oqsillarni ayniqsa membranadagi kislotali oqsillarni va glikoproteinlarni ahamiyati katta ekan.

Uzoq muddatli xotirani moddiy asosi sifatida peptidlarni ham ahamiyati bor. Ular aminokislotalardan tarkib topgan, biroq oqsilga nisbatan soddaroq tuzilishiga ega. Bunday peptidlar shartli reflekslarni hosil bo'lishini tezlatadi.

Ularni boshqa organizmlarga yuborilsa orttirilgan malakalarni namoyon etadi. Bu xotirani ko'chirish masalasiga olib kelmoqda.

Xotirani ko'chirish. Xotirani ko'chirishga oid tajribalar alohida ahamiyatga ega. Bu muammo yuzaga kelishi planariyalarda o'tkazilgan tajribaga bog'liq. «O'qigan» planariyalarni iste'mol qilgan chuvalchaglarga shartli reflekslarni hosil qilish tezlashgan. Bu tajribalarda xotirani bir individdan ikkinchi individga o'tish RNK orqaliligi aniqlangan.

Umurtqali hayvon miyasi ekstraktini boshqa hayvonlarga yuborish hisobotga xotirani o'rganish tajribalari natijalari doimo bir xil chiqmagan. Miya ekstraktidan ajratib olingan peptidni aniq ta'sir qilish imkoniyati borligi aniqlanadi. Qorong'idan qochishga o'rgatilgan kalamush miya ekstraktidan ajratib olingan peptid (15 aminokislota) o'rganilmagan kalamushlarga yuborilsa, ular ham qorong'idan qochishgan. Bu peptidga *skotofobin* deb nom berishgan. Sun'iy yo'l bilan sintezlangan skofobin ham tabiiyday ta'sir ko'rsatgan. Qorong'ida qolgan kalamushlarda u stress holatini yuzaga keltirgan. Biroq xotirani ko'chirish kontseptsiyasi ko'pchilik tomondan tan olingan emas. Shunga qaramasdan bu muammoni hal qilish xotira mexanizmlarini hal qilishda zarur bo'ladi.

Uyqu va uning mexanizmi.

Uyqu yuksak darajadagi hayvonlar organizmining qaytarib bo'lmaydigan ehtiyojidir. Odam umrining uchdan bir qismi davriy uyqu holatida o'tadi.

Uyqu vaqtidagi fiziologik o'zgarishlar. Nerv sistemasi, jumladan bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'y aktivligining kamayishi, tevarakatrodagi voqelikdan aloqa uzilishi uyquning eng doimiy vamuhim belgilaridir.

Organizmning tashqi olam bilan aloqasi odatda tez, go'yo to'satdan uziladi va xuddi shunday zudlyk bilan tiyraklikka almashinadi, ya'ni nerv sistemasining aktivligi va unga aloqador adekvat kontakt — organizmning tevarakatofdan muhit bilan aloqasi tiklanadi. Uyqu vaqtida oliy nerv faoliyatida va sensomotor sferada ayniqsa keskin o'zgarishlar ro'y beradi.

Uyqu vaqtida olingan elektroentsefalogramma o'zgarishlari xarakterlidir. Tiyraklik holatidan uyquga o'tganda, qoida o'laroq po'stloq ritmlari sekinlashadi, elektroentsefalogrammada tiyraklik holatiga xos bo'lgan ildam betaritm o'rniga yuksak amplitudali alfa, tetava del'tatebranishlar paydo bo'ladi. Ammo so'nggi vaqtda chuqur uyquning shunday formalari tasvir etildiki, unda elektroentsefalogrammada sekin ritmlar o'rniga past amplitudali, yuksak chastotali tebranishlar paydo bo'ladi, bu tebranishlar esa tiyraklik vaqtidagi tebranishlarga o'xshaydi. Bu, tush ko'rishga bog'liq, deb faraz qilishadi.

Chuqur uyqu vaqtida muskul tonusining pasayganligi yaqqol ko'rinadi. Uxlab yotgan kishining aksari muskullari tamomila bo'shashgan bo'ladi. Utirgan holda uxlab qolgan kishining uyqudan ilgari qo'lida ushlab turgan narsalari qo'lidan tushib ketishiga, boshi ko'kragiga engashib qolishiga, tanasi esa pastga tushishiga sabab shu.

Ammo muskullarning bo'shashuvi va tonusining pasayishi uyquning doimiy va muqarrar komponentlari zmas, xatto normal uyqu vaqtida turli harakatlar bajarilishi mumkin, masalan, o'tirib uxlab qolganda muayyan poza uzoq saqlanishi mumkin. Gipnotik uyqu (gipnoz uyqusi)ning ba'zi formalarida, masalan, kataleptik uyquda muskullar tonusi hatto keskin darajada oshib ketadi. Sezuvchanlikning hamma turlari— ko'ruv, eshituv, ta'm bilish, hidlash va teri sezuvchanligi juda ham pasayadi. Uxlayotgan kishida biron reaksiyani yuzaga chiqarmoq uchun tiyraklik davridagiga nisbatan kuchliroq ta'sirotni qo'llanish talab qilinadi.

Uyqu vaqtida reflektor funktsiya keskin darajada susayganligi qayd qilinadi. Shartli reflekslar tormozlangan, shartsiz reflekslar ancha susaygan bo'ladi. Bu reflekslarning ta'sirot bo'sag'alari ancha oshadi, latent davri uzayadi. Uyqu manzarasida sensomotor o'zgarishlar vegetativ funktsiyalarning o'zgarishiga nisbatan ustun bo'lib chiqadi.

Tinch chuqur uyqu vaqtida nafas olish xiyla siyrak, tekisroq bo'ladi; gazlar almashinuvi va asosiy almashinuv birmuncha susayadi; yurak urishi siyraklashadi; arterial bosim pasayadi; buyraklarda siydik qamroq hosil bo'ladi.

Tungi uyqu vaqtida odamning gavda temperaturasi pasayadi. Ammo bu, uyquning qanday bo'lmasin to'g'ridanto'g'ri spetsifik ta'siriga bevosita bog'liq emas. Odam gavda temperaturasining sutkalik o'zgarishlari - kechasi pasayishi va kunduzi ko'tarilishi (sutkalik minimal temperatura taxminan soat 3 dan 5 gacha, maksimal temperatura soat 16 dan 18 gacha kuzatiladi) uyqu kelmaganda yoki tartibi buzilganda,, ya'ni odam kunduzi uxlab, kechasi uxlamaganda kuzatiladi.

Uyqu turlari. Uyquning bir necha turi bor:

- 1) davriy sutkalik uyqu;
- 2) davriy, mavsumiy uyqu (hayvonlarning qishki yoki yozgi uyqusi);
- 3) turli ximiyaviy yoki fizik agentlar ta'sirida kelib chiqadigan napkotik uyqu;

- 4) gipnotik uyqu;
- 5) patologik uyqu.

Uyquning dastlabki ikki turi — fiziologik uyqu turlari, qolgan uch turi esa organizmga maxsus nofiziologik ta'sirlar oqibati hisoblanadi. Masalan, *narkotik uyqu* efir yoki xloroform bug'larini nafasga olish, organizmga alkogol, morfin va boshqa ko'pgina zaharlarni kiritish, elektr toki bilan uzluksiz ta'sir etish (elektronarkoz) va boshqa ko'pgina ta'sirlar natijasida yuzaga chiqishi mumkin. *Patologik uyqu* etiologiyasi va bel gilari jihatidan bir necha tur xillarga ajratilishi mumkin. Miya anemiyasida, ya'ni uning qon ta'minoti yetarli bo'lmaganda, miya qisilganda, katta yarim sharlarda o'sma paydo bo'lganda yoki miya stvolining ba'zi qismlari zararlanganda patologik uyqu ro'y beradi. Ko'pincha patologik uyqu uzoq vaqt — ko'p kunlar, haftalar, oylar va hatto yillar mobaynida kuzatilishi mumkin. Patologik uyqu vaqtida muskullar tonusi pasayishi, shuningdek ko'tarilishi mumkin.

Gipnotik uyqu katta diqqatga sazovor bo'lib, vaziyatnash gipnoz .lovchi, uxlatuvchi ta'sirida va uyquga extiyoj borligini ishontiradigan gipnozchining harakatlari ta'sirida vujudga kelishi mumkin. Gipnotik uyqu vaqtida kishi tevarakatdagi olam bilan qisman aloqa qilib, sensomotor faoliyat saqlangani holda miya po'stlog'ining ixtiyoriy aktivligi yo'qolishi mumkin. Gipnotik uyqu vaqtida muskullar sistemasining nerv markazlari haddan tashqari susayish, tormozlanish holatida, shuningdek qo'zg'alish holatida bo'la oladi.

Davriy sutkali uyqu. Voyaga yetgan odamda uyquning monofazali tipi (sutkasiga bir marta) yoki kamdankam hollarda difazali (sutkasiga ikki marta) tipi kuzatiladi; bolada uyquning polifazali tipi uchraydi.

Yangi tug'ilgan bolaning sutkalic uyqusi hammasi bo'lib 21 soatgacha boradi; bola olti oylikdan bir yoshigacha sutkada 14 soatcha, 4 yoshida 12 soat, 10 yoshida 10 soat uxlaydi. Voyaga yetgan kishi bir sutkada o'rta hisob bilan 7-8 soat uxlaydi. Keksalik davri yaqinlashgan sayin uyqu birmuncha kamayadi.

Uzoq vaqt — 3-5 sutka mobaynida tamomila uyqudan qolish tufayli uyquga ehtiyoj tug'iladi, bu uyqu istagini ixtiyoriy ravishda qaytarib bo'lmaydi: faqat og'rituvchi kuchli ta'sirotlar, masalan, igna sanchish yoki elektr tokini ta'sir ettirish yo'li bilangina uyqu kelishiga to'sqinlik qilishi mumkin. Odam 60-80 soat uyqudan qolganda psixik reaksiyalar tezligi kamayadi, aqliy ishdan tez charchaydi va bu ishni aniq bajara olmaydi. Surunkali uyqusizlikda vegetativ funktsiyalar aytarli o'zgarmaydi, gavda temperaturasi faqat ozgina kamayadi va tomir urishi picha sekinlashadi. 40-80 soat uyqudan qolishda fiziologik yoki ob'ektiv psixologik metodlar bilan qayd qilinadigan ozgina o'zgarishlarga qaramay, sub'ektiv sezgilar juda og'ir bo'lishi mumkin.

Organizmning uyqu vaqtidagi reaksiyalarini va uyg'onish uchun qo'llaniladigan ta'sirotning kuch bo'sag'asini tekshirib, uyquning turli paytlaridagi chuqurligini tasavvur qilish mumkin.

Uyqu chuqurligi dastlabki 2-3 soatda maksimal darajada bo'lib, keyin sekinasta kamayadi. Ba'zi kishilarda uyquning 6-7 soatida uyqu chuqurligi yana kuchayadi.

Turli ta'sirotlarga javoban ro'y beruvchi reaksiyalarni va uyqu chuqurligini kuzatish shuni ko'rsatdiki, normal davriy uyqu vaqtida muayyan ta'sirotlarga javoban ro'y beruvchi reaksiyalar va po'stloq faoliyatining ba'zi turlari saqlanishi mumkin. Bu hodisa juz'iy tiyraklik deb ataladi.

Organizm reaktivligi qaysi ta'sirotlarga javoban saqlansa va qaysi ta'sirotlar uyg'onishni tez vujudga keltirsa, muayyan individuum uchun qanday bo'lmasin maxsus diqqatga sazovor signallar o'sha ta'sirotga kiradi. Uyqu vaqtida miya po'stlog'ining juz'iy tiyraklik misollarini bola salgina ingrashi bilan uyg'onadigan, ammo kuchliroq boshqa tovushlarga parvo qilmaydigan onada, telefon jiringlashi bilan uyg'onadigan navbatchida, signal trubasida «to'planing» kuyi chalinganda uning tovushini eshitish bilanoq sakrab turuvchi harbiy xizmatchida kuzatish mumkin.

Uyqu nazariyalari. I.P.Pavlov uyquning muntazam nazariyasini ishlab chiqdi. Bu nazariyaga muvofiq, uyqu va ichki tormozlanish — ikkalasi bir protsessdir. Pavlov ta'limotiga ko'ra, uyqu katta yarim sharlar po'stlog'ini egallagan va po'stloq ostidagi tugunlarga, oraliq miyaga, o'rta miyaga tushgan, keng tarqalgan, irradiatsiyalangan tormozlanishdir.

Har xil shartli tormozlovchi ta'sirotlar takror qo'llanilganda it mudrab qolib, bir qancha hollarda chuqur uyquga ketishini, ayni vaqtda muskullar to'la bo'shashuvini ko'rsatib bergan tajribalar shunday xulosaga olib keldi.

Fiziologik uyqu vaqtida va shartli tormozlanishda elektrbentsefalogrammaning o'zgarishlarini taqqoslab ko'rish bu protsesslarning tabiati bir degan taxminning to'g'riligini tasdiqladi.

Fiziologik uyquda ham, shartli tormozlanishda ham miya po'stlog'ining ishlash ritmi ancha susayadi. Tafovut faqat shundaki, shartli tormozlanishda miya po'stlog'ining shu shartli refleksi yuzaga chiqarishga bevosita aloqador bo'lgan muayyan sohalaridagi ritmlar susayadi, uyqu vaqtida esa sust to'lqinlar aktivligi butun yarim sharlar po'stlog'ini egallaydi.

Uyqu nerv hujayralarini toliqtiruvchi ta'sirlardan saqlab, muhim muhofaza rolini o'ynaydi. Miya po'stlog'ining nerv hujayralarida shunday muhofazaga zarurat kelib chiqishining sababi shuki, ular uzluksiz ravishda aktivlik holatida bo'lib, ayni vaqtda energiyaga boy fosforli birikmalar, oqsillar va aminokislotalar parchalanadi. Harakat aktivligi natijasida ionlar muvozanati o'zgaradi (protoplazmada N ionlari to'planib, K ionlari yo'qoladi), buning oqibatida tinchlik potentsiali, qo'zg'aluvchanlik darajasi, sinaptik potentsiallar amplitudasi, harakat potentsiallari va shunga o'xshashlar o'zgaradi.

Davriy uyqu, ya'ni katta yarim sharlar po'stlog'i va uning ostidagi oliy nerv markazlarining sidiq'a torzmozlanishi ularning kelgusi faoliyati tiklanishini ta'minlaydi.

Hayvonlar va odamda tormozlovchi shartli signallar ta'sirida kelib chiqadigan uyquni I.P.Pavlov aktiv uyqu deb atadi, uni katta yarim sharlar po'stlog'iga affsrent impul'slar kelmay qo'yishi yoki juda kam kelishi natijasida kelib chiqadigan passiv uyquga qarshi qo'ydi.

Tiyraklik holatining davom etishida afferent impulsatsiyaning ahamiyatini I.M.Sechenovning o'ziyoq to'la ko'rsatgan. U sezgi organlarining ko'p qismi

zararlangan bemorlarda uzoq uyquning boshlanishini ko'rsatuvchi misollarni klinik praktikadai keltirib, hozirgina aytilgan faktni asoslab bergan. Masalan, Shtryumpel klinikasida bir bemorning hamma sezgi organlaridan faqat bir ko'zi bilan bir qulogi ishlardi. Ko'zi ko'rib, qulog'i eshitib turganda bemor uxlamasdi. Ammo vrachlar bemorning tashqi olam bilan aloqa qiladigan birdanbir yo'li — bir ko'zi bilan bir qulog'ini yopib qo'yishgan hamono u uxlab qolar edi. S.P.Botkin klinikasida kuzatilgan bir bemorning hamma sezgi organlaridan faqat bir qo'lining tuyg'u retseptorlari va muskul sezgisi retseptorlari ishlardi. Shu bemor sutkaning aksari vaqtida uxlab yotar va qo'lga tegilgandagina uyg'onib ketar edi.

Uchta asosiy analizator: ko'ruv, eshituv va hid biluv analizatorlarining periferik bo'limlari operatsiya qilinib yemirilsa, hayvonlar ham uxlab qolishi keyinchalik ko'rsatib berildi. V.S.Galkin itping ko'ruv va hid biluv nervlarini qirqib qo'ydi va ichkiquloqning ikkala chig'anog'ini yemirib tashladi. It shunday operatsimdan keyii» sutkasiga 23 soatdan ortiq uxlab yotdi. Qorni ochganda yoki to'g'ri ichak bilan qovuq retseptorlaridan impulslar kelgandagina qisqa vaqt uyg'onib turdi.

Ba'zi klinitsistlar va fiziologlar tomonidan ilgari surilgan *uyqu markazi nazariyasi* I.P.Pavlov nazariyasiga qarshi qo'yildi. Mushuk miyasidagi stvol qismining oldingi bo'limlariga elektr toki bilan ta'sir etib, muayyan nuqtalarning ta'sirlanishi natijasida uyqu kelishini aniqlagan V.Gessning kuzatishlari uyqu markazi nazariyasining asosiy dalilidir. V.Gess kalla suyagini teshib, katta yarim sharlar' orqali oraliq miyaning orqadagi qismiga ingichka elektrodlar kiritgan. Ko'pgina tajribalarda elektr toki bilan ta'sir etish natijasida mushuk uxlab qolar, bu uyqu normal uyqudan hech bir farq qilmas edi. Hayvon bir necha minut aylanib yurib, yotgani joy tanlar va normal mushuk singari xurillab turib, uxlab qolar edi. Ta'sirot to'xtagach, uyqu yana bir necha vaqt davom etardi. Nt kuchli ta'sirotlar uyquni buza olar va oraliq miyaga qo'yilgan elektrodlar orqali o'tkazilgan elektr toki yana uyqu keltirar edi.

V.Gessning ma'lumotlari nevropatologlarning kuzatishlariga va letargik entsefalitdan o'lgan kishilarning bosh miyasini gistologik metodlar bilan tekshirish natijalariga to'la mos tushar edi. Uyqu buzilishi, ya'ni ko'p kunlik patologik uyqu yoki patologik tiyraklik letargik uyqu kasalligiga xarakterlidir. Bosh miya zararlanishining gistologik manzarasini tekshirgan Ekonomo patologik uyqu bilan davom etuvchi. entsefalitda miya III qorinchasining orqa devorida va Sil'viy suv yo'lining devorlarida, ya'ni oraliq miya bilan o'rta miya chegarasidagi» sohada ro'y bergan o'zgarishlarni aniqlagan. Ekonomoning fikricha, uyquni boshqaruvchi markaz xuddi shu sohada joylashgan. Uyqu markazidan oldingi tomondagi sohani Ekonomo tiyraklik markazi deb> hisoblagan. Bu markaz zararlanganda patologik, tiyraklik holati ro'y beradi.

Retikulyar formatsiyaning funksional ahamiyati oydinlashtirilgach va katta yarim sharlar po'stlog'i bilan retikulyar formatsiya o'rtasidagi o'zaro ta'sir aniqlangach, yuqorida aytilgan faktlarning hammasi yangicha izohlandi. Urta miyaninv retikulyar formatsiyasi va talamusning nospetsifik yadrolari orqali katta yarim sharlar po'stlog'iga keladigan afferent impulslar po'stloq neyronlarini aktivlashtiradi va miya po'stlog'ida aktiv tiyraklik holatini saqlab qoladi.

Retikulyar formatsiyani, yemiyarish yoki ba'zi narkotik moddalar, masalan, barbituratlar bilan ta'sir etib, retikulyar formatsiyani zaharlab qo'yish natijasida afferent impulslar kelmay qolishi sababli chuqur uyqu kelib chiqadi. Miya stvolining retikulyar formatsiyasini esa, o'z navbatida, katta yarim sharlar po'stlog'i uzluksiz tonus holatiga keltiradi.

Katta yarim sharlar po'stlog'i bilan retikulyar formatsiya o'rtasida doiraviy bog'lanish borligi, aftidan, normal uyquning kelib chiqish mexanizmida muhim ro'ly o'ynaydi. Darhaqiqat, katta yarim sharlar po'stlog'ining retikulyar formatsiyani tonus holatiga keltiruvchi qismlarida tormozlanish protsessining avj olishi tufayli retikulyar formatsiyaning ko'tariluvchi aktivlashtiruvchi ta'siri susayishi mumkin, buning natijasida esa butun miya po'stlog'ining aktivligi kamayadi. Shunday qilib miya po'stlog'ining cheklangan bir sohasida kelib chiqqan tormozlanish protsessi butun katta yarim sharlar po'stlog'ida tormozlanish holatini vujudga keltira oladi.

Odamning normal fiziologik uyqusi hamisha yarim sharlar po'stlog'ida tormozlanish protsessining ro'y berishiga bog'liq. Po'stloq hujayralarining uzoq ishlab charchashi, shuningdek tevarakatrodagi sharoitning bir xilligi, ya'ni bir xil ta'sirlovchilarning uzoq vaqt monoton ta'sir etishi miya po'stlog'ining tormozlanishiga sabab bo'la oladi. Odam o'rniga yotganda harakat aktivligining kamayishi ham uyquninr kelib chiqishida muhim rol o'ynaydi. Odam o'rniga yotganda retikulyar formatsiyani va miya po'stlog'ini aktivlashtiruvchi afferent impulsatsiya kamayadi.

Talamusning ba'zi bir nospetsifik yadrolaridagi neyronlarning maxsus gruppalari uyquning kelib chiqishida muhim ro'ly o'ynashi so'nggi yillarda ko'rsatib berildi, Bu neyronlarning qo'zg'alishi sababli po'stloq ritmlari susayib (sinxron bo'lib) qoladi, ritmlarning susayishi esa tiyraklik holatidan uyquga o'tish uchun xarakterlidir. Talamus retikulyar formatsiyasining ana shu neyronlari o'rta miyaning ko'tariluvchi aktivlashtiruvchi retikulyar formatsiyasi bilan antagonistik munosabatda bo'ladi, chunki o'rta miyaning retikulyar formatsiyasi po'stloq ritmlarini desinxronizatsiya qilib, uyg'onishga sabab bo'ladi. V.Gess tajribalarida talamus retikulyar formatsiyasinshya? yuqorida aytilgan neyronlari qo'zg'alganligi oqibatida hayvonlar uxlab qolardi.

Nazorat savollari.

1. Nerv jarayonlarining induktsiyalanishi?
2. Emotsiya, hissiyot?
3. Oliy psixik faoliyatlar?
4. Idrok?
5. Tafakkur?
6. Diqqat?
7. Xotira?
8. Harakat xotirasi?
9. Emotsional xotira?
10. Obraz xotirasi?
11. Xotiraning fiziologik mexanizmi?
12. Qisqa muddatli xotira?

13. Uzoq muddatli xotira?
14. Xotirani ko'chirish?
15. Uyqu vaqtidagi fiziologik o'zgarishlar?
16. Uyqu turlari?
17. Gipnotik uyqu?
18. Davriy sutkali uyqu?
19. Uyqu nazariyalari?
20. uyqu markazi nazariyasi?
21. Oliy nerv faoliyati tiplarini ko'rsatkichlari?
22. Oliy nerv faoliyati tiplarining turlari?
23. Birinchi signal tizimlari?
24. Ikkinchi signal tizimi?
25. Nutqning fiziologik asosi?

MA'RUZA № 8. Sezgi a'zolari. Ko'zning tuzilishi va faoliyati. Rangli ko'rish nazariyalari.

Reja:

- 1. Sensor tizimga umumiy tavsifnoma.**
- 2. Retseptorlarning sinflanishi.**
- 3. Ko'rish sensor tizimi.**

Tayanch iboralar: sensor tizim, retseptor.

Sensor tizimning umumiy fiziologiyasi.

Sensor tizimga umumiy tavsifnoma Sensor tizim (I.P.Pavlov bo'yicha analizator) nerv tizimining bir qismi hisoblanib, u qabul qilishga ixtisoslashgan elementlar – sensor retseptorlar deyiladi, ular tashqi va ichki muhitdan ta'sirotlarni qabul qiluvchi, retseptorlardan olingan axborotni miyaga o'tkazuvchi nerv yo'llari va olingan axborotni qayta ishlovchi bosh miyadan iboratdir. Sensor tizim bosh miyaga axborotni yetkazib beradi. Har qanday sensor tizimning ishi turli ko'rinishda qabul qilingan ta'sirotlarni nerv impulslariga aylantirib, ularni neyronlar zanjiri orqali markaziy nerv tizimiga yetkazib berishdan iborat bo'ladi. Impulslar kelishi tufayli bosh miya katta yarim sharlari sezgilar, idroklar, tasavvurlar, ya'ni tashqi olam xissiy in'ikosining turli shakllari yuzaga chiqadi. Bosh miya yarim sharlariga kelgan axborotlar oddiy reflekslardan tortib, to insonning ruxiy faoliyati uchun zarurdir. Shuning uchun I.M.Sechenov «Bosh miya reflekslari» asarida «Psixik akt ongda tashqi hissiy qo'zg'alishdan tashqari xosil bo'la olmaydi» - deb yozgan edi.

I.P.Pavlov retseptorlarni – analizatorning periferik bo'g'ini, afferent neyronlar o'tkazuvchi yo'llar bo'limini tashkil etsa, katta yarim sharlar po'stlog'i analizatorlarning markaziy oxirlari deb hisoblanadi.

Sensor tizimning tekshirish usullari. Sensor tizimning elektrofiziologik, neyrokimyoviy, morfologik hamda asosan sog'lom va nosog'lom insonlarda qabul

qilishning psixofiziologik analizi o'tkaziladi, bundan tashqari, sensor tizimni o'rganishda modellashtirish va protezlash usullari ham qo'llaniladi.

Modellashtirish – sensor tizimning biofizik va kompyuter modellaridir, hozircha eksperimental usullar bilan o'rganib bo'lmaydigan vazifalarni va xossalarni modellashtirish orqali o'rganiladi.

Protezlash - sensor tizim faoliyatini qanday darajada bilishimizni tekshiradi. Elektrofosfen ko'ruv protezlari bunga misol bo'la oladi.

Sensor tizim tuzilishining umumiy tarzlari. Hayvon va shu jumladan insonlarda sensor tizim quyidagi tarzlar asosida tuzilgan.

1. *Ko'pqatlamlilik*-sensor tizim ko'p qatlamdan iborat topgan nerv hujayralaridan tashkil topib, ularning birinchisi retseptorlar bilan bog' hosil qilsa, oxirgisi bosh miya katta yarim sharlaridagi neyronlar bilan bog'lanadilar. Sensor tizimning bu xossasi organizmning turli xildagi axborotlarga tezda javob berishini ta'minlaydi.

2. *Ko'p kanallik*-sensor tizim axborotni bir vaqtning o'zida juda ko'p kanal orqali (har bir kanalda o'n mingdan milliongacha nerv hujayralari bo'ladi) ular o'zaro bir-birilari bilan bog'langan bo'ladi. Sensor tizimdan bir-biriga bunday parallel joylashgan kanallarning bo'lishi, axborotlarni uzatish va qayta ishlashini aniq va atroflicha sintezini ta'minlaydi.

3. Qo'shni qatlamlarda, *elementlarning har xil bo'lishi* «*sensor voronkalari*»ni hosil qiladi. Ko'zning to'r pardasida 130 mln ga yaqin fotoretseptorlar mavjud, to'r pardaning ganglioz hujayralari qavatida esa 100 marotaba kam neyronlar topilgan (torayuvchi voronka). Ko'ruv tizimining keyingi qismida esa «*kengayuvchi voronka*» kuzatiladi. Po'stloqning birlamchi ko'ruv qismida to'r pardaning ganglioz qavatiga nisbatan neyronlar soni ming marotaba ko'p.

4. Sensor tizimning vertikal va gorizontal bo'yicha shakllanishi:

Sensor tizimning vertikal bo'yicha shakllanishining ma'nosi shundan iboratki, bir necha neyron qavatlarini maxsus bo'limlarni hosil qiladi. Shunday qilib bunday bo'lim yirik morfofunktsional tuzilma bo'lib hisoblanadi. Har bir bo'lim (masalan, hidlov piyozchasi, eshituv tizimning xoxlear yadrosi yoki tizzasimon tana) muayyan aniq bir vazifani amalga oshiradi.

Sensor tizimning gorizontal bo'yicha shakllanishida retseptorlar va neyronlar orasidagi bog'lanish shu qavatlar ichida yuz beradi.

Sensor tizimning asosiy vazifalari. Sensor tizim quyidagi asosiy vazifalar yoki operatsiyalarni amalga oshiradi.

- 1) signallarni topish (aniqlash),
- 2) signallarni bir-biridan ajratish,
- 3) signallarni o'tkazish va o'zgartirish,
- 4) ma'lumotlarni kodga solish,
- 5) signallarning u yoki bu xossalarni detektorlash,
- 6) obrazni topish.

Signallarni topish. Bu hodisa maxsus hujayra-retseptorlarda r'yobga chiqadi. Bu hujayralar fizik va kimyoviy shakldagi ta'sirotlarni nerv impulslariga aylantiradi.

Signallarni bir-biridan ajratish. Sensor tizimning o'ziga xos hususiyati shundan iboratki, bir vaqtda yoki ketma-ket berilayotgan turli ta'sirotlarni bir-biridan ajrata oladi. Signallarni bir-biridan ajratish retseptorlardan boshlanadi va bu jarayonda sensor tizimning barcha neyronlari ishtirok etadi. Ta'sirotning o'sishi sezilarli darajada bo'lishi uchun u ilgari ta'sirot dan muayyan qismgacha ortiqroq bo'lishi kerak degan qonunni 1834 yilda E. Veber ta'riflab berdi. Veber o'z tajribalarida qo'l terisiga muayyan vaznli yuk qo'ydi. Ilgari ta'sir etgan yukning vaznidan muayyan miqdorda ortiq bo'lgan qo'shimcha yuk qo'yilgandagina bosim sezgisi kuchayadi. Masalan, odam qo'l terisini 100 g vaznli qadoq tosh bosib tursa, shu bosim sezgisini kuchaytirish uchun 3 g vaznli qadoq tosh qo'shish kerak. Terini 200 g vaznli qadoq tosh bosayotgan bo'lsa, bosim oshganligining minimal sezgisi kelib chiqishi uchun 6 g vaznli qadoq tosh qo'shish kerak, teriga 600 g vaznli qadoq tosh ta'sir etayotgan bo'lsa, 18 g yuk qo'shiladi. Veber aniqlagan bog'lanishni quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:

$$\frac{\Delta J}{J} = K$$

bu yerda
 J—ta'sirot,
 ΔJ —ta'sirotning o'sishi
 K—doimiy miqdor.

G. Fexren sezgi ta'sirot kuchiga bog'liq ekanligini qo'shimcha tekshirib va olingan ma'lumotlarni matematik tahlil qilib, Veber qonunini bir oz boshqacharoq ifodalaydigan ushbu formulani chiqardi:

$$E = \alpha \cdot \log J + b$$

bu yerda
 E—sezgi miqdori,
 J—ta'sirot miqdori,
 a va b doimiy miqdorlar.

SHunday qilib, Fexner formulasiga muvofiq, sezgi ta'sirot kuchining logarifmiga proportsional ravishda olib boradi.

Signallarni o'tkazish va o'zgartirish. Sensor tizimda signallarni o'zgartirish va o'tkazish jarayonlari bosh miyani oliy bo'limlariga shunday muhim axborotni olib boradiki, u yerda tez va aniq axborotning tahlili amalga oshadi. Signallarni o'zgartirish shartli ravishda ikki turga bo'linadi: fazoviy va vaqtga nisbatan. Fazoviy o'zgartirishlar ichida signallarning turli qismlarini bir biriga nisbatan o'zgarishi muhim o'rin tutadi. Ko'ruv va somatosensor tizimni po'stlog bo'limida, signallarning miqyosi yoki nisbatini o'zgartirish ko'proq uchraydi. Masalan, to'r pardada ozgina joyni egallagan markaziy chuqurcha miya po'stlog'idagi ko'ruv sohasiga to'r pardaning ancha katta bo'lgan chet qismidan ko'proq joyga impuls yetkazadi. Axborotni vaqtga nisbatan o'zgartirilishi retseptorlarning uyg'un ritmdagi tonik impulsatsiyasini bosqichli, dastalangan impulsatsiyaga aylantirishdan iborat bo'ladi. Keragidan ortiq axborotlarni chegaralash va

muhimini ajratib o'tkazish axborotlar o'zgartirilishining yana bir turidir. Bunga torayuvchi voronkada ikkinchi darajadagi axborotlarni ajrata boshlanishi misol bo'lishi mumkin. Katta retseptiv sohadan yuzaga chiqadigan va uzoq vaqt davom etadigan impulslarni ham uzluksiz ravishda sensor markazga o'tkazish shart emas. Masalan, taktil retseptorlar og'ir kiyim kiyganda va yechilganda kuchli qo'zg'aladi va rag'bat ta'siri boshlanishi va tugashi to'g'risida axborot beradi. Bu xildagi miyaga o'tkazuvchi axborot hajmini kamaytirish boshqa sensor tizimlarida ham uchraydi.

Ikkinchi darajadagi axborotlarni sensor tizimining periferik va o'tkazuvchi qismlarida taxlil qilib, yuqori markazlarga o'tkazmasligi bu markazlarni ortiqcha ishdan xalos kiladi.

Axborotlarni kodlash. Retseptorlar berilayotgan turli ko'rinishdagi ta'sirotlarni sensor tizimning po'stloq markazi qabul qilib olishi uchun uni miyaga mukammal va «tushunarli» bo'lgan nerv impulslariga aylantirishi kerak. *Kodlash* deb axborotlarni ma'lum qoidalarga asoslanib o'zgartirilishi, ya'ni shartli shaklga aylantirilishi tushuniladi. Ta'sirotlarni kodlashda, eng avvalo, rag'batning bor-yo'qligi belgilanishi kerak. Bu vazifani odamda analizatorlarning po'stloq osti qismidagi on-va off-neyronlari bajaradi. Masalan, ko'ruv analizatorlarida yorug'lik paydo bo'lishini (on-neyronlar) va yorug'lik yo'qolishini (off-neyronlar) qayd qiladigan yoki yorug'lik paydo bo'lganida va yo'qolganida qo'zg'aladigan on-, off neyronlar bor. Kodlash jarayonida faqat retseptorlar emas, balki sensor tizim zanjirining keyingi xalqalari ham ishtirok etadi.

Tashqi ta'sirotlarni saralash va kodlash birinchi galda, retseptorlarning tuzilish xususiyatlarini, ularning ma'lum rag'batni qabul qilishga ixtisoslashganligini ta'minlaydi. Masalan, nurni qabul qilishga moslashgan ko'ruv analizatori tovushga nisbatan befarq.

Shunday bo'lsa ham, barcha neyronlarning harakat potentsiallari deyarli bir xil bo'lsa, qanday qilib markazlar turli tabiatli ta'sirotlarning farqini bir-biridan ajratadi, degan savol tug'ilishi tayin. Ma'lumki, tabiati bir bo'lgan ta'sirlovchilarni qabul qiladigan retseptorlarda ham o'ziga xos farq bor. Demak, sensor tizim ta'sirlarning turli belgilarini tahlil qilishda bir xil retseptorlardan emas, balki bir necha xil retseptorlardan markazga kelgan axborotlar inobatga olinadi.

Kodlashning keng tarqalgan muhim usuli impulslarni boylamlar shaklida vujudga keltirish va har qaysi boylamda impulslar soni va joylashish tartibini o'zgartirishdan iborat. Bunday kodlash ta'sirlovchi xossalari to'g'risidagi axborotni boylamdagi impulslar soniga, boylamlar oraliqidagi masofaga, impulslarni boylamning bosh qismida, o'rtasida yoki oxirida zichrok bo'lishiga bog'lab sensor markazga yetkazilishini ta'minlaydi.

Signallarni detektorlash. Hozirgi zamon aloqa tizimlari axborotlar ma'lum manzilga uzatilishidan avval kodga solinadi, manzilga yetganida esa koddan chiqariladi. Masalan, telefon go'shagidagi mikrofoniga aytilgan gap kodlanib elektr impulslarga aylanadi, simning narigi uchida impulslar dekodlanib, asli holiga-tovush to'lqinlaridan iborat nutqqa aylantiradi.

Sensor tizimlarda dekodlash, masalan, tovush retseptorlardan impuls shaklida markazga yetib kelganda yana tovushga aylanmaydi. Bu tizimlarda

detektorlanish sodir bo'ladi, ya'ni ta'sirlovchining ayrim belgilari tahlil qilinadi va ularning biologik ahamiyati baholanadi. Bu taxlilni maxsus ixtisoslashgan detektor neyronlar bajaradi.

Obrazni tanish. Bu sensor tizimning oxirgi va o'ta murakkab operatsiyasidir. Bu jarayon obrazning sinflanishi bilan davom etib, uni oldin uchratgan va tanish bulgan ob'ektlarning qaysi biriga mansubligini aniqlashdan iboratdir. Sensor tizimning oliy bo'limi, neyron-detektorlardan qabul qilingan ta'sirlardan «obraz» ni yaratadi va xotirada saqlanayotgan boshqa obrazlar bilan solishtiradi.

Obrazni tanish, organizmning qaysi ob'ekt yoki vaziyat bilan uchrashgani to'g'risida xulosa qilish bilan tugaydi, ya'ni oldimizda kim yoki nima turganini, kimning ovozini eshitayotganimizni, qanday hid yoki ta'm sezayotganimizni idrok etish imkoniyatini yaratib beradi.

Obrazni tanish signalning o'zgarishiga bog'lik bo'lmagan holda ro'y beradi. Masalan, ko'ruv maydonida predmetni qanday yoritilganligi, rangi, o'lchami, joylashuvi turlicha bo'lishiga qaramasdan ishonchli tarzda obrazni taniy olamiz.

Retseptorlarning sinflanishi.

Amaliyotda retseptorlarning psixofiziologik sinflanishi muhim ahamiyatga ega bo'lib, ta'sirotlarga nisbatan sezish xarakteriga ko'ra: insonlarda ko'ruv eshituv, hid biluv, ta'm biluv retseptorlari, termo-proprio- vestibuloretseptorlar va og'riq retseptorlari tafovut etiladi.

Retseptorlar ichki va tashqi retseptorlar deb ataluvchi ikkita katta guruhga ham bo'linadi.

Ichki retseptorlar (interoretseptorlar) va tashqi (ekstraretseptorlar).

Interaretseptorlarga vestibulo-va proprioretseptorlar (tayanch-harakat apparatini retseptorlari) hamma vistseroretseptorlar (ichki organlar holatidan signal beruvchi) retseptorlar kiradi.

Ekstraretseptorlarga esa eshituv, ko'ruv, hid biluv, ta'm biluv retseptorlari kiradi.

Retseptorlarning tashqi muhit bilan aloqasining xarakteriga ko'ra distant, ta'sirlovchi manbadan axborotni ma'lum masofadan qabul qilinadi. (Ko'ruv, eshituv va hid biluv) va kontakt, retseptorlar ta'sirlovchini bevosita ta'sirida qo'zg'aladi (tam biluv, taktil).

Ta'sirlovchilarning tabiatiga ko'ra: retseptorlar: fotoretseptorlar, mexanoretseptorlar va boshqalarga bo'linadi.

Barcha retseptorlar birlamchi – sezuvchi va ikkilamchi – sezuvchi retseptorlarga bo'linadi. Birlamchi sezuvchi retseptorlarga hid biluv, taktil va proprioretseptorlar kiradi. Ularning o'ziga xos tomoni shundan iboratki, ta'sirlovchi energiya nerv impulsga sensor tizimning birinchi neyronida yuzaga chiqadi. Ikkilamchi sezuvchi retseptorlarga ta'm biluv, kuruv, eshituv, vestibulyar apparat kiradi. Ularda ta'sirlovchi bilan birinchi neyron o'rtasida maxsus retseptor hujayrasi bo'lib, impulslar generatsiya qilmaydi. Shunday qilib, birinchi neyron bevosita qo'zg'almasdan balki retseptor hujayrasi orqali qo'zg'aladi.

Retseptorlarning umumiy qo'zg'alish mexanizmlari. Retseptor hujayralarida tashqi muhitdan berilgan ta'sirotlar yangi retseptor signaliga aylanadi yoki sensor signali transduksiya amalga oshiradi. Bu jarayon 3 boskichni o'z ichiga oladi.

1. Hid taratuvchi molekula yoki ta'm biluv moddasi (hid biluv, ta'm biluv) yorug'lik (kuruv) yoki mexanik ta'sirotlar bilan retseptorlar hujayra membranasida joylashgan oqsil molekulasida bilan o'zaro aloqasi yuzaga chiqadi.

2. Retseptor hujayralarida sensor signallarning hosil bo'lishi va uning uzatilishiga bog'liq bo'lgan jarayonlar ro'y beradi.

3. Retseptor membranasida joylashgan ion kanallari ochilish va ular orqali ion tok oqimi o'ta boshlaydi. Bu o'z navbatida retseptor hujayra membranasini depolyarizatsiyaga uchratadi (retseptor potentsiali deb ataluvchi potentsial yuzaga chiqadi).

Birlamchi sezuvchi retseptorlarda bu potentsial membranani o'ta sezuvchan qismlarga ta'sir etib, harakat potentsialni generatsiyasini yuzaga chiqaradi – (elektr nerv impulslari). Ikkilamchi-sezuvchi retseptorlarda, retseptor hujayralarning presinaptik membranasidan mediatorlar ajratilishini yuzaga chiqaradi. Mediator (masalan, atsetilxolin) birinchi neyronni postsinaptik membranasidagi qutblanishni o'zgarishiga olib keladi (postsinaptik potentsial generatsiyasi yuzaga chiqadi) sensor tizimning birinchi neyronida hosil bo'lgan postsinaptik potentsial generator potentsial deb ataladi.

Sensor tizimni absolyut sezgirliги bo'sag'a reaksiyasi bilan o'lchanadi. Sezgirlik va bo'sag'a bular xarakteriga ko'ra bir-biriga qarama-qarshi tushunchalardir: bo'sag'a qancha yuqori bo'lsa, sezgirlik shuncha past yoki aksincha.

Retseptor elementlarini adekvat ta'sirlovchilarga (odatda, ularga evolyutsion moslashgan) sezuvchanligi juda yuqori. Masalan, hid biluv retseptori, hid taratuvchi bitta molekula ta'sirida ham – hid bilish ro'yobga chiqadi. Eshituv retseptorlarning sezuvchanligi ham me'yorida: agar u juda yuqori bo'lganida edi, biz qulog'imiz ostida doimo shovqin eshitgan bo'lardik.

Sensor tizimda axborotlarni qayta ishlash mexanizmlari. Sensor tizimda axborotlarni qayta ishlashida qo'zg'atuvchi va tormozlovchi neyronlar orasidagi o'zaro bog'lanish jarayonlari yotadi. Qo'zg'atuvchi o'zaro bog'lanish jarayoni negizida shu narsa yotadiki, markazga intiluvchi har bir akson yuqorida joylashgan sensor tizimni bir necha neyronlari bilan aloqa hosil qiladi, bularning har biri oldingi qavatdagi hujayralardan bir nechtasidan signal oladi.

Bir neyronga signallarni olib keluvchi retseptorlar majmuasiga *retseptor maydoni* deb ataladi.

Retseptiv maydon qo'shni neyronlar tomonidan qisman berkiladi. Sensor tizimdagi bunday bog'lanish nerv turi degan tuzilmani hosil qiladi. Bunday tur yordamida sensor tizimni kuchsiz signallarga ham sezuvchanligi ortadi, bundan tashqari o'zgaruvchan tashqi muhitga moslashuvini ta'minlaydi.

Sensor tizim tormozlovchi axborotlarni qayta ishlashida odatda, har bir qo'zg'atuvchi sensor neyron tormozlovchi interneyronni faollashtiradi. Interneuron o'z navbatida eng qo'zg'algan elementning impulsatsiyasini bo'g'ib qo'yadi (ketma - ket yoki qaytar tormozlanish) yoki shu qavatdagi qo'shnisini tormozlaydi (yon yoki lateral tormozlanish). Bu tormozlanishning kuchi qanchalik katta bo'lsa, unga yaqin qo'shni hujayralarga nisbatan shunchalik birinchi element qo'zg'alganligi yuqori bo'ladi.

Sensor tizimning moslashishi (adaptatsiyasi). Sensor tizim organizm extiyojiga hamda tashqi muhit sharoiti o'zgarishiga qarab o'zining hususiyatlarini o'zgartira oladi. *Sensor adaptatsiya* - bu sensor tizimning umumiy xossasi bo'lib, uzoq vaqt mobaynida berilgan ta'sirotlarga moslashishi tushuniladi. Adaptatsiya-sensor tizimni absolyut sezuvchanligining kamayishi va differentsial sezuvchanligining ortishi bilan namoyon bo'ladi. Sub'ektiv olib qaralganda, doimiy berilayotgan ta'sirotga moslashishi yotadi (masalan, odatiy kiyimlarni teriga berayotgan doimiy bosimini sezmaymiz).

Moslanish jarayonlari retseptorlardan boshlanib, asta-sekin sensor tizimning barcha neyronlarini qamrab oladi. Vestibulo- va propreoretseptorlarda moslashish jarayoni juda kuchsiz namoyon bo'ladi.

Ushbu jarayonning rivojlanish tezligiga ko'ra barcha retseptorlar tez va sekin moslashuvchi retseptorlarga bo'linadi. Tez moslashuvchi retseptorlarda moslashish yuz bergandan so'ng ta'sirlovchi to'g'risidagi axborotlarni bosh miyaga umuman jo'natmaydi, sekin moslashuvchi retseptorlardan esa axborot kuchsizlangan ko'rinishda uzatilib turiladi.

Doimiy ta'sirlovchi ta'siri tugashi bilanoq sensor tizimning absolyut sezuvchanligi qayta tiklanadi.

Sensor moslashishda sensor tizimning afferent idorasi muhim ahamiyat kasb etadi. Efferent idora etish yuqori bo'limlarni past bo'limlarga ta'sir etishi bilan namoyon bo'ladi. Sensor tizim xolati retikulyar formatsiya tomonidan ham nazorat qilinadi. Sensor tizimda efferent ta'sirlar asosan tormozlovchi harakterga ega bo'lib, bu o'z navbatida ularning sezuvchanligini kamayishiga olib keladi, hamda afferent signallar oqimini ham kamaytiradi. Retseptorlarga yoki sensor tizimning biror qavatiga keluvchi efferent neyronlarning umumiy soni odatda, shu qavatga kelayotgan afferent neyronlarning umumiy sonidan ko'p marotaba ozdir. Bu sensor tizim afferent nazorat bilan ta'minlangani holda uning tarqoq va keng tarmoqli harakterini ham ko'rsatib beradi.

Sensor tizimlarning o'zaro aloqasi. Sensor tizimlarning o'zaro aloqasi spinal, retikulyar, talamik va po'stloq darajasida yuzaga chiqadi. Ayniqsa signallar integratsiyasi retikulyar formatsiyada ro'y beradi. Bosh miya po'stlog'ida oliy tartibli signallar integratsiyasi amalga oshiriladi. Po'stloq neyronlarini ko'plab nospetsifik va sensor tizimlar bilan bo'lgan aloqasi har xil kombinatsiyalangan signallarga javob bera olish imkonini tug'diradi. Ayniqsa bu xususiyat miya katta yarim sharlari assotsiativ bo'limidagi nerv hujayralarida yaqqol namoyon bo'ladi. Ular yuqori plastiklik xossasiga ega bo'lib, bu narsa doimo yangi obrazlarni tanishida yordam beradi.

Bosh miya po'stlog'idagi sensoraro (kross-modal) o'zaro aloqa «dunyo karta»-sining shakllanishida muhim ahamiyat kasb etadi.

Ko'rish sensor tizimi.

Ko'ruv sensor tizimi boshqa analizatorlar orasida muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki bu tizim miyaga tashqi muhitdan tushgan axborotlarning 90% ini yetkazadi. *Ko'rish* - ko'p bo'g'inli jarayon bo'lib, ko'ruv obrazining shakllanishi va aks ettirilgan nurlarni to'r pardaga aniq proektsiyalashdan boshlanadi va

analizatorning po'stloq markazida ko'ruv doirasida qanday jism borligi to'g'risida xulosa chiqarish bilan tugaydi.

Ko'zning optik tizimi tuzilishi va funksiyasi. Ko'z olmasi sharsimon shaklga ega bo'lib, chap va o'ng, past va tepada harakat qiluvchi jismlarni ko'rish uchun ko'zni turli tomonlarga harakatlanishini ta'minlaydi. Ko'zga kiradigan yorug'lik nurlari to'rt pardaga tushishdan oldin nur sindiruvchi bir necha yuzalar - shox parda, gavhar va shishasimon tananing oldingi va orqa yuzalaridan o'tadi. Nurlarning bosib o'tgan yo'li shox parda, gavhar va shishasimon tana yuzasining nur sindirish ko'rsatkichlariga va egrilik radiusiga bog'liq. Ko'z optik tizimining nur sindiruvchi kuchi dioptriya bilan ifodalanadi. (D) Bir dioptriya (D)-fokus masofasi 100 sm bo'lgan linzaning nur sindiruvchi kuchidir. Nur sindiruvchi kuch oshganda fokus masofasi kamayadi. Fokus masofasi 50 sm bo'lganda linzaning nur sindiruvchi kuchi 2 D ga, fokus masofasi 25 sm bo'lganda nur sindiruvchi kuch 4 D ga teng va hokazo.

Ko'zning optik tizimida shox parda, gavhar va shishasimon tananing oldingi va orqa yuzasi har qaysi nurni turlicha sindiradi. Agar bu nur sinishlarining barchasi e'tiborga olinsa, ko'zning optik tizimini talqin qilish juda murakkablashib ketadi. Shuni e'tiborga olib masalani soddalashtirish uchun nurlar ko'zning optik tizimidan o'tish jarayonida bir marta sinadi, deb faraz qilinadi. Ko'zning optik tizimi narsalarning kichraygan va teskari aniq tasvirini to'rt pardada hosil qiladi. Uzoqdagi narsalarga qaralganda ko'z optik tizimining nur sindirish kuchi 59 dioptriya atrofida, yaqindagi narsalarga qaralganda 70,5 dioptriya ga teng bo'ladi. Buning sababi shuki, uzoqdagi narsalardan kelayotgan nurlar ko'zga parallel tushadi va ularni to'rt pardaga fokuslash uchun kuchli sindirish zaruriyati bo'lmaydi. Yaqin masofadagi jismdan ko'zga tarqoq nurlar tushadi. Ularni to'rt pardaga fokuslash uchun kuchli sindirish kerak. Bu narsaga gavharning qabariqligini oshirish yo'li bilan erishiladi.

Akkomodatsiya. Narsani ravshan ko'rish uchun uning har bir nuqtasidan keluvchi nurlar to'rt pardada bir nuqtaga yigilishi, ya'ni fokuslanishi kerak. Uzoqqa qaralsa, yaqindagi narsalar ravshan ko'rinmay, chaplashib ketadi. Buning sababi shundaki, yaqin nuqtalardan keluvchi nurlar to'rt parda orqasida to'planadi, to'rt pardada esa yorug'likni sochish doiralari hosil bo'ladi. Ko'zdan turlicha masofadagi narsalarni bir vaqtda bir xil ravshan ko'rish mumkin emas. To'rt pardadan yetarlicha uzoqdagi kitobni doka to'rt orqali o'qishga ishonish qiyin emas. To'rt pardadan turlicha masofada joylashgan narsalarni ravshan ko'rishga ko'zning moslashuvi *akkomodatsiya* deb ataladi. Gavhar egriligining, binobarin, nur sindirish ko'rsatkichining o'zgarishi yo'li bilan akkomodatsiya yuzaga chiqadi. Yaqindagi narsalarga qaralganda gavhar qabariqroq bo'lib qoladi, shunga ko'ra taraluvchi nurlar bir nuqtada uchrashadi.

Akkomodatsiya mexanizmi. Gavharning qabariqligini o'zgartiradigan kipriksimon muskullarning qisqarishi ko'zning akkomodatsiya mexanizmida muhim ahamiyat kasb etishini G.Gelmgolts ko'rsatib berdi. Gavhar kapsulaga o'ralgan, bu kapsula chetlari esa kipriksimon tana (corpus ciliare)ga yopishuvchi TSinn boylamining tolalariga o'tadi. TSinn boylamlari hamisha tarang turadi va ularning tarangligi gavharni qisib yassilaydi. Kipriksimon tanada silliq muskul

tolalari bo'lib, bu tolalar qisqarganda TSinn boylamlari silqillab qoladi, natijada gavxarni kamroq qisadi. SHundan ma'lumki, kipriksimon muskullar akkomodatsion muskullardir. Ularni harakatlantiruvchi nervning parasimpatik tolalari idora etadi. Ko'zga atropin tomizilganda bu muskulga qo'zg'alish o'tmay qoladi, natijada ko'z yaqindagi narsalarni ko'rishga moslasha olmaydi. Aksincha, parasimpatomimetik moddalar-pilakarpin va ezerin kabilar muskulning qisqarishini chaqiradi. Yoshlarning normal ko'zi uchun ravshan ko'rish uzoq nuqtasi cheksizdir. Ular uzoqdagi narsalarni akkomodatsiyaga zo'r bermasdan ko'raveradi. Ravshan ko'rishning eng yaqin nuqtasi ko'zdan 10 sm masofada bo'ladi. 10 sm dan yaqinroq turgan narsalarni 20 yashar odam hatto kipriksimon muskulni maksimal qisqartirganda ham ravshan ko'ra olmaydi.

Ko'z refraksiyasining anomaliyalari. Ko'zning asosan ikkita refraksiya anomaliyalari tafovut etiladi: yaqindan ko'rish-*miopiya* va uzoqdan ko'rish-*gipermetropiya*. Bu anomaliyalar odatda nur sindiruvchi muhitlarning kamchiligiga bog'liq bo'lmay, ko'z soqqasining anomal uzunligidan kelib chiqadi.

Ko'zda normal refraksiya (A), yaqindan ko'rish (B), uzoqdan ko'rish (G), yaqindan ko'rish (B) va uzoqdan ko'rishning (D) korrektsiyasi.

Yaqindan ko'rish. Ko'zning bo'ylama o'qi haddan tashqari uzun bo'lsa, asosiy fokus to'r pardada emas, uning oldida shishasimon tanada bo'ladi. Bunday ko'z yaqindan ko'ruvchi – *miopik ko'z* deb ataladi. Yaqindan ko'ruvchi kishida ravshan ko'rishning uzoq nuqtasi cheksizlikdan oxirgi va anchagina yaqin masofaga keladi. Yaqindan ko'ruvchi kishi uzoqni ravshan ko'rish uchun botiq ko'zoynak taqish kerak. Botiq ko'zoynak gavharning nur sindiruvchi kuchini kamaytiradi va tasvirni to'r pardaga tushiradi.

Uzoqdan ko'rish. Uzoqdan ko'ruvchi ko'zning bo'ylama o'qi kalta, shu sababli uzoqdagi narsalardan kelayotgan parallel nurlar to'r parda orqasida to'planadi. To'r pardada esa yorug' sochish doirasi vujudga keladi, ya'ni narsa tasviri noaniq, yoyilib tushadi. Refraktsiyaning bu kamchiligini bartaraf qilish uchun akkomodatsiyaga zo'r berish ya'ni, gavhar qabariqligini oshirish zarur. SHu sababli uzoqdan ko'ruvchi kishi faqat yaqinga qaraganda emas, balki uzoqqa qaraganda ham akkomodatsion muskullarga zo'r beradi. Uzoqdan ko'rishni bartaraf qilish uchun odamlar ikki tomoni qabariq ko'zoynak taqishadi. Gipermetropiyaning qarilik davridagi uzoqdan ko'rishga aralastirmaslik kerak.

Astigmatizm. Turli yo'nalishlarda (masalan, gorizontal va vertikal meridianlar bo'yicha) nurlarning turlicha sinishi astigmatizm deb yuritiladi. Astigmatizmni ham refraksiya anomaliyalariga qo'shmoq maqsadga muvofiq bo'ladi. Barcha yoshdagi kishilarni bir qadar astigmatik hisoblanadi, shuning uchun astigmatizmni optik sistema bo'lgan ko'z tuzilishining takomillashmaganligiga yo'yimoq kerak.

Astigmatizmning asosiy sababi, ko'zning shox pardasi tom ma'nodagi sferik yuzaga ega emasligida bo'lib, shox pardaning turli yo'nalishlardagi egrilik radiusi turlicha.

Astigmatizmning kuchli darajalari tsilindrlik yuzaga o'xshab ketadi, natijada to'r pardadagi tasvir buziladi.

Qarilik davrida uzoqdan ko'rish. Odamning yoshi ulg'aygan sayin akkomodatsiya kuchi kamayib boradi, chunki odam keksaygan sayin gavxar elastikligi kamayadi va TSinn boylamlari bo'shashganda gavxar qavariqligi yo o'zgarmaydi yoki salgina oshadi. Bu xolat qarilikdagi uzoqdan ko'rish yoki *presbiopiya* deb ataladi. Shuning uchun keksaygan kishilar kitob o'qiyotganda uni ko'zlaridan uzoqroq ushlaydilar.

Qorachiq va qorachiq refleksi. Ko'z ichiga tushadigan hamma yorug'lik nurlarini rangdor parda markazidagi teshik o'tkazadi, shu teshik *qorachiq* deb ataladi. Qorachiq faqat markaziy nurlarni o'tkazadi va sferik abberatsiyani bartaraf qilib, to'r pardaga narsalarning ravshan tasviri tushishiga yordam beradi. Agar ko'zni qisib, yorug'lik nurlarini tushishiga to'sqinlik qilinsa, keyin ko'z ochilganda qorachiq kengayganini ko'ramiz («qorachiq refleksi»). Rangdor pardaning muskullari qorachiq kattaligini o'zgartirishi orqali ko'zga tushayotgan yorug'lik oqimini idora etadi. Oddiy sharoitda yosh odamda ko'z korachigining diametri 1,8 mm dan 7,5 mm gacha bo'ladi. Juda yorug' joyda qorachiq diametri minimal bo'ladi 1,8 mm. Kunduzgi o'rtacha yorug' joyda qorachiq diametri 2,4 mm ni tashkil qilsa, qorong'ulikda esa qorachiq maksimal 7,5 mm gacha. kengayadi Rangdor pardada qorachiq kattaligini o'zgartiradigan muskullar bor, bulardan bir turi-halqasimon muskullar (m. sphincter iridis) ko'zni harakatlantiruvchi nervning parasimpatik tolalarini idora qiladi, ikkinchisi esa radial muskullar (m. dilatator iridis) simpatik nerv tolalarini idora qiladi. Halqasimon muskullar qisqarganda qorachiq torayadi, radial muskullar qisqarganda esa, qorachiq kengayadi. SHunga ko'ra, atsetilxolin va ezerin qorachiqni toraytiradi, adrenalin esa qorachiqni kengaytiradi. Bundan tashqari, qorachiq inson qo'rqanida, g'azablanganida, kuchli og'riq sezganda va gipoksiyada ham kengayadi. Qorachiqning kengayishi – bir qator patologik holatlarda muhim diagnostik simptom hisoblanadi. Masalan, og'riqdan kelib chiquvchi karaxtlik, gipoksiya va hokazo. Sog'lom odamning ikkala ko'z qorachig'i bir xilda kengaygan yoki toraygan bo'ladi. Bir ko'zga yorug'lik tushirilsa, ikkinchi ko'z qorachig'i ham torayadi; bunday reaksiya hamjihatlik reaksiyasi deb ataladi. Ba'zi patologik xolatlarda ikkala ko'z qorachiq-lari katta-kichik bo'ladi (anizokoriya). Bir tomondagi simpatik nervning zararlanishi natijasida qorachiq torayadi (mioz) va ayni vaqtda ko'z yorig'i ham toraysa (Gorner simptomi) N. oculomotorius-ning falaj bo'lishi natijasida bir ko'z qorachig'i kengayishi mumkin (midriaz).

To'r pardaning tuzilishi va funktsiyalari. To'r parda ko'zning yorug'likni sezuvchi ichki qavati hisoblanadi. U murakkab ko'ppqavatli tuzilishga ega. Bu yerda o'zining funktsional ahamiyatiga ko'ra ikki xil: ikkilamchi-sezuvchi fotoretseptorlar (tayoqchalar va kolbachalar) va bir necha nerv hujayralari mavjud.

Fotoretseptorlarni qo'zg'alashi to'r pardani birinchi neyron hujayrasini qo'zg'atadi (bipolyar neyron). Bipolyar neyronlarning faollashuvi, o'z navbatida impulslarning po'stloq osti ko'ruv markazlariga yetkazib beruvchi ganglioz hujayralarni faollashtiradi. To'r pardada bu hujayralardan tashqari axborotlarni uzatishda va qayta ishlash jarayonida gorizonta va amakrin hujayralar ham ishtirok etadi. Yuqorida sanab o'tilgan barcha neyronlar va ularning o'simtalari birgalikda ko'zning nerv apparatini hosil qiladi, ular nafaqat axborotlarni markazda

uzatishda, balki analiz va qayta ishlash jarayonlarida ham ishtirok etadi. SHuning uchun u markaziy nerv tizimining go'yoki periferiyaga chiqarib qo'yilgan bir qismi bo'lib hisoblanadi. Ko'ruv nervining ko'z soqqasidan chiqqan joyi, ya'ni ko'ruv nervining so'rg'ichida fotoretseptorlar mutloqo yo'qligi sababli bu joy yorug'likni sezmaydi, shuning uchun u ko'r dog' deb ataladi.

Ko'r dog' borligiga Mariott tajribasi yordamida ishonish mumkin.

Pigment qavat. Bu qavat bir qator epitelial hujayralardan tashkil topgan bo'lib, o'z ichida juda ko'p miqdorda hujayra ichi organellalarini ushlaydi. Melanosomalar, bu qavatga qora rang berib turadi. Bu pigment ekranlovchi pigment ham deb yuritiladi, unga tushgan yorug'likni yutadi, bu holat yorug'lik sochilishining oldini oladi va shu tufayli narsalardan kelayotgan yorug'likning fokuslanishi aniq bo'ladi. Bu pigment epitelial hujayralarning juda ko'plab o'simtali bo'lib, bu o'simtalar kolbacha va tayoqchalarning tashqi qismlarini jips o'rab oladi. Pigment epitelial hujayralar bundan tashqari boshqa muhim vazifalarni ham bajaradi, shu jumladan, ko'ruv pigmentining resintezida, fagotsitozda, kolbacha va tayoqcha qoldiqlarini hazm qilishda ishtirok etadi. Boshqacha aytganda, ko'ruv hujayralarini doimiy tarzda yangilanib turishini ta'minlaydi. Yana shuni aytib o'tish kerakki, pigment epitelial hujayralar bilan fotoretseptorlar orasidagi aloqa juda kuchsiz bo'ladi.

Aynan shu joydan to'r pardaning ko'chishi ko'zni juda xavfli kasalligi ko'p hollarda uchraydi.

To'r pardaning ko'chishida ko'rishning yomonlashuvi faqat tasvir fokuslanishining buzilishi bilan bog'liq bo'lib qolmay, balki retseptorlar degeneratsiyaga ham uchraydi va retseptorlarda jiddiy metabolitik o'zgarishlar ro'y beradi.

Fotoretseptorlar. Pigment qavatning ichki yuzasiga fotoretseptorlar qavati tegib turadi: bular kolbachalar va tayoqchalar. Odamning har bir ko'zini to'r pardasida 6-7 mln. kolbacha va 110-123 mln. tayoqcha uchraydi. Ular to'r pardada bir tekisda tarqalmagan. To'r pardaning markaziy chuqurchasida (Fovea centralis) faqat kolbachalar bo'ladi (1 mm² da 140 mingtagacha). To'r pardani periferiyasi tomon ularning soni kamayib, aksincha tayoqchalarning soni ortadi. To'r pardaning eng chekka qismlarida faqat tayoqchalar mavjud xolos. (Kolbachalar kunduzdagi ko'rishni hamda ranglarni ajratishni ta'minlaydi). Kolbachalar yuqori yorug'likda faollik ko'rsatib, rang ko'rishni ta'minlaydi. Tayoqchalar g'ira-shira nurlarni qabul qilishga moslashgan retseptorlardir. Ularning faoliyati shikastlansa, odam g'ira-shirada mutloq ko'rmaydi, kunduzi ko'rish qobiliyati esa to'la saqlanadi. Bu shabko'rlik A vitamini yetishmovchiligidan rivojlanadi. Ranglar yorqin yorug'lik ostida markaziy chuqurchada yaxshi ajratiladi. U yerda faqat kolbachalar bo'ladi. To'r pardaning periferiyasi tomon tayoqchalar soni ortib boradi va ular esa ranglarni yomon ajratadi.

Kolbachalar jaroxatlanganda yorug'likdan «qo'rqish» simptomi yuzaga keladi, bemorlar g'ira-shirada bemalol ko'ra olsada, yorug'likda ko'rish qobiliyati batamom yo'qoladi. Bunday holatlarda butunlay rang ajrata olmaslik-*axromaziya* kelib chiqishi mumkin.

Fotoretseptor hujayraning tuzilishi. Fotoretseptor hujayra –kolbacha va tayoqcha – yorug'lik ta'siriga sezuvchan tashqi segment, ko'ruv pigmenti, ichki segment, qo'shuvchi oyoqcha, katta yadro va presinaptik oxiridan tashkil topgan. Kolbacha va tayoqcha o'zining tashqi segmenti bilan yorug'likka qarama-qarshi tomon pigment qavatga qaragan bo'ladi. Odamlar fotoretseptorlarining tashqi segmentida mingga yaqin fotoretseptor disklar bo'ladi. Tayoqchalarning tashqi segmenti, kolbachalarning tashqi segmentidan birmuncha uzunroq va pigmentga boy bo'ladi. Bunda yorug'likka nisbatan tayoqchalarning sezuvchanligi juda yuqori bo'lib, uning atigi bir kvant yorug'ligi ham ko'zg'ata oladi. Kolbachalarni qo'zg'atish uchun esa yuzlab kvant yorug'lik zarur bo'ladi. Fotoretseptor disk ikkita membranadan tashkil topib, qirralari bir-biri bilan birlashgan bo'ladi. Disk membranasi biologik membrananing uzginasidir.

Fotoretseptorning ichki segmenti tashqi segmenti bilan takomillashgan kiprikchalar yordamida birlashadi, ularda o'z navbatida to'qqiz juft mikrotrubkachalar bo'ladi. Fotoretseptorlar ichki segmentida yirik yadro va hujayraning butun metabolitik apparati, bu shuningdek fotoretseptorlarning energetik ehtiyojini qondiruvchi mitoxondriyalar ham mavjud. Ayni shu yerda pigment molekulasi kiritmalari sintez qilinadi. Tashqi va ichki segmentlar chegarasida bir soat mobaynida 3 ta yangi disk hosil bo'ladi. Keyin ular asta-sekin (2-3 hafta mobaynida) tashqi segmentni asosidan uchi tomon harakat qiladi. Natijada tashqi segment uchida joylashgan yuzlab eski disklar pigment qavat hujayralari tomonidan fagotsitoz qilinadi. Kolbachalarning tashqi segmenti ham sekinroq kechsa ham yangilanib turadi.

Ko'ruv pigmentlari. Insonlar ko'zining to'r pardasida rodopsin pigmenti bo'ladi. Uch turdagi kolbachalarning tashqi segmentida uch xildagi pigmentlar bo'ladi, (ko'k, yashil va qizilni sezuvchi). Qizil kolbachali pigment «yodopsin» degan nomni olgan. Bu ko'ruv pigmenti molekulasining og'irligi unchalik katta bo'lmay (40 kilodaltonga yaqin), uning ko'p qismini oqsil (opsin) va ozroq xromofor (retinal yoki vitamin A aldigid) tashkil qiladi. Bular retinal organizmda, ko'plab fazoviy konfiguratsiyalarda, ya'ni izomer shakllarida uchraydi. Organizm uchun retinal manbai bo'lib karotinoidlar hisoblanadi, agar ular organizmda yetishmasa A Vitaminining kamayishiga olib keladi, bu o'z navbatida rodopsinning resintezi yetishmovchiligiga olib keladi, natijada «shabko'rlik» kelib chiqadi.

Fotoretseptorlarning molekulyar fiziologiyasi. Tayoqchalarning tashqi segmenti molekulasida qo'zg'alishni yuzaga chiqaruvchi jarayonlar ketma-ketligini ko'rib chiqamiz. Rodopsin molekulasi yorug'lik kvantini yutgandan so'ng, uning molekulasining xromofor guruxida juda qisqa vaqt ichida izomerizatsiya ro'y beradi, ya'ni 11-tsis-retinal to'g'rilanib, so'ngra butunlay trans retinalga aylanadi. Bu reaksiya 1 ps davom etadi (10^{-12} s) Fotoizomerizatsiyadan keyin molekulani oqsil qismida fazoviy o'zgarishlar ro'y beradi, ya'ni u yer rangsizlanadi va metarodopsin II ga aylanadi. Shundan keyingina bu molekula boshqa oqsil bilan bog'lana oladi, bu oqsil membrana oldi guanozintrifosfat bog'lovchi oqsil transdutsindir (T). Metarodopsin transdutsin bilan birgalikda faol holatga o'tadi, natijada qorong'ulikda guanozindifosfat (GDF) guanozintrifosfatga

(GTF) aylanadi. Metarodopsin II transdutsinni 500-1000 molekulasining faollashtirganligi sababli, yorug'lik signalini kuchaytira oladi. Faollashgan har bir transdutsin molekulasini bosh membrana oldi oqsili-fosfodiesteraza (FDE) fermentini faollashtiradi. Faollashgan FDE katta tezlik bilan tsiklik guanozinmonofosfat (ts GMF) molekulasini parchalaydi. Har bir Faollashgan FDE bir necha ming ts GMF molekulasini parchalaydi. Bu esa fotoretseptsiya mexanizmidagi signalni kuchaytirishga yo'naltirilgan yana bir bosqich bo'lib hisoblanadi. Yorug'lik kvantlarining yutilishi hisobiga retseptorning tashqi segmenti tsiptoplazmasida ts GMF kontsentratsiyasi kamayib ketadi.

Bu o'z navbatida tashqi segment plazmatik membranasida qorong'ulikda ochiq bo'lgan va ulardan Na^+ va Ca^{2+} ionlarning o'tishini ta'minlovchi kanallarning yopilishiga olib keladi. Tashqi segment ichiga Na^+ ioni kirishining kamayishi yoki batamom to'xtashiga uning membrana giperpolyarizatsiyasi sabab buladi va retseptor potentsialini yuzaga chiqaradi.

Tashqi segment membranasida hosil bulgan giperpolyarizatsion retseptor potentsial hujayra bo'ylab presinaptik oxirigicha yetib boradi va glutamin mediatori ajralishi tezligini kamaytiradi. SHunday qilib, fotoretseptor jarayon fotoretseptorning presinaptik oxiridan neyromediatorni ajralishining kamayishi bilan tugaydi.

Fotoretseptorlar hujayralar qavatining ichki tomonida bipolyar neyronlar qavati joylashgan, bu neyronlarga ichki tomondan esa ganglioz nerv hujayralari qavati taqalib turadi.

Tayoqcha va kolbachalar tashqi qavatda yotganligi, ganglioz hujayralar esa to'r pardaning ichki (shishasimon tanaga taqalib turgan) qavatini hosil qilganligi uchun yorug'lik shishasimon tana orqali to'r pardaga tushganda, fotoretseptorlarga tushishdan oldin to'r pardaning hamma qavatlaridan o'tadi. Ganglioz hujayralarning o'siqlari ko'ruv nervining tolalarini tashkil etadi. Shunday qilib, yorug'lik ta'sirida fotoretseptorda vujudga kelgan qo'zg'alish ikkita nerv hujayrasi-bipolyar va ganglioz hujayralar orqali ko'ruv nervining tolariga o'tadi. Ana shu nerv hujayralarining bog'langan joylarida sinapslar bor. Ganglioz hujayralarning o'siqlari hisoblanadigan ko'ruv nervining tolaridan atigi 1 milliontasi taxminan 130 mln. fotoretseptor hujayralariga to'g'ri keladi. Impulslar juda ko'p fotoretseptorlardan bir ganglioz hujayraga konvergenstiyalanishi yuqorida keltirilgan raqamlardan ko'rinib turibdi. Darhaqiqat, bitta bipolyar neyron ko'pgina tayoqchalarga va bir necha kolbachaga bog'langanligini, bir ganglioz hujayra esa, o'z navbatida, ko'pgina bipolyar hujayralarga bog'langanligini Polyan ko'rsatib berdi. Shunday qilib, har bir ganglioz hujayra bir talay fotoretseptorlarda ro'y beruvchi qo'zg'alish jarayonlari uchun oxirgi umumiy yo'l hisoblanadi va bir ganglioz hujayraning retseptiv maydonini hosil qiladi. Turli ganglioz hujayralarning retseptor maydonlari bir – birini yopib o'tadi va o'zaro bog'lanadi. Buning asosiy sababi shuki, to'r pardadagi gorizonttal va amakrin hujayralar va ulardan tormoqlanuvchi o'siqlar bipolyar va ganglioz hujayralarni gorizonttal chiziq bo'yicha birlashtiradi. Shu sababli bitta ganglioz hujayra bir necha o'n ming fotoretseptor bilan bog'lanishi mumkin. Markazga intiluvchi tolalardan tashqari, ko'zda markazdan qochuvchi nerv tolalari ham topilgan, bu tolalar markaziy nerv

tizimidan ko'z to'r pardasiga impulslar olib keladi. Markaziy nerv tizimi to'r parda neyronlari o'rtasidagi sinapslarni o'tkazuvchanligini o'sha tolalar yordamda idora qila oladi va qo'zg'alish jarayoniga tortilgan neyronlar sonini shu tariqa boshqara oladi.

Ko'ruv tizimidagi nerv yo'llari va ularning bir–biri bilan aloqasi. Ko'zni to'r pardasidan axborotlar ko'ruv nervi orqali (II- juft nerv) bosh miyaga uzatiladi. Har bir ko'zning ko'ruv nervlari miya asosida uchrashadi va kesishadi (xiazma). Bu yerda har bir ko'ruv nervining tolalari ko'zning qarama-qarshi tomoniga o'tadi. Tolalarning qisman kesishishi ikkala ko'zdan kelgan axborotlarni katta yarim sharlarga borishini ta'minlaydi. Bu kesishishdan so'ng ko'ruv nervlari *ko'ruv traktlari* deb ataladi. Ular ko'plab miya tizimlarida proektsilanadi, lekin ko'pgina tolalar po'stloqosti talamik ko'ruv markaziga–lateral yoki tashqi, tizzasimon tanaga keladi. Signallar bu yerdan po'sloqning ko'ruv sohasini birlamchi proektsiyalovchi bo'limiga uzatiladi. (Brodman bo'yicha 17-maydon). Po'stlokning barcha ko'ruv zonasi o'zida bir necha maydonlarni birlashtiradi va ularning har biri o'zining ixtisoslashgan vazifasini amalga oshiradi, lekin signallari to'r pardaning barcha qismidan qabul qiladi, va natijada uning topologiyasi yoki retinotopiyasini saqlab qoladi.

Ko'z to'r pardasi va ko'ruv nervidagi elektr xodisalar. Tayoqcha va kolbachalardagi ko'ruv pigmentlarining fotokimyoviy o'zgarishlari, yorug'lik ta'sirida ko'ruv retseptorlarining qo'zg'alish hodisalari zanjiridagi boshlang'ich bo'g'in bo'lib hisoblanadi. Ko'ruv retseptorlarida, so'ngra ko'ruv nervida barcha fotokimyoviy reaksiyalar ro'y bergach, ko'zning murakkab retseptor apparati qo'zg'alib, elektr tebranishlar yuzaga chiqadi.

Elektroretinogramma deb ataladigan elektr tebranishlarini zararlanmagan ko'zga yoki bevosita to'r pardaga yorug'lik ta'sir etib, elektr potentsiallari farqini ajratib olishda aniqlasa bo'ladi. Elektroretinogrammaning vujudga kelishi tayloqcha va kolbachalardagi fotokimyoviy jarayonlarga bog'liq ekanligi shu bilan isbot etiladiki, ko'zning elektr reaksiyalari ontogenezda yorug'likni sezuvchi retseptorlar-tayoqchalar va kolbachalarning taraqqiy etishi va ularda ko'ruv pigmentlarining vujudga kelishi bilan bir vaqtda ro'y beradi. Ko'ruv pigmentlarining miqdori elektroretinogramma to'lqinlarining amplitudasiga qarab o'zgaradi.

Fotokimyoviy jarayonlar bilan elektr jarayonlar o'rtasidagi fermentativ reaksiyasining qandaydir oraliq bo'g'ini mavjuddir.

Aksari hayvonlar ko'ziga 1-2 sekund davomida yorug'lik tushirilganda elektroretinogramma olinadi, bu retinogramma xarakterli bir necha to'lqinga bo'linadi. Birinchi to'lqin – α to'lqin amplituda jixatdan kichik elektr tebranishi bo'lib, tinchlik potentsialining kamayganligidan dalolat beradi. Bu tebranish tez ortadigan va sekin kamayadigan musbat elektr to'lqini - β to'lqinga o'tadi. β to'lqinning pasayish fonida ko'pincha musbat elektr to'lqini-sust s to'lqin kuzatiladi. Yorug'lik ta'sir etishi to'xtagan paytda yana bir musbat to'lqini – d to'lqin maydonga keladi.

Ko'zning yorug'likka sezuvchanligi. Ko'zning *absolyut (mutloq) sezuvchanligi.* Ko'ruv sezgisi vujudga kelishi uchun yorug'lik manbaida bir qadar

muayyan energiya bo'lishi kerak. Ko'ruv sezgisining vujudga kelishi uchun zarur bo'lgan minimal energiya miqdoriga ko'zning absolyut sezuvchanligining ko'rsatkichi bo'lib hizmat qiladi. Sekundiga egrlar hisobida o'lchanadigan bo'sag'a energiyasi miqdori qulay sharoitda juda kam bo'lib, $1 \cdot 10^{-10} - 1 \cdot 10^{-11}$ egr/sekni tashkil etadi.

Qorong'ida qolgan ko'zda qo'zg'alish vujudga kelishi zarur bo'lgan minimal yorug'lik kvantlari soni 8 dan 47 gacha ekanligini S.I.Vavilov ko'rsatib berdi.

Ko'ruv adaptatsiyasi. Ko'z sezuvchanligi boshlang'ich yoritilish darajasiga, ya'ni odam yoki hayvonning ravshan yoritilgan yoxud qorong'i binoda turganligiga bog'liq. Qorong'i binodan yorug'likka chiqilganda avval ko'z hech narsani ko'rmay qoladi, ko'z sezuvchanligi sekin-asta kamayadi: ko'z yorug'likka nisbatan adaptatsiyalanadi. Ko'zning ravshan yoritilish sharoitiga shunday moslashuvi *yorug'lik adaptatsiyasi* deb ataladi. Bunga nisbatan teskari xodisa, esa, ya'ni yorug' honadan qorong'i xonaga kirganda kuzatiladi, bu *qorong'i adaptatsiyasi* deb yuritiladi.

Qorong'uda turganda to'r parda sezuvchanligi dastlabki 10 daqiqada ko'z sezuvchanligi 50-80 marotaba ortadi, so'ngra bir necha soat davomida esa bir necha o'n ming marotabaga oshadi. Bu jarayonda ko'ruv pigmentlarini qayta tiklanishi muhim ahamiyat kasb etadi. Qorong'ulikda kolbachalar pigmenti tayoqchalar rodopsiniga nisbatan tezroq qayta tiklanadi, shuning uchun qorong'ulikning birinchi daqiqalarida adaptatsiyani kolbachalar ta'minlaydi. Adaptatsiyaning birinchi bosqichida ko'zning sezuvchanligida deyarli o'zgarishlar ro'y bermaydi, buning sababi kolbacha apparatining absolyut sezuvchanligi unchalik yukori emasligidir. Adaptatsiyaning keyingi bosqichi tayoqcha rodopsinini qayta tiklanishi bilan bog'liqdir. Bu bosqich faqatgina qorong'ulikda bir soat bo'lgandagina o'z nihoyasiga yetadi. Rodopsinni qayta tiklanishi tayoqchalarni yorug'likka keskin sezuvchanligini oshiradi (100000-200000 marotaba). Qorong'ulikda faqat tayoqchalar sezuvchanligining ortishi, sal-pal yoritilgan narsalar ko'ruv maydonining markazidan tashqarida bo'lgandagina, ya'ni narsalar to'r pardaning periferik qismlariga ta'sir etgandagina ular ko'rinadi. Ko'ruv adaptatsiyasida ko'ruv pigmentlaridan tashqari, to'r pardaning elementlari orasidagi o'zaro aloqalaridagi o'zgarishlar ham muhim ahamiyat kasb etadi. Qorong'uda ganglioz hujayra retseptiv maydonining kengayishi, ya'ni bir ganglioz hujayraga ko'proq fotoretseptorlar ulana olishi aniqlandi. Bu holatda fotoretseptorlarning konvergentsiyasi bipolyar neyronlarga ortsa, o'z navbatida bipolyar neyronlarni esa ganglioz hujayralariga konvergentsiyasi ortadi. Buning natijasida to'r pardaning periferiyasida fazoviy summatsiya hisobiga yorug'lik sezgirligi qorong'uda ham ortadi.

Yorug'lik kontrasti. Ko'ruv neyronlarining o'zaro lateral tormozlanishi asosida umumiy yoki global yorug'lik kontrasti yotadi. Qora fonda yotgan bir parcha kulrang qog'oz yorug' fonda yotgan shunday kulrang qog'ozga nisbatan ochroq ko'rinishi yorug'lik kontrastiga misol bo'ladi. Buning sababi shuki, yorug' fon ko'plab to'r parda neyronlarini qo'zg'atadi, ularning qo'zg'alishi bir parcha kulrang qog'oz faolligini ta'minlovchi hujayrani tormozlaydi.

Yorug'likning ko'zni qamashtiradigan darajada ravshanligi. Xaddan tashqari ravshan yorug'lik ham ko'z qamashuvi kabi noxush sezgiga sabab bo'ladi. Ravshanlikning ko'zning qamashtiradigan yuqori chegarasi ko'zning dastlabki adaptatsiyasiga bog'liq: ko'z qorong'uga qancha ko'proq adaptatsiyalangan bo'lsa, yorug'likning o'shancha kam ravshanligi ko'zni qamashtiradi. Bu ravshanlik quyidagi formula yordamida yechiladi: $g=8\sqrt[3]{\epsilon}$, bu yerda g-ko'zni qamashtiruvchi ravshanlik, v-ko'z qaysi maydonga adaptatsiyalangan bo'lsa o'sha maydonning ravshanligi.

Rang ko'rish. Turli narsalardan sochiladigan yoki qaytadigan, to'lqin uzunligi 400 nm dan 800 nm orasidagi yorug'lik nurlarini odam ko'radi. To'lqin uzunligi 800 nm ortiq infraqizil va 400 nm dan kichik ultra binafsha nurlar ko'zga ko'rinmaydi. Oq rang bir talay ranglarning aralashish natijasidir.

Rang sezish nazariyalari. Rang sezish haqida turli xil nazariyalar bor. *Uch komponentli nazariya.* Bu nazariyaga muvofiq ko'z to'r pardasida rang sezadigan har xil fotoretseptorlar-kolbachalarning uch xili bor. G.Gelmgolts, M.V.Lomonosov fikriga ko'ra, kolbachalarning birinchisi qizil rangga, ikkinchisi yashil rangga va uchinchisi ko'k rangga sezgir bo'ladi. Har qanday rang uchala rang ajratuvchi elementlarga har xil darajada ta'sir etadi. Bu nazariya tajribalarda quyidagicha isbotlangan: odamning ko'z to'r pardasiga mikrospektrofotometrik usul bilan har xil to'lqin uzunlikdagi nurlar ta'sir etilganda, aynan bir xil kolbachalar faolligi o'zgargan. E.Gering tomonidan taklif qilingan nazariyaga ko'ra, to'r pardadagi yorug'likni sezadigan uchta gipotetik modda bor: birinchi oq-qoraga, ikkinchisi qizil-yashilga va uchinchisi sariq-ko'k ranglarga sezuvchan bo'ladi. Yorug'lik nurlari ta'sirida shu moddadar parchalanib, dissimilyatsiya nerv oxirlariga ta'sir etadi va oq, qizil yoki sariq rang sezgisi vujudga keladi. Boshqa yorug'lik nurlari o'sha gipotetik moddalar sinteziga (assimilyatsiya) sabab bo'ladi, shu tufayli qora, yashil va ko'k rang sezgisi kelib chiqadi.

Ketma-ket rang obrazlari. Bo'yalgan narsaga uzoq tikilib, keyin oq yuzaga qaralsa, o'sha narsaning o'zi qo'shimcha rangga bo'yalgan ko'rinadi.

Rang ko'rlik. Kishilarning biron rangni ajratolmaslik anomaliyasi *daltonizm* deb ataladi. Barcha erkaklarning 8% ida bu kasallik uchraydi, ayollarda esa kamroq 0,5% gacha uchraydi. Daltonizm erkaklarning jinsini belgilab beradigan toq X-xromosomada muayyan genlar yo'qligidan kelib chiqadi.

Tashxis qo'yishda, ya'ni bu kasallikni aniqlashda polixromatik tablitsalardan foydalaniladi. Qisman rang ko'rlikni 3 turi tafovut etiladi.

Protanopiya deb shunday holatlarda aytiladiki, qizil rangni ajrata olmaydi, to'q havo rang ular uchun rangsiz bo'lib ko'rinadi. Deyteranopiyada yashil rangni to'q qizil va havo rangdan ajrata olmaydi. Tritanopiyada esa ko'k va siyox rangni ajrata olmaydi. Qisman rang ko'rlikning sababi uch komponentli nazariyada atroflicha yoritilgan. Bundan tashqari butunlay rang ko'rlik ham uchraydi bu *axromaziya* deyiladi. Bu kasallikda ko'z to'r pardasidagi kolbacha apparati jaroxatlanganda yuzaga chiqadi.

Ko'rish o'tkirligi. Ko'rish o'tkirligi ko'z ilg'ay oladigan ikki nuqta orasidagi eng kichik masofa bilan belgilanadi. Sariq dog'ning ko'rish o'tkirligi maksimal darajada bo'ladi. Sariq dog'dan periferiyaga tomon ko'rish o'tkirligi kamayib

boradi. Ko'rish o'tkirligi maxsus jadvallar yordamida aniqlanadi. Bu jadvallar bir necha qator xarflardan yoki katta kichik chala xalqalardan tashkil topadi.

Ko'ruv maydoni. Ko'zni bir nuqtaga tikkan vaqtda ko'rinadigan nuqtalar yig'indisi *ko'ruv maydoni* deb ataladi. Periferik ko'ruv maydonining chegaralari perimetr asbobi bilan o'lchanadi. Rangsiz narsalarni ko'rish maydonining chegaralari 70° pastda, 60° yuqorida va 90° tashqari bo'ladi. Odamning ikkala ko'z bilan ko'ruv maydonlari bir biriga qisman mos keladi, bu esa fazoni idrok qilish uchun katta ahamiyatga ega.

Nazorat savollari.

1. Sensor tizimning tekshirish usullari?
2. Sensor tizim tuzilishining umumiy tarzlari?
3. Sensor tizimning asosiy vazifalari?
4. Signallarni bir-biridan ajratish?
5. Signallarni o'tkazish va o'zgartirish?
6. Axborotlarni kodlash?
7. Signallarni detektorlash?
8. Obrazni tanish?
9. Retseptorlarning sinflanishi?
10. Retseptorlarning umumiy qo'zg'alish mexanizmlari?
11. Sensor tizimda axborotlarni qayta ishlash mexanizmlari?
12. Sensor tizimning moslashishi (adaptatsiyasi)?
13. Sensor tizimlarning o'zaro aloqasi?
14. Ko'zning optik tizimi tuzilishi va funktsiyasi?
15. Akkomodatsiya va uning mexanizmi?
16. Ko'z refraktsiyasining anomaliyalari?
17. Qorachiq va qorachiq refleksi?
18. To'r pardaning tuzilishi va funktsiyalari?
19. Fotoretseptorlar va ularning tuzilishi?
20. Ko'ruv tizimidagi nerv yo'llari va ularning bir-biri bilan aloqasi?
21. Ko'z to'r pardasi va ko'ruv nervidagi elektr xodisalar?
22. Ko'zning yorug'likka sezuvchanligi. Ko'zning absolyut (mutloq) sezuvchanligi?
23. Ko'ruv adaptatsiyasi?

MA'RUZA № 9. Eshituv a'zosining tuzilishi va faoliyati. Teri va ta'm sezuvchanligi..

Reja:

1. Eshituv sensor tizimi.
2. Muozanat sensor tizmi.
3. Ta'm bilish va hid bilish sensor tizmi.
4. Muskul- bo'g'im sezgilari.
5. Taktil bosim sezgilari.
 6. Og'riq sezgisi.
 7. Vistseroretseptsiya.

Tayanch iboralar: sensor tizim, retseptor, vestibulyar, vistseproretseptsiya, taktil tizim.

Eshituv sensor tizimi.

Eshituv tizimi - insonlardagi eng muhim distant sensor tizimlardan biri bo'lib, insonlarda nutqning paydo bo'lishi va shaxslarning o'zaro munosabatida muhim ahamiyat kasb etadi. Akustik signallar havoni har xil chastota va kuchda tebratib, ikkala quloqning chig'anoq'ida joylashgan eshituv retseptorlarini qo'zg'atadi.

Tashqi va o'rta quloqning tuzilishi va vazifalari. Tashqi eshituv yo'li tovush tebranishlarini quloq pardasiga (nog'ora parda) yetkazadi. Nog'ora parda tashqi quloqni o'rta quloqdan ajratib turadi, uning shakli ichkariga yo'nalgan voronkani eslatadi (0,1 mm) . Nog'ora parda tashqi eshituv yo'li orqali kelgan tovush to'lqinlariga tebranadi.

O'rta quloq. Havo bilan to'lgan o'rta quloqda uch xil suyakchalar mavjud. Ular *bolg'acha, sandon va uzangi* deb nomlanadilar, bu suyakchalar nog'ora pardaning tebranishlarini ichki quloqqa o'tkazadi. Suyakchalardan biri- bolg'acha dastasi nog'ora pardaga suqilib kirgan, bolg'achaning ikkinchi tomoni sandonga birlashgan. Nog'ora pardaning tebranishlari bolg'acha dastasi bilan sandon o'sig'idan tuzilgan richagning uzunchoq dastasiga o'tadi, shu sababli tovush tebranishlari amplitudasi kamayib, kuchi oshgan holda uzangiga keladi. Uzangining boshi darcha membranasiga tarqalib turadigan yuzasi $3,2 \text{ mm}^2$ ga teng. Nog'ora pardaning yuzasi esa 70 mm^2 . Nog'ora parda bilan uzangi yuzasining nisbati 1:22, shu tufayli tovush to'lqinlari oval darcha membranasini taxminan 22 barobar ortiqroq kuch bilan bosadi.

Havoli muhitda yoyiladigan tovush tebranishlari eshituv suyakchalari orqali o'tib, endolimfa suyuqligining tebranishlariga aylanadi.

O'rta quloqning ichki quloqdan ajratib turgan devorchada oval darchadan tashqari, yumaloq darcha ham bor. Chig'anoq endolimfasining oval darcha yonida vujudga keladigan va chig'anoq yo'llari orqali o'tgan tebranishlari so'nmasdan yumaloq darchaga yetib keladi.

O'rta quloqda m. tensor tumpani bilan m. stapedius deb ataluvchi ikkita muskul bor. Birinchisi qisqarganda nog'ora pardani taranglaydi, shu tufayli nog'ora pardada tebranishlarning amplitudasi chegaralanadi, ikkinchisi esa uzangini maxkam ushlab turadi va shu bilan uning harakatlarini cheklaydi. Bu muskullar qattiq tovush berilgandan so'ng 10 ms dan keyin reflektor ravishda qisqaradi. O'rta quloq bo'shlig'ini burun-xalqumga tutashtiruvchi Evstaxiy nayi borligidan o'rta quloq bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi.

Ichki quloq tuzilishi va vazifalari. Ichki quloqda chig'anoq joylashgan bo'lib, u yerda eshituv retseptorlari joylashgan. CHig'anoq suyakdan tuzilgan spiral kanal bo'lib, sekin-asta kengayib boradi, odamda 2,5 o'ramni tashkil qiladi. Suyak kanalining diametri chig'anoq asosida 0,04 mm, chig'anoq uchida esa 0,5 mm ni tashkil qiladi. Suyak kanal boshidan oxirigacha, ya'ni chig'anoqning deyarli uchigacha ikkita parda bilan ajralgan: yuqaroq parda *vestibulyar membrana* yoki

reysner membranasi, zichroq va mayinroq parda esa *asosiy membrana* deb ataladi. Chig'anoqning uchida ikkala membrana o'zaro birlashadi, ularda helicotma degan teshigi bor. Vestibulyar membrana bilan asosiy membrana chig'anoq bilan suyak kanalini uchta tor yo'l: yuqori, o'rta va pastki kanallarga ajratib turadi.

Chig'anoqning yuqori kanali yoki vestibulyar narvoncha (scala vestibuli) oval darchadan boshlanib, chig'anoq uchigacha davom etadi, bu yerda teshik orqali chig'anoqning pastki kanali-nog'ora narvoncha (scala tympani) ga kelib tutashadi, nog'ora narvoncha esa yumaloq darcha sohasida boshlanadi. Yuqori va pastki kanallari perilympfa bilan to'lgan, o'z tarkibiga ko'ra tserebral suyuqlikka o'xshab ketadi.

Yuqori va pastki kanallar orasida o'rta kanal yotadi. Bu kanalning bo'shlig'i ikkala kanal bilan tutashmaydi va endolimfa bilan to'lgan bo'ladi. Bu suyuqlikning tarkibi perilympfaga nisbatan 100 barobar ko'p kaliy ionlarini ushlasa, 10 barobar oz natriy ionlarini ushlaydi. Chig'anoqning o'rta kanali ichida, asosiy membranada tovush sezuvchi apparat-kortiy organi joylashgan. Chig'anoqda tukli retseptor hujayralar mavjud bo'lib, ana shu hujayralar tovush tebranishlarini nerv qo'zg'alishlriga aylantiradi (transformatsiya).

Tovush tebranishlarining chig'anoq kanallari orqali o'tishi. Tovush tebranishlari uzangi orqali oval darcha membranasiga o'tib, chig'anoqning yuqori va pastki kanallaridagi perilympfani tebrantiradi. Perilympfaning tebranishlari yumaloq darchaga yetib borib, yumaloq darcha membranasini tashqariga siljitadi. Vestibulyar membrana juda yupqa parda bo'lib, yuqori kanal perilympfasining tebranishlari shu parda orqali o'rta kanal endolimfasiga bemalol o'ta oladi. Shu tariqa, yuqori va o'rta kanallaridagi suyuqlik tebranishlarni shunday o'tkazadiki, suyuqlik membrana bilan to'silmaganday va ikkala kanal yagona umumiy kanalday to'yuladi.

Kortiy organidagi retseptor hujayralarning joylashuvi va tizimi. Asosiy membranada retseptor hujayralar ikki qavat bo'lib joylashadi. Ularning ichki qavati bir qator retseptor hujayralardan tuzilgan, parda kanalining boshidan oxirigacha bunday hujayralarning umumiy soni 3500 ga boradi. Tashqi tukli retseptor hujayralar 3-4 qator bo'lib, ularning umumiy miqdori 12000-20000 ga yetadi. Kortiy organining har bir retseptor hujayrasi cho'ziqroq shaklda bo'ladi. Hujayraning bir qutbi asosiy membranaga tayanib turadi, ikkinchi qutbi esa chig'anoq parda kanalining bo'shlig'ida bo'ladi. Retseptorning ana shu ikkinchi qutbida 60-70 ta tuk bor. Retseptor hujayralarning tuklari ustida parda kanalining boshidan oxirigacha qoplovchi plastinka (membrana tectoria) yotadi.

Eshituv retseptsiyasi mexanizmlari. Tovushlar ta'sirida asosiy membrana tebrana boshlaydi, birmuncha uzunroq retseptor tuklari qoplovchi plastinka tegishi natijasida bukiladi. Tukchalarning bir necha gradusga bukilishi nozik vertikal iplarning (mikrofilament) taranglanishiga olib keladi. Vertikal iplarining taranglanishi 1 dan 5 tagacha kanallarining ochilishiga olib keladi. Ochiq kanallar orqali kaliy ionlari oqimi hujayra ichiga kira boshlaydi. Eshituv retseptorining elektrik javobi 100-500 mks dan keyingina yuzaga chiqadi, ya'ni mexanik ta'sir berilgandan so'ng ikkilamchi hujayra ichi tashuvchilarsiz membrana kanallari ochiladi, bu xossa uni sekin ishlovchi fotoretseptorlardan farqlaydi.

Tukli retseptor hujayralarning presinaptik membranasini depolyarizatsiyasi sinaptik yoriqqa neyromediatorlar ajralishini ta'minlaydi (glutamat yoki aspartat). Mediator post sinaptik membrana ta'sir etib, unda qo'zg'atuvchi post sinaptik potentsialni chaqiradi, so'ngra nerv markaziga impulslarning generatsiyasi kuzatiladi.

Chig'anoqdagi elektr xodisalar. Tadqiqotchilar chig'anoqning turli qismlaridagi elektr potentsiallarini qayd qilishda 5 ta turli fenomenni aniqladilar.

Ulardan ikkitasi-eshituv retseptor hujayrasining membrana potentsiali va endolimfa potentsiali-tovush ta'siriga bog'liq emas. Elektr xodisalaridan uchasi – chig'anoqning mikrofon potentsiali, yig'indi potentsiali va eshituv nervining potentsiali-tovush ta'sirida kelib chikadi.

Eshituv retseptor hujayrasining membrana potentsiali, boshqa hujayralar kabi eshituv hujayralari membranasining ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy zaryadidan yuzaga keladi va uning kattaligi 70 mv ga teng. Endolimfa potentsiali yoki koxlear potentsiali parda kanalga bir elektrodni kiritib, ikkinchi elektrodni yumaloq darchaga yaqinlashtirganda qayd qilinadi.

Chig'anoqqa elektrodni kiritib, uni kuchaytirgich va radio karnayiga ulab, tovush bilan ta'sir etilsa, radio karnayi tovushni aniq gavdalantiradi. 1930 yilda Uiver va Brey kashf etgan bu tajribadan shu narsa anglashiladiki, chig'anoq tovush tebranishlarini aniq mos keluvchi chastotali elektr tebranishlariga aylantirib, mikrofon kabi ishlaydi. Shu tufayli, bu hodisa *chig'anoqning mikrofon effekti* deb ataladi.

Juda kuchli tovushda va tebranishlarining chastotasi katta bo'lganda, elektr tebranishlarining yozuvidagi nol chizig'ining barqaror o'zgarishi, ya'ni potentsiallar farqining o'zgarishi kuzatiladi, bu hodisa *yig'indi potentsiali* deb ataladi.

Eshituv sezgilari. Inson tovush tebranishlar chastotasini 16-Gts dan 20000 Gts gacha qabul qiladi. Bu diapazon 10-11 aktavaga to'g'ri keladi. Tovush tebranishlarining yuqori chegarasi insonning yoshiga bog'liq bo'ladi, yoshi o'tgan sari pasayib boradi, shuning uchun qariyalar yuqori tonlarni eshitmaydi.

Eshituv organining sezuvchanligi. Eshituv organining sezuvchanligi arang eshitiladigan tovush kuchi bilan o'lchanadi. Sekundiga 100 dan 3000 gacha tebranadigan tovushlarni odam qulog'i maksimal darajada sezadi. Sekundiga 1000 gacha va 3000 dan ortiq tebranishlarda eshituv organining sezuvchanligi keskin darajada kamayadi.

Adaptatsiya. Quloqqa juda kuchli tovush uzoq ta'sir etsa, eshituv sezgilari pasayadi. Eshituv apparatining adaptatsiyasi shunda namoyon bo'ladi. Tovush kuchi qancha katta bo'lsa, quloqning uzil-kesil sezuvchanligi adaptatsiya tufayli o'shancha kam bo'ladi. Adaptatsiya xodisalarining mexanizmi hali yetarli darajada o'rganilgan emas. Eshituv analizatorining markaziy bo'g'inlarida ro'y beruvchi jarayonlaridan tashqari, retseptor apparat, sozlanishining muayyan darajasi ham ahamiyatlidir.

Muvozanat sensor tizimi.

Vestibulyar tizim ko'ruv va samotasensor tizimlar bilan birgalikda insonlarda tana harakati tezlashishi va sekinlashishi hamda boshning fazodagi

holati o'zgarishi to'g'risidagi axborotlar asosida skelet muskullari tonusining qayta taqsimlanishini ta'minlab, muvozanat saqlash imkoniyatini beradi. Tana harakati tezligi bir tekisda bo'lsa vestibulyar tizim qo'zg'amaydi.

Vestibulyar apparat vestibulyar tizimning chet tuzilmalari chakka suyak piramidasidagi labirintda joylashgan.

Labirintda daxliz (vestibulut) va uchta yarim doira kanallar (canales cemicircularis) bor. Labirintda vestibulyar apparatdan tashqari chig'anok ham bor, unda esa eshituv retseptorlari joylashadi. Yarim doira kanallar uchta o'zaro perpendikulyar kengliklarda: yukoridagi frontal, orqadagisi-sagittal va laterali esa-gorizontaal yo'nalishlarda joylashadi. Har bir kanalning oxiri kengaygan bo'ladi (ampula). Vestibulyar apparatda yana ikkita kopcha ham mavjud: sferik (sacculus) va elliptik (utrugulus). Ularning birinchisi chig'anoqqa yaqin joylashsa, ikkinchisi esa yarim doira kanallarga yaqin joylashadi. Qopchalarning dahlizida otolit apparati joylashadi: retseptor hujayralarning to'plangan joyi (ikkilamchi-sezuvchi mexanoretseptorlar).

Qopcha bo'shlig'iga turtib chiquvchi retseptorning bir qismi bitta uzun harakatchan tukcha va 60-80 ta bir-biriga yopishgan harakatsiz tukchalari bo'ladi. Bu tukchalar jelesimon membranaga kirgan bo'ladi, membrana esa karbonat kaltsiy - otolitlardan tashkil topadi. Tukli retseptor hujayralarning qo'zg'alishi otolit membranasini siljitib, tukchalarni bukishi natijasida ro'yobga chiqadi.

Vestibulyar tizimda elektrik xodisalar. Vestibulyar nerv tinch turgan vaqtda ham spontan impulsatsiya qayd qilinadi. Impulslar chastotasi bosh bir tomonga burilganda ortadi, ikkinchi tomonga burilganda esa tormozlanadi.

Ayrim holatlarda har qanday harakatlarda har razryadlar chastotasi oshib ketadi yoki aksincha kamayadi. Vestibulyar neyronlarning yadrolari tananing burilishiga, oyoq va qo'llarning holatiga, ichki organlardan kelayotgan signallarga o'ta sezgirlik bilan reaksiya qiladi.

Vestibulyar tizim bilan bog'liq bo'lgan kompleks reflekslar. Vestibulyar neyronlarning yadrolari turli xil harakat reaksiyalarni nazorat qiladi va boshqaradi. Ulardan eng muhimlari: vestibulospinal, vestibulovegetativ va vestibulokuzni harakatlantiruvchi reaksiyalardir. Vestibulospinal ta'sirlar vestibulo-, retikulo-, va rebrospinal traktlar orqali orqa miyada segmentlar darajasida neyronlar impulsatsiyasini o'zgartiradi. Bundan tashqari skelet muskullari tonusining dinamik qayta taqsimlanishini amalga oshiradi va muvozanatni saqlash uchun zarur bo'lgan reflektor reaksiyalarni yuzaga chiqaradi. Miyacha bu xolatlarda bu reaksiyalarning davriy xarakterga ega bo'lib, uni olib tashlaganda vestibulospinal ta'sirlar asosan tonik xarakterga ega bo'lib qoladi.

Vestibulovegetativ reaksiyalarga yurak qon tomir tizimi, hazm qilish trakti va ichki organlar jalb qilinadi. Vestibulyar apparatga uzoq va davomli ta'sir etilganda «harakat kasalligi» deb ataluvchi patologik simptomokompleks yuzaga chiqadi. Masalan, dengiz kasalligi.

Vestibulyar tizimning vazifalari. Bu tizim organizmni faol yoki sust harakat qilayotgan paytida fazoda muvozanatini saqlaydi. Organizm sust harakat qilayotganda po'stloq bo'limlari harakatning yo'nalishini, burilishlarni va bosib o'tilgan masofani eslab qoladi. Normal sharoitlarda insonning fazoviy

orientatsiyasini ko'ruv va vestibulyar tizimlar ta'minlab beradi. Sog'lom odamlarda vestibulyar apparat sezgirligi juda yuqori bo'ladi, otolit apparat to'g'ri chiziqli harakatning 2 sm/s^2 ortishini sezsa, boshning egilishi 1^0 og'ishi organizm uchun sezilarli bo'ladi.

Ta'm bilish va hid bilish sensor tizimi.

Ta'm bilish sensor tizimi. Evolyutsiya jarayonida ta'm bilish ovqatni iste'mol qilish yoki qilmaslikda muhim bosqichga ko'tarildi. Tibbiy sharoitlarda ta'm bilish boshqa sensor tizimlar: hid biluv, taktil va termik sensor tizimlar bilan birga kombinatsiyalandi. Ta'm bilish xuddi hid bilish kabi xemoretseptsiyaga asoslangan. Ta'm bilish retseptorlari og'iz bo'shlig'iga tushgan oziq moddalarning xarakteri va kontsentratsiyasi to'g'risidagi axborotlarni uzatadi. Ularning qo'zg'alishi miyani turli bo'limlarida shunday murakkab zanjir reaksiyalarini chaqiradiki, bunda yo hazm a'zolarini ishga tushiradi yoki organizm uchun zararli moddalarni og'iz orqali tuflab chiqarib yuboradi.

Ta'm bilish retseptorlari. Ta'm bilish retseptorlari tilda, halqumning orqangi devorida, yumshoq tanglayda, bodomchalarda va kekirdak ustida joylashgan. Ularning ko'pchiligi tilning uchida, qirg'oqlarida va tilning orqangi qismida joylashadi. Ta'm biluv hujayralari kolbachasimon shaklga ega bo'lib, odamlarda uning uzunligi va kengligi 70 mkm atrofida. Ta'm biluv hujayralari tilning shilliq qavati yuzasigacha yetib bormaydi, balki og'iz bo'shlig'i bilan maxsus teshiklari orqali bog'lanadi.

Ta'm biluv hujayralari – organizmdagi eng kam umr ko'ruvchi epitelial hujayralardir, o'rtacha har 250 soatda eski hujayra yangisi bilan almashiniladi. Har bir ta'm biluv hujayralarida uzunligi 10-20 mkm bo'lgan 30-40 ta nozik mikrovorsinkalar bo'ladi. Bu mikrovorsinkalar retseptorlar qo'zg'alishida muhim ahamiyatga egadir. Taxmin qilishlaricha, mikrovorsinkalarda faol markazlar-stereospetsifik qismlar bo'lib, har xil moddalarni tanlab adsorbtsiyalaydi. Oziq moddalarning kimyoviy energiyasini retseptorlar nerv qo'zg'alishiga aylanish mexanizmi hali oxirigacha ochildi.

Ta'm biluv tizimining elektrik potentsiallari. Hayvonlarda o'tkazilgan tajribalardan shu narsa ma'lum bo'ldiki, til har xil moddalar bilan ta'sirlaganda (shakar, tuz, kislota) retseptorlarning summar potentsialini o'zgarganligi mikroelektrodlar yordamida aniqlangan. Bu potentsial ancha kech yuzaga chiqadi, ta'sirdan so'ng 10-15 sekund vaqt talab etiladi.

Ta'm biluv markazi va o'tkazuvchi yo'llari. Barcha xildagi ta'm biluv sezuvchanlikning o'tkazuvchisi bo'lib nog'ora parda va til-halqum nerv hisoblanadi. Ularning yadrolari uzunchoq miyada joylashadi. Ta'm biluv retseptorlaridan kelayotgan ko'plab tolalar o'ziga xosligi bilan ajralib turadi, masalan, faqatgina tuz, kislotalar va xinin ta'siriga impuls razryadlarining ortishi bilan javob qaytarsa, boshqa tolalar esa faqat shakarga reaksiya qiladi.

Ta'm biluv afferent impulslari miya o'zanining birlamchi tutamiga keladi. Birlamchi tutam yadrosidan ikkinchi neyronning aksoni boshlanadi, bu akson talamusgacha davom etadi, bu yerdan uchinchi neyron boshlanadi va u ta'm bilishning po'stloq markazi tomon yo'naladi.

Ta'm sezish. Har xil odamlarda absolyut ta'm bilishning absolyut sezuvchanlik darajasi har xil bo'ladi, ba'zi holatda «ta'm bilish ko'rliigi» gacha boradi. Absolyut sezuvchanlik darajasi organizmning umumiy holatiga bog'liq bo'ladi (ochlik, homiladorlik). Absolyut sezuvchanlik darajasi o'zgarishida 2 ta xususiyatini inobatga olish kerak: ajratib bo'lmaydigan ta'm bilish hissi va ta'mni ajrata olish, shuningdek uni his qilish. Boshqa sensor tizimlar kabi ta'mni qabul qilish pog'onasi uni sezish hissidan doimo yuqori bo'ladi.

Ta'm bilishning adaptatsiyasi. Moddalar uzoq vaqt ta'sir etilganida bu moddaga nisbatan retseptorlarda adaptatsiya kuzatiladi (ta'm bilish hissining pasayishi). Achchiq va taxirga nisbatan shirin va sho'rga adaptatsiya tez ro'y beradi. Yana shunday almashish adaptatsiyasi ro'y beradiki, bunday holatda bir modda ta'sir etilganda, boshqa bir moddaga bo'lgan sezgirlik susayadi. Bir qancha moddalar bir vaqtda yoki ketma-ket berilganida ta'm bilish kontrasti yoki aralashuvi yuz beradi. Masalan, achchiqqa nisbatan organizmning adaptatsiyasi sho'rga bo'lgan sezuvchanlikni oshirib yuboradi. Bir necha xil ta'mli ovqat iste'mol qilinsa, yangi ta'm hissini sezish ham mumkin.

Hid biluv sensor tizimi. Yuqori burun yo'llarida hid biluv retseptorlari joylashadi. Hid biluv epiteliysi bosh nafas yo'llarida joylashib 100-150 mkm qalinlikda bo'lib, diametri 5-10 mkm bo'lgan retseptor hujayralarni ushlaydi. Odamlarda hid biluv retseptorlarining umumiy soni 10 mln ga yaqin bo'ladi. Har bir hid biluv hujayrada sferik kengaygan qismi bo'lib, unda esa 10 mkm uzunlikdagi 6-12 tagacha kiprikchalari bo'ladi. Kiprikchalar hid biluv bezlari hosil qilgan suyuq muhitda tebranib turadi. Bunday kiprikchalarning bo'lishi ularni hid taratuvchi moddalar molekulasi bilan aloqada bo'luvchi yuzasini o'n marotabaga oshiradi. Hid biluv hujayrasining sferik kengaygan qismi uning muhim tsitokimyoviy markazi bo'lib hisoblanadi.

Hid biluv retseptor hujayrasi-bipolyar hujayra bo'lib, kiprikchalar hujayraning apikal qutbida joylashgan bo'lsa, uning bazal qismidan esa mielinsiz akson boshlanadi. Retseptorlar aksonning hid biluv nervini hosil qiladi, so'ngra bu nerv miya suyagi asosiga kirib, hid biluv piyozchasini hosil qiladi. Ta'm biluv hujayralari kabi hid biluv hujayralari ham doimo yangilanib turadi. Hid biluv hujayralari 2 oyga yaqin hayot kechiradi.

Hid taratuvchi moddalarning molekulasi havo oqimi bilan yoki ovqat iste'mol qilayotganda og'iz bo'shlig'idan hid biluv bezlar ishlab chiqargan shilliq moddaga tushadi. Tez-tez nafas olish molekullarni shilliq moddaga kelishini tezlashtiradi. Shilliq moddada hid taratuvchi moddalarning molekulasi qisqa vaqtga hid biluv retseptori bo'lmagan oqsillar bilan birikadi. Ayrim molekullar esa hid biluv retseptorining kiprikchalariga yetib borib, u yerdagi hid biluv retseptorlarini oqsillari bilan birikadi. Buning natijasida hid biluv oqsillari faollashadi, shundan so'ng ts AMF sintez qiluvchi adenilattsiklaza fermenti faollashadi. TSitoplazmada ts AMF kontsentratsiyasining ortishi retseptor hujayralarni membranasida natriy kanallarining ochilishiga olib keladi, bu o'z navbatida retseptor potentsialning generalizatsiyasiga olib keladi.

Hid biluv hujayralari milliondan ortiq har xil hid taratuvchi moddalar molekulasini ajrata oladi. Shunday bo'lsa ham, retseptor hujayralarning fiziologik

qo'zg'alishi shu hujayra uchun harakterli bo'lgan molekula yuzaga chiqadi, ammo hid taratuvchi moddalarning spektri juda kengdir. Lekin bu spektr har xil hujayralar uchun bir xil bo'lishi mumkin. Shundan bo'lsa kerak 50% i ortiq hid taratuvchi moddalar hohlagan ikkita hid biluv hujayralar uchun umumiy bo'ladi.

Yaqingacha tadqiqotchilar past darajadagi molekullarni ajratish ularning membranasidagi ko'plab hid biluv retseptor oqsillarini bo'lishiga bog'liq, deb o'ylardilar.

Hozirda shu narsa ma'lum bo'ldiki, har bir hid biluv retseptor hujayra membranasida faqat bir xil oqsil bo'ladi. Bitta oqsil turli xil hid taratuvchi moddalar molekulasi bilan bog'lana oladi.

Elektroolfaktogramma. Hid biluv epiteliysi yuzasidan yozib olingan summar elektr potentsialiga *elektroolfaktogramma* deb ataladi. Bu monofazali negativ to'ldin bo'lib amplitudasi 10 mv gacha yetadi va bir necha sekund davom etadi. Ba'zida elektroolfaktogrammada potentsialning pozitiv og'ishlarini ham payqash mumkin, agar uzoq vaqt davomida ta'sir etilganida katta negativ to'lqin yozib olinadi.

Hid biluv axborotlarini kodlash. Mikroelektrodlar yordamida qilingan tajribalar shuni ko'rsatdiki, ta'sirning sifati va intensivligidan kelib chiqib, retseptorlar impulsatsiyaning chastotasini oshirib javob beradilar. Har bir hid biluv retseptori bir emas, balki bir necha hid taratuvchi moddalarga javob beradi, lekin ularning ayrimlariga ko'proq e'tibor beradi. Retseptorning bu xossasi zamirida har xil moddalar ta'siriga hid biluv sensor tizim markazlarida ayni shu hidlarga nisbatan tanish va kodlash hodisalari ro'y beradi. Elektrofiziologik tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, organizmga berilgan har xil hidlarga piyozchaning qo'zg'algan va tormozlangan qismlari turlicha bo'lishi ma'lum bo'ldi. Yuqoridagi tadqiqotlar asosida hid bilish jarayonida *axborotlarning* kodlash usullarini to'la ochib bermadi.

Hid biluv tizimining markaziy proektsiyasi. Hid biluv tizimining o'ziga xos tomoni shundaki, uning afferent tolalari talamusda kesishmaydi, ya'ni bosh miyaning qarama-qarshi tomoniga o'tmaydi. Hid biluv piyozchasidan chiquvchi trakt bir necha tutamlardan tashkil topadi va quyidagi oldingi miya bo'limlariga yo'naladi: oldingi hid biluv yadrosiga, hid biluv bo'rtig'iga, prepiriform po'stloqqa, periamigdalyar po'stloqqa va bodomsimon yadrolar kompleksining bir qismiga. Hid biluv markazlarining barchasi ham hidni ajratishda ishtirok etmaydi, shuning uchun bu markazlarni assotsiativ markazlar tarzida qarash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu markazlar murakkab ovkatlanish, himoya, jinsiy va boshqa refleksi yuzaga chiqaruvchi tizimlar bilan o'zaro bog'lanishini ta'minlaydi. Hid biluv piyozchasining efferet idora etilishi ham yaxshi o'rganilmagan.

Odamlarda hid biluv tizimining sezuvchanligi. Insonlarda bu sezgirlik juda yuqori: bitta hid biluv retseptori hid taratuvchi moddaning bitta molekulasi asosida qo'zg'alishi mumkin, unchalik ko'p bo'lmagan retseptorlarning qo'zg'alishi hid bilish hissini chaqirishi mumkin. SHunday bo'lsa ham, insonlar hid taratuvchi modda hidi boshlang'ich kontsentratsiyaning atigi 30-60% ini ajrata olada (ajratish bo'sag'asi). Itlarda bu ko'rsatkich odamlarga nisbatan 3-6 marotaba yuqori. Hid

biluv tizimda adaptatsiya bir muncha sekin ro'y beradi, bu holat havo tezligiga va hid taratuvchi moddaning kontsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

Muskul-bo'g'im sezgisi.

Gavdaning fazodagi o'rni va muskullardan ham birining nechog'lik qisqargani haqida axborot olish normal muskul faoliyati uchun zarur shartdir. Bu axborot markaziy nerv sistemasiga vestybulyar apparag, ko'z, teri retseptorlaridan, shuningdek bo'g'immuskul retseptorlari (*proprioceptorlar*) dan boradi. Muskul tolalari orasidagi *muskul duglari*, iaylarning ichida yotgan *Golji tanachalari* va muskullarni qoplovchi fastsiyalar, boylamlar va periost ichidagi *Pachini tanachalari* proprioceptorlarga kiradi. Bu retseptorlarning hammasi mexanoreseptorlar gruppasiga qo'shiladi. Muskul duglari va Golji tanachalari cho'zilganda qo'zg'aladi. Pachini tanachalari esa bosim ta'sirida qo'zg'aladi.

Muskulga boruvchi har qanday nervdagi tolalarning 30—50 protsenti proprioceptorlardan impulsatsiya olib keluvchi afferent tolalar ekanligi muskullardagi afferent innervatsiyaning muhimligini ko'rsatadi. Yuqorida qayd qilinganidek, muskullarning afferent innervatsiyasi uzib qo'yilganda, masalan, orqa miyaning orqa ildizlari qirqib qo'yilganda muskullarning harakat innervatsiyasi saqlanishiga qaramay koordinatsiyalangan muskul faoliyati buziladi.

Muskul duglari yuksak darajada differentsiallashgan retseptor tuzilmalar bo'lib, afferent va efferent nerv tolalari bor. Har bir dug *intrafuzal* ko'ndalang targ'il *muskul tolalari* degan bir nechta ingichka toladan iborat. Yakka tola markaziy tsism — *yadro xaltasi* va qisqara oladigan ikkita qismdan iborat. Yadro xaltasidagi retseptorlar mielin pardasi bilan qoplangan yo'g'on afferent nerv tolalarining spiralsimon oxirlaridir. Intrafuzal tolaning qisqaradigan qismlari *gammaefferent tolalar* degan ingichka motor tolalar bilan innervatsiyalangan, bu tolalar mayda oxirgi plastinkalarni hosil qiladi.

Intrafuzal tolaning bir uchi odatdagi muskul tolasiga, ikkinchi uchi esa muskul payiga yopishadi. SHunday qilib, intrafuzal golalar ko'pchilik muskul tolalariga parallel holda, ularning orasida yotadi. Muskul cho'zilgan yoki bo'shashgan bo'lsa, muskul duglari ham cho'ziladi va yadro xaltasining retseptorlarida markaziy nerv sistemasiga boradigan impulslar paydo bo'ladi. Muskul qisqargan bo'lsa, muskul duglarining tarangligi bo'shashib, impulsatsiya to'xtaydi.

Proprioceptorlarning ikkinchi turi — *Golji tanachalari* — paylarda bo'ladi. Muskul qisqarganda Golji tanachalari cho'zilib, nerv impulslari vujudga keladi.

Muskul duglaridan markaziy nerv sistemasiga boruvchi impulslar shu muskulda reflektor reaksiyaning vujudga kelishini osonlashtiradi va antagonist muskulning qisqarishini tormozlaydi. Pay retseptorlari — Golji tanachalaridan keluvchi impulslar qarama-qarshi reflektor reaksiyalarni yuzaga chiqaradi.

R.Granit ko'rsatganidek, muskul duglaridan boshlanuvchi impulsatsiya maxsus regulyator mexanizm yordamida o'zgarishi mumkin. Bundan mexanizm intrafuzal tolaning yadro xaltasidan ikki tomonda yotgan qisqaruvchi elementlardan tuzilgan. SHu elementlarning qisqarishi natijasida yadro xaltasi cho'ziladi va dug retseptorlari ta'sirlanadi. SHunday qilib, ko'ndalang targ'il

muskul hatto ozgina qisqarganda yoki bo'shashganda ham, bu retseptorlardan markaziy nerv sistemasigaintensiv impulsatsiya boraveradi.

Dugdagi qisqaruvchi elementlarning qisqarish darajasini gammaefferent nerv tolalari boshqaradi, bu tolalar esa orqa miyadagi gammamotoneyronlarning o'siqlaridan iborat. Gammaefferent tolalar orqali keluvchi impulsar intrafuzal muskul tolalarini qisqartirdi, natijada yadro xaltasining cho'zilayotgan retseptorlaridan afferent impulsar ko'proq boradi. Gammamotoneyronlar aktivligini o'rta miyaning retikulyar formatsiyasi boshqaradi.

Muskul duglarining qisqaruvchi elementlari hamisha bir qadar tonus holatida bo'ladi, chunki ularga markaziy nerv sistemasidan gammaefferent tolalar orqali impulsar uzluksiz kelib turadi. Shu tufayli muskul duglaridan orqa miyaga afferent impulsar boradi, bu impulsar esa o'z navbatida orqa miyaning motoneyronlarini tonus holatiga keltiradi. Bu, skelet muskullari reflektor tonusining sabablaridan biridir.

Proprioretseptorlarning farq qiladigan xususiyati shuki, bularda adaptatsiyalanish qobiliyati kam, shunga ko'ra, markaziy nerv sistemasi skelet muskullarining holati haqida uzluksiz signal olib va harakat aktlarini uzluksiz boshqarib tura oladi.

Kinestetik signallar, ya'ni gavdaning ayrim qismi harakati to'g'risidagi signallar organizmda idrokning taraqqiy etishida g'oyat muhim rol o'ynaydi. Ular boshqa sezgi organlarining, masalan ko'ruv organining asosiy kontroli hisoblanadi. Masalan, biror narsaning qancha uzoqda ekanligi muskul sezgisining yordamida ko'z bilan ko'rib bilinadi. Narsani ushlaganda yoki narsaga yaqinlashganda muskullar qisqarishi munosabati bilan kelib chiqadigan qo'zg'alishlar ko'ruv sezgilariga qo'shilib ketadi va narsaning qancha uzoqda ekanligi haqida fikr yuritish uchun eng muhim kriteriy (mezon) bo'lib xizmat qiladi.

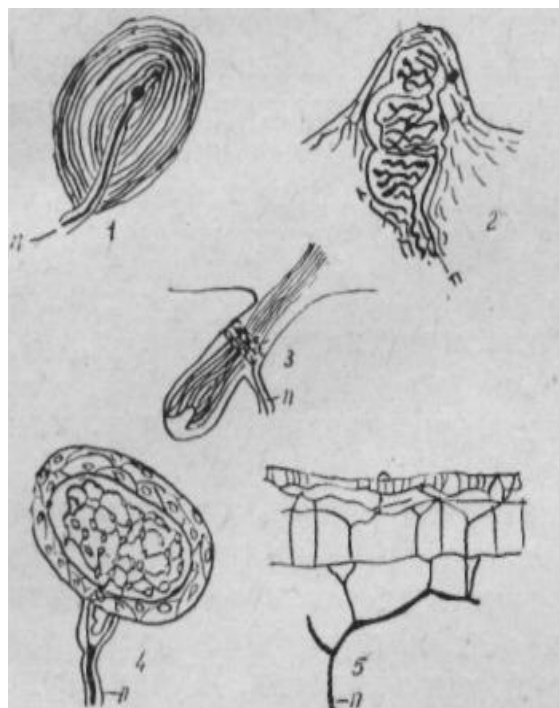
Taktil bosim sezgilari.

Gavda temperaturasini boshqarish protsesslari uchun tashqi muhit temperaturasi haqidagi axborot zarur. Teridagi, shuningdek ko'zning shox pardasi va shilliq pardalardagi *termoretseptorlar* temperaturani sezadi.

Termoretseptorlar 2 gruppaga bo'linadi:

- 1) *sovuqni sezuvchi termoretseptorlar*
- 2) *issitsni sezuvchi termoretseptorlar.*

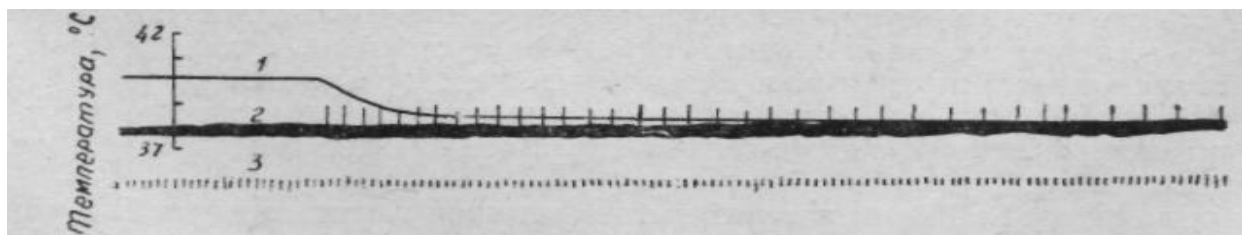
Temperatura ta'sirotini aynan qaysi retseptorlar sezadi, degan masala yetarlicha ravshan emas. Terining sovuq yoki issiqni ko'proq sezadigan qismlarini gistologik metodlar bilan tekshirishga asoslanib, Ruffini tanachalari — issiqni sezuvchi retseptorlar, Krauze kolbachalari esa — sovuqni sezuvchi retseptorlar deb hisoblashadi. Ammo terining sovuq yoki issiqni sezuvchi ba'zi qismlarida Krauze kolbachalari ham, Ruffini tanachalari ham yo'q. SHuni nazarda tutib, afferent nerv



tolalarining yalang'och oxirlari ham issiq va sovuqni sezadigan retseptorlar bo'la oladi deb taxmin qilishadi.

Sovuq va issiq sezuvchi retseptorlar turli chuqurlikda: sovuqni sezuvchi retseptorlar teri yuzidan 0,17 mm pastda, issiqni sezuvchi retseptorlar esa 0,3 mm pastda yotadi. Sovuq ta'siriga ko'rsatiladigan reaksiyalar issiq ta'siriga ko'rsatiladigan reaksiyalardan ko'ra qisqaroq ekanligi shu bilan izohlanadi. Temperatura retseptorlari terining muayyan nuqtalariga to'plangan. Tegishli nuqtalarning lokalizatsiyasini aniqlash uchun terining turli qismlariga sovuq yoki isitilgan narsaning uchi tegiziladi. Butun gavda sirtidagi sovuq sezuvchi nuqtalarning umumiy soni taxminan 250 000 tacha, issiq sezuvchi nuqtalar esa faqat 30000ta. Temperatura retseptorlarini oadekvat ta'sirlovchilar ham qo'zg'atishi mumkin. Masalan, sovuqni sezuvchi retseptorlar issiq ta'sirida qo'zg'alishi mumkin. Issiq ta'sir etganda sovuq sezilishidan iborat paradoksal hodisaning kelib chiqishi shu bilan, shuningdyok sovuq va issiq retseptorlarining turli chuqurlikda yotishi bilan izohlanadi. Masalan, isitilgan ingichka kumush plastinka teriga taqalsa, sovuq sezgisi kelib chiqadi. Plastinka issiqliq sig'imi kam bo'lgani uchun terining faqat yuza qavatlaridagi temperaturani oshiradi, shunga ko'ra nuqul sovuq retseptorlari ta'sirlanadi. Sovuq retseptorlari yuzada yotgani uchun, ta'sirlovchi faqat shu retseptorlarni qo'zg'atadiyu, issiq retseptorlarini qo'zg'atmaydi.

Temperaturalarning muayyan diapazonida sovuq retseptorlari ham, issiq retseptorlari ham impulslarning doimiy razryadini beradi. Masalan, tilning sovuq retseptoridan boshlangan afferent nerv tolasida» gi harakat potentsiallarini qayd qilish tajribasi 38° da impulslar chastotasi sekundiga 5 ekanligini ko'rsatdi. 30° temperaturada impulslar chastotasi sekundiga 10-12 ga teng bo'ladi. Pastroq temperaturada impulslar chastotasi kamayadi va 10° da sovuq retseptorlaridan afferent impulslar kelishi to'xtaydi. Issiq retseptorlaridan boshlanuvchi tolalarda impulslar chastotasi 37,5-40° temperaturada sekundiga 1,5-3,5 ga teng. Termoregulyatsiyada temperatura retseptorlaridagi impulslarning doimiy razryadlari ahamiyatli bo'lsa kerak.



Temperatura 40 dan 38°gacha pasayganda tilning sovuq sezuvchi retseptorlaridan keladigan yakka tolalardagi impulsatsiya

(G. Xenzel va I. TSottermandan).

1-temperatura egri chizig'i;

2-potentsiallar yozuvi;

3- vaqt belgisi (0,02 sekund).

Teri yoki til yuzasi tezlik bilan 2° sovuganda (40 dan 38° ga tushganda) sovuq retseptoridan keluvchi nerv tolasidagi impulslar chastotasi sekundiga 50-140 impulsga yetishi mumkin, bu chastota keyinchalik siyraklanib qoladi. Qattiq

isitishda issiq retseptoridan impuls tashuvchi tolada ham impulslarning tez tez razryadlari vujudga keladi, adaptatsiya tufayli bu razryadlar tez siyraklanib, muntazam bo'lmay qoladi. Isitish to'xtatilgach issiq retseptorida yana qisqa muddatli tez tez razryadlar paydo bo'ladi (uzilish effekti).

Temperatura sezgilarining intensivligi bir qancha sabablarga, jumladan ta'sirlanish joyiga, ta'sirlanuvchi yuzaning kattaligiga va tevarakatdagi temperaturaga bog'liq. Masalan, qo'lni 27° gacha isitilgan suvga tiqib, 24-25° temperaturali suvga ko'chirilsa sovuq sezgisi kelib chiqadi. Qo'l 34° gacha isitilgan suvda turgan bo'lsa, 31° gacha isitilgan suv sovuq bo'lib tuyiladi (*temperatura kontrasti*).

Tegish (taqalish) va bosim retseptsiyasi. Taktil retseptorlar (tegish va bosim retseptorlari) teri yuzasida yotadi.

Teri so'rg'ichlaridagi Meysner tanachalari, barmoqlarning uchlarida va labda ayniqsa ko'p bo'ladigan Merkel disklari tegish retseptorlari deb ataladi. Tukli teridagi soch (jun) tegishga ayniqsa sezgir bo'ladi. Buning sababi shuki, soch (jun) ildizi nerv chigali bilan o'raladi va junga tegish o'sha chigalga o'tib, uni qo'zg'atadi. Junni qirish natijasida terining tegishga sezuvchanligi juda ham kamayadi. Pachini tanachalari bosim retseptorlari deb hisoblanadi.

Mielinli yo'g'on tolalar taktil retseptsiya o'tkazgichlari bo'lib xizmat qiladi. Taktil retseptorlar juda qisqa vaqt ta'sirlanganda ham, ularda bir impuls emas, balki impuls razryadlarining butun bir seriyasi zujudga kelishi harakat potentsiallarini elektrofiziologik metodda qayd qilib aniqlandi.

Taktil retseptorlar adaptatsiyasi. Taktil retseptorlar tez adaptatsiyalana oladi, shu sababli bosimning o'zi emas, balki faqat o'zgarishi seziladi. Mushuk oyoq kaftining yastiqchasiga yuk qo'yilsa, retseptorda nerv impulslari vujudga keladi, ularning chastotasi sekundiga 250-300 impulsga yetishi mumkin. Bu impulsatsiya bir necha sekundga cho'ziladi va adaptatsiya boshlanishi tufayli to'xtaydi. Odanda impulslar chastotasi kamayishi bilan sezgi kuchi ham kamayadi.

Teridagi har xil retseptorlarning adaptatsiya tezligi har xil. Soch (jun) ildizi atrofidagi retseptorlar va Pachini tanachalari tezroq adaptatsiyalanadi.

Adaptatsiya tufayli odam kiyimni faqat kiygan vaqtda yoki yurganda terisiga kiyim ishqalangan vaqtda uning bosimini sezadi.

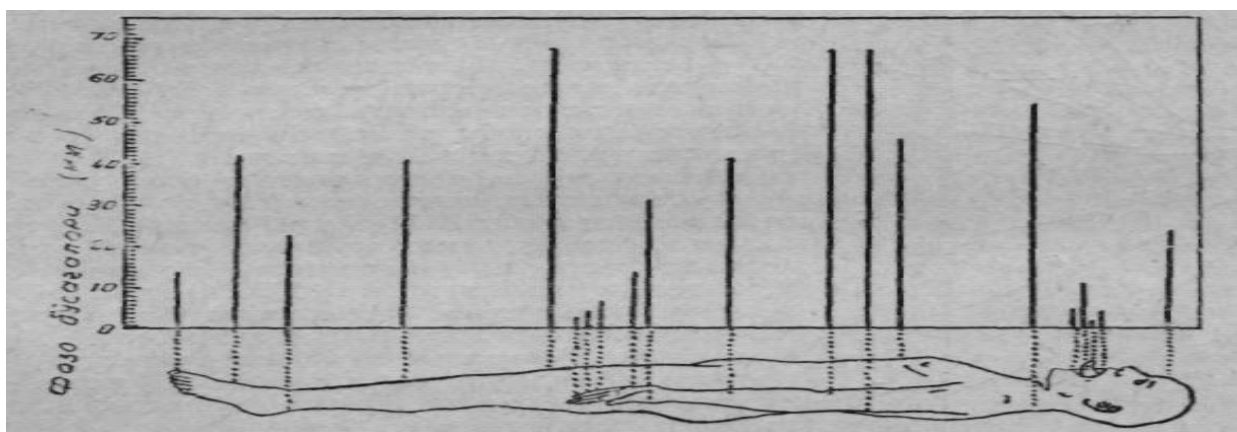
Taktil sezgilarning lokalizatsiyasi. Tegish va bosim sezgilarining hammasi terining muayyan joyiga tegishli ekanligini odam juda aniq ko'rsatib beradi. Taktil (tuyg'u) sezgilarning lokalizatsiyasi tajribada boshqa sezgi organlarining, asosan ko'ruv organlari va muskug sezgisi orgag.larining nazorati asosida vujudga keladi. AristotJning quyidagi mashhur tajribasini dalil qilib keltirish mumkin: ishorabarmog'i bilan o'rta barmoqni chalishtirib kichkina bir sharchaga tegizilsa, ikki sharchaga tegilgandek sezgi paydo bo'ladi, chunki ishora barmog'ining ichki tomoniga va o'rta barmoqning tashqi tomoniga bir vaqtda faqat ikkita ayrim sharcha tegishi kundalik tajribadan ma'lum.

Taktil sezuvchanlikni o'lchash. Taktil sezuvchanlik terining turli qismlarida turlicha taraqqiy etgan. Taktil sezuvchanlik *Frey esteziometri* bilan o'lchanadi. Retseptorlarning ta'sirlanishi va sezgi kelib chiqishi uchun zarur bosim kuchini shu asbobda aniqlashadi.

Terining eng sezuvchan qismlarida ta'sirot bo'sag'asi 50 *mg*, eng kam sezuvchan qismlarida esa 10 g Lablar, burun, til sezuvchanligi ortiqroq, orqa, oyoq kafti, qorin sezuvchanligi kamroq.

Masofa bo'sag'alari. Terining ikki nuqtasiga baravar tegilganda ikki narsa tegayotgani hamisha sezilavermaydi: shu ikki nuqta bir-biriga yaqin turgan bo'lsa, faqat bitta narsa tegayotgandek sezilishi mumkin. Terining ta'sirlanganda ikki narsa tegayotgandek sezilayotgan ikki nuqtasi o'rtasidagi eng kichik oraliq *masofa bo'sag'asi* deb ataladi.

Masofa bo'sag'alari Veber esteziometri, yoki tsirkuli bilan o'lchanadi. U tsirkul oyoqchalari o'rtasidagi masofani millimetr hisobida belgilaydigan shkalali asboddir. Terining turli joylarida fazo bo'sag'alari har xil, ya'ni tsirkul oyoqchalari



turli masofada turganda ikki narsa tegayotgandek seziladi

Odam gavdasining turli qismlaridagi masofa (fazo) bo'sag'alarining miqdorlari.

Masofa bo'sag'alari barmoqlarning uchida, lablarda va tilda minimal (1-2,5 *mm* ga teng), son, yelka va orqada maksimal (60 *mm* dan ortiq) bo'ladi.

Masofa bo'sag'alari periferiyada afferent nerv tolalarining nechog'lik tarmoqlanganiga va bir nerv tolasining qancha retseptordan impuls olishiga qisman bog'liq. Elektrofiziologik kuzatishlarga qaraganda, gavdaning turli qismlarida bir afferent toladan innervatsiyalanadigan teri yuzasi har xil bo'lib, bir necha kvadrat millimetrdan 2-3. *sm*² gacha boradi va undan ham oshadi.

Og'riq sezgisi.

Og'riq retseptorlarining boshqa hamma retseptorlardan farqi shuki, qanday bo'lmasin adekvat ta'sirlovchisi yo'q. Haddan tashqari kuchli har qanday ta'sirot ta'sirida og'riq sezgisi yoki notsitseptiv sezgilar kelib chiqishi mumkin. Haddan tashqari kuchli ta'sirotlar to'qimalarga shikast yetkazgani uchun ularning ta'sirida kelib chiqadigan og'riq sezgilari muhim biologik ahamiyatga egadir. Ular organizmga xavf xatar haqida signal berib, og'riqqa sabab bo'layotgan ta'sirotni bartaraf qilish maqsadida himoyalanih reflekslarini yuzaga chiqaradi. Xuddi shuning uchun bundan 200 yildan ziyod ilgari frantsuz filosofi Volter: «og'riq hamma xavfxatarlarimiz ichida sodiq posbondir, og'riq bizga: ehtiyot bo'ling, hushyor bo'ling, hayotingizni saqlang» deb baralla va uzluksiz ta'kidlaydi, deb yozgan edi.

Og'riq sezgilari kasallikning ko'pincha dastlabki belgilaridan biri, ba'zan esa birdanbir belgisi bo'ladi, vrach shu belgiga qarab diagnoz qo'yadi, kasallikning og'irligini va zarur davo choralarini aniqlaydi. Ammo kasallikning og'irligi hamisha og'riq sezgisining intensivligiga mos kelavermaydi. Ko'pincha ichki organlarning jiddiy kasalliklari og'riq sezgisi bilan davom etmaydi va, aksincha, arzimas va xavfsiz kasalliklarda ko'pincha juda qattiq og'riq sezilib, kasallikning asosiy sababi hisoblanadi.

Og'riqni sezuvchi retseptor apparatlar. Og'riq qaysi nerv strukturalari bilan seziladi, degan masala ha.li hal qilingani yo'q. Ba'zi tadqiqotchilarning fikricha, og'riq sezadigan maxsus retseptorlar yo'q, chunki har qanday retseptorlar va nerv stvollarining haddan tashqari ta'sirlanishi og'riq sezgisiga sabab bo'ladi. Boshqa tadqiqotchilarning fikricha, og'rituvchi ta'sirotni «og'riq» nerv tolalarining erkin oxirlari sezadi.

Quyidagi faktlar ikkinchi fikrning asosiy dalillari hisoblanadi.

1. *Analgeziya* degan holatda og'riq sezilmaydi, lekin tegish sezgisi saqlanadi (har qanday narkozda, shuningdek orqa miyaning ba'zi kasalliklarida shunday holat kelib chiqadi), shundan keyin terining qirqilishi tegish va bosim sifatida seziladiyu, lekin og'riq bo'lib sezilmaydi.

2. Terida maxsus og'riq nuqtalari bor: terining turli qismlariga juda ingichka igna sanchilsa, igna sanchilishi bilan oldin tegish sezilmay, darrov og'riq seziladigan nuqtalarni topish mumkin. Ko'z shox iardasining o'rtasida tuyg'u nuqtalari yo'q, lekin og'riq nuqtalari bor; ko'z shox pardasining o'rtasida sezuvchi nervlarning faqat yalang'och shoxchalari tarmoqlanadiyu, hech qanday maxsus tuyg'u tanachalari yo'q.

3. Nerv qirqilib ulangach nerv tolalarining regeneratsiya protsessida avvalo og'riq sezuvchanlik tiklanadi, faqat keyinchalik, anchagina vaqt o'tgach, sezuvchanlikning boshqa turlari tiklanadi. Faqat og'riq sezuvchanlik tiklanganda terining har qanday ta'sirlanishi — unga tegish, uni silash, bosish ko'pincha chidab bo'lmaydigan og'riq sezgisini yuzaga keltiradi. Sezuvchanlikning boshqa turlari (taktil, issiq, sovuq sezuvchanlik) tiklanganda haddan tashqari og'riq sezgilari yo'qoladi va og'riq hissi odatdagi tusni oladi. Nerv shikastlangandan keyin sezgilarning shunday izchil tiklanishi shikastlangan nerv stvollarini va retseptorlarning regeneratsiyasidagi muayyan morfologik bosqichlarga mos kelishi muhimdir. Nerv tolalari regeneratsiyasining turli bosqichlarida mielin pardasiga ega bo'lmay, erkin nerv oxirlari (yalang'och o'q tsilindrlar) dan iborat bo'ladi Xuddi ana shu davrda har qanday ta'sirot og'riq bo'lib seziladi. Mielin pardasi vujudga kelib, retseptorlar strukturasi tiklangan sayin terining odatdagi sezuvchanligi maydonga keladi, haddan tashqari og'riq sezgilari esa yo'qolib ketadi.

Og'riq impulslarini o'tkazuvchi tolalar. Og'rituvchi ta'sirotlarda nerv stvollarini va tolalarining afferent impulsatsiyasini elektrofiziologik metodlar bilan tekshirish shuni ko'rsatdiki, og'riq sezgisini yuzaga chiqaradigan impulsni ikki tipdagi afferent tolalar o'tkazadi. Bu tolalardan ba'zilari A_o gruppasiga mansub, mielinli ingichka tolalar bo'lib, qo'zg'alishni sekundiga 5-15 m tezlik bilan o'tkazadi. Boshqalari — mielinsiz ingichka tolalar S gruppasiga mansub bo'lib,

qo'zg'alishni sekundiga 1-2 m tezlik bilan o'tkazadi. Og'riq impulslarining turli tezlik bilan tarqalishiga, binobarin, impulslarning markaziy nerv sistemasiga turli vaqtda yetib borishiga qarab, og'rituvchi ta'sirotlar go'yo qo'shaloq sezgiga sabab bo'ladi — dastlab og'riq aniq lokalizatsiyalangan, lekin uncha kuchli bo'lmagan bir lahzalik sezgi bo'lib, keyin sidirg'a sirqiratuvchi, sub'ektiv ravishda g'oyatda noxush, kuchli og'riq sezgisi bilan almashinadi.

Bir vaqtning o'zida juda ko'p afferent tolalarda sinxron nerv razryadlari paydo bo'lganda og'riq hissi kelib chiqadi, degan taxmin bor. Bu taxmin nerv tolalarining regeneratsiyasida hali mielin pardasi shakllanmagan vaqtda teri retseptorlarining har qanday ta'sirotni og'rituvchi ta'sirot deb sezish faktini tushunishga yordam beradi. Mielin pardasining yo'qligi bir yo'la bir talay nerv tolalarining qo'zg'alish protsessiga qo'shilishini osonlashtiradi.

Og'riq retseptorlarining adaptatsiyasi. Og'riq retseptorlarining adaptatsiyasini quyidagi tajribada aniqlash mumkin: teriga igna sanchilsayu, u siljilmasa, igna sanchishdan kelib chiqqan nerv impulslari va og'riq sezgisi to'xtaydi. Igna qimirlatilishi bilan yana nerv impulslari va og'riq sezgisi paydo bo'ladi, chunki ayni vaqtda igna siljib, adaptatsiyalanmagan yangi og'riq retseptorlari ta'sirlanadi.

Og'riq reflekslari. Og'rituvchi ta'sirotlar turlituman reflektor reaksiyalarga sabab bo'ladi. Ularning xarakterli xususiyati shuki, reflektor aktning yuzaga chiqishida gavdaning ko'p organlari ishtirok etadi.

Og'riq reflekslarida muskul tonusi ortadi, yurak urishi va nafas olish tezlashadi, qon tomirlari torayadi, arterial bosim ko'tariladi, siydik ajralishi va hazm shiralarining sekretsiyasi kamayadi, ter ko'proq chiqadi, ichakning harakat faoliyati tormozlanadi, qonda qand ko'payadi, glikogen ko'proq parchalanadi, qorachiqlar torayadi va boshqa bir qancha hodisalar ro'y beradi. Yuqorida sanab o'tilgan reaksiyalardan ko'plari simpatik nerv sistemasining qo'zg'alishi, buyrak usti bezlaridan adrenalin va gipofizning orqa bo'lagidan gormonlarning ko'proq chiqishi oqibatida ro'y beradi. Kortikosteroidlar sekretsiyasi ham oshadi. Og'riq reflekslarining yuqorida sanab o'tilgan hamma vegetativ komponentlari organizm kuchlarini safarbar ztish uchun muhim. Hayot uchun xavTrli vaziyatda to'qimalar shikastlanib, og'riq sezgisi kelib chiqayotgan vaqtda organizm kuchlari safarbar etilishi kerak.

Og'rituvchi ta'sirotlar lokalizatsiyasini aniqlash va aks etgan og'riqlar. Odam teri sirtining og'riqli (bezillab turgan) bo'lakllrini yaxshi biladi. SHu bilan birga ichki organlarda og'riq turganda og'rituvchi ta'sirotning joyini aniqlash qobiliyati ko'pincha yetarli ravshan bo'lmaydi. Ichki organlarning kasalliklarida og'riq kasallangan joyda sezilmay, gavdaning boshqa qismlarida, masalan, teri yuzasida sezilishi mumkin. Bunday og'riqlarni *aks etgan og'ritslar* deyishadi.

Stenokardiya tutgan vaqtda, ya'ni yurakning toj tomirlari qisilganda yurak ustidagina emas, ko'pincha chap qo'l va chap kurakda, bo'yin va boshning chap yarmida ham og'riq. sezilishi bunga misol bo'la oladi. Aks etgan ana shu og'riq sezgilari yurak ustidagi og'riqqa nisbatan kuchliroq bo'lishi mumkin. Boshqa ichki organlarning kasalliklarida ham terining muayyan nuqtalarida aks etgan og'riqlar kuzatiladi. Muayyan ichki organ zararlanganda terinipg og'riydigan bo'lagi Zaxarin—Ged zonasi deb ataladi.

Teri ta'sirlanganda kelib chiqadigan og'riq sezgisi mukammalroq lokalizatsiyasi bilan ta'riflanadi. Terining og'riq nuqtalari bilan bir vaqtda taktil retseptorlar ham ta'sirlanishi (bularning lokalizatsiyasini odam aniq biladi) shunga sabab bo'lsa kerak.

Qichiq (qichishuv). Teri retseptorlari ta'sirlanganda o'ziga xos noxush sezgi — *qichiq* paydo bo'ladi, shu tufayli badanni qashish reflektor reaksiyasi ro'y beradi. Qichiq sezishni epidermis ostidagi og'riq retseptorlariga bog'lashadi. Taktil sezuvchanlikdan mahrum bo'lish qichiqning yo'qolishi bilan davom etmaydi, mahalliy og'riqsizlantiruvchi moddalar (masalan, kokain) ta'sirida og'riq sezuvchanlikdan mahrum bo'lish esa qichiqni to'xtatadi. Bu fakt og'riq retseptorlarining rolini ko'rsatib turibdi.

Epidermis ostidagi erkin nerv oxirlari mielinsiz ingichka nerv tolalari bilan bog'langan, ular ta'sirlanib qichiqni yuzaga chiqaruvchi retseptorlar hisoblanadi. Qichiqning kelib chiqishida retseptorlarga ta'sir etuvchi ba'zi ximiyaviy birikmalarning terida hosil bo'lishi ahamiyatli. Ba'zi tadqiqotchilar gistaminni shunday moddalarga qo'shishadi. Gistamin juda ozgina muqaddarda teri ostiga kiritilsa, badan qattiq qichishadi, ayni vaktida kapillyarlar kengayib, paysa toshadi. Polipeptidlarni parchalovchi fermentlar — peptidazalardan ba'zilari gistamindan ham aktivroq. Ularni teri ichiga juda oz kiritish chidab bo'lmaydigan darajada qichiqqa sabab bo'ladi. Bu moddalar spetsifik ta'sir etadi deb hisoblashadi, chunki ularning ta'sirida qichiq paydo bo'ladiyu, kapillyarlar kengaymaydi, yallig'lanish ro'y bermaydi, paysa toshmaydi.

Vistseroretseptsiya.

Ichki organlar va tomirlar ulardagi retseptorlar ishtirokida refleks yo'li bilan idora etiladi. Bu retseptorlar ichki muhitning eng nozik o'zgarishlarini sezadi va afferent impulslar manbai hisoblanadi, bu impulslar esa reflektor reaksiyalarning yuzaga chiqishiga sabab bo'ladi.

I. M. Sechenovning o'ziyoq, bu retseptorlarning ahamiyati bo'lsa kerak deb ko'rsatib o'tgan edi. Sechenov odamning xulqatvori va psixik holatini idora etishda ichki organlar sezuvchanligining rolini ta'kidlab ko'rsatgan edi.

Ichki organlar va qon tomirlardagi retseptorlar interoretseptorlardan bo'lib, *vistseroretseptorlar* deb ataladi. Ular organizmda juda ko'p bo'ladi.

Vistseroretseptorlarni hayvonlar ustidagi tajribada tekshirish uchun ularga ta'sir etilib, kelib chiqadigan reflektor reaksiyalar o'rganiladi, afferent nerv tolalarida va markaziy nerv sistemasida yuzaga chiqadigan bioelektr potentsiallari qayd qilinadi (yozib olinadi).

Ichki organlarning retseptorlarini o'rganish uchun V. N. Chernigovskiy va hamkorlarining tatbiq etgan metodikasi muhim ahamiyatga egadir. Bu metodikada markaziy nerv sistemasiga afferent va efferent nervlar orqali bog'lanishi zararlanmay yakkalangan organlar perfuziya qilinadi. Ajratib olingan tomirlarga ba'zi moddalar kiritish, organ tomirlaridan o'tkaziladigan RingerLokk eritmasining temperaturasini yoki bosimini o'zgartirish natijasida nafas olish, qon aylanish va boshqa funktsiyalar refleks yo'li bilan o'zgaradi. Bu tajribalarda perfuziyalanuvchi eritma umumiy qon oqimiga ko'shilmasligi va shu tariqa uning organizmga

gumoral ta'sirini bartaraf qilish uchun zarur choralar ko'riladi. Perfuziyalanuvchi organga boruvchi nervlar qirqib qo'yilgandan keyin tekshirilayotgan reaksiyalar yo'qolsa, ular refleks yo'li bilan kelib chiqadi, deb fikr yuritishadi.

Interoretseptsiyani tekshirish uchun K. M. Bikov va hamkorlari ichki organlarning ta'sirlanishiga javoban shartli reflekslar hosil qilish metodini tatbiq etdi. Q. M. Bikov tajribalarida vistseroretseptiv ta'sirot qanday bo'lmasin shartsiz ta'sirot bilan birga davom etdi va shartli refleks signali bo'lib qoldi. Bunday tajribalar ichki organlar miya katta yarimsharlari po'stlog'i bilan bog'langanligini isbot etdi, Miya katta yarimsharlari esa organizm funktsiyalarini boshqaruvchi oliy markaz hisoblanadi.

Ichki organlarning retseptorlari murakkab va nozik sezuvchanlikka ega ekanligi, juda ko'p ta'sirotlarga spetsifik reaksiya ko'rsatishi shu metodlar bilan ko'rsatib berildi.

Ba'zi vistseroretseptorlar uchun bosim o'zgarishi, ikkinchi xil retseptorlar uchun mexanik ta'sirot, uchinchi xil retseptorlar uchun organlarda modda almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan yoki qonda aylanib yuradigan ximiyaviy moddalar, to'rtinchi xil retseptorlar uchun temperatura o'zgarishlari adekvat ta'sirlovchilar hisoblanadi. Ichki organlarda va tomirlarda pressoretseptorlar, mexanoretseptorlar, xemoretseptorlar va termoretseptorlar borligi shundan anglashilib turibdi

Vistseroretseptorlarning fiziologik roli asosan ichki organlarning ishlashini boshqarishdir; vistseroretseptiv impulslar tufayli organlar refleks yo'li bilan o'zaro bog'lanadi. Bunday regulyatsiya misollari avvalgi boblarda organizm ayrim sistemalarining fiziologiyasi bayon qilinganda keltirilgan edi. Tipik vistseroretseptiv reflekslarga: nafas olish aktini o'zo'zidan boshqaruvchi Gering va Breyer refleksi, karotid sinusdagi va karotid tanachadagi pressoretseptorlar bilan xemoretseptorlardan boshlanuvchi reflekslar, me'da shirasining refleks yo'li bilan chiqishi, siydik chiqarish va defekatsiya reflektor aktlari, refleks yo'li bilan yo'talish, refleks yo'li bilan qusish va shu kabilar misol bo'la oladi.

Ba'zi vistseroretseptorlar ta'sirlanganda muayyan tarzda anglanuvchi sezgilar kelib chiqishi mumkin. Masalan, qovuq va to'g'ri ichak devorlari cho'zilganda shu organlardagi vistseroretseptorlarning ta'sirlanishi natijasida siygi qistash va defekatsiyaga taalluqli xarakterli sezgilar paydo bo'ladi. Vistseroretseptiv impulslar butun organizm holatini aks ettiruvchi ba'zi sezgilarning kelib chiqishida ahamiyatli; masalan, ochlik va chanqov sezgilari shunday.

Ko'pgina ichki organlar (yurak, jigar, buyrak, taloq, bachadon va boshqalar), shuningdek tomirlardagi vistseroretseptorlarning ta'sirlanishi aksari anglanadigan sezgilarni yuzaga chiqarmaydi. Ammo, ba'zi patologik protsesslarda interoretseptorlardan keluvchi impulslar markaziy nerv sistemasiga keng yoyilib, nomuayyan «qorong'i» sezgilarni keltirib chiqara oladi. Bu sezgilar esa ko'pincha kuchli og'riq bilan davom etadi.

Gavda bo'shliqlarining seroz pardalari ro'yrost sezuvchanligi bilan farq qiladi. Operatsiyada, jarohatlanishda, yoki yallig'lanish protsessida shu seroz pardalarning ta'sirlanishi g'oyat og'riqli bo'ladi.

Shartli reflekslar hosil qilish ustidagi tajribalarga asoslanib, vistseroretseptiv impulslar xulqatvorning murakkab aktlarida ahamiyatli deb aytish mumkin. Ichki organlarning kasalliklarida shu organlar holatining o'zgarishi bilan birga ko'pincha bemorning ruhiyati, kayfiyati va xulqatvori ham o'zgarishi yuqorida aytilgan impulslar.ning ta'siri bilan izohlanadi.

Nazorat savollari.

1. Tashqi va o'rta quloqning tuzilishi va vazifalari?
2. Ichki quloq tuzilishi va vazifalari?
3. Eshituv retseptsiyasi mexanizmlari?
4. Eshituv sezgilari va adaptatsiyasi?
5. Muozanat sensor tizmi?
6. Vestibulyar tizimda elektrik xodisalar va kompleks reflekslar?
7. Vestibulyar tizimning vazifalari?
8. Ta'm bilish sensor tizimi, retseptorlari, elektrik potentsiallari, markazi va o'tkazuvchi yo'llari, adaptatsiyasi?
9. Hid biluv sensor tizimi, axborotlarini kodlash, markaziy proektsiyasi?
10. Muskul-bo'g'im sezgisi?
11. Taktil bosim sezgilari, retseptsiyasi, adaptatsiyasi, lokalizatsiyasi?
12. Og'riq sezgisi, Og'riqni sezuvchi retseptor apparatlar?
14. Og'riq retseptorlarining adaptatsiyasi. Og'riq reflekslari?

MA'RUZA № 10. Qon fiziologiyasi. Qon va limfa. Qon tarkibi va vazifasi. Qonning fizik-kimyoviy xossalari. Qonning shaklli elementlari. Qon plazmasi..

Reja:

1. Qon sistemasi haqida tushuncha.
2. Qon plazmasining tarkibi.
3. Qonning fizik va kimyoviy xossalari.
4. Qonning shaklli elementlari.
5. Immunitet.

Tayanch iboralar: qon, albumin, globulin, fibrinogen, eritrotsit, leykotsit, trombotsit, qon guruhlari, rezus faktor, immunitet.

Qon sistemasi haqida tushuncha.

Qon, limfa, to'qima, orqa miya, plevral, bo'g'im va boshqa suyuqliklar organizm ichki muhitini tashkil kiladi. Bular ichidan to'qima suyuqligi haqiqiy ichki muhitni hosil qiluvchi xisoblanadi, chunki u hujayra bilan bevosita aloqada bo'ladi. Qon esa bevosita endokard va tomirlar endoteliyasi bilan aloqada bo'lib, ularning xayot faoliyatini ta'minlaydi, boshka a'zo va to'qimalar ishiga to'qima suyuqligi orqali tasir ko'rsatadi.

Qon va to'qima suyuqligi o'rtasida moddalar, gormonlar, gazlar va biologik faol moddalarning suvda erigan xoldagi almashinuvi tinimsiz sodir bo'ladi. Demak, ichki muhit gumoral tashuvchanlikni amalga oshiruvchi bir butun tizim bo'lib, quyidagi halqalardan tashkil topgan: qon – to'qima suyuqligi – to'qima suyuqligi – limfa – qon.

Bundan 210-yil muqaddam (1878 y) frantsuz fiziologi Klod Bernar «ichki muhitning doimiyligi yashashning asosiy omilidir» degan xulosaga kelgan. Boshqacha aytganda, organizm faol yashashi uchun uning hujayralari boshqarilib turiladigan muhitda bo'lishi zarur. Keyinchalik bu nuqta nazari o'z tasdig'ini topdi, hayvonlar organizmi ichki muhiti bir necha mexanizmlar yordamida boshqarib turilar ekan. Shuning uchun ham ichki muhit tarkibi cheklangan o'zgarishlarga uchraydi va doimiyligi saqlanib turadi.

1929 yil Uolter Kennon fanga gomeostaz (grekcha homoios – o'xshash, Stasis - holat) atamasini kiritdi. Gomeostaz – organizm ichki muhitining jo'shqin doimiyligi va shu holatni ushlab turishga yo'naltirilgan boshqaruv mexanizmi.

Qon sistemasi haqida tushuncha. G.F.Lang qon sistemasi tushunchasini 1939 yili fanga kiritdi. Bu tizimga: qon-tomirlari bo'ylab harakatlanayotgan periferik qon; qon yaratuvchi a'zolar (suyak kumigi, limfa tugunlari, taloq); qonni parchalovchi a'zolar (jigar, talok); va ularni boshqaruvchi nerv-gumoral sistemalari kiradi. Qon to'qima sifatida o'ziga xosliklarga ega: 1. Uning tarkibiy qismi qon tomirlaridan tashqarida hosil bo'ladi; 2. To'qimaning hujayralararo qismi suyuq moddalardan tashkil topgan; 3. Qonning asosiy qismi harakatda bo'ladi.

Odam va hayvonlar qoni yopiq qon tomirlar halqasida harakatlanadi. Qon ikki qismdan: suyuq plazma va shaklli elementlar – eritrotsitlar, leykotsitlar va trombositlardan iborat. Katta yoshdagi odamlar qonining 40-48 % ni shaklli elementlar va 52-60% ni plazma tashkil qiladi. Bu nisbat gematokrit kattaligi (grekcha haima – qon, kritos - kursatkich) deb nomlanadi.

Qonning asosiy vazifalari.

1. Tashuvchilik vazifasi. Qon tomirlarda harakat qilib har xil moddalarni: kislorod, karbonat angidrit gazlari, ozuqa moddalar, gormonlar, fermentlar va boshqa moddalarni tashiydi.

2. *Nafas* vazifasi. o'pkadan to'qimalarga O_2 ni va to'qimalardan o'pkaga CO_2 ni olib keladi.

3. Oziqlantiruvchi (trofik). Qon hazm traktidan kerakli oziq moddalar (glyukoza, fruktoza, peptidlar, aminokislotalar, tuzlar, vitaminlar, suv, yog' va uning birikmalari) qonga va limfaga so'riladi va ularni to'qimalarga etkazib beradi.

4. Ekskretor vazifasi: Moddalar almashinuvida hosil bo'lgan keraksiz (chikindi) moddalar to'qimalardan chiqaruv a'zolariga tashib keltirilib beriladi va chiqaruv a'zolari ularni chiqarib yuboradi. Shuningdek, oshiqcha suvlar, mineral va organik moddalar, mochevina, siydik kislotasi, ammiyaklar xam chiqaruv a'zolariga tashib keltiriladi.

5. Termoregulyator vazifasi: Qon issiqlik bilan qayta ta'minlaydi va tana haroratini bir xilda ushlab turishda katta rol o'ynaydi. Issiqlik ko'p ishlab chiqaruvchi a'zoldan tananing boshqa a'zolariga issiqlikni tashiydi va ularni isitadi.

6. Qon gomeostazdagi ayrim ko'rsatkichlarni doimo bir hilda ushlab turishda katta ahamiyat kasb etadi.

7. Suv-tuz almashinuvida ishtirok etadi: qon va to'qima orasidagi suv va tuzni bir hilda ushlab turishda katta o'rin egallaydi.

8. Himoya vazifasi: Leykotsitlarning immunitet hosil qilish va fagatsitozda ishtiroki orqali organizmni himoya qiladi. Bundan tashqari qonning suyuq holda ushlab turilishi va qon oqishini to'xtashida (gemeostaz) ni ishtiroki ham himoya funktsiyasiga kiradi.

9. Gumoral boshqaruv vazifasi: Birinchi navbatda garmonlar va biologik aktiv moddalarning qonda tashilishi. Boshqaruv vazifasi tufayli ichki muhit doimiyligi ta'minlab turiladi, modda almashinuvi intensivligi, gemopoez va boshqa fiziologik faoliyatlar idora etilib turiladi.

10. Kreator bog'lar hosil qilish: qon plazmasi va shaklli elementlari informatsion bog'lar hosil qiluvchi makromolekulalarni tashiydi. Hujayra ichki oqsillari sintezini, to'qima tuzilmalari shakllanishini bir hilda ushlab turish va qayta tiklash vazifasini bajaradi.

Qonning miqdori va tarkibi. Odam organizmi vaznining 6-8% ini qon tashkil qiladi, yani o'rtacha uning miqdori 5-6 litrga teng. Organizmdagi qon miqdorini aniqlash quyidagicha amalga oshirilishi mumkin: qonga neytral bo'yoq, radioaktiv izatoplar yoki kolloid eritmalar yuboriladi va bu moddalar qonda tekis tarqalib bo'lgandan so'ng uning konsentratsiyasi aniqlanadi. Moddalarning suyulish darajasiga qarab qonning miqdorini aniqlash mumkin.

Qon plazmasining tarkibi.

Qon plazmasi 90-92% suv va asosan oqsillar bilan tuzlardan tashkil topgan 8-10% quruq moddadan iborat. Plazmada xossalari va funktsiyalar ahamiyati bilan bir-biridan farq qiluvchi bir necha xil oksil: albuminlar (taxminan 4,5%), globulinlar 2-3% va fibrinogen (0,4-0,2%) bor. Odam plazmasidagi oqsillarning umumiy miqdori o'rtacha hisob bilan 7-8%, plazmadagi quruq moddaning qolgan qismi boshqa organik birikmalar va mineral tuzlarga to'g'ri keladi.

Qon plazmasi tarkibi

Plazma tarkibi	% - miqdorida	Plazma tarkibi	% - miqdorida
Suv	90,5	Natriy	0,3
Oksil	8	Kaliy	0,02
Lipidlar	0,3	Kaltsiy	0,012
Neytral yog'	0,2	Magniy	0,0002
Glyukoza	0,12	Xlor	0,35
Siydikchil	0,03	Gidrokarbonat	0,16
Siydik kislotasi	0,004	Fosfat	0,03
Kreatin	0,006	sulfat	0,02
Aminokislotalar	0,008		

Qon plazmasida oqsildan boshqa azotli birikmalar: oqsillarning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan ovqat hazm qilish yo'lidan so'riladigan va protoplazma oqsillarining sintezlanishi uchun hujayralar foydalanadigan moddalar (aminokislotalar, polipeptidlar) va oqsillarning parchalanishi natijasida hosil bo'lib, organizmdan chiqarib tashlanadigan moddalar (mochevina, siydik kislotasi, kreatinin, ammiak) bor. Plazmadagi koldik azot deb ataluvchi nooksil azotning umumiy miqdori 30-40 mg% ni tashkil qiladi. Uning yarmi mochevinaga to'g'ri keladi. Buyraklar etarli ishlamaganda qon plazmasida qoldiq azot juda ko'payib

ketadi. Qon plazmasida azotsiz organik moddalar: organizm hujayralari uchun asosiy energiya manbai glyukoza (80-120 mg % yoki 4,4-6,7 mmol/l) va organizm hujayralarining faoliyati natijasida hosil bo'lgan turli organik kislotalar, sut kislotasi ham bor.

Qon plazmasida mineral moddalar qariyb 0,9% ni tashkil qiladi. Ularning tarkibi asosan Na^+ , K^+ Ca^{++} kationlari va anionlardan (Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^- , H_2PO_4^-) iborat.

Qon bilan bir xil *osmotik* bosimga ega bo'lgan, yani tuzlar kontsentratsiyasi qonnikiga barobar keladigan eritmalar izotonik eritmalar yoki izoosmotik eritmalar deyiladi. NaCl ning 0,9% eritmasi issiq qonli hayvonlar va inson uchun izotonik eritmadir. Bu eritma ko'pincha fiziologik eritma ham deyiladi. Osmotik bosimi qonnikidan katta bo'lgan eritmalar gipertonik eritmalar deyiladi, pastrog'i esa gipotonik eritma sanaladi.

Lekin ajratib olingan a'zolariga faqat izotoniya emas, balki eritmaning tarkibi ham katta ahamiyatga ega. Issiq qonli hayvonlarning ajratib olingan organi ishlab turishi uchun suyuq eritma O_2 bilan to'yintiriladi. Fiziologik eritmalar tarkibida plazma oqsillari kabi kolloid eritmalar yo'qligi sababli, ular qon plazmasiga teng kela olmaydi. Shuning uchun glyukozali tuz eritmasiga har xil kolloidlar, masalan: suvda eriydigan, yuqori molekulali (mol. og'irligi 1300 dan 100 000 gacha va undan ortiq) polisaxaridlar (bunday preparatlar dekstrin) yoki maxsus usulda ishlangan oqsil preparatlar qo'shiladi.

Kolloidlar 7-8% mikdorda qo'shiladi. Odam qon yo'kotganda qon bosimini tiklash uchun organizmga shunday eritma yuboriladi. Biroq bunday eritmalar yaratilganiga qaramay, qon plazmasi qon o'rnini bosuvchi eng yaxshi suyuqlik bo'lib qolmokda.

Qon plazmasining oqsillari

Qon plazmasi oqsillarining ahamiyati hilma-hildir.

1. Qonning onkotik bosimini hosil qiladi. Qon va to'qimalar orasidagi suv almashinuvini ta'minlaydi.

2. Oqsillar bufer xossasiga ega bo'lgani uchun qonning kislota ishqor muvozanatini saqlab turadi.

3. Oqsillar qon plazmasining muayyan darajada yopishqoq bo'lishini ta'minlaydi, bu esa arterial bosimni ma'lum darajada ushlab turish uchun ahamiyatli.

4. Qon plazmasi oqsillari eritrotsitlarning cho'kishiga to'sqinlik qiladi.

5. Plazma oqsillari qon ivishida ahamiyati katta (fibrinogen).

6. Qon plazmasining oqsillari yuqumli kasalliklar bilan og'rimaslik, ya'ni immunitetning muhim faktori hisoblanadi (globulinlar).

7. Qon plazmasining oqsillari garmonlar, mineral moddalar, lipidlar va xolesterin singari moddalarni tashishda ahamiyati katta.

8. To'qima oqsillari uchun rezerv hisoblanadi.

9. Kreator bog'lar hosil qilishda ishtirok etadi. To'qimalarning genetik apparatiga ta'sir etadi va ularning o'sishini, rivojlanishini, differentsirovkasi va organizm tuzilishini ta'minlaydi.

Qon plazmasida bir necha o'n turli oqsillar bor, ular albuminlar, globulinlar va fibrinogenlardan iborat

Issiq qonli hayvonlar uchun Ringer – Lokk va Tirode eritmalari tarkibi

Eritma nomi	Moddalarning suvdagi g/l eritmasi						
	NaCl	KCl	CaCl ₂	NaHCO ₃	MgCl ₂	NaH ₂ PO ₄	glyukoza
Ringer-Lokk	9,0	0,42	0,24	0,15	-	-	1,0
Tirode	8,0	0,2	0,2	1,0	0,1	0,05	1,0

Albuminlar barcha oqsillarning 60% tashkil qiladi. Harakatchanligi yuqori (70000 mol. og'irligi), qonning onkotik bosimining 80% ni tashkil qildi. Qonda har xil moddalarni tashishda (xolesterin, yog' kislotalari, bilirubin, o't kislota tuzlari, og'ir metal tuzlari, dorivor preparatlar – antibiotik va sulfanil amidlar) ishtirok etadi. Albuminlar jigarda hosil bo'ladi.

Globulinlar bir necha fraksiyalardan iborat: α , β , γ . γ – globulinlar organizmni viruslar, bakteriyalar va ularning toksinlaridan saqlashda muhim ahamiyatga egadir. Buning boisi shuki, qondagi antitelolar deb ataluvchi moddalar asosan γ globulinlardan iborat. γ – globulinlar kasal organizmga yuborilganda uning yukumli kasalliklarga qarshi chidamliligini oshiradi. So'ngi vaqtda qon plazmasida axamiyati katta oqsillar kompleksi – properdin topildi.

α - globulinlar karbonsuv prostatik gruppaga tutgan oqsil - glikoproteindir. Plazmada aylanib yurgan glyukoza ning 60% glikoproteinlar tarkibida bo'ladi. Bu oksillar gormon, vitamin, mikroelement va lipidlarni tashiydi. Eritropoetin, plazminogen va protrombinlar α globulin turkumiga kiradi.

β – globulinlar fosfolipid, xolesterin, steroid garmoni va metall kationlarini tashishda ishtirok etadi. Bu oqsil turkumiga temirni tashib yuruvchi transferrin, shuningdek, qon ivishida qatnashuvchi plazma faktorlari kiradi.

γ – globulinlar (JgA, JgG, JgM, JgD va JgE) immunoglobulinlardan tashkil topgan. Organizmni virus va bakteriyalardan himoya qiladi. Qonning α va β agglyutininlari γ - globulin turkumiga kiradi.

Globulinlar jig'arda, suyak kumigida, taloqda va limfa tugunlarida hosil bo'ladi.

Fibrinogen – qon ivishida qatnashuvchi plazmaning I omili. Trombin ta'sirida u erimaydigan fibringa aylanadi va qon laxtasini hosil qilishda ishtirok etadi. Fibrinogen jig'arda sintezlanadi.

Oqsil va lipoproteinlar qonga tushgan dorivor moddalarni biriktirib olish xossasiga ega. Biriktirib olingan dorivor moddalar faolligini yo'qotadi va shu moddaning qondagi deposini hosil qiladi. Qon tarkibida dorivor moddalar konsentratsiyasi ozayganda, u oqsildan ajraladi va faol holatga o'tadi. Organizmga bir vaqtning o'zida bir necha farmakologik moddalar yuborayotganda yuqoridagi holatni hisobga olish zarur. Organizmga yuborilgan keyingi preparat oldin yuborilgan dorivor moddani birikkan holatdan siqib chiqarishi va uning qondagi faol holatini kuchaytirib yuborishi mumkin.

Plazmaning organik tarkibiga oqsil bo'lmagan azot saqlovchi moddalar (aminokislotalar, polipeptidlar, mochevina, siydik kislota, kreatin, ammiak) xam

kiradilar. Oqsil bo'lmagan azot saqlovchi moddalar qoldiq azot deb ataladi va uning umumiy miqdori 11-15 mmol/l (30-40mg%) ni tashkil qiladi. Buyrak faoliyati buzilganda bu moddalar miqdori qonda ortib ketadi.

Plazmaning tarkibida, shuningdek, azot saqlamovchi organik moddalar ham mavjud: glyukoza 4,4-6,6 mmol/l (80-120 mg%), neytral yog'lar, lipidlar, gidrolitik fermentlar, profermentlar, qon ivishi va fibrinolizda ishtirok etuvchi fermentlar.

Plazmaning anorganik tarkibi 0,9-1% ni tashkil qiladi. Bu moddalarga Na^+ , Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} kationlari va Cl^- , HPO_4^{2-} , HCO_3^- anionlari kiradi. Bu ionlar organizm barcha hujayralari, xususan, ko'zg'aluvchan hujayralar faoliyatini ta'minlaydi, osmotik bosimni yaratadi va rN ni boshqarib turadi.

Plazmada doimo barcha vitaminlar, mikroelementlar, modda almashinuvining oraliq moddalari (sut va pirovinograd kislotalari) mavjud.

Qonning fizik va kimyoviy xossalari.

Qonning rangi. Eritrotsitlar tarkibidagi gemoglobin qonga qizil rang beradi. Arterial qon oksigemoglobinga boy bo'lganligi tufayli och qizil rangga ega. Venoz qon esa qaytalangan va oksidlangan gemoglobinlar hisobiga to'q qizil rangga ega. Qondagi gemoglobin to'qimaga qancha ko'p kislorodni bersa, venoz qon shunchalik to'qroq rangga ega bo'ladi.

Qonning solishtirma og'irligi. 1.058 dan 1.062 gacha kattalikda bo'lib, tarkibidagi eritrotsitlar miqdoriga bog'liq. Plazmaning solishtirma og'irligi tarkibidagi oqsillar miqdoriga bog'liq bo'lib 1.025 – 1.034 ga teng.

Qonning yopishqoqligi. Qonning yopishqoqligi suvga nisbatan aniqlanganda 4,5-5,0 ga teng. Qonning yopishqoqligi, asosan, uning tarkibidagi eritrotsitlar va qisman plazma oqsillari miqdoriga bog'liq. Venoz qonning yopishqoqligi arterial qonnikidan yuqorirok bo'ladi, bunga sabab venoz qonda eritrotsitlar SO_2 saqlashi va diametri biroz katta bo'lishidadir. Depodan eritrotsitlarning chiqishi qon yopishqoqligini orttiradi. Plazmaning yopishqoqligi 1.8 – 2.2 dan ortmaydi. Odam oqsilni qo'p istemol qilganda plazmaning, binobarin qonning, yopishqoqligi ortishi mumkin.

Qonning osmotik bosimi. Osmotik bosim deb yarim o'tkazgich parda orqali suyuq eritmadan qo'yuk eritmaga erituvchining (qon uchun suvni) o'tishini ta'minlovchi ko'ch tushuniladi. Qonning osmotik bosimi krioskopik usulda – muzlash nuqtasini (depressiyasini) aniqlash orqali amalga oshiriladi. Qonning depressiyasi 0.56-0.58⁰S ga teng. Molyar (eritmada, 1 l suvda 1gramm molekulyar modda erigan) eritmaning depressiyasi 1.86⁰S ga teng. Klapeyron tenglamasi yordamida odam qoni osmotik bosimi 7.6 atm.ga teng ekanligini aniqlash mumkin.

Qonning osmotik bosimi unda erigan mayda molekulali moddalarning miqdoriga bog'liq. Qon osmotik bosimining 60% qismi NaCl hisobiga hosil bo'ladi. Qon, limfa, to'qima suyuqligi va to'qimalarda osmotik bosim deyarli bir xil bo'ladi va o'zgar olmaydi. Qonga ko'p miqdorda tuz va suv tushganda ham osmotik bosimning kattaligi kam o'zgaradi. Qonga tushgan ortikcha suv buyrak orqali tezda chiqarib yuboriladi, bir qismi to'qima va hujayraga o'tkaziladi, natijada osmotik bosim dastlabki holatga qaytadi. Agar qonda tuz miqdori ortsa, to'qimadan suv qonga o'tadi, buyrak orqali tuzlarni chiqarib yuborilishi kuchayadi.

Oksil, yog' va karbonsuvlarning hazm tizimidan qon va limfaga surilishi, shuningdek, hujayra metabolizmida hosil bo'lgan mayda molekulali moddalarning qonga tushishi osmotik bosimni ma'lum darajada o'zgartirishi mumkin.

Osmotik bosimning qondagi doimiyliги saqlanishi hujayralar hayot faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Osmotik bosim nisbiy turg'unligidagina hujayralar faoliyat ko'rsata oladilar. Agar eritrotsit qonning osmotik bosimiga teng bo'lgan osmotik bosimga ega (*izotonik*) eritmaga solib ko'yilsa, unda hech qanday o'zgarish sodir bo'lmaydi. Osmotik bosimi qonnikidan yuqori bo'lgan (*gipertonik*) eritmaga solib ko'yilsa, eritrotsit bujmayib qoladi. Aksincha, osmotik bosimi qonnikidan past (*gipotonik*) eritmaga solib qo'yilsa, eritrotsit shishib yorilib ketishi mumkin.

Onkotik bosim. Osmotik bosimni qon plazmasida erigan tuzlargina emas, balki kolloidlar plazma oqsillari ham vujudga keltiradi. Plazma oqsillari hosil qilgan osmotik bosim onkotik bosim deyiladi.

Qon plazmasi oqsillarining miqdori 7-8% ga teng bo'lib, plazmada erigan tuzlar miqdoridan deyarli 10 barobar ortiq bo'lsa xam, ular hosil qiladigan onkotik bosim plazma osmotik bosimning (7,6-8,1 atm) atiga 1/200 kismini, ya'ni 0,03-0,04 atm (25-30 mm, simob ust.) ni tashkil qiladi. Buning sababi shuki, oqsillarning molekulalari juda yirik bo'lib, plazmadagi krisstolloidlarning molekulalariga nisbatan bir necha barobar kam.

Qonda albuminlar miqdori eng ko'p. Uning hajmi globulin va fibrinogennikiga nisbatan kichik. Shuning uchun xam qon plazmasining onkotik bosimi 80% ni albuminlar hosil qiladi. Qon plazmasi onkotik bosimining miqdori kichik bo'lishiga qaramay, qon bilan to'qima orasida suv almashinuvida ahamiyati kattadir. Onkotik bosim filtratsiya xodisalariga to'qimaaro suyuqlik, limfa, siydik hosil bo'lishi, ichakda suv so'rilishiga asoslangan fiziologik jarayonlarga tasir qiladi. Odatda qon plazmasidagi yuqori molekulali oqsillar kapillyarlarning endotelial devoridan o'ta olmaydi. Oqsil molekulalari qon tomirlari ichida qolib, qonda bir qadar suv ushlab turadi. Qon oqsillari qon va to'qimalardagi suvni nisbiy doimiy miqdorda saqlab turadi.

Qonda oqsil miqdori kamayganda shish vujudga keladi, chunki qon tomirlarda ushlab turuvchi omil (oqsil) kamayganligi tufayli suv to'qimaga chiqib ketadi.

Qon vodorod ionlarining kontsentratsiyasi va pH boshqarilishi. Qonning vodorod (H^+) va gidroksil (OH^-) ionlari kontsentratsiyasiga bog'lik bo'lgan aktiv reaksiyasi g'oyat muhim biologik ahamiyatga ega, chunki almashinuv jarayonlari muayyan reaksiyadagina normal o'tadi.

Qon kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega. Arterial qonning pH – 7,4 ga teng. Venoz qonda SO_2 ko'p bo'lgani uchun uning aktiv reaksiya ko'rsatkichi 7,35 ga teng. Hujayra ichida pH biroz past bo'lib 7-7,2 ga teng. Bu hujayralar metabolizmiga va ularda modda almashinuvi natijasida kislotali mahsulotlari hosil bo'lishiga bog'liq. Homilada va yangi tug'ilgan bolada qon plazmasining pH kislotali tomonga so'rilgan bo'ladi. 5 oylik homilada atsidoz bo'ladi. Aralash qonniki esa 7,33 ga teng. Tug'ilgandan so'ng dastlabki soatlarda va birinchi sutkada atsidoz pasaya boradi. 3-5 sutkada esa kattalarnikiday bo'lib qoladi.

Organizmida qonning aktiv reaksiyasi nisbatan doimiy bir darajada turadi, bu esa plazmaning va eritrotsitlarning bufer xossalari, shuningdek chikaruv organlarining faoliyatiga bog'liq. Katta yoshdagi odamlarda qonning pH 7,35-7,40 atrofida bo'ladi. Qonning pH 0,1-0,2 ga uzok vakt o'zgarsa, og'ir asoratlarga olib keladi, xatto organizm halok bo'lishi mumkin.

Moddalar almashinuvida qonga doimo CO₂, sut kislotasi va boshqa moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari, kislotali moddalar tushib turadi va vodorod ionlari konsentratsiyasi doimo o'zgarib turadi. Qonning aktiv reaksiyasini nisbatan doimiy holda ushlab turish uchun bir necha bufer sistemalar mavjud.

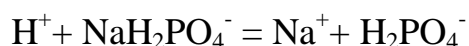
Gemoglobin bufer tizimi qon bufer sig'imining 75% ni tashkil qiladi. Bu tizim qaytalangan gemoglobin (HHb) va uning kaliyli tuzidan (KHb) iborat. Bu tizimning buferli xossasi kam dissotsialangan kislota hosil qilishdan, ya'ni KNv, kuchsiz kislota tuzi sifatida K⁺ ionini ajratadi va N⁺ biriktirib oladi.



To'qimalarda qaytalangan gemoglobin (HHb) asos vazifasini o'taydi. O'pkada gemoglobin (oksigemoglobin HHbO₂ SO₂ ga nisbatan quchliroq kislotali hossaga ega) o'zini kislota sifatida namoyon qiladi va qonning pH doimiyligini saklashda ishtirok etadi.

Karbonat bufer tizimi (H₂SO₃/NaNSO₃) qon bufer sig'imini tashkil qilishda ikkinchi o'rinda turadi. Ushbu bufer tizim quyidagicha ishlaydi: agar qonga karbonat kislotadan kuchliroq kislota tushsa, reaksiyaga natriy gidrokarbonat kiradi. Neytral tuz va kuchsiz dissotsialanadigan karbonat kislota hosil bo'ladi. Qonning pH kislotali tomonga siljishidan saqlanadi. Qonda karbonat kislota mikdori ortib ketsa, eritrotsitlardagi karboangidraza fermenti ta'sirida H₂O va SO₂ ga parchalanadi. SO₂ gazi o'pka orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. Agar qonga ishkoriy modda tushsa, karbonat kislota reaksiyaga kiradi, natijada natriy gidrokarbonat va suv hosil bo'ladi. Bu esa qon pH ni ishkoriy tomonga siljishidan saqlaydi.

Fosfat bufer tizimi natriy digidrofosfat (NaH₂PO₄) va natriy gidrofosfat (NaH₂PO₄) lardan tashkil topgan. Birinchi modda o'zini kuchsiz kislota sifatida namoyon qilsa, ikkinchisi – kuchsiz kislota tuzi sifatida namoyon qiladi. Agar qonga kuchli kislota tushsa, u NaH₂RO₄ bilan reaksiyaga kiradi, natijada neytral tuz va kuchsiz dissotsialanuvchi natriy digidrofosfat hosil bo'ladi:



Qondagi ortiqcha natriy digidrofosfat buyrak orqali chiqarib yuboriladi va NaH₂PO₄/ NaH₂PO₄ nisbati saqlanib qoladi.

Oqsil bufer tizimi uning amfoter hossasi hisobiga amalga oshadi. Oqsil kislotali muhitda asos va ishkoriy muqitda esa kislota sifatida o'zini namoyon qiladi.

Qon rN doimiyligini saqlashda nerv boshqarish mexanizmi katta ahamiyatga ega. Qon tomirlarda joylashgan xemoretseptorlar qitiqlanishi natijasida hosil

bo'lgan impulslar MNS turli qismlarini quzg'atadi, bu esa azolar (buyrak, o'pka, ter bezlari, hazm tizimi) faoliyatini reflektor o'zgarishiga olib keladi, ularning faoliyati qon pH doimiyligini saqlashga yo'naltiriladi. Agar qonning pH kislotali tomonga siljisa, siydik orqali $N_2PO_4^-$ anioni chiqarilishi kuchayadi. pH ishqoriy tomonga siljisa, siydik orqali NPO^{2-} va NCO_3^- lar ajralishi ortadi. Ter bezlari ortiqcha sut kislotalarini va o'pka CO_2 ni chiqarib yuboradi.

Qonning bufer tizimlari ishqoriy moddalarga nisbatan kislotali moddalar ta'siriga chidamliroq. Qondagi kuchsiz kislotalarning asoslar bilan hosil qilgan tuzlari *ishqoriy rezerv* deb ataladi. Uning kattaligi CO_2 (qondagi tarangligi 40 mm. sim. ustuniga teng bo'lgan paytda) 100 ml qon biriktira oladigan CO_2 miqdori bilan aniqlanadi.

Har xil kasalliklarda qonning rN kislotali va ishqoriy tomonlarga siljishi mumkin. Qon pH kislotali tomonga siljishi – *atsidoz*, ishqoriy tomonga siljishi – *alkaloz* deyiladi.

Qon aralashma holatining turg'unligi (Eritrotsitlarning cho'kish tezligi - ECHT). Qonning shaklli elementlari plazmada muallaq – aralashma holatida bo'ladi. Eritrotsitlarning plazmadagi muallaq holati uning yuzasi gidrofilligi, xamda eritrotsitlar (barcha shaklli elementlar kabi) manfiy zaryadga ega ekanligi tufayli ularning bir-biridan «qochishi» hossasi bilan bog'liqdir. Agar shaklli elementlar manfiy zaryadi pasaysa ularning elektrostatik bir-biridan «qochishi» kamayadi. Bunday holat eritrotsitlar yuzasiga fibrinogen, γ – globulin, paraproteinlar kabi musbat zaryadli oqsillarni adsorbtsiyalanishi natijasida kelib chikishi mumkin. Bunday eritrotsitlar bir-birining ustiga taxlanib «tangachalar ustuni» ni hosil qilishi mumkin. Hosil bo'lgan «tangachalar ustuni» kapillyarlarga tiqilib to'qima va a'zolarida qon aylanishini buzishi mumkin.

Agar probirkaga qon olib, uning ivishiga qarshi modda qo'shib qo'yilsa, ma'lum vaqt o'tgandan so'ng qon ikki kismga bo'linib qolganligini ko'rish mumkin: yuqoridagi suyuq qismi plazma va pastki qismi shaklli elementlar, asosan eritrotsitlardan iborat. Shunga asoslanib, cho'kish tezligini aniqlash orqali plazmadagi eritrotsitlarning aralashma holati turg'unligini o'rganish taklif qilingan.

ECHT yoshga va jinsga bog'liq. Chaqaloqlarda ECHT 1-2 mm/s, 1 yoshdan katta bolalarda va erkaklarda 6-12 mm/s, ayollarda 8-15 mm/s, qarilarda 15-20mm/s ga teng. ECHT kattaligiga eng ta'sir qiluvchi omil bu fibrinogenning qondagi miqdoridir: agar uning miqdori 4 g/l dan ko'paysa ECHT ortadi. Homilador ayollarda ECHTning ortishi ham qondagi fibrinogen miqdorining ko'payishi bilan bog'liq. ECHTning ortishi yallig'lanish, yuqumli va onkologik kasalliklarda, shuningdek qonda eritrotsitlar miqdori keskin kamayganda (anemiya) kuzatiladi.

ECHT eritrotsitlarga nisbatan plazma hossalariiga ko'proq bog'liq. ECHT kattaligi meyorda bo'lgan erkak eritrotsiti homilador ayol plazmasiga qo'shib qo'yilsa, u ham huddi homilador ayol eritrotsitlaridek tez cho'kadi.

Qonning shaklli elementlari.

Qonning barcha shaklli elementlari – eritrotsitlar, leykotsitlar va trombositlar suyak ko'migida umumiy polipotent yoki plyuripotent, stvol (o'zak) hujayradan hosil bo'ladi.

Suyak ko'migida qon hosil qiluvchi hujayralar fibroblast va endotelial hujayralar bilan o'ralgan holda g'uj bo'lib joylashgan. Etilgan qon hujayralari fibroblast va endoteliylar orasidan yo'l topib sinuslarga, u erdan esa venoz qon tomirlarga tushadi.

Qon shaklli elementlarining barchasi umumiy bir hujayradan hosil bo'lganligiga qaramasdan, har xil hususiy vazifalarni o'taydi, lekin o'tmishdoshi yagona bo'lganligi sababli ularning barchasi uchun umumiy bo'lgan vazifalarni ham bajaradi. Bu vazifalarga xammalarining har xil moddalarni tashishi, himoya va boshqaruvchi vazifalarni bajarishi kiritiladi.

Eritrotsitlar. Eritrotsitlar – qizil qon tanachalari, ikki tomoni botiq disk shaklida bo'ladi. Shaklining shunday bo'lishi eritrotsitlar yuzasining katta bo'lishini ta'minlaydi, natijada u har xil moddalarni ko'p miqdorda tashiy oladi. Bundan tashqari, eritrotsitlarning bunday shaklda bo'lishi uning osmotik chidamliligini orttiradi, qon ivishida eritrotsitlarga fibrin ipchalari yopishib tromb hosil qilishi osonlashadi. Eritrotsitlar shakli mayda kapillyarlardan o'tishga imkon beradi, shuningdek gemoglobin eritrotsitlarning barcha qismlarida yuzaga yaqin bir xil holda yotadi.

Eritrotsitning plazmatik pardasi Na^+ , K^+ ionlari, ayniqsa O_2 , CO_2 , Cl_2^- va NCO_3^- lar uchun yuqori o'tkazuvchanlikka ega.

Eritrotsitlar o'lchami o'zgaruvchan bo'lib, uning diametri 7,5-8,3 mkm, qalinligi - qabariq sohasida 2,1 mkm, botiq joyida esa 1,1-1,2 mkm, yuzasining kattaligi – 145 mkm^2 , hajmi 86 mkm^3 ni tashkil qiladi.

Eritrotsitlarning miqdori erkaklarda $4,5 \cdot 10^{12}/_1$, yoki 1 mkl qonda 4,5-5 millionni tashkil qiladi. Ayollarda eritrotsitlar miqdori $4,5 \cdot 10^{12}/_1$ dan ortmaydi.

Og'irligi 60 kg ga teng bo'lgan odam eritrotsitlarining umumiy miqdori 25 trillionga tengdir.

Eritrotsitlar miqdorining kamayishi *eritropeniya*, ortishi esa *eritrotsitoz* deb ataladi.

Gemoglobin va uning birikmalari. Tarkibida xromotoproteid – gemoglobinni saqlash eritrotsitning asosiy vazifasidir. Odam gemoglobinining molekulyar massasi 68800 ga teng. Gemoglobin oqsil (globin) va temir saqlovchi (gem) qismlardan iborat. 1 molekula globinga 4 molekula gem to'g'ri keladi.

Sog'lom odam qonida gemoglobin miqdori – erkaklarda 130-160 g/l va ayollarda 120-165 g/l ni tashkil qiladi.

Gemoglobinning asosiy vazifasi O_2 va CO_2 larni tashishdir. Bundan tashqari gemoglobin bufer xossaga ega, shuningdek u ayrim zaharli moddalarni biriktira oladi.

Odam va hayvonlar gemoglobini tarkiban farq qiladi. Bu farq uning oqsil qismi globinga bog'liq. Gem esa barcha hayvonlarda bir xil tuzilishga ega. Gem markazida O_2 biriktira oladigan Fe^{2+} ushlovchi porfirin molekulasidan iborat. Odam gemoglobinining oqsil qismi har xil tuzilishga ega bo'lib, bir necha fraksiyalardan iborat. Katta yoshli odamlar gemoglobinining ko'p qismi (95-98%) A (lotincha adultus-katta yoshli); 2-3% gemoglobin A_2 ; 1-2% fetal (lotincha fetus – homila), yoki F gemoglobin fraksiyalaridan iborat. A va A_2 gemoglobinlar

deyarli barcha eritrotsitlarda uchraydi, F gemoglobin esa har doim uchrayvermaydi.

F gemoglobin asosan homila qonida uchraydi. Bola tug'ilish davriga kelib uning qondagi miqdori 70-90% ga etadi. F gemoglobin A gemoglobinga nisbatan yuqoriroq O₂ bilan ximiyaviy yaqinlikka ega bo'lganligi tufayli homila to'qimasida gipoksiya holati kelib chiqmaydi.

Gemoglobin birikmalari. *Oksigemoglobin* (HHbO₂) – gemoglobinning O₂ bilan birikmasi; *qayta tiklangan (dezoksi-) gemoglobin* (NNb) – to'qimaga kislorodni bergan gemoglobin, venoz qonning tarkibida 35% gacha NNb bo'lishi mumkin; *karbogemoglobin* (HHbCO₂) – gemoglobinni SO₂ bilan birikmasi, qonda SO₂ 10-20% HHbCO₂ holatida tashiladi, *karboksigemoglobin* (HHbCO) – gemoglobinning is(SO) gazi bilan birikmasi, CO gazining gemoglobin bilan ximiyaviy yaqinligi O₂ nikidan yuqori, shuning uchun xam HHbCO hosil bo'lib qolganda gemoglobin O₂ bilan birika olmaydi. Lekin sof O₂ bilan nafas odirilganda karboksigemoglobin parchalanishi tezlashadi.

Metgemoglobin – kuchli oksidlovchilar (ferrotsionid, bartolet tuzi, vodorod perekisi va b.) ta'sirida gemoglobin tarkibidagi Fe²⁺ zaryadini Fe³⁺ gacha o'zgartirib yuboradi, natijada temir uch oksidi hosil bo'ladi. Bu birikma mustahkam bo'lib tarkibidagi kislorodni to'qimaga bera olmaydi, natijada odam halok bo'lishi mumkin.

Rang ko'rsatkich. Eritrotsitlarda gemoglobin miqdori hakida rang ko'rsatkich yoki farb indeks (Fi, farb-rang, intex- kursatkich)ga qarab fikr yuritiladi. Rang kursatkich eritrotsitni gemoglobin bilan to'yinganlik darajasini bildiradi. Fi – gemoglobin va eritrotsitlarning foizlardagi nisbati, bunda gemoglobin miqdori 166,7 g/l, eritrotsitlar esa 5·10¹²/l shartli 100% deb qabul qilingan. Agar har ikkalalari 100% ga teng bo'lsa, Fi 1ga teng deyiladi. Normada Fi 0,75-1,1 o'rtasidagi kattalikka ega, buni *normoxrom* holati deyiladi. Agar Fi 0,7 dan kam bo'lsa *gipoxrom*, 1,1 dan katta bo'lsa *giperxrom* holat deyiladi. Rang kursatkichni aniqlash klinikada anemiyaning kelib chikish sababini o'rganishda katta ahamiyatga ega.

Gemoliz. Eritrotsitlar qobig'i yorilib gemoglobinning plazmaga chiqishi *gemoliz* deyiladi. Bunda plazma tiniq qizil rangga bo'yaladi. Gemolizning bir necha turlari mavjud.

Osmotik gemoliz eritrotsitlarning gipotonik eritmaga solinganida kelib chiqadi. Sog'lom odamlar eritrotsitlarining osmotik chidamliligini minimal chegarasi NaCl ning 0,42-0,48% eritmasiga tug'ri keladi, to'la gemoliz (maksimal chidamlilik) NaCl ning 0,30-0,34% eritmasida sodir bo'ladi.

Kimyoviy gemoliz – ximiyaviy moddalar (xloroform, efir, saponin va b.) ta'sirida eritrotsitlar oqsil - lipid pardasining parchalanishi natijasida kelib chiqadi.

Biologik gemoliz - ilon, xasharotlar, mikroorganizmlar zaharlari ta'sirida sodir bo'ladi.

Termik gemoliz – eritrotsitlar muzlatilib so'ng isitilganda kelib chiqadi.

Immun gemoliz – mos kelmagan qon quyish natijasida immun gemolizlar ta'sirida kelib chiqadi.

Mexanik gemoliz - qonga mexanik ta'sir qilganda, masalan qon saqlanayotgan idish qattiq silkitilganda eritrotsitlar kobig'ining yorilishi.

Eritrotsitlarning vazifasi. Eritrotsitlar uch xil vazifani bajaradilar: tashuvchi, himoyalovchi va boshqaruvchi.

Tashuvchi vazifasiga O₂ va CO₂, aminokislotalar, polipeptidlar, oqsil, karbonsuvlar, fermentlar, gormonlar, yog'lar, xolisterin, har xil biologik faol moddalar (prostoglandinlar, leykotrientlar va b.), mikroelementlar va boshqalarni tashish kiradi.

Ximoyalovchi vazifasiga eritrotsitlarning xususiy va umumiy immun reaksiyada ishtiroki, qon-tomir trombotsitar gemostazda, qon ivishida va fibrinolizda qatnashishi kiradi.

Boshqaruv vazifasi – eritrotsitlar tarkibida gemoglobin borligi tufayli qonning rN, plazma tarkibidagi ion va suv doimiyligini saqlashda ishtirok etadi. Kapillyarning arterial qismida eritrotsitlar tarkibidagi suv va O₂ to'qimaga beriladi va uning hajmi kichrayadi, kapillyarning venoz qismida esa to'qimadan suv, CO₂ va modda almashinuv mahsulotlarini biriktirib oladi va eritrotsitlar hajmi ortadi.

Eritrotsitlar glyukoza va qon ivishiga qarshi bo'lgan modda geparinni ham tashib yuradi. Agar bu moddalarning qondagi miqdori ko'payib ketsa, ular eritrotsitlar ichiga kirib oladi, kamayib ketganda yana plazmaga qaytib chiqadi.

Eritrotsitlar tarkibida eritropoezni boshqarishda ishtirok etadigan eritropoetik omil saqlanadi. Eritrotsitlar parchalanganda bu omil suyak ko'migiga tushadi va eritrotsitlar hosil bo'lishini kuchaytiradi. Eritrotsitlar parchalanganda ajrab chikkan gemoglobindan o't tarkibiy qismiga kiruvchi bilirubin hosil bo'ladi.

Eritron. Eritropoezning boshqarilishi. Ingliz terapevti Kasl xarakatdagi, depodagi va suyak ko'migidagi qonlar miqdorini ifodalash uchun «Eritron» tushunchasini fanga kiritgan. Eritron yopik tizim bo'lib, unda emirilgan va yangi hosil bo'lgan eritrotsitlar miqdori tengdir.

Eritrotsitlar suyak ko'migining yopiq kapillyarlarida etiladi va ular retikulotsit davriga etgandan so'ng kapillyarlar devorini cho'zadi, natijada tomir ochiladi va retikulotsitlar qon bilan yuvib ketiladi. Qonda retikulotsitlar 35-45 soatdan so'ng eritrotsitga aylanadi. Qondagi retikulotsitlar miqdori meyorda 1-2% ni tashkil qiladi. Eritrotsitlar 80-120 kun yashaydi.

Eritropoez me'yorda bo'lish uchun *temir* zarur. Eritrotsitlar parchalanganda hosil bo'lgan, depodan va ovqatlar tarkibidan tushgan temir suyak ko'migiga tushadi. Katta yoshdagi odamlarda eritropoez meyorda ketishi uchun sutkalik ovqat ratsionida 12-15 mg temir bo'lishi zarur.

Ichakning shilliq qavatida temirning enterotsitga o'tishini osonlashtiruvchi retseptor mavjud. Ichak shilliq qavatida temirni tashuvchi oqsil mavjud. U temirni transferrin retseptori bor to'qimalarga olib boradi. To'qimada *transferrin* va temir kompleksi parchalanadi va temir boshqa tashuvchi oksil-*ferritin* bilan birikadi. Ortiqcha temir oqsil-ferritin yoki oqsil va lipoid-gemosiderin bilan birikkan holda jigar va taloqda to'planadi, keyinchalik temir gemoglobin hosil bo'lishida ishlatiladi.

Eritrotsitlarning hosil bo'lishida *B₁₂ vitamini* (tsiankobalamin) va *foliy kislotalari* zarurdir. B₁₂ Vitamini organizmga ovqat tarkibida tushadi va qon hosil

qiluvchi Kaslning tashqi omili deb ataladi. Uning ichakda so'rilishi uchun me'daning pilorik sohasi shilliq qavatida ishlab chiqariluvchi va Kasalning ichki omili deb ataluvchi modda (gastromukoproteid) zarur. B_{12} Vitamini etishmasa anemiya kelib chiqadi. B_{12} Vitamini globin sinteziga yordam beradi. B_{12} Vitamini va foliy kislotalar eritrotsitlar DNKsi sintezida ishtirok etadilar. B_2 Vitamini (rivoflavin) eritrotsitlarning lipid tarkibi hosil bo'lishida qatnashadi. B_6 Vitamini (piridoksin) gem hosil bo'lishida qatnashadi. C Vitamini temirni ichakda so'rilishini osonlashtiradi, foliy kislota ta'sirini kuchaytiradi. E Vitamini (α - tokeferol) va PP vitamini (pantoten kislota) eritrotsitlar lipid pardasini kuchaytiradi va gemolizga chidamliligini orttiradi.

Eritropoezning meyorda bo'lishi uchun mikroelementlar ham zarur. *Mis* temirni ichakda so'rilishiga yordam beradi va uni gem tarkibiga kirishini osonlashtiradi. *Nikel va kobalt*lar gemoglobin va gem ushlovchi molekulalar sintezini kuchaytiradi. Organizmdagi *tsinkning* 75% eritrotsitlarda karboangidaza fermenti tarkibida bo'ladi, tsinkning etishmasligi leykopeniyani keltirib chiqaradi.

Eritropoetinlar eritropoezning fiziologik boshqaruvchisi hisoblanadi. Eritropoetinlar asosan buyrakda, qisman taloqda hosil bo'ladi va sog'lom odam qonida doimo oz miqdorda bo'ladi. Eritropoetinlar eritrotsitlar o'tmishdoshlarining proliferatsiyasini kuchaytiradi va gemoglobin sintezini tezlashtiradi. Ular gem va gemoglobinlar sintezida katnashuvchi enzimlar hosil bo'lishida ishtirok etadigan informatsion *RNK* sintezini kuchaytiradi. Eritropoetinlar hosil bo'lishi gipoksiyada kuchayadi. Eritropoezni *erkaklar jinsiy gormonlari* kuchaytiradi. Qonda eritrotsitlar ko'payib ketganda hosil bo'luvchi modda *eritropoez ingibitori* eritropoezni tormozlaydi. Shuningdek, *ayollar jinsiy garmonlari* (estrogenlar) va *keylonlar* ham eritropoezni tormozlaydilar. Simpatik nerv tizimi eritropoezni kuchaytiradi, parasimpatik esa tormozlaydi. Nerv va endokrin tizimlar eritropoezga eritropoetin orqali ta'sir ko'rsatadi.

Eritrotsitlarning parchalanishi jigarda, taloqda va suyak ko'migida mononukleor fagotsitar sistema ta'sirida amalga oshadi. Eritrotsitlar emirilishidan hosil bo'lgan moddalar eritropoezni kuchaytiradi.

Leykotsitlar. Leykotsitlar, yoki oq kon tanachalari yadrosi bor, kattaligi 8 dan 20 mkm gacha bo'ladi.

Katta yoshdagi odamlar periferik qonida leykotsitlar miqdori $4,0-9,0 \times 10^9/l$, yoki 1 mkl konda 4000-9000 ni tashkil qiladi. Miqdorining ortib ketishi *leykotsitoz* va kamayib ketishi *leykopeniya* deyiladi. Fiziologik va patologik (reaktiv) leykotsitoz bo'lishi mumkin. Fiziologik leykotsitozda qonning qayta taksimlanishi kuzatiladi va leykotsitlar miqdori ko'pga ortmaydi. Fiziologik leykotsitoz ovqatlangandan sung, jismoniy ish paytida, *emotsional* qo'zg'alganda, homiladorlik paytida kuzatiladi. Patologik leykotsitozda periferik qonga etilmagan leykotsitlar chiqarib yuboriladi va bu leykotsitlar to'la shakllanib bo'lmaganligi tufayli o'z funktsiyalarini bajara olmaydilar, ya'ni organizmni patogen bakteriyalardan ximoya qila olmaydi. Leykopeniya radioaktiv fon ortganda va ayrim farmokologik dorilar ta'sirida kelib chiqadi. Leykopeniya ayrim yuqumli kasalliklarda (sepsis, miliar tuberkulez) ham kuzatiladi. Leykopeniyada organizmning bakteriyalardan himoyalaniish xossasi susayadi.

Leykotsitlar tuzilishiga karab ikkita katta guruhga bo'linadi: *donachali* yoki *granulotsitlar* va *donachasiz* yoki *agranulotsitlar*. Donachali leykotsitlar *neytrofillar*, *eozinofillar* va *bazofillar*, donachasiz leykotsitlar– *limfotsitlar* va *monotsitlardan* iborat. Qanday bo'yoq bilan bo'yalishiga qarab granulotsitlarga nom berilgan: eozinofillar kislotali bo'yoq (eozin), bazofillar ishqoriy bo'yoq (gematoksilin) bilan bo'yaladilar, neytrofillar esa har ikkala bo'yoq bilan ham bo'yalaveradi. Etilganlik darajasiga qarab metamielotsit (yosh), tayoqcha yadroli va segment yadroli neytrofillarga bo'linadi.

Sog'lom odam leykotsitar formulasi (% da)

Granulotsitlar			Agranulotsitlar			
Neytrofillar			Bazofil-lar	Eozinofil-lar	Limfotsit-lar	Monotsit-lar
Yosh	Tayoqcha yadroli	Segment Yadroli				
0-1	1-5	45-65	0-1	1-5	25-40	2-8

Klinikada leykotsitlarning miqdoridan tashqari, ularning foizdagi nisbati ham katta ahamiyat kasb etadi, qondagi leykotsitlar har xil turlarining foizlardagi nisbati *leykotsitlar formula* yoki *leykogramma* deb ataladi.

Yosh (yosh va tayoqcha yadroli) neytrofillar tayoqchasimon yadroga ega bo'lib segmentlarga bo'linmagan. Etuk yoki segment yadroli neytrofillar yadrosi 2-3 segmentga bo'lingan bo'ladi. Neytrofillar yadrosidagi segmentlar ko'pligi ularning qariligidan dalolat beradi. Qonda yosh va tayoqcha yadroli neytrofillarning ko'payishi *leykotsitar formulaning chapga siljishi* deyiladi, ular miqdorining kamayishi qonning qariganidan dalolat beradi va *leykotsitar formulaning unga siljishi* deb ataladi.

Barcha leykotsitlar, asosan, himoya funksiyasini bajarishadi. Lekin bu funktsiya har-xil leykotsitlar tomonidan turlicha amalga oshiriladi.

Neytrofillar eng katta guruhni tashkil qiladi. Ularning asosiy funktsiyasi qonga tushgan yot tanachalarni *fagotsitoz* qilishdan iborat. Fagotsitoz xodisasi 1892-yili I.I.Mechnikov tomonidan kashf qilingan. Fagotsitoz 3 bosqichdan *adgeziya*, *qamrab olish* va lizosomal fermentlar (proteazalar, peptidazalar, oksidazalar, dezoksinuklazalar) yordamida *hazm qilishdan* iborat.

Neytrofillar *tsitotoksik ta'sir* ko'rsatishi mumkin. Bu ta'sirni *killing* deb atashadi. Sitotoksik ta'sir quyidagicha amalga oshiriladi – neyrofil immunoglobulin IgG ishtirokida nishon hujayraga yaqinlashadi va ma'lum masofadan turib uni halok qiladi. Bu ta'sir neyrofildan ajralgan aktiv kislorod-peroksid vodorod, gipoxlor kislotalari orqali amalga oshiriladi.

Oxirgi paytlarda ma'lum bo'lishcha, neyrofillar B va T limfotsitlar faoliyatini kuchaytiruvchi moddalar ham ishlab chiqarar ekan.

Bazofillar, semiz hujayralar. Bazofillar, semiz hujayralar. Bazofillar 1877-yili P.Erlix tomonidan kashf qilingan. Bazafillar ikki turga bo'linadi: periferik qonda aylanib yuruvchi granulotsitlar – bazafillar va to'qimalarda joylashgan to'qima bazafillari yoki semiz xujayralar. Bazafillarning funktsiyasi uning tarkibidagi moddalarga bog'liq. Bulardan biri gistamindir, u qon tomirlarni kengaytiradi. Bazafil tarkibida qon ivishiga qarshi modda geparin, xamda qon-

tomir o'tkazuvchanligini o'zgartiruvchi gialuron kislotalari mavjud. SHuningdek bazofil tarkibida trombositlarni faollashtiruvchi omil, trombositlarni agregat holatini ta'minlovchi – tromboksan, araxidin kislotasi maxsullari leykotrien va prostoglandinlar bor. Bazafillar allergik reaksiyalar paytida katta ahamiyat kasb etadi. Antigen-antitelo kompleksi ta'sirida bazafillar parchalanadi va uning tarkibidagi biologik *aktiv* moddalar qonga tushadi.

Leykoz kasalligida, stress paytida bazofillar miqdori ortadi, yallig'glanish kasalligida ham qisman ortishi kuzatiladi.

Eozinofillar qon tomirlarda bir necha soatgina bo'ladi, undan so'ng qondan to'qimalarga o'tib ketadi va u erda parchalanadi. Eozinofillar fagotsitoz qilish xossasiga ega. Eozinofillar to'qimalarning gistamin saqlovchi – me'da va ingichka ichakning shilliq va shilliq osti qavatlarida, o'pkada yigiladi. Eozinofillar gistaminni qamrab olib gistaminaza fermentlari yordamida parchalaydi. Eozinofillar tarkibida bazofillardan gistaminning ajralib chiqishini tormozlovchi omil ham bor.

Gelmintlarga qarshi eozinofillar tsitotoksik effektini amalga oshiradi. Gelmintlar lichinkasi organizmga tushsa, eozinofillar unga yaqinlashib parchalanadi, tarkibidagi oqsillar va fermentlarini (masalan peroksidazalar) shu lichinka ustiga ajratib chiqaradi, natijada lichinkani halok qiladi.

Allergik kasalliklarda eozinofillar miqdori keskin ortib ketadi. Bunga sabab allergik kasalliklarda bazafillarning degradunulyatsiyasi natijasida anafilaktik xemotaksik omilning qonga ko'p miqdorda ajralishidir va ularni yo'kotish uchun eozinofillarning jalb qilinishidir. Eozinofillar fagotsitoz qilish va faolsizlantirish orqali bazofillarning ajratgan moddalaridan qonni «tozalaydi».

Eozinofillar tarkibida kallikrein – kinin sistemani aktivlovchi kation oqsillar saqlanadi. Kation oqsillar qon tomir endoteliylariga emiriluvchi ta'sir kursatib yurak qon-tomir tizimi kasalliklarida ham ahamiyatli degan fikrlar mavjud.

Ayrim ogir kechuvchi yuqumli kasalliklarda eozinofillar miqdori keskin kamayib ketadi.

Monotsitlar – qon tomirlarda 70 soatgacha aylanib yuradi so'ngra u erdan chiqib to'qima (gistiotsitlar) makrofagiga aylanadi. Kislotali muhitda monotsitlar mikroblarni fagotsitoz qilish xossasiga ega, bu paytda neytrofillar faolligi susayadi. Halok bo'lgan leykotsitlar va jarohatlangan to'qimalarni monotsitlar fagotsit qilib yallig'langan sohani tozalaydilar. Monotsitlar komplement tizimi tarkibiy qismining ayrimlarini sintezlaydi. Aktiv monotsitlar va makrofaglar tsitotoksinlar, interleykin (IL-1), o'smalarni nekroz qiluvchi omil, interferonlarni sintezlash natijasida o'smaga, viruslarga, mikroorganizmlarga va parazitlarga qarshi immunitet hosil qiladi, gemopoezning boshqarilishida ishtirok etadi. Monotsitlar qon ivishini (tromboksan, tromboplastinlar), hamda fibrinolizni kuchaytiradigan (plazminogen aktivatorlari) omillarni ishlab chiqaradi.

Limfotsitlar – suyak ko'migida hosil bo'ladi va qonga tushgach to'qimalarda shakllanadi. Ayrisimon bezda shakllanganlari T – limfotsitlar (thymus – so'zidan olingan) deb ataladi. T – limfotsitlarning bir necha turlari mavjud. T – *killerlar* yoki qotillar (inglizcha tu kill - o'ldirmoq) nishon xujayralarni, jumladan yuqumli kasalliklarni chaqiruvchi mikroorganizmlar, o'sma hujayralar va boshqalarni

o'ldiradi. T – *xelperlar* yoki immunitet qilishda yordamchilar. Ular T – T – *xelperlar*, hujayra immunitetini kuchaytiruvchi va T – B – *xelperlar* gumoral immunitetni kuchaytiruvchilardan iborat. T – *amplifayerlar* T – va V –, ayniksa T – limfotsitlar funksiyasini kuchaytiradi. T – *supressorlar* – immun javobni susaytiruvchi limfotsitlar. Ular T – T – *supressorlar* hujayra immunitetini pasaytiruvchi va T – B – *supressorlar* – gumoral immunitetni pasaytiruvchilarga bo'linadi. T – *shakllantiruvchi* (differentsiyalovchi) yoki Td – limfotsitlar qon ishlab chiqaruvchi a'zolarining uzak hujayralari faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi, yani suyak ko'migida eritrotsitar, leykotsitar va trombotsitar hujayralarning hosil bo'lish nisbatiga ta'sir qiladi. T – *kontrsupressorlar* T – supressorlar faoliyatini susaytirish orqali immun javobni kuchaytiradi. T – *xotira xujayralari* avval tasir qilgan antigenlar haqida axborotni xotirasida saqlash orqali immun javobni tezlashtiradi.

Limfotsitlarning boshqa turi B – *limfotsitlar* (bursa – so'zidan olingan) odam va sutemizuvchilarda suyak ko'migida yoki ingichka ichakda joylashgan limfoid – epitelial tizimda shakllanadi. B – limfotsitlar antigenlar va tsitokinlar ta'sirida antitelo ajratib chikaruvchi plazmatik hujayralarga aylanadi. B – *limfotsitlarning* quyidagi turlari mavjud: B – qotillar, B – *xelperlar* va B – *supressorlar*.

B – *killerlar* ham T – *killerlar* kabi vazifalarni bajaradi. B – *xelperlar* antigenlarni tanishtiradi, Td – limfotsitlar va T – *supressorlar* faoliyatini kuchaytiradi, xujayra va gumoral immunitetlarda ishtrok etadi. B – *supressorlar* antitelo ishlab chiqaruvchi hujayralar – B– limfotsitlar proliferatsiyasini tormozlaydi.

T va B limfotsitlardan tashqari O – limfotsitlar ham mavjud. Ayrim tadqiqotchilar O – limfotsitlarni natural (tabiiy) *killer* hujayralar yoki HK – limfotsitlar deb atadilar. HK – limfotsitlar yot hujayralarni «teshib yuboruvchi» perforin deb nomlanuvchi oksil ishlab chiqaradi. Sitotoksik limfotsitlar (STL) proteolitik fermentlar (tsitolizinlar) ishlab chiqaradi va bular yot xujayralarga hosil bo'lgan teshiklar orqali kirib, ularni halok qiladi.

Leykopoez. Barcha leykotsitlar qizil ko'mikda uzaq hujayralardan hosil bo'ladi. Limfotsitlar o'tmishdoshlari o'zak hujayradan birinchi bo'linib chiqadi; limfotsitlarning shakllanishi ikkilamchi limfatik azolarda sodir bo'ladi.

Granulotsitlar va monotsitlar hujayralarning o'tmishdoshlariga tasir qiluvchi maxsus o'sish omillari orqali leykopoez kuchaytiriladi. Granulotsitlarning hosil bo'lishi monotsitlarda, makrofaglarda va T–limfotsitlarda sintezlanuvchi granulotsitar koloniestimullovchi faktor (omil) (KSF - G) ta'sirida kuchayadi, ammo etilgan neytrofillarda sintezlanuvchi – keylon va laktoferrinlar hamda prostoglandin–E lar tasirida susayadi. Monotsitopoez esa monotsitar koloniestimullovchi faktor (omil) (KSF - M), katexolaminlar tasirida kuchayadi. Prostoglandin -E, α - va β – interferonlar monotsit hosil bo'lishini tormozlaydi. Hidrokortizonning katta mikdori monotsitlarning suyak ko'migidan chiqishiga qarshilik qiladi. Leykopoezni boshqarishda interleykinning ahamiyati katta. Ularning ayrimlari (IL-Z) bazafillarni, boshqalari (IL-5) eozinofillarni o'sish, rivojlanishini kuchaytirsa, yana boshqalari esa (IL-2,4,6,7) T va V – limfotsitlar shakllanishini kuchaytiradi. Leykotsitlar va to'qimalarning parchalanishidan hosil

bo'lgan moddalar, mikroorganizmlar va ularning toksinlari, gipofizning ayrim garmonlari, nuklein kislotalar leykopoezni kuchaytiradi.

Har xil leykotsitlarning yashash davomiyligi turlicha, ayrimlarining umri bir necha soat, kun, hafta davom etsa, boshqalari odamda bir umr davomida yashashi mumkin.

Leykotsitlar hazm traktining shilliq qavatida va retikulyar tuqimalarda parchalanadi.

Trombotsitlar. Trombotsitlar yoki qon plastinkalari, suyak ko'migining gigant hujayralari-megakariotsitlardan hosil bo'ladi. Trombotsitlar yumaloq yoki biroz oval yassi shaklga ega, ularning diametri 2-5 mkm ga teng. Trombotsitlar yadrosiz, lekin ularda (200ga yaqin) granulalar mavjud. Qon tomir endoteliysidan boshqa yuzaga tekkanda trombotsitlar faollashadi, trombotsit diametridan 5-10 marta katta 10 ga yaqin o'simta⁰ hosil bo'ladi. Bu o'simtalar qon oqishini to'xtatishda katta ahamiyatga ega. Odamlar qonidagi trombotsitlar miqdori $180-320 \times 10^9/l$ yoki 1 ml qonda 180000 – 320000 ni tashkil qiladi. Trombotsitlar qondagi miqdorining ortishi *trombotsitoz*, kamayishi esa *trombotsitopeniya* deb ataladi.

Trombotsitlar quyidagi funktsiyalarni bajaradi: angiotrofika – qon tomirlar epitelisini oziqlantirish; trombotsitar tromb hosil qilish; qon ivishi va fibrinolizda ishtirok etish; jarohatlangan qon tomirlarini toraytirish.

Trombotsitlarning asosiy funktsiyasi *gemostazda* ishtirok etishidir. Trombotsitlar har xil yot yuzaga (*adgeziya*) xamda bir-biri bilan yopishish (*agregatsiya*) xossalriga ega. Trombotsitlar bir qator biologik aktiv moddalarni ishlab chiqaradi, bularga trombotsitar omil deb ataluvchi, qon ivishida qatnashuvchi moddalar kiradi. Trombotsitar faktorlar R (lotincha platelet - plastinka) harfi va arab raqamlari (P_1 , P_2 va b.) bilan belgilanadi. Bulardan ahamiyatli P_3 yoki *tromboplastin*, xujayra membranasining bir parchasi; P_4 yoki *antigeparin omili*; P_5 yoki *trombotsitar fibrinogeni*; P_6 yoki (aktomiozinga o'xshash) *trombastenin oqsili*; P_{10} yoki *qon – tomirni toraytiruvchi omil-serotonin*, P_{11} yoki *tromboksen* hujayra membranasida (jumladan, trombotsitlar membranasida ham) tromboksansintetaza fermenti ta'sirida araxidin kislotasidan sintezlanadi va ATF bilan kompleks hosil qilib qon ivishida ishtirok etadi.

Trombotsitlar yuzasida retseptor vazifasini o'tovchi glikoprotein tuzilmalar mavjud. Ularning bir qismi «berk holat»da bo'ladi va trombotsitlar ADF, adrenalin, kollagen, mikro fibrillari ta'sirida aktivlashganda ochiladi.

Trombotsitlar organizmni yot agentlardan himoya qilishda ham ishtirok etadi. Ular fagotsitar aktivlikka ega, JgG saqlaydi, ayrim bakteriyalar membranasini parchalovchi lizotsim va β - lizinlar manbaidir. Bundan tashqari, trombotsitlarda O – limfotsitlarni T va V – limfotsitlarga aylantiruvchi peptid omil topilgan. Bu birikmalar trombotsitlar aktivlashgan paytda qonga chiqarib yuboriladi va qon-tomirlar jarohatlanganda organizmni patogen mikroorganizmlardan himoyalaydi.

Qisqa va davomli ta'sir qiluvchi *trombotsitopoetinlar* trombotsitopoezni boshqarib turadilar. Ular suyak kumigida, taloqda, jigarda hosil bo'ladilar. Qisqa ta'sir qiluvchi *trombotsitopoetinlar* qon plastinkalarining megakardiotsitlardan ajralib chiqishini va qonga tushishini tezlashtiradi; *davomli tasir kiluvchi*

trombotsitopoetinlar suyak ko'migi gigant hujayralarining etuk megakariotsitlarga o'tishini ta'minlaydi. Trombotsitopoetinlar aktivligiga IL – 6 va IL – 11 bevosita ta'sir kiladi. Trombotsitlarning yashash davomiyligi 5-11 kundir. Makrofag tizimi hujayralarida qon plastinkalari parchalanadi.

Immunitet.

Org'anizm fagotsitoz yo'li bilangina emas, balkin gumoral faktorlar yordami bilan, ya'ni mikroblarni va ularning hayot faoliyati natijasida vujudga keladigan mahsulotlarni zararsizlantiruvchi moddalarni hujayralarda hosil qilish yo'li bilan infeksiyalardan sahlanaadi. Masalan, mikroblar qo'zgaydigan ba'zi kasalliklarda (yuqumli kasalliklarda) organizm bakteriya zaharlari — *toksinlarni*, ehtpmol, ximiyaviy biriktirish yo'li bilan zararsizlantiruvchi moddalar (*antitoksinlar*) ishlab chiqaradi va to'playdi. Hayvonlar qoniga toksinlar qaytaqayta yuborilgandan so'ng unda tegishli antitoksinlar to'planadi. Bunday hanvonlarning qon zardobi kasalliklarni davolash maqsadida ishlatiladi.

Aksari yuqumli kasalliklar (masalan, qizamiq, chin chechak, tepkili terlama va hokazo) da organizm mikroblarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladigan moddalarni hosil qiladi, bu moddalar antitelolar yoki *immun jismlar* deb ataladi. Shunga ko'ra odam ba'zi kasalliklar bilan kamdankam takror og'riydi. Kasallik bilan og'rib o'tgan odamning qon zardobi shu kasallik mikroblarining o'sishini va rivojlanishini to'xtatadi. Infeksiya rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi moddalarning qon, to'qimalarda mavjudligi va organizm hujayralarining kasallik mikroblariga reaksiya ko'rsatish qobiliyatining o'zgarishi tufayli organizmning kasallik bilan og'rimaslik (kasallikka chaliimaslik) holati *immunitet* deb ataladi. Antitelolarni leykotsitlar va retikuloendoteliy sistemasining hujayralari ishlab chiqaradi.

Immun jismlar mikroblardan boshqa omillar tasirida ham ishlanadi. Organizmga har qanday yot oqsil parsnteral yo'l bilan (hazm yo'lidan tashqari) kiritilganda ham qonda antitslolar paydo bo'ladi. Hayvon qaysi yot oqsilga immunlangan bo'lsa, shu hayvon zardobi o'sha yot oqsilga tasir etganda oqsil ivib, cho'kib tushadi. Bu hodisa *pretsipitatsiya*, uni vujudga keltiruvchi moddalar esa *pretsipitinlar* deb ataladi. Immun jismlarga gemolizinlar, agglyutinlar va shu kabilar kiradi.

Immun jism organizmning tug'ilish vaqtidan mavjud bo'lsa, *tug'ma*, yoki *irsiy immunitet* deb aytishadi. Immun jismlarning individual hayot davrida to'planishi *orttirilgai* (yoki kasb etilgan) *immunitet* deb ataladi. Odamning va hayvonlardan ayrim turlarining bazi kasalliklar bilan og'rimasligi tug'ma immunitet bilan tushuntiriladi. Masalan, odam qoramol chumasi degan kasallik bilan ogrimaydi.

Tashqi ta'sirotlar tug'ma immunitetga putur etkazishi mumkin. Odatdagi sharoitda kuydirgi bilan og'rimaydigan tovuqlar sovutib qo'yilsa, kasallana boshlaydi. Shuningdek ionlovchi radiatsnya (nurlanish) ham organizmning infeksiyaga qarshi chidamini kamaytiradi.

Tug'ma immunitet leykotsitlarning fagotsitoz qila olishiga anchagina bog'liq. Quyonga kuydirgi sporalari yuborilgach ularni leykotsitlar yutib, hazm qilib yuboradi. Quyoning qoi zardobida esa kuydirgi bakteriyalarining sporalari yaxshi rivojlanadi.

Anafilaksiya. Oqsil tabiatli yot moddalar organizmga takror kirganda *anafilaksiya* deb ataladigan maxsus. holat kuzatiladi.

Masalan, dengiz cho'chqasining terisi ostiga, qoniga yoki qorin pardasi bo'shlig'iga ozgina (0,02 ml) yot zardob yuborilsa, hech qanday zararli oqibat kuzatilmaydi. Lekin shu zardob 15—20 kundan so'ng takror yuborilsa, kuchli reaksiya va ogir holat —*ana filaktik shok* ro'y beradi: tutqanoq tutadi, nafas olish va yurak urishi buziladi, zardob yuborilgach bir iecha minutdan keyin hayvon o'lib qoladi. Sababi shuki, yot oqsil birinchi marta yuborilganda hayvonning mazkur oqsilga sezuvchanligi oshadi (*sensibilizatsiyalovchi inektsiya*). Usha oqsil modda shunday sensibilizatsiyalangai hayvonga takror yuborilganda juda kuchli zahardek ta'sir qiladi (*ajrim qiluvchi inektsiya*).

Hayvon ajrim qiluvchi in'ektsiyadan keyin omon qolsa desensibilizatsiyalanib, ya'ni sensibilizatsiyalovchi inektsiya ta'sirida oshgan sezuvchanlik holatidan qutilib qoladi. Bu holatlarning kelib chiqish mexanizmlari murakkab bo'lib, mukammal o'rganilgani yo'q.

Yuksak hayvonlar organizmida tashqi muhitning ko'pchilik ta'siriga qarshi turuvchi, hujayralarning yashash sharoiti bir qadar doimiy bo'lishini ta'minlovchi moslanishlar vujudga kelgan. Bu bir butun organizmning hayot faoliyati uchun juda muhim ahamiyatga ega. Misollar bilan ko'rsataylik. Issiq qonli, ya'ni gavda tsmperaturasi doimiy bo'lgan hayvonlarning hujayralari tempratura chegaralari tor (odamda 36—38° atrofida) bo'lgan sharoitda normal ishlaydi. Temperaturaning bu chegaralardan chiqib ketishi hujayralar hayot faoliyatining buzilishiga olib keladi. Shu bilan birga issiq qonli hayvonlar organizmi tashqi muhit temperaturasi ancha o'zgargan sharoitda yashay oladi. Masalan, kutb ayigi - 70° va +20° - 30° temperaturada ham yashayveradi. Buning boisi shuki, bir butunorganizmning atrof muhit bilan issiqlik almashinishi, ya'ni issiqlik hosil bo'lishi (issiqlik ajralishi bilan davom etuvchi ximiyaviy protsesslarning intensivligi) va issiqlik chiqib ketishi boshqarilib turadi. Masalan, tashqi muhit temperaturasi past bo'lganda issiqlik ko'proq hosil bo'ladi, issiqlik chiqib ketishi esa kamayadi. Shuning uchun tashqi temperatura bir qadar o'zgarganda gavda temperaturasi doimo bir darajada turaveradi.

Organizm hujayralaridagi elektrolitlar va suv miqdorining doimiyliigi tufayli osmotik bosim bir qadar doimiy bo'lgandagina hujayralar normal ishlay oladi. Osmotik bosimning o'zgarishi - ortishi yoki kamayishi - hujayra funksiyalari va sturukturasining buzilishiga olib keladi. Organizm bir butun bo'lgani uchun ortiqcha suv kirganda ham, suvdan mahrum bo'lganda ham, ovqatdagi tuzlar miqdori ko'p yoki kam bo'lganida ham ma'lum vaqt yashay oladi. Buning boisi shuki, gavdada suv va elektrolitlarning doim bir xil miqdorda turishiga yordam beruvchi moslamalar bor. Suv ortiqcha kirganda ortiqchasi chiqaruv organlari (buyraklar, ter bezlari, teri) orqali orgaiizmdan tez chiqib kstadi, suv yetishmaganda esa gavdada ushlab qolinadi. Chiqaruv organlari organizmdagi

elektrolitlar miqdorini shu yo'l bilan boshqarib turadi: chiqaruv organlari ortiqcha suvni tez chiqarib yuboradi yoki organizmga tuzlar yetarli kirmaganda ularni orqanizm suyuqliqlarida ushlab qoladi.

Bir tomondan qon va to'qima suyuqlig'idagi, ikkinchi tomondan hujayralar protoplazmasidagi ayrim elektrolitlar konsentratsiyasi turlicha. Qon va to'qima suyuqlig'ida natriy ionlari ko'proq, hujayra protoplazmasida esa kaliy ionlari ko'proq. Kaliy ionlarini hujayra ichida ushlab turadigan, natriy ionlarining hujayrada to'planishiga yo'l qo'ymaydigan maxsus mexanizm borligidan, hujayra ichi va yeirtidagi ionlar konsentratsiyaei farq qiladi. Tabiati hali aniqlanmagan bu mexanizm natriy-kaliy nasosi deb atalgan, u hujayradagi modda almashinuvi protsessi bilan bog'langan. Organizm hujayralari vodorod ionlari konsentratsiyasining o'zgarishiga juda sezgir. Bu ionlar konsentratsiyasining biror tomonga o'zgarishi natijasida hujayralarning hayot faoliyati keskin darajada buziladi. Organizmning ichki muhitiga vodorod ionlari konsentratsiyasining doimiyligi xarakterli bo'lib, bu doimiylik qon va to'qima suyuqlig'ida bufer sistemalar borligiga (50bet) hamda chiqaruv organlarining faoliyatiga bog'liqdir. Qonda kislotalar yoki ishqorlar ko'payib ketganda organizmdan tezda chiqarib yuboriladi va shu yo'l bilan ichki muhitdagi vodorod ionlari konsentratsiyasining doimiyligi satlanadi. Hujayralar, ayniqsa nerv hujayralari, hondagn qand miqdorining o'zgarishiga juda sezgir, qand esa muhim ozyaq modda bo'lib xizmat qiladi. Modomiki shunday ekan, qondagi qand miqdorining doimiyligi hayot faoliyati protsesslari uchun kata ahamiyatga ega. Qondagi qand ko'payib ketganda jigar va muskullarda undan polisaxarid - glikogen sintezlanadi, bu modda hujayralarda to'planadi, qondagi qand kamayganda esa, aksincha, glikogen jigar va muskullarda parchalanib, uzum shakari hosil bo'ladi, bu modda qonga o'tadi. Ichki muhit ximiyaviy tarkibi va fizik-ximiyaviy xossalarning doimiyligi yuksak hayvonlar organizmining muhim xususiyatidir. Bu doimiylikni ifodalash uchun U. Qennon keng tarqalgan gomeostaz iborasini taklif qilgan. Bir qancha biologik konstantalar, ya'ni organizmning normal holatini xarakterlovchi barqaror miqdoriy ko'rsatkichlar mavjudligi gomeostazning ifodasidir. Bunday barqaror ko'rsatkichlarga: gavda temperaturasi, qon va to'qima suyuqlig'ining osmotik bosimi, ulardagi natriy, kaliy, kal'tsiy, xlor va fosfor ionlari, shuningdek oqsillar bilan qand miqdori, vodorod ionlari konsentratsiyasi va boshqalar kiradi. Ichki muhit tarkibi, fizik-ximiyaviy va biologik xossalari doimiyligi mutlaq bo'lmay, balki nisbiy va dinamik ekanligini uqtirib o'tish lozim. Bu doimiylikka bir qancha organ va to'qimalarning beto'xtov ishlashi tufayli erishiladi: tashqi muhit o'zgarishlarining ta'sirida va organizm hayot faoliyati natijasida ichki muhit tarkibi va fizik-ximiyaviy xossalarda ro'y beradigan o'zgarishlar bir qancha organ va to'qimalarning bsto'xtov ishlashi tufayli baravarlanib qoladi.

Gomeostazning saqlanib turishida turli organlar va ularning sistemalari turlicha rol' o'ynaydi. Masalan, ovqat hazm qilish organlari oziq moddalarning organizm hujayralari foydalana oladigap shaklda qosha kirishini ta'minlaydi. Qon aylanish sistemasi organlari organizmda turli moddalarni tashib turadi, natijada oziq moddalar, kislorod va organizmning o'zida hosil bo'luvchi turli ximiyaviy moddalar hujayralarga keladi, hujayralardan ajralib. Chiqadigan tashlandilar (parchalanish mahsulotlari), shu jumladan, karbonat angidrid ularni organizmdan chiqarib yuboradigan organlarga keladi. Nafas organlari qonga kislorod kirishini va organizmdan karbonat angidridning chiqarib yuborilishini ta'minlaydi. Jigar va boshqa bir qancha organlar ko'pchilik ximiyaviy o'zgarishlarni yuzaga chiqaradi - hujayralarning hayot faoliyatida ahamiyati bo'lgan ximiyaviy birikmalarni sintezlaydi va parchalaydi. Chiqaruv organlari - buyraklar, o'pka, ter bezlari, teri - organik moddalar parchalanishining oxirgi mahsulotlarini organizmdan chiqarib yuboradi va qondagi, demak, to'qima suyuqlig'idagi va organizm hujayralaridagi suv > bilan elektrolitlar miqdori doimiyligini saqlab turadi. Gomeostazning saqlanishida nerv sistemasi juda muhim rol' o'ynaydi. Nerv sistemasi tashqi va ichki muhitning turli o'zgarishlaryga hushyorlik bilan reaksiya ko'rsatib, organlar bilan sistemalar faoliyatini shunday boshqaradiki, organizmda ro'y berastgan va ro'y berishi mumkin bo'lgan o'zgarish va buzilishlarning oldi olinadi va to'g'rilanadi. Organizm ichki muhitining nisbiy doimiyligini ta'minlaydigan moslamalar rivojlangani tufayli, organizm hujayralari tashqi muhitning o'zgaruvchan ta'sirlarini unchalik, pisand qilmaydi. Kl. Bernar ta'biri bilan aytganda, «ichki muhit doimiyligi erkin va mustaqil hayot shartidir». Gomeostazning muayyan chegaralari bor. Organizm qaysi sharoitga moslashgan bo'lsa, o'sha sharoitdan ancha farq qiluvchi sharoitda ayniqsa uzoq turganda gomeostaz buzilib, normal hayotga imkon bermaydigan katta o'zgarishlar ro'y berishi mumkin. Masalan, tashqi temperatu. ra o'zgarganda (oshganda yoki kamayganda) gavda temperaturasi ko'tarilishi yoki pasayishi, organizm qizib ketishi ski sovib qolishi, oqibatida esa haloq bo'lishi mumkin. Xuddi shuningdek, organizmga suv va tuzlar kirishi juda kamayganda yoki u mazkur moddalardan tamomila mahrum bo'lganda ichki muhit tarkibi va fizik-ximiyaviy xossalarning nisbiy doimiyligi bir necha vaqtdan keyin buzilib, organizm yashashdan to'xtaydi. Tur va individ rivojlanishining muayyan bosqichlaridagina gomeostaziing yuksak darajasi vujudga ksladi. Tuban darajadagi hayvonlarda tashqi muhit o'zgarishlarining ta'sirini kamaytiradigan yoki barataraf qiladigan moslamalar yetarlicha rivojlangan emas. Masalan, gavda temperaturasi issiqqonli hayvonlardagina nisbiy doimiy bo'ladi (gomoyotermiya). Sovuqqonli hayvoilarning gavda temperaturasi tashqi muhit temperaturasiga yaqin bo'lib, o'zgarib turadi (poykilotermiya). Yangi tug'ilgan hayvonning gavda tempsraturasi,

ichki muhit tarkibi va fizik-ximiyavii xossalari voyaga stgan orgaiizmdagi kabi doimiy emas. Gomeostaznint hatto salgina buzilishi ham patologiyaga olib keladi, modomiki shunday ekan, gavda tsmperturasi, qonning arterial bosimi, tarkibi, fizik-ximiyaviy va biologik xossalari va shunga o'xshash nisbiy doimiy fiziologik ko'rsagkichlarni aniqlash kasalliklarni aniqlash (diagnostika) uchun katta ahamiyatga ega.

Qon fiziologiyasi: qon , limfa, to'qima, orqa miya, plevral, bo'g'im va boshqa suyuqliklar organizm ichki muhitini Tashkil qiladi.

Qon sistemasi haqida tushuncha

G.F. Lang qon sistemasi tushunchasini 1939 – yili fanga kiritdi. Bu tizimga: qon – tomirlari bo'ylab harakatlanayotgan periferik qon ; qon yaratuvchi a'zolar (suyak ko'migi, limfa tugo'nlari, taloq);qon ni parchalovchi a'zolar (jigar, taloq) va ularni boshqaruvchi nerv – gumoral sistemalari kiradi.

- Odam va hayvonlar qon i yopiq qon – tomirlar xalqasida harakatlanadi

Qon ning asosiy vazifalari

- Tashuvchilik vazifasi. Qon – tomirlarda harakat qilib har xil moddalarni: kislorod, karbonat angidrid gazlari, ozuqa moddalar, gormonlar, fermentlar va boshqa moddalarni tashiydi. Nafas vazifasi. O'pkadan to'qimalarga O_2 ni va to'qimalardan o'pkaga CO_2 ni olib keladi. Oziqlantiruvchi (trofik). Qon hazm traktidan kerakli oziq moddalar (glyukoza, fruktoza, peptidlar, aminoqislotalar, tuzlar, vitaminlar, suv, yog' va uning birikmalari) qon ga va limfaga so'riladi va ularni to'qimalarga yetkazib beradi.

Ekskretor vazifasi. Moddalar almashinuvida hosil bo'lgan keraksiz (chiqindi) moddalar to'qimalardan chiqaruv a'zolariga tashib keltirilib beriladi va chiqaruv a'zolari ularni chiqarib yuboradi. Shuningdek, oshiqcha suvlar, mineral va organik moddalar, mochevina, siydik kislotasi, ammiaklar ham chiqaruv a'zolariga tashib keltiriladi.

Termoregulyator vazifasi. Qon ni issiqlik bilan qayta ta'minlaydi va tana haroratini bir xilda ushlab turishda katta rol' o'ynaydi. Issiqlik ko'p ishlab chiqaruvchi a'zoldan tananing boshqa a'zolariga isiqlikni tashiydi va ularni isitadi. Qon gomeostazdagi ayrim ko'rsatkichlarni doimo bir xilda ushlab turishda katta ahamiyat kasb etadi. Suv - tuz almashinuvida ishtirok etadi. Qon va to'qima orasidagi suv va tuzni bir xilda ushlab turishda katta o'rin egallaydi.

Himoya vazifasi. Leykotsitlarning immunitet hosil qilish va fagotsitozda ishtiroki orqali organizmni himoya qiladi. Bundan tashqari, qon ning suyuq holda ushlab turilishi va qon oqishini to'xtashida (gemostaz) ishtiroki ham himoya funksiyasiga kiradi.

Gumoral boshqaruv vazifasi. Birinchi navbatda gormonlar va biologik aktiv moddalarning qon da tashilishi. Boshqaruv vazifasi tufayli ichki muhit doimiyliigi

ta'minlab turiladi, modda almashinuvi intensivligi, gemopoez va boshqa fiziologik faoliyatlar idora etilib turiladi. Kreator bog'lar hosil qilish. Qon plazmasi va shaklli elementlari informatsion bog'lar hosil qiluvchi makromolekulalarni tashiydi. Hujayra ichki oqsillari sintezini, to'qima tuzilmalari shakllanishini bir xilda ushlab turish va qayta tiklash vazifasini bajaradi.

Qonning miqdori va tarkibi. Qon ning miqdori odam organizmi vaznining 6 – 9% ini qon Tashkil qiladi, ya'ni o'rtacha uning miqdori 4,5 – 6 litrga teng. Erkaklarda o'rtacha 5,4 l (77ml/kg). Ayollarda 4,5l (65 ml/kg). Tinch holatda qon ning 45 – 50% qon depolarida (taloq, jigar, o'pka va teri osti tomirlarida) saqlanadi. Qon ikki qismdan: suyuq plazma va shaklli elementlar – eritrotsitlar, leykotsitlar va trombositlardan iborat. Katta yoshdagi odamlar qon ining 40 – 45% ni shaklli elementlar va 55 – 60% ni plazma Tashkil qiladi

- Bu nisbat gemotokrit kattaligi (haima - qon , kritos - ko'rsatgich) deb nomlanadi.

Qon to'qima sifatida o'ziga xosliklarga ega. Uning tarkibiy qismi qon – tomirlari-dan tashqarida hosil bo'ladi. To'qimaning xujayralararo qismi suyuq moddalaradan Tashkil topgan. Qon ning asosiy qismi harakatda bo'ladi.

Qon ning asosiy konstantalari: rN = 7.35-7.45, eritrotsitlar = 7.18-7.2, hujayra ichi = 7.0-7.2;Yopishqoqligi: butun qon = 5.0, plazma = 1.7-2.2;Solishtirma og'irligi: butun qon niki = 1.050-1.060, eritrotsitlar = 1.090, plazma = 1.025-1.034;Osmotik bosimi = 7.6 atm;Onkotik bosimi = 0.03-0.04 atm, 25-30 mm.sim.ust;Mo'zlash harorati = -0.56-0.58°S;Glyukoza miqdori = 4.4-6.6 mmol/l.

Eritrotsitlar funktsiyalari:Transport (O₂, CO₂, aminoqislotalar, peptidlar, nukleotidlarni har xil organ va to'qimalarga transporti), nafas, reparativ-regenerativ jarayonlarni ta'minlash uchun;Detoksikatsiyalovchi (endogen, ekzogen, bakterial va bakterial emas toksinlarni adsorbtsiya qilib, ularning inaktivatsiyalash);Organizmning kislota va ishqor muvozanatini boshqarish;Qon ivishda va fibrinoliz jarayonlarda ishtirok etish;Organizmning immo'nologik reaksiyalarida ishtirok etish (agglyutsinatsiya, pretsepitatsiya, lizis, obsonizatsiya);Kreator aLokalarni ta'minlash.

Normada eritrotsitlarning miqdori: Erkaklarda 4,5 – 5,5 *10¹²/l, Ayollarda 3,7 – 4,7 * 10¹²/l

Eritrotsitlar miqdoriga ta'sir qiluvchi omillar:

1. Odamning yoshi;
2. Odamning jinsi;
3. Jismoniy yoki emotsional nagro'zka;
4. Tana holati;
5. Qon ning kontsentratsiyalanishi;

6. Kislorod miqdori;
 7. Eritropoetinlar.
- Eritrotsitlarning xossalari
1. Yuqori plastikligi
 2. Osmotik chidamliligi
 3. Agregatsiyaga moyilligi
 4. Metabolizm jarayonini sustligi
 5. Cho'kishga moillik
 6. Destruktsiyaga uchraydi – 10% bir sutka

Nazorat savollari.

1. Qon sistemasi haqida tushuncha?
2. Qonning asosiy vazifalari?
3. Qon plazmasining tarkibi va oqsillari?
4. Qonning rangi va yopishqoqligi?
5. Qonning osmotik va onkotik bosimi?
6. Qon vodorod ionlarining konsentratsiyasi va pH boshqarilishi?
7. Qonning bufer tizimlari?
8. Qon aralashma holatining turg'unligi?
9. Eritrotsitlarning vazifasi?
10. Gemoglobin va uning birikmalari?
11. Gemoliz?
12. Eritron. Eritropoezning boshqarilishi?
13. Leykotsitlar?
14. Neytrofillar?
15. Bazofillar, semiz hujayralar?
16. Eozinofillar?
17. Monotsitlar?
18. Limfotsitlar?
19. Leykopoez?
20. Trombotsitlar?

MA'RUZA № 11. Qon fiziologiyasi. Gemostaz mexanizmi. Qon guruhleri va rezus omil.

Reja:

Qon guruhleri: AB0 sistema, rezus omil.

Tomir-trombotsitar gemostaz.

Koagulyatsion gemostaz.

Antikoagulyantlar.

Qon ivish jarayonini boshqarish.

Bolalar qon tizimining o'ziga xosligi.

Leykotsitlar. Leykotsitlar, yoki oq Qon tanachalari yadrosi bor, kattaligi 8 dan 20 mkm gacha bo'ladi.

Katta yoshdagi odamlar periferik qon da leykotsitlar miqdori $4,0-9,0 \times 10^9/l$, yoki $1 \text{ mkl Qon da } 4000-9000$ ni Tashkil qiladi. Miqdorining ortib ketishi leykotsitoz va kamayib ketishi leyqopeniya deyiladi. Fiziologik va patologik (reaktiv) leykotsitoz bo'lishi mumkin. Fiziologik leykotsitozda qon ning qayta taksimlanishi ko'zatiladi va leykotsitlar miqdori ko'pga ortmaydi. Fiziologik leykotsitoz ovqatlangandan so'ng, jismoniy ish paytida, emotsional qo'zg'alganda, homiladorlik paytida ko'zatiladi.

Leykotsitlar tuzilishiga qarab ikkita katta guruhga bo'linadi: donachali yoki granulotsitlar va donachasiz yoki agranulotsitlar. Donachali leykotsitlar neytrofillar, eozinofillar va bazofillar, donachasiz leykotsitlar– limfotsitlar va monotsitlardan iborat.

Klinikada leykotsitlarning miqdoridan tashqari, ularning foizdagi nisbati ham katta ahamiyat kasb etadi, qon dagi leykotsitlar har xil turlarining foizlardagi nisbati leykotsitlar formula yoki leykogramma deb ataladi.

Yosh (yosh va tayoqcha yadroli) neytrofillar tayoqchasimon yadroga ega bo'lib segmentlarga bo'linmagan. Yetuk yoki segment yadroli neytrofillar yadrosi 2-3 segmentga bo'lingan bo'ladi. Neytrofillar yadrosidagi segmentlar ko'pligi ularning qariligidan dalolat beradi. Qon da yosh va tayoqcha yadroli neytrofillarning ko'payishi leykotsitar formulaning chapga siljishi deyiladi, ular miqdorining kamayishi qon ning qariganidan dalolat beradi va leykotsitar formulaning o'nga siljishi deb ataladi.

Barcha leykotsitlar, asosan, himoya funksiyasini bajarishadi. Lekin bu funktsiya har-xil leykotsitlar tomonidan turlicha amalga oshiriladi.

Neytrofillar eng katta guruhni Tashkil qiladi. Ularning asosiy funktsiyasi qon ga tushgan yot tanachalarni fagotsitoz qilishdan iborat. Fagotsitoz xodisasi 1892 yili I.I.Mechnikov tomonidan kashf qilingan. Fagotsitoz 3 bosqichdan adgeziya, qamrab olish va lizosomal fermentlar (proteazalar, peptidazalar, oqsidazalar, dezoqsinuklazalar) yordamida hazm qilishdan iborat.

Bazofillar, semiz hujayralar. Bazofillar, semiz hujayralar. Bazofillar 1877 yili P.Erlix tomonidan kashf qilingan. Bazafillar ikki turga bo'linadi: periferik qon da aylanib yuruvchi granulotsitlar – bazafillar va to'qimalarda joylashgan to'qima bazafillari yoki semiz xujayralar. Bazafillarning funktsiyasi uning tarkibidagi moddalarga bog'liq.

Leykoz kasalligida, stress paytida bazofillar miqdori ortadi, yallig'glanish kasalligida ham qisman ortishi ko'zatiladi.

Eozinofillar qon tomirlarda bir necha soatgina bo'ladi, undan so'ng qon dan to'qimalarga o'tib ketadi va u yerda parchalanadi. Eozinofillar fagotsitoz qilish xossasiga ega. Eozinofillar to'qimalarning gistamin saqlovchi – me'da va ingichka ichakning shilliq va shilliq osti qavatlarida, o'pkada yigiladi. Eozinofillar

gistaminni qamrab olib gistaminaza fermentlari yordamida parchalaydi. Eozinofillar tarkibida bazofillardan gistaminning ajralib chiqishini tormozlovchi omil ham bor.

Gelmintlarga qarshi eozinofillar sitotoksik effektini amalga oshiradi. Gelmintlar lichinkasi organizmga to'shsa, eozinofillar o'nga yaqinlashib parchalanadi, tarkibidagi oqsillar va fermentlarini (masalan peroqsidazalar) shu lichinka ustiga ajratib chiqaradi, natijada lichinkani haloq qiladi.

Allergik kasalliklarda eozinofillar miqdori keskin ortib ketadi.

Eozinofillar tarkibida kallikrein – kinin sistemani aktivlovchi kation oqsillar saqlanadi. Kation oqsillar qon tomir endoteliylariga yemiriluvchi ta'sir ko'rsatib yurak qon -tomir tizimi kasalliklarida ham ahamiyatli degan fikrlar mavjud.

Ayrim og'ir kechuvchi yuqumli kasalliklarda eozinofillar miqdori keskin kamayib ketadi.

Monotsitlar – qon tomirlarda 70 soatgacha aylanib yuradi so'ngra u yerdan chiqib to'qima (gistiotsitlar) makrofagiga aylanadi. Kislotali muhitda monotsitlar mikroblarni fagotsitoz qilish xossasiga ega, bu paytda neytrofillar faolligi susayadi. Haloq bo'lgan leykotsitlar va jarohatlangan to'qimalarni monotsitlar fagotsit qilib yallig'langan sohani tozalaydilar. Monotsitlar komplement tizimi tarkibiy qismining ayrimlarini sintezlaydi. Aktiv monotsitlar va makrofaglar sitotoksinlar, interleykin (IL - 1), o'smalarni nekroz qiluvchi omil, interferonlarni sintezlash natijasida o'smaga, viruslarga, mikroorganizmlarga va parazitlarga qarshi immunitet hosil qiladi, gemopoezning boshqarilishida ishtirok etadi. Monotsitlar qon ivishini (tromboqsan, tromboplastinlar), hamda fibrinolizni kuchaytiradigan (plazminogen aktivatorlari) omillarni ishlab chiqaradi.

Limfotsitlar – suyak ko'migida hosil bo'ladi va qon ga to'shgach to'qimalarda shakllanadi. Ayrisimon bezda shakllanganlari T – limfotsitlar (thymus – so'zidan olingan) deb ataladi. T – limfotsitlarning bir necha turlari mavjud. T – qillerlar yoki qotillar (inglizcha tu kill - o'ldirmoq) nishon xujayralarni, jumladan yuqumli kasalliklarni chaqiruvchi mikroorganizmlar, o'sma hujayralar va boshqalarni o'ldiradi. T – xelperlar yoki immunitet qilishda yordamchilar. Ular T – T – xelperlar, hujayra immunitetini kuchaytiruvchi va T – V – xelperlar gumoral immunitetni kuchaytiruvchilardan iborat. T – amplifayerlar T – va V –, ayniqsa T – limfotsitlar funksiyasini kuchaytiradi. T – supressorlar – immo'n javobni susaytiruvchi limfotsitlar. Ular T – T – supressorlar hujayra immunitetini pasaytiruvchi va T – V – supressorlar – gumoral immunitetni pasaytiruvchilarga bo'linadi. T – shakllantiruvchi (differentsiyalovchi) yoki Td – limfotsitlar qon ishlab chiqaruvchi a'zolarining o'zak hujayralari faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni suyak ko'migida eritrotsitar, leykotsitar va trombotsitar hujayralarning hosil bo'lish nisbatiga ta'sir qiladi. T – Qon trsupressorlar T –

supressorlar faoliyatini susaytirish orqali immo'n javobni kuchaytiradi. T – xotira xujayralari avval ta'sir qilgan antigenlar haqida axborotni xotirasida saqlash orqali immo'n javobni tezlashtiradi.

Limfotsitlarning boshqa turi V – limfotsitlar (bursa – so'zidan olingan) odam va sutemizuvchilarda suyak ko'migida yoki ingichka ichakda joylashgan limfoid – epitelial tizimda shakllanadi. V – limfotsitlar antigenlar va sitokinlar ta'sirida antitelo ajratib chiqaruvchi plazmatik hujayralarga aylanadi. V – limfotsitlarning quyidagi turlari mavjud: V – qotillar, V – xelperlar va V – supressorlar.

V – qillerlar ham T – qillerlar kabi vazifalarni bajaradi. V – xelperlar antigenlarni tanishtiradi, Td – limfotsitlar va T – supressorlar faoliyatini kuchaytiradi, xujayra va gumoral immunitetlarda ishtroq etadi. V – supressorlar antitelo ishlab chiqaruvchi hujayralar – V – limfotsitlar proliferatsiyasini tormozlaydi.

T va V limfotsitlardan tashqari O – limfotsitlar ham mavjud. Ayrim tadqiqotchilar O – limfotsitlarni natural (tabiiy) qiller hujayralar yoki NK – limfotsitlar deb atadilar. NK – limfotsitlar yot hujayralarni «teshib yuboruvchi» perforin deb nomlanuvchi oqsil ishlab chiqaradi. Sitotoksik limfotsitlar (TsTL)proteolitik fermentlar (tsitolizinlar) ishlab chiqaradi va bo'lar yot xujayralarga hosil bo'lgan teshiklar orqali kirib, ularni haloq qiladi.

Qon gruppalari. Organizm ko'p Qon yo'qotganda ba'zi zaharlanishlarida va meditsinada boshqa ko'rsatmalar bilan Qon qo'yiladi. Donor (Qon beruvchi odam) Qon ning eritrotsitlari retsipient (Qon oluvchi odamning) Qon plazmasida agglyutinatsiyalanganda Qon qo'yishning og'ir oqibatlari ko'rinadi.

Eritrotsitlarning agglyutinatsiyalanishi va so'ngra gemolizlanishi oqibatida organizmni ulimga olib keluvchi og'ir xolat - gemotransfo'zion shoq paydo bo'ladi. Odamlarning eritrotsitlarida Ya.Yanskiy va K.Landshteyner agglyutinatsiyalanuvchi ikki faktor - agglyutinogen A va V, plazmada esa agglyutinatsiyalovchi ikki faktor- agglyutinin b va v larni topishgan. Odam qonida agglyutinogen A bilan agglyutinin b, agglyutinogen V bilan agglyutinogen v xech bir vaqt birga uchramaydi, shuning uchun organizmning o'z eritrotsitlari agglyutinatsiyalanmaydi. Eritrotsitlarda agglyutinogenlar, plazmada esa agglyutininlar bor-yo'qligiga qarab, barcha odamlarni To'rt gruppaga ajratish mumkin. Yanskiy klassifikatsiyasiga ko'ra

I gruppada odamlarning eritrotsitlarida agglyutinogen yo'q, plazmasida esa b va v agglyutininlari bor.

II gruppada eritrotsitlarida agglyutinogen A, plazmasida agglyutinin v bor.

III gruppada eritrotsitlarida agglyutinogen V, plazmada agglyutinin b,

IV gruppada eritrotsitlarida agglyutinogen AV, plazmada agglyutinin yo'q.

Qon gruppasini aniqlash uchun standart zardoblar bilan 1 tomchi tekshiriluvchi odamning qonini aralashtirish kerak. Aralashtirilganda agglyutinatsiya ro'y berishiga yoki ro'y bermasligiga qarab har qanday gruppani aniq bilish mumkin. Qon qo'yish imqoniyatini aniqlash uchun qon gruppasini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. Shu maksadda donor eritrotsitlari agglyutinatsiyalanmasligini aniqlashning o'zi muxim, cho'nki qo'yiladigan qon plazmasi retsipient qonida suyulgani tufayli uning eritrotsitlarini agglyutinatsiyalantirmaydi. I gruppada odamlarga faqat I gruppada qonini qo'yish mumkin, shuning uchun ular universal donorlar hisoblanadi. Lekin 20% I gruppada qon odamlarning qonida immo'n agglyutininlar – anti A va V aniqlangan, bo'larni xafli donor deb atashadi, bo'larni qonini boshqa gruppalarga qo'yib bo'lmaydi. IV gruppada kishilarga barcha To'rt gruppada qonini qo'yish mumkin - ular universal retsipient deyiladi. II gruppani - II va IV gruppada qoniga qo'yish mumkin. III gruppani – III va IV gruppada qoniga qo'yish mumkin, IV gruppani faqat - IV gruppaga.

Turli mamlakatlarda axolining qon gruppalari tekshirilganda quyidagi o'rtacha ma'lumotlar olingan: I gruppaga – 40% kishilar mansub, II gruppaga – 39%, III gruppaga-15%, IV gruppaga – 6 %.

Qon gruppalaridan tashqari podgruppalari xam aniqlangan. Masalan: A1, A2, A3, A4. Qon qo'yganda buni e'tiborga olish kerak. Gruppasi mos kelgani bilan, podgruppasi mos kelmasligi mumkin. Qon qo'yganda bir xil nomlik agglyutinogen va agglyutininlar uchramasligi kerak, donorni agglyutinogeni retsipient agglyutinini bilan. Donor agglyutininlari e'tiborga olinmaydi, cho'nki ular retsipient qonida suyulib agglyutinatsiya qilish qobiliyatini yo'qotadi. Lekin ko'p miqdorda qon qo'yilganda (og'ir operatsiyalarda, ko'p Qon yo'qotganda) donor agglyutinlari agglyutinatsiya qilishi mumkin.

1940-yilda Landshteyner va Viner makak (*Macacus - resus*) degan maymo'n qonida yana bir faktor – agglyutinogen topgan. Shuning uchun uni rezus faktor Rh faktor deb atalgan. Shu faktor bo'lgan odam Qon i rezus musbat Rh+ - 85% odam deyiladi. Bo'lmagan – 15% Rh - rezus manfiy deyiladi. Bu sistemada oltita agglyutinogen aniqlangan - D, C, E, d, c, e bo'lardan eng aktivi - D. Qon qo'yishda qon gruppasidan tashqari Rhni xam e'tiborga olish kerak. Agar Rh+ odamni qonini Rh- ga qo'yilsa uning qonida Rh+ agglyutinogeniga qarshi antitelalar ishlanadi. Ikkinchi marta qo'yilganda gemotransfo'zion shoqqa olib kelishi mumkin. Rh+ erkak Rh- aelga uylanganida xomila 50% Rh+ bo'lishi mumkin. Xomilaning qoni ona qoniga o'tib uning qonida antirezus agglyutininlarni hosil qiladi, yo'ldosh orqali ular bolaning qoniga diffuziyalanib eritrotsit-larni agglyutinatsiyaga uchratadilar. Agar agglyutininlar konsentratsiyasi yuqori bo'lsa bolani ulimiga, yoki chala tug'ilishiga olib kelishi mumkin.

Xomiladorlikda rezus – kelishmovchilik ko'p uchraydi 700 bola tug'ilishida – 1. Masalan Frantsiyada 1 yilda 3000-5000 chala tugilishning sababi. Xozirgi vaqtda odam eritrotsitlarida 200 dan ortiq agglyutinogenlar topilgan. Bo'lar 20 sistemaga birlashtirilgan. Masalan: Kell-Chellano, Kidd, Lyuteran, Dafi, Diego. Bu sistemalarni farqi AVO sistemadan bo'larni plazmada tabiiy agglyutininlari yo'q. Lekin ayrim sharoitlarda bu agglyutinogenlarga nisbatan immo'n antitela-agglyutininlar hosil bo'lishi mumkin.

Gemostaz – fiziologik, bioximik va biofizik protsesslarning murakkab kompleksi bo'lib, organizmning qon yo'qotishiga tusqinlik qiladigan muxim biologik himoya reaksiyasidir. Organizmda ikkita himoya protsessi mavjud, bu protsesslar o'zaro bog'liq.

1. Qon ning ivishi – organizmni qon yo'qotishdan saqlaydigan jarayon.

2. Qon ning ivishiga qarshi sistema – qon tomirlarni probka-tromb bilan beqilishiga qarshilik qilib, qon ni qon tomirlarda harakatini boshqarib turadi. Qon ivishida suyuq xolatdan – quyuq xolatga - jelesimon laxtaga aylanadi.

Qon ivishining fermentativ nazariyasini 1872 yilda Shmidt yaratgan, 1905 yilda Morovits bu nazariyani to'ldirib aniqlagan.

Gemostaz – evolyutsiya taraqqiyotida hosil bo'lgan organizmning reaksiyasidir. Qon tomirlar devori jaroxatlanganda qon oqishini to'xtashi. Qon tomirlar devorini torayishi va qon laxtasi yordamida tomirlarni beqilishi natijasida yuzaga chiqadi. Qon oqishini to'xtashini ta'minlaydigan mexanizmlar evolyutsiya protsessida taraqqiy etgan; masalan: mollyuskalarda – ta'sirot natijasida teri va muskul qavati qisqaradi, krablarda – qon tomirlar devorini miogen va neyrogen torayishi, qisqich bakalarda – gemolimfani fermentativ yo'l orqali qo'yilishi, odamda qon ivishida qon tomirlar atrofdagi to'qimalar, qon tomirlar devori, plazma faktorlari, qon elementlari ishtiroki.

Bular: 1) Qon ivishini ta'minlaydilar.

2) Qon ivishiga qarshilik ko'rsatadilar.

3) Ivigan qon ni suyultirishda ishtirok etadilar.

Xozirgi kunda gemostazni ikkita mexanizmi ma'lum.

1. Birlamchi , yoki mikrotsirkulyator, trombotsitar gemostaz.

2. Ikqilamchi yoki koogulyatsion gemostaz.

Mikrotsirkulyator gemostaz. Sog'lom odamda kichkina qon tomirlardan jaroxatlanganda Qon oqishi 1-3 min dan keyin tuxtaydi – bu birlamchi gemostaz. Bu gemostazda qon tomirlar torayib mexaniq ravishda trombotsitlar agregati bilan Qon tomirlar beqiladi. Bu jarayon kichkina qon tomirlarda (arteriolalarda, kapilyar va venullalarda) sodir bo'ladi. Qon tomirlar devori shikastlanganda biologik aktiv moddalar ajralib chiqib (serotonin, noradrenalin) qon tomirlarini toraytiradi, 1-2 sek. keyin qon plastinkalari jaroxatlangan joyga yoyilib yopishadi – bu protsess

adgeziya deb ataladi. Shu bilan birga qon plastinkalari bir-biroviga yopishib to'planadi. Qon plastinkalarini bir-biroviga yopishib to'planishi – agregatsiya protsessi deb aytiladi. Agregatlar adgeziyaga uchragan xujayralarga yopishib probka hosil qiladilar va qon tomirlar devori probka bilan beqilib qon oqishi tuxtaydi. To'qimalar jaroxatlanganda ATF, ADF ajraladi va trombositlarni 3 faktori, bo'lar adgeziya va agregatsiya jarayonlarida ishtirok etadilar. Trombositlar qon oqishiga qarshilik qiladigan eng asosiy omil hisoblanadi.

ADF ta'sirida trombositlar agregatsiyasi tezlashadi va qon tomir devori beqiladi.

ADF ta'siridagi agregatsiya – qaytar agregatsiya harakteriga ega. Qaytmas agregatsiya kechroq sodir bo'ladi – ikqilamchi gemostaz jarayonida.

Koogulyatsion gemostaz - ikqilamchi gemostaz, katta qon tomirlar jaroxatlanganda vujudga keladi. Qon ivishi - hozirgi vaqtda fermentativ reaksiyalarning murakkab kaskadi. Fermentativ reaksiyalar natijasida faktorlar aktivlanadi. Oqsil-lipidlar hosil bo'lishi natijasida tezlashadi. Qon ning ivishi 3 fazada boradi.

I fazada murakkab kompleks – aktiv protrombokinaza hosil bo'ladi.

II fazada protrombin trombinga aylanadi

III fazada fibrinogendan fibrin hosil bo'ladi.

Qon ivishini eng murakkab va o'zoq davom etadigan fazalaridan birinchisi protrombinazasini hosil bo'lishi. Bu jarayonida ikkita sistema ishtirok etadi – Tashqi (to'qima) va ichki (qon).

Tashqi sistemada to'qima tromboplastini orqali ishga to'shiriladi, bu atrofdagi to'qimadan va tomirlar devoridan -fosfolipidlar va boshqa faktorlar ajraladi. Ichki sistemada fosfolipidlar va faktorlar qon ni o'zidan ajraladi.

I fazada to'qima, trombositlar va eritrotsitar protrombinaza hosil bo'ladi, trombositlar va eritrotsitar protrombinazalarni qon protrombinazasi deb atashadi. To'qima protrombinazasini hosil bo'lishi 5-10 sek davom etadi, qon protrombinazasini 5-10 min. To'qima protrombinazasi hosil bo'lishida VII faktor – Qon vertin + IV faktor Sa^{++} ionlari + X faktor – Styuart Prauer faktori ishtirok etadi. Qon protrombinazasi XII – Xageman faktorini aktivlanishidan boshlanadi. Qon da antifaktor ta'sirida noaktiv xolda bo'ladi. Antifaktor XII va XI faktorlar aktivlanadi va kontakt faktori hosil bo'ladi – bu reaksiya eng o'zoq davom etadigan 5-7 min davom etadi. Kontakt faktori VIII va IX faktori (antigemofilin A va V) + Sa^{++} ionlari (IV faktor) kal'tsiy kompleksini hosil qiladi. X faktor aktivlanadi + V faktor qon protrombinazasi hosil bo'ladi.

II faza – trombinni hosil bo'lishi – bu jarayon 2-5 sek davom etadi. Bunda $V_f + X_f + IV_f$ ishtirok etadi va trombositlarni 1 va 2 faktorlari.

III faza fibrinogenni fibringa aylanishi bu jarayon 3 etapda davom etadi.

I etapda trombin ta'sirida fibrinogen fibrin monomerga aylanadi – zol'ga.

II etapda Ca^{++} ionlari ta'sirida fibrin – monomer polimerizatsiyalanadi – va fibrin – polimer hosil bo'ladi (eruvchan fibrin S).

III etapda XIII faktor va to'qima, trombosit va eritrotsit fibrinazalari yordamida erimaydigan fibrin I hosil bo'ladi. Fibrinaza fibrin polimerining molekulalari orasida mustaxkam peptid lokalarni hosil qiladi va bu ularni mustaxkamlaydi va fibrinolizga chidamligini oshiradi. Jaroxatlangan joyda fibrin iplari hosil bo'lgandan keyin qon ning shaklli elementlari – eritrotsitlar, trombositlar va leykotsitlar ushlanib tromb hosil qiladi, qon oqishi tuxtaydi. Fazadan keyingi jarayonlar. Retraksiya – fibrin iplari kaltalashadi va yaqinlashadi, laxta zichlashadi. Trombositlar parchalanishi natijasida trombostenin ajraladi. Uning ta'sirida retraksiya ro'y beradi. Energiya manbai bo'lib ATF hisoblanadi, metabolizm protsesslari natijasida trombositlardan ko'p miqdorda ajraladi.

Fibrinoliz – bu qon laxtasini erishi – bu zanjirsimon jarayon. Xozirgi vaqtda aniqlangan doimo qon da fibrinogenni oz miqdori fibringa aylanadi va qon da o'zliksiz fibrinoliz protsessi natijasida tenglashadi. To'qima va qon tomirlar shikastlanganda fibrin hosil bo'lishi usto'n bo'ladi va qon iviydi. Plazma oqsillaridan biri plazminogen (profibrinolizin) to'qima va qon fibrinoqinozalar ta'sirida – aktiv shaklga – plazminga (fibrinolizinga) aylanadi. Bu jarayonda tashqi – to'qima va ichki – qon aktivatorlari ishtirok etadi.

Plazmin – bu tripsinga o'xshash proteaza, buning ta'sirida fibrindan gidroliz yo'li bilan eriydigan peptid iplari o'ziladi va keyinchalik peptidazalar yordamida parchalanadi.

Plazmin boshqa faktorlarga xam ta'sir etadi- fibrinogenga, V, VIII, XII va protrombinga, qon ivishini susaytiradi.

Plazmini aktivatorlari to'qima va qon fibrinokinazalar qon aktivatorlarini ta'siri proaktivatorlar bo'lganda ta'sir qiladi.

Eng asosiy proaktivatorlardan biri bu lizokinaza, to'qimalar yalliglanganda, jaroxatlanganda qon dan ajraladi. Yuqori aktiv lizokinazaga – urokinaza kiradi - siydikda saqlanadi.

Trombositlarni miqdorini kamayishi – trombositopeniya va trombosteniya (funktional jixatdan to'la qimmatga ega bo'lmagan trombositlar ishlab chiqarilishi) qon ivishini bo'zilishiga olib keladi, undan tashqari jigar kasalliklari, K vitaminini yetishmovchiligi.

VIII faktorni yetishmovchiligi nasl kasalligi – gemofiliyaga olib keladi, erkaklarda uchraydi, ayollar tashuvchi bo'ladi, ayrim paytlarda IX faktorni yetishmovchiligiga xam gemofiliyaga olib keladi. XI faktorni yetishmovchiligi xam gemofiliya kasalligiga olib keladi, lekin bu turi ayollarda xam uchraydi.

Chaqaloqlarda

- Eritrotsitlar miqdori $6,0-7,0 \times 10^{12}/l$, Gemoglobin miqdori 210 g/l, Leykotsitlar miqdori – tug'ilishidan , keyin $30 \times 10^9/l$, 1oylikda $10-12 \times 10^9/l$, 3-6 yoshda – norma

- Qon miqdori:

- tana massasini 15 % Tashkil qiladi

- 1yoshda – 11%

- 7-8 yoshda – norma

Anizatsitoz – eritrotsitlar o'lchamini o'zgarishi.

Poyqilotsitoz – eritrotsitlarni shaklini o'zgarishi.

Gemoglobin Haema – qon ,Glomus – shar.

Murakkab oqsil bo'lib, xromoproteidlar sinfiga taalluqli. 96% oqsil globo'lin va 4% gemdan Tashkil topgan. har bir eritrotsit tarkibida o'rtacha 28 mln ga yaqin gemoglobin molekulasi mavjud.

Normada gemoglobinning o'rtacha miqdori: 1. Erkaklarda 130 – 160g/l, 2.Ayollarda 120 – 140 g/l, 2.Ideal miqdori 160,7 g/l

Gemoglobin birikmalari:1. Oqsigemoglobin - HbO₂;2. Dezoqsigemoglobin yoki tiklangan gemoglobin;3. Karbgemoglobin - HbCO₂;4. Karboqsigemoglobin - HbCO;5. Metgemoglobin - MetHb.

Gemoglobin turlari: Hb A – katta odamda; Hb F - fetal (homilada 7 oyda); Hb P – (primitiv 12 xaftada)

Rang ko'rsatgich: 1 eritrotsitdagi gemoglobin miqdori, normada 0,8-1

Normoxromiya 0.8-1; Giperoxromiya >1; Gipoxromiya <0,8

Qonning bufer tizimlari: karbonat, fosfat, plazma oqsillari, gemoglobin

Gemoliz – eritrotsitlar qobig'ini yemirilishi natijasida gemoglobinni plazmaga chiqishi.

Gemoliz turlari: 1.Osmotik gemoliz;2.Mexaniq gemoliz;3.Biologik gemoliz;3.Kimyoviy gemoliz;4.Termik gemoliz;

Eritrotsitlarning osmotik chidamligi: Minimal – 0.42-0.48% NaCl, Maksimal - 0.30-0.34 % NaCl. EChT normada:Erkaklarda 1-10 mm/s, Ayollarda 2-15 mm/s, Chaqaloqlarda 0,5-1mm/s, Homiladorlik vaqtida 40-50 mm/s

EChT bog'liq:Shaklli elementlar miqdoriga, Katta dispersli oqsillar – globo'lin, fibrinogen miqdoriga, Tashqi muhitning haroratiga

Eritron: bu yopiq tizim bo'lib, normal sharoitlarda parchalangan eritrotsitlar soni yangi hosil bo'lgan eritrotsitlar soniga teng.

Leykotsitlar funksiyalari:1. Himoya: fagotsitoz, bakteriotsit, antitoksik, immo'n reaksiyalarda va qon ivishida ishtiroki;2. Regenerativ jarayonlarda ishtiroki;3. Transport – fermentlar tashishi.

Leykotsitlarning soni normada $4 - 9 \times 10^9 /l$

Leykotsitlar miqdoriga ta'sir qiluvchi omillar: odamning yoshiga, sutka vaqtiga, bioritmlarga, oziq iste'moliga va patologik holatlarga. Leykotsitoz – fiziologik, reaktiv (patologik), nisbiy va absolyut. Leyqopeniya – nisbiy va absolyut.

Fiziologik leykotsitoz: Hazm qilishdagi, miogen, emotsional, og'riqda.

Reaktiv leykotsitoz: yallig'lanishda, infeksiyon kasalliklarda, rak, leykozlarda, infarqtda

Leyqopeniya bo'lishi mumkin: 1. Nurlanishda, 2. Leykozlarda, 3. Qon ketishida.

Qon dagi leykotsitlar har xil turlarining foizlardagi nisbati leykotsitar formula (leykogramma) deb ataladi.

Neytrofillar 45 – 70%

Lizosomasida bakteriyalarni gidrolitik parchalanishi sodir bo'ladi, lizotsimlari baktoreostatik va bakteritsid ta'sir qiladi, yallig'lanish jarayonlarida jarohatlangan to'qimalarni yemirishda ishtirok etadi, tarkibidagi interferon viruslarga qarshi element hisoblanadi. Kininogenezni stimulyatsiya qilish va qon ivish jarayonini kontakt fazasini aktivlaydi, genotipni aniqlashda qo'llanadi.

Eozinofillar 1 – 5 %

Ularning miqdori allergik reaksiyalarda, gijja invaziyalarida va ao'toimmo'n kasalliklarida oshadi. Fagotsitar aktivlikga ega, ular plazminogenni sintezida ishtirok etib, qon ivish va fibrinoliz jarayonlarida ishtirok etadilar. Gistamin, bradikinin va boshqa BAM ni inaktivatsiyasida ishtirok etadilar

Bazofillar 0 – 1%

Allergik, yallig'lanish reaksiyalarida, yallig'lanish jarayonlarida, qon ning ivishida, fibrinolizda, fagotsitozda ishtirok etadilar.

Monotsitlar 2 – 10 %

Mononuklear – fagotsitar tizimning markaziy qismi. Fagotsitar va bakteritsit ta'sir qiladi. Shishga qarshi immunitetni ta'minlaydi, interleykinlarni ishlab chiqaradi. Ular uchun xos: lizosomalarni miqdori maksimal bo'lish va psevdopodiylar hosil qilish.

Limfotsitlar 18 – 40%

- Asosiy funktsiyasi spetsifik immunitet reaksiyalarda ishtiroki. T limfotsitlar – diaferentsirovkani timusda o'tadi. Bajaradigan funktsiyasiga qarab. T limfotsitlar bir necha turga ajratiladi. T qillerlar: "nishon" hujayralarni immo'n lizisini ta'minlaydi (infeksiyon kasalliklar qo'zg'atuvchilarini, mikrobakteriyalarni, aktinomitsetlarni, shish hujayralarini) transplantantlarni ko'chishida ishtirok etadilar. T effektorlar (xelperlar). Antitelalar sintezida ishtirok etadi. Infeksiyon kasalliklarda gipersezgirlikni, V limfotsitar bilan aLokalarni ta'minlaydi. T supressorlar – immunitetni o'z – o'zini boshqarishini ta'minlaydi, anigenlarga

immo'n javoblarni susaytiradi, ao'toimmo'n reaksiyalarni paydo bo'lish imkonini to'xtatadi. T xotira hujayralarni avval ta'sir qilgan antigenlar haqida axborotni hotirasida saqlash orqali immo'n javobni tezlashtiradi. T _ hujayralar usto'n hujayralarni aktivlovchi maxsus modda ajratadilar. V limfotsitlar suyak ko'migida yoki ingichka ichakda joylashgan limfoid – epitelial tizimda shakllanadi. Bo'lar gumoral immunitetni ta'minlaydilar, proliferatsiyani tormozlaydilar. O limfotsitlar – Natural (tabiiy) NK limfotsitlar yosh hujayralarni “teshib boruvchi” perforin oqsilini ishlab chiqaradi. V limfotsitlarni quyidagi turlari mavjud: V qillerlar – T qiller kabi vazifalarni bajaradilar, V xelperlar – antigenlarni tanishtiradi, V supressorlar – antitelalar ishlab chiqaradilar

Regeneratsiya indeksi: Bu yosh (mielotsitlarni, metamielotsitlarni, tayoqcha yadrolilarni) neytrofil leykotsitlarni qari (segment yadrolilarga) nisbati. Normada 0,065 ga teng. Bu indeks qizil suyak ko'migi holati xaqida fikr yuritishga imkon yaratadi. Leykotsitar formulani chapga va o'ng tomonga siljishi ajratiladi. Chapga siljishi – qon da yosh neytrofillar miqdori ko'payadi, qizil suyak ko'migining funksiyasini oshishini bildiradi. O'ngga siljishi – qon da qari neytrofillar miqdori oshadi, qizil suyak ko'migining funksiyasini pasayishini bildiradi.

Trombotsitlar – Qon plastinkalari, yoki plakchalari diametri 2-5 mk bo'lgan oval yoki dumaloq shakldagi plazmatik tuzilmalardir. Odam va sut-emizuvchilarning Qon plastinkalari yadrosiz, shuning uchun ko'pchilik tadqiqotchilar Qon plastinkalarini xujayrasiz tuzilmalar deb hisoblashadi. Qon plastinkalari yadrosiz ekanligi bilan tuban darajadagi umurtqalilar Qon ida bo'ladigan tipik yadroli xujayralar – trombotsitlardan farq qiladi.

Odamning 1 mm³ Qon ida 200 000 – 400 000 Qon plastinkasi bor, lekin bu miqdor ancha o'zgarib turishi mumkin. Qon plastinkalarining miqdori sutka mobaynida xam o'zgaradi: periferik Qon da ko'ndo'zi ko'proq, kechasi kamroq bo'ladi. Bu, mexnat va dam olish ritmiga bog'liq bo'lsa kerak; og'ir jismoniy ishdan so'ng odamning Qon plastinkalari 3-5 baravar ko'payib ketadi. Qon plastinkalari 2-5 ko'n yashaydi, shuning uchun Qon da plastinkalarining hammasi 2-5 kunda yangilanib turadi. Qon plastinkalari kumik va taloqdagi gigant xujayralar – megakariotsitlarda hosil bo'ladi.

Qon tomirlaridan chiqqan Qon dagi Qon plastinkalari tez parchalanadi. Qon ivishida muxim rol' uynovchi faktorlar va retraktozimlar Qon plastinkalaridan plazmaga chiqadi.

Qon plastinkalari parchalanganda ulardan tomirlarni toraytiruvchi modda – serotonin (5-gidrooqsitriptamin) ajralib chiqadi. Shunday qilib, Qon plastinkalari Qon ning ivish xossasini kuchaytiribgina qolmay, balki tomirlarni toraytiruvchi modda ajratish yo'li bilan xam Qon ketishiga tusqinlik qiladi. Organizmda Qon plastinkalarining himoya rolini uynashi shundan iborat.

MA'RUZA №12. Qon aylanishi fiziologiyasi. Yurak va qon tomirlari tuzilishi va fiziologiyasi.

Reja:

- 1. Yurak mo'shagining morfofunktsional karakteristikasi**
- 2. Yurak mo'shagining fiziologik xossalari. Avtomatiya.**
- 3. Yurakning o'tkazuvchi sistemasi, uning funktsional xususiyatlari.**
- 4. Yurak siklining fazalari.**
- 5. Yurakning sistolik va mino'tlik xajmlari.**

Yurakning asosiy funktsiyasi – butun organizm bo'ylab qon ning harakatini ta'minlash. Yurak mushaklarining fiziologik xossalari. Qo'zg'aluvchanlik. O'tkazuvchanlik. Qisqaruvchanlik. Avtomatiya. Refrakterik.

Yurak muskulining skelet muskulidan asosiy farqlari: avtomatiyaga ega, «bor va yo'q» qon uniga buysinadi, refrakterlik davri o'zoq vaqt davom etadi, harakat potentsiali o'zoq vaqt davom etadi, tetaniq qisqarmaydi, skelet mo'shagiga nisbatan qo'zgaluvchanligi past, qo'zg'alishning tarkalish tezligi skelet muskullariga nisbatan sekin.

Yurakning o'tkazuvchi sistemasi: sinoatrial – keys-flak tuguni, baxman, torel, venkebax tolalari, atrioventrikulyar – ashoff-tavar tuguni, gis to'tami va uning o'ng va chap oyoqchalari, purkin'e tolalari.

Yurakning o'tkazuvchi sistemasi taminlaydi.

Bo'lmachalar va qorinchalar qisqarishini ketma-ketligini. Bo'lmacha va qorinchalar ishini muvofiqlashtirishni. Miokard xo'jayralarini qisqarishini: Impul'slarni ritmik generatsiyasini. Yurak avtomatiasini. O'tkazuvchi sistemada qo'zg'alishni o'tish tezligi.

Bo'lmachalarda 1 m/s. Atrioventrikulyar tugunda 0,05 m/s. (to'tilish 0,05 s.) Qorinchalarda va Purkin'e tolalarida 3 m/s (qorinchalar miotsitlarida 1 m/s.) Avtomatiya - yurak mushak tolalarining o'zida Tashqi ta'sirotsiz paydo bo'ladigan impul'slar ta'sirida qo'zg'ala olishi. Yurakning avtomatiya substratini o'tkazuvchi sistemani shakllantiradigan, embrional tabiatga ega bo'lgan spetsifik mushak to'qimasi tashkil qiladi.

Avtomatiya gradienti. Sinoatrial tugo'n 60-80 imp/min. Atrioventrikulyar tugo'n 40-50 imp/min. Gis to'tami 30-40 imp/min. Purkin'e tolalari 20 imp/min

Refrakterlikning ahamiyati. Miokardni tez tez va qayta qo'zg'alishlardan saqlab qoladi. Qo'zg'alishni doira bo'ylab harakat qilishiga xalaqit beradi. Yurak ritmik ishlaydi-sistola va diastolani ta'minlaydi. Tetaniq qisqarishlarga yo'l qo'ymaydi. Yurakni yakka ritmda ishlashini ta'minlaydi

Yurak sikli tashkil topgan. Bo'lmachalar sistolasi 0,1 s. Qorinchalar sistolasi 0,3 s.

Umumiy pao'za 0,4 s.

Yurak urish chastotasi 1 min. 75ga teng bo'lganda butun yurak siklining davomiyligi 0,8 s.

Qorinchalar sistolasining fazalari:

Taranglanish fazasi 0,08 s. Asinxron qisq. fazasi 0,05 s.

Izometrik qisq. fazasi 0,03 s.

Qon ning qorinchalardan Tez xaydalish fazasi 0,12 s. xaydalish fazasi 0,25 s. Sekin xaydalish fazasi 0,13s Qorinchalar diastolasi. Protodiastolik davri 0,04 s. Izometrik bo'shshish davri 0,08 s.

Qorinchalarning qon bilan Tez to'lish fazasi 0,09 s. to'lish fazasi 0,25 s. Sekin to'lish fazasi 0,16 s. Bo'lmalar sistolasi natijasida qorinchalarning qo'shimcha qon ga to'lish fazasi, presistola 0,1 s. 1 mino'tda Yurakdan aortaga chiqadigan qon miqdoriga qon ning mino'tlik hajmi – QMH deyiladi. Tinch holatda 4 – 6 l/mino'tga teng. Jismoniy ish bajarganda – 25-30 l/min.

Sistolik hajm – SX bitta qisqarishda chap qorinchadan aortaga chiqariladigan qon miqdori 65 – 75 ml.ga teng.

Umumiy pao'za oxirida qorinchada 130 – 150 ml qon to'planadi (oxirgi diastolik hajm)

50% – SX tashkil etadi

50% – qorinchalarda qoladi (oxirgi sitolik hajm)

Yurakning qisqarish kuchi oshganda SX ga qo'shimcha qon portsiyasi – rezerv hajm qo'shiladi.

Maksimal qisqarishdan keyin qorinchada qolgan qon miqdoriga – qoldiq hajm deyiladi

Rezerv va qoldiq hajmlar miqdori o'rtacha 30 – 40 ml.dan

Yurak faoliyatining Tashqi ko'rsatkichlari. Yurak faoliyatini boshqarilishi.

Reja:

- 1. Yurak faoliyatining mexaniq va tovush namoyon qilishi**
- 2. Fonokardiografiya.**
- 3. Exokardiografiya.**
- 4. Elektrokardiografiya.**
- 5. Yurak boshqarilishining yurak ichi mehanizmlari.**
- 6. Yurak faoliyatining boshqarilishi.**

Yurak faoliyatining jarayonlari tashqi hodisalar bilan ko'zatiladi: Elektrik hodisalar - yurakning har xil bo'limlarida qo'zg'alishni hosil bo'lib tarqalishi. Mexaniq hodisalar - qon ning tomirlar bo'ylab va yurakdagi harakat lari, yurakning o'zini harakat lari natijasida sodir bo'ladi. Tovush-asosan klapanlar beqilishi va qon ning tomirlarda harakati natijasida sodir bo'ladi. Yurak uchi

turtkisi – qorinchalar sistolasida ko'krak qafasining devorini yurak uchi soxasida tebranishi. Yurak uchi turtkisi chap tomonda 5-chi qovurg'alar oralig'ida o'rta o'mrov chizig'idan 0,5 – 1 sm ichkarida joylashgan.

Yurak uchi turtkisi aniqlanadi: vizual; pal'pator; apekskardiografiya yordamida.

Yurak ishlaganda 4 ton paydo bo'ladi: I ton sistolik, ko'p komponentli, past, bo'g'iq va cho'ziq,

II ton diastolik, baland, jarangli, qisqa, III ton diastolik, quloq bilan eshitilmaydi, IV ton bo'lmachalar sistolasiga mos keladi, quloq bilan eshitilmaydi.

Fonokardiografiya- yurak tonlarini qayd qilish usuli.

Auskul'tatsiya - yurak tonlarini fonendoskop yordamida eshitish usuli.

- I sistolik ton, sistola boshida paydo bo'ladi, 0,12 sek davom etadi, bu ton cho'ziq, bo'g'iq murakkab tembrdan iborat, tortilgan tavaqalarni va pay iplarini tebranishi, qorinchalar muskullarining va so'rg'ichsimon muskullarining qisqarishlari, yarim oysimon klapanlarini ochilishi natijasida paydo bo'ladi. II diastolik ton baland va qisqa bo'ladi, 0,08 sek davom etadi, yarim oysimon klapanlarining beqilishi va ularni elastik devorlarini tebranishlari natijasida paydo bo'ladi. III ton "to'lish toni" - ikkinchi tondan 0,11-0,12 sek dan keyin paydo bo'ladi. Qorinchalarni tez qon ga to'lish davrida, qorinchalar devorini tebranishlari natijasida paydo bo'ladi. IV ton "bo'lmacha toni"- birinchi tondan oldin paydo bo'ladi, qorinchalar qo'shimcha qon nga to'lish fazasida qorinchalar devorini tebranishi natijasida paydo bo'ladi.

Yurak tonlarini eshitish nuqtalari: I ton 2 tavaqali klapan uchun chap tomonda 5 chi qovurg'a oralig'ida o'rta o'mrov chizig'ining chap tomonida. II ton 3 tavaqali klapan uchun xanjarsimon o'siqning asosida. III ton aortal klapani uchun 2 qovurg'a oralig'ining o'ng tomonida. IV ton pul'monal klapani uchun 2 qovurg'a oralig'ining chap tomonida

Fonokardiografiya I ton S tishiga mos keladi, 4 – 8 ta ostsillyatsiyadan iborat. II ton T tishini oxiriga mos keladi, 2 – 3 ta ostsillyatsiyadan iborat.

Exokardiografiya – yurak faoliyatini ul'tratovush yordamida tekshirish. 1950 yilda 1 marta qo'llangan. 2 – 3 mgts chastotali ul'tratovush 1540 m/s tezlik bilan o'tadi. Bu yurak klapanlarini holatini (val'vulografiya) baholashga, yurak mo'shagining qisqaruvchanlik xususiyatini, yurak va uning bo'shliqlarini geometrik parametrlarini, chiqarish indeksini hisoblashga imkon yaratadi. Tananing har xil qismlariga qo'yilgan elektrodlar yordamida yurakning elektr aktivligini qayd qilish usuli-Elektrokardiografiya deb nomlanadi.

Elektrokardiografiya yordamida yozib olingan egri chiziqlar elektrokardiogramma deb nomlanadi. Elektrokardiogramma – yurakning har xil

bo'limlarida qo'zg'alish jarayonining paydo bo'lishini, tarqalishi va yo'qolishini aks ettiruvchi egri chiziq.

EKG qayd qilishi aniqlashga imkon yaratadi: qo'zg'alishni; yurak biotoklarini; o'tkazuvchanlik xossasini; yurak urish chastotasini

YuUCh = yurak ritmini, aritmiyalarni; yurakdagi patologik o'zgarishlarni.

- EKG ning ulanishlari – bu elektrokardiogrammani qayd qilganda tanada elektrodni joylashtirish variantlari. Monopolyar ulanish – potentsial tananing 1 nuqtasidan qayd etiladi. Bipolyar ulanish – tananing 2 nuqtasi orasidagi potentsiallar ayirmasi qayd etiladi.

EKG da ajratiladi: Izoelektrik (nol') chizig'i; P, Q, R, S, T va U, tishlari, ularning balandligi potentsial miqdorini ifodalaydi; Kengligi – o'tkazuvchanlikni Intervallar P-Q, QRS, QT, R-R.

EKG tishlarining genezi

- R tishi o'ng va chap bo'lmachalarning qo'zg'alishini ifodalaydi.
- Q tishi qorinchalararo to'siqni, popillyar mushaklarni va qorinchalar devorining ichki qavatini qo'zg'alishini ifodalaydi.

- R tishi yurak asosini qorinchalar devorining tashqi qavatini qo'zg'alishini ifodalaydi.

- S tishi ikkala qorinchaning to'la qo'zg'alishini ifodalaydi.

- T tishi qorinchalarni tez repolyarizatsiyasini ifodalaydi.

Eyntxovenning standart ulanishlari: o'ng va chap qo'l; o'ng qo'l va chap oyoq; chap qo'l va chap oyoq.

Gol'dbergerning kuchaytirilgan ulanishlari: AVR – o'ng qo'ldan; AVL – chap qo'ldan; AVF – chap oyoqdan.

Vil'sonning ko'krak ulanishlari: V1 to'sh suyagining o'ng tomonidan 4 qovurg'a ostida; V2 to'sh suyagining chap tomonidan 4 qovurg'a ostida; V3 4 qovurg'ada chap parasternal chiziqda; V4 5 qovurg'a oralig'ida lin. clavicularis sinistrada. V5 5 qovurg'a oralig'ida lin. axillaris anterior sinistrada. V6 5 qovurg'a oralig'ida lin. axillaris media sinistrada.

- Har bir EKG tishlardan, segmentlardan va intervallardan iborat. EKG ning tishi – izochiziqdan egri chiziqni tepaga yoki pastga siljishi. EKG ning segmenti – tish bo'lmagan EKG egri chizig'ining bir qismi. EKG ning intervali – segment va o'nga tegishli tishdan iborat bo'lgan egri chiziqning qism. Yurak qo'zg'alishining bir siklida 3 interval farqlanadi. PQ, R tishi va PQ segmentidan. Q-T qorinchalar kompleksi QRST va ST segmentidan iborat. S-T ST segmenti va T tishidan iborat.

EKG ning asosiy o'rtacha parametrlari

- $P = 0,15 - 0,25 \text{mv}$
- $R = 1,5 - 2,5 \text{mv}$

- $T = 0,5 - 1,7\text{mv}$
- $P-Q = 0,12 - 0,20''$
- $QRS = 0,07 - 0,09''$
- $Q-T = 0,33''$
- $S-T = 0,25''$
- $Q:R = 1:4$
- $P:T:R = 1:3:9$

• Yurak qisqarishida katta qon tomirlarida qon ning harakati natijasida tananing kuchsiz tebranishlarini qayd qilish usuli – ballistokardiografiya deb atiladi. Yurakni qisqaruvchanlik funksiyasini qayd qilish metodi.

• Dinamokardiografiya – yurakni har bir qisqarishida odamning tana vaznini markazini siljishini qayd qilish usuli. Yurakni mexanik faoliyatini qayd qilish usuli.

• Angiokardiografiya – qon ga rentgenokonstrast moddalarni yuborish yo'li bilan, yurak bo'shliqlarini va magistral tomirlarni tekshirishini rentgenologik usuli.

Yurak bo'shliqlari, devorining qalinligi, yurak poroklari, qisqaruvchanligi, tomirlar o'zani haqida ma'lumotlar olish mumkin. EKGda ba'zi bir o'zgarishlar. Ballistokardiografiya. Yurakdan 1 sutkada tinch xolatda 10 tonna qon , 1 yilda 4000 tonna, 75 yilda 300 000 tonnaga yaqin qon chiqadi.

Har xil sharoitlarga moslashish uchun yurak o'z ishini doimo qayta ko'rishi kerak. Bu bir qator regulyator mexanizmlar faoliyati natijasida amalga oshiriladi. Shartli ravishda ularni ikki guruhga bo'lish mumkin: 1.Yurak ichi mexanizmlari., 2.Yurakdan tashqari yoki ekstrakardial mexanizmlar.

Yurak ichi boshqarish mexanizmlari 3 guruhga bo'linadi:Xujayra ichi, Gemodinamik (getero, gomeometrik), Yurak ichi periferik reflekslar.

Nerv orqali boshqarilish ta'sir qiladi:avtomatizatsiya;ritmga – xronotrop ta'sir; qo'zg'aluvchanlikga – batmotrop ta'sir;o'tkazuvchanlikga – dromotrop ta'sir;qisqaruvchanlikga – inotrop ta'sir.

O'zaro bog'langan yurak reflekslari

• Danini –Ashner refleksi (ko'z – yurak refleksi) ko'z olmasining yon tomoni bosilganda pul's 1 min 10 – 15 taga kamayadi, 3 – 5'' keyin namoyon bo'lishi tez, 8 – 10'' keyin namoyon bo'lishi – sekin refleks hisoblanadi. Gol'ts refleksi – qorin bo'shlig'ining yoki qorin pardasi mehanoretseptorlarining ta'sirlanishi natijasida YuUCh sini kamayish yoki to'xtashi. Tom –Ru refleksi – epigastral sohaga zarba yoki bosim natijasida – bradikardiya. Beyn-Bridj refleksi – kavak venalarni o'ng bo'lmachaga birikkan joyidagi retseptorlar qon hajmi oshganda ta'sirlanadi, adashgan asab tonusi pasayadi, simpatik asab tonusi oshadi,

natijada yurak ishi tezlashib, kavak venalarda to'planib qolgan qon arterial tomirlarga o'tkaziladi.

- Parin refleksi – o'pka tomirlarida qon bosimini oshishi YuUCH sini kamayishiga, katta qon aylanish doirasida A/B ni pasayishiga, taloqni qon bilan to'lishga olib keladi. Gering refleksi – chuqur nafas olib to'xtaganda – bradikardiya. Klinikada adashgan asab markazining tonusini aniqlashda qo'llanadi. I.F. Sion va Lyudvig refleksi A/B ni oshishi aorta ravog'ining baroretseptorlarini ta'sirlashi natijasida adashgan asab markazining tonusi oshadi, YuUCH si kamayadi A/B pasayadi. Teri mexano, termo retseptorlari ta'sirlanganda – refleksi – yurak faoliyatini stimulyatsiyalanishi yoki tormozlanishi bilan namoyon bo'ladi.

Proprioretseptorlardan refleksi – jismoniy yuklamada sodir bo'ladi, adashgan asabning tonusi pasayishi natijasida YuUCH si oshadi. Shartli reflekslar – yurak urish chastotasini o'zgarishlari.

Yurakka vagus reflekslari

A) Gol'ts refleksi (ta'sirot – epigastral sohaga zarba, reaksiya – yurakning reflektor to'xtashi). B) Danini – Ashner refleksi (ta'sirot – ko'z olmasiga bosim, reaksiya – yurak qisqarishlarining reflektor sekinlashishi). 1 – uzunchoq miya, 2 – adashgan asab, 3 – yurak, 4 – gipotalamus

Yurak faoliyatini kuchaytiruvchi gumoral faktorlar:

- adrenalin
- noradrenalin
- angiotenzin
- serotonin
- dofamin
- kortiqosteroidlar
- glyukagon
- insulin

tiroksin

- endotelin
- Ca^{++} , Na^{+} , NSO_3 ionlari
- gipoksiya
- giperkapniya

Yurak faoliyatini tormozlovchi gumoral faktorlar:

atsetilxolin

gipoksemiya

giperkapniya

atsidoz,

K^{+} , N^{+} ionlari

sut, karbonat, kislotalari

metabolitlar

Nazorat savollari.

1. Qon sistemasi haqida tushuncha?
2. Qonning asosiy vazifalari?
3. Qon plazmasining tarkibi va oqsillari?
4. Qonning rangi va yopishqoqligi?
5. Qonning osmotik va onkotik bosimi?
6. Qon vodorod ionlarining konsentratsiyasi va pH boshqarilishi?
7. Qonning bufer tizimlari?
8. Qon aralashma holatining turg'unligi?
9. Eritrotsitlarning vazifasi?
10. Gemoglobin va uning birikmalari?
11. Gemoliz?
12. Eritron. Eritropoezning boshqarilishi?
13. Leykotsitlar?
14. Neytrofillar?
15. Bazofillar, semiz hujayralar?
16. Eozinofillar?
17. Monotsitlar?
18. Limfotsitlar?
19. Leykopoez?
20. Trombotsitlar?
21. Qon guruxlari?
22. Rezus Sistema?
23. Gemostaz tizimi?
24. Qon ivish mexanizmlari?
25. Qon tomir trombotsitar gemostaz?
26. Koagulyatsion gemostaz?
27. Fibrinoliz?
28. Qon ivishiga qarshi mexanizmlar?
29. Immunitet?
30. Anafilaksiya?

MA'RUZA № 13. Tomirlarda qonning harakatlanishi. Gemodinamika qonunlari.

Reja:

1. Qon tomirlarining funksional karakteristikasi
2. Qon oqimining tezligi, qon aylanish vaqti.
3. Arterial va vena pul'si.
4. Arterial bosim.
5. Tomirlar tonusini reflektor va gumoral boshqarilishi.
6. Bolalarda qon aylanish tizimining o'ziga xosligi.

Gemodinamika, ya'ni tomirlar sistemasida Qon harakati haqidagi ta'limotning muxim Qono'nlari gidrodinamika, ya'ni suyuqliklar harakati haqidagi ta'limot qono'nlari bilan bir xil.

Qon tomirlar

Yurak-Qon tomirlar sistemasini asosiy vazifalaridan biri – qon aylanishini, sirkulyatsiyasini ta'minlaydi. Qon oqimini harakatlantiruvchi kuchi – yurak yordamida hosil bo'ladigan energiya va bosimlar gradienti – qon tomirlarning har kaysi qismlaridagi bosimlar farqi. Qon yuqori bosimdan past bosim tomoniga oqadi.

Tomirlar klassifikatsiyasi. O'zini funktsional karakteristikasiga qarab katta va kichkina qon aylanish doirasining tomirlari quyidagi gruppalarga bo'linadi: Amortizatsiyalanuvchi elastik tipdagi tomirlar.

Taqsimlovchi tomirlar: rezistiv tomirlar (qarshilik tomirlari). almashinuv tomirlar. arteriovenoz anastomozlar (sho'ntlar). sig'imli tomirlar. yurakka qonni qaytaruvchi tomirlar.

Elastik tipdagi katta arteriyalar. Tomirlarda sistola paytida juda bosimni oshishiga tusqinlik qiladi, sistolik bosimni boshqaradi. Diastola paytida qon oqimini ushlab uni o'zliksizligini ta'minlaydi. Diastola paytida bosimni 0 gacha to'shishiga to'sqinlik qiladi, diastolik bosimni boshqaradi.

Aortada:

- Tomirlar tizimida eng tor joy.
- Qon oqimini tezligi 50 sm/sek.
- Pul's tulqinini tarqalish tezligi 5-8m/sek.
- Qon oqimiga qarshilik 19%.
- Butun qon hajmining 13%.

Arterial bosim: sistolik 120-130 mm. sim. ust., diastolik 70-90 mm. sim. ust.

Aralash tipdagi tomirlarda: qon oqimining tezligi 25-30 sm/sek, pul's tulqinining tarqalish tezligi 6-9 m/sek, sistolik ab 100-125 mm. sim. ust., diastolik 60-80 mm. sim. ust., pul's bosimi 35-50, o'rtacha bosim 80-100 mm. sim. ust.

Qarshilik tomirlari – kichkina arteriyalar va arteriolalar.

- Qon hajmining 2% saqlanadi;
- Qon oqimiga qarshilikni 50% Tashkil qiladi;
- Qon oqishini tezligi 5 mm/sek.;
- Bu yerda pul's yo'qoladi;
- Qon bosimi keskin pasayadi 100 mm. sim.
- ustunidan 40 mm. sim. ustunigacha .

Rezistiv tomirlarning funktsiyalari: Sistolik bosimni boshqaradi; Kapillyarlarni qon bilan to'lishini boshqaradi; organlardagi qon oqimini qayta taqsimlaydi;

Sfinkter tomirlar boshqaradi: Ishlaetgan kapillyarlar sonini; Kapillyarlarning hajm yuzasini.

Sho'ntlovchi tomirlar (teri, o'pka, buyrak) vazifasi - arteriya va venalardan kapillyarlarga o'tmasdan ortiqcha qonni chiqarish.

Kapillyarlar: qon o'zanining eng keng joyi; qon ning 5% hajmi saqlanadi; qon oqimiga 25% qarshilikni tashkil qiladi; qon oqimining tezligi 0,5 -1 mm/sek.; qon bosimi: arterial qismida 25-30mm.sim.ustunini; organizmda jami 40 mlrd. kapillyar bor; navbatchi kapillyarlar ishlaydi; ularning almashinuv yuzasi 1000 m² ga teng.

Kapillyarlarda sodir bo'ladigan jaraenlar: suyuqlikning diffuziyasi 60 ml/min. sutkada 85 l.; pinotsitoz, emmiotsitoz; fil'tratsiya va reabsorbtsiya 14 ml/min., 20 va 18l sutkada.

Sig'im tomirlar: qon ning 60-70% hajmini sig'diradi; qon oqimining tezligi 6-14 sm/sek.; qon oqimiga qarshilik 4-6%; o'rta kalibrdagi venalarda bosim 10 mm. sim. ustunigacha; ko'krak qafasidagi venalarda nafas olganda -2 -5 mm. sim. ust., nafas chiqarganda +2 +5 mm. sim. Ustuniga teng .

Sig'im tomirlar funktsiyalari 1. qon ni yurakga qaytarish; 2. qon ni depolash.

Qon ning aylanib chiqish vaqti 20-23 sek, 27 sitolaga teng. 4/5 qismi katta qon aylanish doirasiga to'g'ri keladi; 1/5 qismi kichkina qon aylanish doirasiga to'g'ri keladi.

Qon sistemasidagi qon ning hajmi: 84% - katta qon aylanish doirasida, 9% - kichik qon aylanish doirasida, 7% - yurakda.

Qon oqimining chiziqli tezligi.

Aortada - 50-60 sm/s

Arteriyalarda - 20-40 sm/s

Arteriolalarda - 5 mm/s

Kapillyarlarda - 0,5 mm/s

Venalarda - 7-20 sm/s

Arterial bosim

Aortada qorinchalar sistolasi vaqtidagi maksimal bosim – sistolik bosim deb aytiladi, normada- 110-140 mm/sim. ust. teng. Diastola vaqtidagi minimal bosim – diastolik bosim deb aytiladi, normada -70-90 mm/sim.ust. teng. Sistolik bosim bilan diastolik bosimning farqi – pul's bosimi deb aytiladi, normada-30-50 mm/sim.ust. teng. O'rtacha bosim sistola va diastola vaqtidagi qonning o'rtacha energiya miqdorini aks etadi: $R_{o'rt} = R_d + 1/2 R_p$

Chaqaloqlarda AB 70/40 mm/sim.ust. teng. O'smirlarda 110/70 mm/sim.ust. teng. 20-40 yoshda 120/80 mm/sim.ust. teng. 50 yoshdan keyin 140-150/ 90 teng.

Arterial bosimga ta'sir qiluvchi omillar: Yurakning ishi; tomirlar o'zani; sirkulyatsiyalanadigan qon hajmi; qon ning yopishqoqligi; jins; odamning yoshi;

qon tomirlarining qarshiligi; muhitning harorati, iqlim, metiofaktorlar; funktsional, emotsional xolat.

Arterial pul's.

Sistola davrida, bosim oshishi natijasida arteriyalar devorini ritmik tebranishi pul's deb aytiladi.

Pul'sni harakteristikasi.

1. Chastotasi
2. Ritmi
3. Balandligi
4. Tezligi
5. Tarangligi

Pul's normada: chaqaloqlarda 120-140 1 min.; 1 yoshda 120-125 1 min.; 5 yoshda 100 1 min.;

7 yoshda 90 1 min.; 13 yoshda katta odamga mos keladi; katta odamga 60-80 1 min.; ayollarda erkaklarga nisbatan 6-8 gacha ko'proq; keksalarda 60 1 min. va undan kamroq.

Pul'sni tezlatadigan faktorlar: choy, issiq ovqat, ziravorlar; kofe, al'kogol'; emotsiyalar, og'riq; bolalarda – yig'i, emish; jismoniy yuklama; ko'ndo'z kuni, kechasiga nisbatan ko'proq; tana haroratini 1° ga ko'tarilishi pul's urishini 6-8 ga oshiradi; kasalliklarda (tireotoksikoz, anemiya, yurak kasalligida va boshq.)

Pul's to'liqini yozib olish usuli: Sfigmografiya olingan egri chiziq sfigmogramma P.T.T.T – 5-8m/s elastik tipdagi tomirlarda, 6-10m/s mushak tipdagi tomirlarda

Sfigmogrammada qayd etiladi. Anakrota – qorinchalar sitolasida A/B ni oshishi natijasida. Katakrota – qorinchalar bo'shashishi natijasida A/B ni pasayishi. Dikrotik – ko'tarilish, yopilgan yarimoysimon klapanga dikrota aks ettirilgan gidravlik zarba natijasida qon bosimini oshishi.

Qonni yurakga qaytarishga imkon yaratadigan faktorlar: yurak qisqarishning energiyasi; mushak nasosi; venalardagi klapanlar; nafas nasosi; yurakning so'rish qobiliyati; tomirlar tizimidagi bosimlar gradienti; diafragmaning harakati.

Tomirlar tonusi boshqariladi mexanizmlar yordamida: nerv, miogen, gumoral.

Qon – tomirlarni harakatlantiruvchi markazlar

- Orqa miyada SVIII – LIII
- Uzunchoq miyada – qon aylanish markazi
- Gipotalamusda
- Miya po'stlog'ida
- 1842 y. A. Val'ter quymich asabni kesilishi baqa oyog'ini tomirlarini

kengaytirishga olib keldi

- 1852 y. K. Bernar simpatik asabni quyvon bo'ynida kesganda quloq qizarib, isigan

- Simpatik tolalar tomirlarni toraytiradi
- Al'fa retseptorlarning ta'sirlanishi tomirlarni toraytiradi
- Beta retseptorlarning ta'sirlanishi tomirlarni kengaytiradi

Vazodilyatatsiyaga olib keladigan mexanizmlar

- Simpatik tolalarining tonusini pasayishi
- Arterio – venoz anastomozlarni beqilishi kapilyarlarni kengayishiga olib keladi

- Simpatik xolinergik asab tolalarni ta'sirlanishi
- Orqa miyaning orqa ildizlarini periferik qisimlarini ta'sirlanishi, asosan teri tomirlarini kengayishiga olib keladi

Parasimpatik xolinergik asab tolalarni ta'sirlanishi

- n. glossopharyngeus
- n. laryngeus superior
- n. chorda tympani
- n. pelvici

Qon tomirlar tonusini gumoral boshqarilishi.

1. Qon tomirlarini toraytiruvchi moddalar: adrenal, noradrenalin, vasopressin, serotonin, renin, angiotenzin, al'dosteron, Ca⁺ ionlari, endotelin

2. Qon tomirlarini kengaytiruvchi moddalar: atsetilxolin, gistamin, medullin, bradikinin, prostaglandinlar, kininlar, metabolizm maxsulotlari (CO₂ tarangligini oshishi, ko'mir va sut kislotalarini to'planishi, pH ni pasayishi, O₂ tarangligini kamayishi, ATF, ADF, AMF, K⁺ N⁺ ionlari, prostatsiklinlar

Qon tomirlarni kengaytiradi.

- n. glossopharyngeus
- n. laryngeus superior
- n. chorda tympani
- n. pelvici

Bolalarda qon aylanish tizimining o'ziga xosligi.

- Homilaning qon tomirlar tizimini shakllanishi antenatal davrning 3 oyida tugaydi.

- Kindik venasi orqali arterial qon homila organizmiga kiradi va u 2 ta shoxchaga bo'linadi.

- 1 – shoxi jigardan o'tib pastki kavak venaga to'shadi. 2 – shoxi (arantsev protoki) orqali qon pastki kavak venaga to'shadi.

- O'ng qorinchadan chiqqan qon o'pka arteriyasidan batalov protoki orqali aortaga to'shadi.

- Chap bo'lmacha bilan o'ng bo'lmacha orasida oval teshik bo'ladi va qonning ko'p qismi undan chap bo'lmachaga o'tadi.

- 10%ga yaqin qon kichkina qon aylanish doirasiga to'shadi.

- Homilada chap qorinchadan qon to'g'ridan to'g'ri aortaga to'shadi.

O'ng qorinchadan chiqqan qon batalov protoki orqali aortaga to'shadi.

- Kindik boylanganidan so'ng bir necha daqiqadan keyin tomirlarning silliq mushak elementlari qisqarishi natijasida arantsev protok beqiladi, 2 oydan keyin butunlay bitib ketadi.

- O'pka tomirlarida qon oqimini ortishi natijasida chap bo'lmachada bosim oshadi va bu o'ng bo'lmachadan qonni chap bo'lmachaga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Oval teshikni funktsional beqilishi 3 oy davom etadi, 5 – 7 oyda butunlay beqiladi. 50% bolalarda butunlay beqilishi 5 yoshgacha davom etadi. 25% bolalarda butun hayoti davomida klinik o'zgarishlarini namoyonisiz saqlanadi.

- Tug'ilgandan keyin bola nafas olishi natijasida kichkina qon aylanish doirasi tomirlarining silliq muskulaturasi bo'shashadi, qarshilik 7 marta kamayadi, qonda kislorodning tarangligi 50 mm.sim. ustunigacha oshadi, bu 10 – 15 soat davomida batalov protokini keskin torayishiga olib keladi va 2 – 5 oyda butunlay beqiladi.

Qon oqishining fizik qonuniyati.

Yurak qon tomir sistemasining funktsional sinflanishi. Yurak qon tomir sistemasini funktsional sinflashni bosimlar farqiga qarab bo'lingan. *Yukori bosimli va past bosimli* sohalar. Yuqori bosimli sohalarga: chap qorincha, yirik arteriyalar, o'rta va kichik diametrli arteriyalar, arteriolalar. Past bosimli sohalarga - qolgan qismlar (kapillyarlardan to chap bo'lmachagacha) kiradi.

Shved fiziologi B.Folkov ketma-ket ulangan qismlarni quyidagicha sinflaydi.

1. Yurak-nasos vazifasini bajarib, qonni tomirlarga ritmik ravishda xaydab beradi. Bosim sistolada 120 mm sm ust, diastolada esa 0 ga teng bo'ladi.

2. Elastik tipdagi tomirlar- katta qon aylanish doirasida aorta va yirik arteriyalar, kichik qon aylanish doirasida o'pka arteriyasi va uning tarmoqlari kiradi. Kompressor kamera ham deb ataladi. Bu tomirlar elastik tolalardan tashkil topgan bo'lib, qon tomirlarda qonning uzluksiz harakatini, hamda diastola vaqtida bosimni pasayib ketmasligini ta'minlaydi. Bu qismlarda bosim 120/80 ga teng.

3. Yuqori qarshilikka ega tomirlar (*rezistiv tomirlar*) prekapillyar va postkapillyar tomirlar kiradi (arteriola va venulalar). Bu tomirlarda muskul qavati yaxshi rivojlangan. Bosim 30-60 mm sm ust teng. Qon tomirdagi bosimning sistolik va diastolik to'lqini yo'qoladi

4. Prekapillyar-jo'mrak tipidagi tomirlar (sfinkterli tomirlar)-mayda arteriolalar kirib, umumiy qon aylanishiga qarshilik ko'rsatadi. Silliq muskul tolalarining qisqarishi tomirlar teshigini to'sib, bo'shashganda esa ochib qo'yib, kapillyarlarda qon oqishini va moddalar almashinuvini boshqaradi.

5. Almashinuv tomirlar-xakikiy kapillyarlar. Bu yerda qon to'qimalar bilan yaqinlashadi. Shu yerda yurak qon tomir sistemasi o'zining vazifasini bajaradi. Ya'ni to'qima va qon orasida gazlar va moddalar almashinuvi sodir bo'ladi.

6. Shuntlovchi tomirlar (arterio-venoz anastamozlar)-ayrim to'qimalarda yo'q bo'lib, qon arterial tomirlardan venoz tomirlarga kapilyarlarga tarmoqlanmay o'tadi.

7. Sig'imli tomirlarga-venalar kiradi. Cho'ziluvchanlik hossasiga ega bo'lib, 70-80 % qon tipidagi tomirlarda bo'ladi.

Ammo bu sinflanishi ayrim terminologik va ma'no jihatidan kamchiliklardan holi emas. Masalan «rezistiv» va «sig'im» tipidagi tomirlar tushunchalari. Arteriolalar ham venulalar ham qarshilik ko'rsatadi. Sig'im tipidagi tomirlar-arterial va venoz sistemada ma'lum miqdorda qon bo'ladi. Ayrim mualliflar bunga barcha venoz sistemasini kiritisa, ayrimlari venula va kichik venalarni kiritadilar. «Prekapilyar» jo'mrak tipidagi tomirlar degan ibora ham unchalik o'rinli qo'llanilmagan. Venoz tomirlarda ham silliq muskulli jo'mrak vazifasini bajaruvchi tolalar bor. Limfa sistemasi to'g'risida umuman to'xtanilmagan.

Yuqoridagi muloxazalarni hisobga olib B.I.Tkachenko yurak-qon tomir sistemasi qismlarini funktsional sinflanishni boshqacha taklif qildi:

1. *Bosim generatori va qonni sarflovchi*-yurak, sistola vaqtida qonni aorta va o'pka arteriyasiga o'tkazuvchi vazifasini bajaradi.

2. *Yuqori bosimli tomirlar*-aorta va yirik arteriyalar kiradi. Bu qismlarda nisbatan yuqori qon bosimi saqlanib turadi.

3. *Bosimning turg'unligini, bir xilda turishini ta'minlovchi tomirlar*-kichik arteriya va arteriolalar kiradi. Qon oqimiga qarshilik ko'rsatib, sistemalar uchun kerakli bosimni ushlab turadi.

4. *Kapilyarlarda qon oqishini ta'minlovchi*-mayda qon tomirlar kiradi. Ularning devorlarida silliq muskullar qisqarib-bo'shashib, ularda qon oqishi va to'xtashini ta'minlab, faoliyat ko'rsatuvchi va ishlamay turgan kapilyarlarning ishini boshqaradi.

5. *Almashinuv tomirlari*-kapillyarlar va postkapilyar venulalar kiradi. Ularning vazifasi qon va to'qima orasida gazlar va modda almashinuvini ta'minlash.

6. *To'plovchi tomirlar*-venula va kichik venalar. Tomirlar bo'shliqlarini faol va passiv xolda o'zgarishi qonni u yerda to'planishini ta'minlaydi, (so'ngra undan foydalanish) ya'ni uni qon oqimiga zudlik bilan chikarish. Bu tomirlar asosan sig'im vazifasini o'taydilar, bundan tashqari qisman qarshilik ham ko'rsatadilar.

7. *Qonni qaytaruvchi tomirlar*-yirik vena tomirlari va kovak venalar kiradi. Qonni yuqori o'tkazib beradi.

8. *Shuntlovchi (ulovchi) tomirlar*-turli tipdagi anastamozlar kiradi. Arteriola va venulalarni bir-biriga bog'laydi. Bu yerda moddalar almashinuvi sodir bo'lmaydi.

9. *Qayta biriktirib, yutib oluvchi tomirlar*-qon aylanishini limfatik bo'limini o'z ichiga oladi. Limfatik kapilyarlarning asosiy vazifasi to'qimalardan oqsillar va

har xil mahsulotlarni o'ziga biriktirib olib, so'ngra ularni qonga qaytarishdan iborat.

Gemodinamikaning asosiy qonunlari. Gemodinamika-yurak qon tomirlar tizimida qon harakatini o'rganuvchi ta'limot bo'lib, gidrodinamika (suyuqliklar harakatini o'rganuvchi fizikaning bir bo'limi) qonunlariga asoslangan. Gidrodinamika qonunlariga ko'ra, naylarda suyuqlikning oqimi ikki kuchga: suyuqlikning harakatini yuzaga keltiruvchi bosimga va oqayotgan suyuqlikning yopishqoqligiga bog'liq. Bu kuchlarning birinchisi suyuqliklarning harakatini ta'minlasa, ikkinchisi suyuqlik harakatiga to'sqinlik qiladi.

Gidrodinamika qonunlariga ko'ra har qanday nay orqali o'tayotgan suyuqlik xajmini (Q), nayning boshlanishidagi (R₁), oxiridagi (R₂) bosimlar farqiga to'g'ri proporsional bo'lib, quyidagi qarshilikka (R) teskari proporsionaldir.

$$Q = \frac{P_1 - P_2}{R}$$

Agar bu tenglamani inson qon tomir sistemasiga qo'llansa, ya'ni tomirlar oxirida, kovak venalar sohasida nolga teng. Bu xolda tenglamani quyidagicha ifodalalash mumkin:

$$Q = \frac{R}{R}$$

bu yerda: Q - bir minutda yurakdan xaydalib chiqqan qon miqdori, R - aortadagi o'rtacha bosim, R - tomirlarni ko'rsatadigan qarshiligi. Bu tenglamadan kelib chiqadigon: R=Q-R ya'ni aortadagi bosim (R) yurakdan bir minut davomida otilib chiqayotgan qon xajmiga(Q) va periferik qarshilikka (R) to'g'ri proporsional. Bu ikki ko'rsatkichni bilgan xolda umumiy periferik qarshilikni aniqlash mumkin. Tomirlarning periferik qarshiliklari, har bir tomirning qarshiliklari yig'indisiga teng. Tomirlarni nayga qiyos qilib, uning qarshiligini (R) Puazeyl formulasi yordamida aniqlash mumkin:

$$R = \frac{8l\eta}{\pi r^4}$$

bu yerda: L - nayning uzunligi, η - naydan oqib o'tayotgan suyuqlik qovushqoqligi, π - o'zgarmas kattalik (3,14) aylanani diametrga nisbati, r - nayning radiusi.

Tomirlar sistemasi juda ko'plab naylardan iborat bo'lib, ularni bir biri bilan ulansa, summar qarshiligi, har bir nayning qarshiliklari yig'indisiga teng:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

Tomirlarni parallel ulab chiqilganda ularning qarshiliklari yig'indisini quyidagi formula bilan hisoblash mumkin:

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

$$1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_4$$

Bu formula yordamida tomirlarning qarshiligini aniqlash mumkin emas, chunki tomirlar diametri muskullarning qisqarishi hisobiga o'zgaruvchan. Qonning qovushqokligi ham doimiy emas; masalan qon diametri 1 mm dan kichik tomirlardan o'tayotgan bo'lsa, uning qovushqoqligi ozayadi. Chunki tomirdan qon o'tayotganda uning markazida shaklli elementlar joylashgan bo'ladi.

Tomirlar sistemasining deyarli barcha qismlarida qon oqimi laminar harakatga ega. Tomirlarga parallel holda qon qavat-qavat bo'lib joylashib harakatlanadi. Bunda tomir devorlariga yaqin joydagilari deyarli harakatlanmaydi, unga nisbatan, ikkinchi qavati unga nisbatan uchinchi qavati va x,k, shaklli elementlari markazda tezroq harakatlanadilar, plazma esa tomir devoriga yaqin harakatlanadi. Qon oqish tezligi qon tomirlarida turlicha: aortada 40 sm/sek, arteriyalarda-40 dan 10 gacha, arteriolalarda 10 dan 0,1 gacha, kapilyarlarda 0,1 dan kam, venulalarda 0,3 dan kam, venada 0,3-5 kovak venul 5-20 sm/sek.

Tomirlarda laminar oqimdan tashqari yana turbulent (girdobli) oqim ham mavjud. Turbulent oqim arteriyalarni toraygan joylarida, hamda o'tkir burilgan joylarida uchraydi.

Gemodinamikaning asosiy ko'rsatkichlari bo'lib: xajm tezligi qonni aylanib chiqish vaqti va tomirlarning har xil qismlarida bosimlar farqi hisoblanadi.

Qonning xajm tezligi-bir minutda aorta yoki kovak venalar orqali va o'pka arteriyasi yoki o'pka venalari orqali o'tgan qon xajmi bir xil. Yurakdan chiqayotgan qon miqdori unga kelayotgan qon miqdoriga teng.

Qon oqishining chiziqli tezligi. Chiziqli tezlik qon zarralarining tomirda siljish tezligini ifodalaydi va mm/sek larda (sm) (sek) o'lchanadi.

CHiziqli tezlik (V) xajm tezligining (Q) qon tomir ko'ndalang kesimi umumiy yuzasiga bo'linganiga teng:

$$V = \frac{Q}{\Pi r^2}$$

Bu formula yordamida topilgan tezlik-o'rtacha tezlikdir. Oqimning markazida chizikli tezlik maksimal, tomir devori ishkalanishi kuchli bo'lganligi uchun minimaldir. Aortada 50-70 sm/sek. Kapilyarlarda -0,05 sm/sek. Arteriyalarda 20-40 sm/sek, arteriolada -0,5 sm/sek. Venalarda chiziqli tezlik yana ortardi 25-30 sm/sek.

Qonni aylanib chiqish vaqti. Qon zarralarini katta va kichik qon aylanish doirasini aylanib o'tishi uchun zarur bo'lgan vaqtga *qonni aylanib chiqish vaqti* deb ataladi. Issiq qonli hayvonlarda 27 sistolani tashkil qiladi. Agar odam yuragi minutiga 70-75 marta qisqarganda qon butun gavdani 20-23 sekunda aylanib chiqadi. Lekin shuni unitmaslik kerakki qon tomiri o'qi bo'ylab oqish tezligi uning devori oldidagi tezlikka qaraganda yuqoriroq. Qon tomirlarining devorlari ham turlicha, bundan tashqari ularning uzunligi ham har xil. Demak, qonning hammasi gavdaning barcha qon tomirlarini shunday tezlik bilan aylanib chiqavermaydi. Qolaversa ma'lum miqdordagi qon qon depolarida ham bo'ladi.

Arteriya qon bosim va arteriya puls.

Arterial qon bosimi. Arterial qon bosimi gemodinamikaning asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Uni aniqlash klinikada katta ahamiyatga ega. Arterial bosim ko'rsatkichini aniqlovchi omillar bo'lib-qon oqimining xajm tezligi va tomirlarning umumiy periferik qarshiligi hisoblanadi. Arterial bosim kattaligi mm. sim. ust. larida hisoblanib va quyidagi omillar: yurakning qon haydash kuchi, qon tomirlarining periferik qarshiligi va qonning xajmi bilan aniqlanadi.

Har bir sistola va diastola vaqtida arterial bosim o'zgarib turadi. Uning ko'tarilishi qorinchalar sistolasi bilan bog'lik bo'lib, sistolik yoki maksimal bosim deb ataladi.

Sistolik bosim o'z navbatida: yon va oxirgi bosimlarga bo'linadi. Yon bosim –tomirlar devoriga beradigan bosimi. Oxirgi bosim ma'lum qon tomir sohasida harakatlanayotgan qonni potentsial va kinetik energiya yig'indisi hisoblanadi. Uning kattaligi 110-120 mm sim ust teng.

Yon sistolik bosim oxiri sistolik bosim orasidagi farq zarba bosimi deb ataladi. U yurak faoliyati va tomirlar devori xolatini anglatadi. Arteriya va arteriolalar tarmoqlangan oxirgi qismlarida bosim 20-30 mm sim ust teng.

Diastola vaqtida arterial bosimning pasayishi *diastolik* yoki *minimal bosim* deb ataladi. Uning kattaligi asosan qon oqimi periferik qarshiligiga va yurak qisqarishlari soniga bog'liq. Sistolik va diastolik bosimlar orasidagi farq *puls bosimi* deb ataladi. Har bir sistolada otilib chiqqan qon xajmiga puls bosimi proporsionaldir. Kichik arteriyalarda bu bosim pasayadi, arteriola va kapillyarlarda esa doimiy bo'ladi.

Sistolik, diastolik bosimlardan tashqari yana o'rtacha bosim ham farq qilinadi. O'rtacha bosim sistolik bosim bilan diastolik bosim o'rtasidagi miqdor bo'lib, qon bosimining puls bosimi bo'lmaganda tabiiy sharoitda o'zgaruvchi qon bosimi beradigan gemodinamik effektini bera oladi. O'rtacha bosim diastolik bosimga yaqin bo'ladi. Sistolik va diastolik bosim har bir arteriyada o'zgaruvchan bo'lsa, diastolik bosim nisbatan o'zgarmas kattalik hisoblanadi.

Bosimning diastolada pasayish vaqti sistolada ko'tarilish vaqtiga qaraganda ortiqroq bo'lgani uchun o'rtacha bosim miqdori diastolik bosimga yaqinroq.

Arterial bosimning ko'tarilishi *arterial gipertenziya*, pasayishi esa-*arterial gipotenziya* deb ataladi.

Arterial bosimni aniklashning ikki usuli bor: qonli yoki bevosita va qonsiz-bilvosita usullari mavjud.

1733 yilda S. Xels otlarda arterial bosimni qonli usuli yordamida aniqladi. Keyinchalik nemis olimi K. Lyudvig bu usulni takomillashtirib, yozib oluvchi moslamalarga ulab o'ziga xos egri chiziqni yozib oldi.

Hayvonlarda arteriyalarga shisha kanyula yoki kateter kiritilib, uning uchi qattiq shisha idishli manometrga ulab qo'yilsa, katetr va shisha idish ichida qon ivib qolmasligi uchun qon ivishiga qarshi eritma bilan to'ldiriladi va arterial qon bosimi egri chizig'i yozib olinadi.

Birinchi tartibdagi to'lqinlar eng ko'p bo'lib, yurak qisqarishlariga bog'liq, sistolada ko'tarilib, diastolada pastga tushadi. Yozib olingan tishchalar soni yurak urushlar soniga to'g'ri kelib *puls to'lqinlari* deb ham ataladi. Birinchi tartibli to'lqinlarni yozib olishni davom ettirilsa, u o'z ko'rsatkichini o'zgartirganligini

kuzatish mumkin. Bu ko'rsatgich nafas olganda pasayib, nafas chiqarganda ko'tariladi, ya'ni nafas olish va chiqarish bilan bog'liq. SHuning uchun ham bu to'lqinlarni *nafas to'lqinlari* yoki *ikkinchi tartibdagi to'lqinlar* deb ataladi.

Bu ikki to'lqinlardan tashqari egri chiziqda nisbatan ozroq (1 minutda 6-9 ta) yurak faoliyati va nafas olish bilan bog'liq bo'lmagan to'lqinlarni yozib olish mumkin. Bu to'lqinlar *uchinchi tartibdagi to'lqinlar* deb ataladi. Bu to'lqinlar uzunchoq miyada joylashgan tomirlar tonusini boshqaruvchi markaz tonusining vaqti-vaqti bilan ortishi va pasayishidan kelib chiqadi. Bu to'lqinlar ko'proq miyani kislorod bilan ta'minlanishi buzilganda, qon yo'qotilganda va ba'zi zaxarli moddalar bilan zaxarlanganda ko'proq kuzatiladi.

Klinik amaliyotda arterial bosimni qonsiz, bilvosita aniqlash usullari keng qo'llaniladi. Riva-Rochchi usulida tekshirilayotgan odamning yelkasiga kovak rezina manjeta o'rnatiladi. Manjeta esa rezina naylar orqali simobli monometrغا va havo yuborish uchun mo'ljallangan rezina balonga ulanadi, rezina manjetaga havo yuborilganda u havo bilan to'lib yelkani, o'z o'rnida, yelka arteriyasini qisadi. Yelka arteriyasidan qon o'tishi to'xtaydi. Havo yuborishdan avval bilak arteriyasida pulsni topib olish kerak. Rezina manjetadagi havo asta sekinlik bilan chiqariladi. Bosim ma'lum daradaga kelganda bilak arteriyasida puls paydo bo'ladi. Puls paydo bo'lgandagi monometr ko'rsatkichi sistolik bosimga to'g'ri keladi. Bu usul yordamida faqat sistolik bosimni aniqlash mumkin.

Korotkov usuli yordamida esa manjetkani pastroq qismidan tovushlar eshitiladi. Siqilmagan arteriyalarda tovush eshitilmaydi. Manjetkadagi havo arteriyani qisib qo'yib, undan qon oqimi to'xtaydi. Bu xolatda ham tovush eshitilmaydi. So'ngra manjetkadagi havo asta sekinlik bilan chiqarilsa, manjetkadagi bosim sistolik bosim darajasiga yetganda qon sistola paytida qisilgan tomirdan o'ta boshlaydi va bu yerda tovush paydo bo'ladi. Birinchi tovush paydo bo'lganda monometrdagi ko'rsatkich sistolik bosimga to'g'ri keladi. Manjetkadagi havoni chiqarish davom ettirilaveradi. So'ngra tovush eshitilmay qoladi, tovush eshitilmay qolganda manjetkadagi ko'rsatkich diastolik bosimga to'g'ri keladi.

Puls bosimi: sistolik bosimdan diastolik bosimni ayirish yo'li bilan aniqlanadi.

O'rtacha bosim aorta, yirik arteriyalardan quyidagicha aniqlanadi.

$$R_{ur} = R_{diast} + R_{puls} = \text{mm .sm. ust.}$$

2

Periferik arteriyalarda esa

$$R_{ur} = R_{diast} + R_{puls}$$

$$\text{-----} = \text{mm. sm. ust teng.}$$

3

Sog'lom 15-50 yoshli odamlarda sistolik bosim 110-125 mm sim. ust. teng. 50yoshdan o'tgandan so'ng ko'tarilgan bo'ladi. 60 yoshda 135-140 mm sim ust. CHaqaloqda esa 50 mm sim ust. 1 yoshda 80 mm sim ust, diastolik bosim katta

yoshli odamda 60-80 mm sim ust. Puls bosimi 35-50 mm sim ust, o'rtacha bosim 90-95 mm sim ust teng.

Arterial puls. Arterial puls deb –sistola vaqtida bosimning ko'tarilishi natijasida arteriyalar devorining ritmik tebranishlariga aytiladi. Arteriyalar devori tebranishini (pulni) yuzaki joylashgan arteriyalarni paypaslash yo'li bilan aniqlash mumkin. Odatta pulsni: bilak, (a.radialis), chakka (a.temporalis), taqim (a.dorsalis pedis), uyqu (a. corotis) va boshqa arteriyalarda aniqlash mumkin. Puls to'liqini qon aortaga xaydash chikarilganda hosil bo'lib, arteriya va kapillyarlarga tarqalib, so'nadi.

Puls to'liqlarining tarqalish tezligi, qon oqish tezligiga bog'liq emas. Puls to'liqlarining tarkalish tezligi katta yoshli odam aortasida 5,5-8,0 m/sek, periferik arteriyalarda 6-9,5 m/sek ga teng. Yosh o'tgan sari, tomirlarning elastikligi kamayishi hisobiga bu tezlik aortada ortadi.

Arterial pulsni yozib olish usuli-*sfigmografiya* deb ataladi. Yozib olingan sfigmogrammada ikkita asosiy qism: yuqoriga ko'tarilgan-anakrota va pastga to'shgan katakrota ajratiladi. (rasm). Anakrota yurakdan qonni xaydash davrining boshlanishida arterial bosim ortishi va tomirlarning cho'zilishidan hosil bo'ladi.

Katakrota qorinchalar sistolasining oxirida, bosim u yerda pasaya boshlaydi va puls chizig'i pasaya boshlaganda hosil bo'ladi. Diastola vaqtida qorinchalardagi bosim aortadagidan pasaya boshlaganda qon orqaga qayta boshlaydi. Bu vaqtda yarimoysimon klapanlar yopilib, egri chiziqda intsizura (chuqurcha) hosil bo'ladi.

Qon to'liqini yarimoy klapanlarga urilib qaytadi va bosim ko'tarilishining ikkilamchi to'liqini hosil qiladi, bu to'liqin natijasida arteriyalar devori yana cho'ziladi. Natijada sfigmogrammada dikrotik (ikkilamchi) ko'tarilish paydo bo'ladi.

Arterial pulsni paypaslab yoki sfigmografik usul bilan aniqlash yurak qon tomirlar sistemasining funktsional xolati to'g'risida juda katta ma'lumot beradi. Eng avvalo yurak urishlar soni, uning ritmi to'g'risida baxo berish mumkin. Ritmining o'zgarishi fiziologik bo'lishi ham mumkin. Masalan «nafas aritmiyasi» ayniqsa yoshlarda kuchli rivojlangan nafas olganda puls ko'payishi va nafas chiqarganda kamayishi.

Yurakning ayrim xastaliklarida puls defitsiti (etishmovchiligi) kuzatiladi. Yurak urishlari soni puls soni bilan bir xil bo'lmaydi.

Arteriyalarda qon oqish tezligi.

Yuqorida ko'rsatilganidek, qon oqishining hajm tezligi bilan chiziqli tezligini ajratishadi. *Hajm tezligi*, boshqacha aytganda qon oqishining miqdori gavdaning turli organlarida turlicha bo'lib, shu organda tomirlar to'ri qanchalik rivojlanganligiga va organizmning ishiga bog'liq.

Organlar ishlayotganda tomirlari kengayadi va, binobarin, ulardagi qarshilik kamayadi. Tomirlarning bunday mahalliy kengayishi qonning umumiy bosimini kam o'zgartirgani uchun, ishlayotgan organ tomirlaridagi qonning hajm tezligi ortadi

Tomirlarda qon oqishining hajm tezligini va chiziqli tezligini o'lchash uchun bir necha usul taklif qilingan. Ularning barchasi ancha murakkab bo'lib, odamda gemodinamikaning bu muhym ko'rsatkichini tekshirishga yaramaydi. Qon oqish

tezligini tekshirishning barcha usullarida arteriyani ochib, unga turli qurilmalarni o'rnatishga to'g'ri keladi. Masalan, eng aniq zamonaviy usullardan biri — ultratovush usulida arteriyaga bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada ikkita kichik pezoelektr plastinkasi o'rnatiladi, bular esa mexanik tebranishlarni elektr tebranishlarga va, aksincha, elektr tebranishlarni mexanik tebranishlarga aylantirib beradi. Nlastinkalarning biriga yuqori chastotali elektr kuchlanish beriladi. Bu kuchlanish ultratovush tebranishlariga aylanib, ikkinchi plastinkagacha qon bilan tarqaladi. Ikkinchi plastinka ana shu tebranishlarpi qabul qilib, ularpi yuqori chastotali elektr tebranishlariga aylantiradi. Ultratovush tebranishlari qon oqimi orqali birinchi plastinkadap ikkipchisiga qancha tez tarqalishini va teskari — qon oqimiga qarshi, ya'ni ikkinchi plastinkadan birinchi plastinkaga qancha tez tarqalishini aniqlab, qon oqish tezligini hisoblab chiqarish mumkin. Qon oqish tezligi qancha yuqori bo'lsa ultratovush tebranishlari bir yo'nalishda o'shancha tez va teskari yo'nalishda o'shancha sekin tarqaladi.

It va maymunlarda aortada qon oqishining o'rtacha chiziqli tezligi qariyb 30—40 *sm/sek*. Yurakdan qon tez haydalgan vaqtda bu tezlik 1 *m/sek* ga yetadi, diastola oxirida esa deyarlik 0 *sm/sek* ga tushadi. Odam yuragidan haydalayotgan qonning minutlik hajmi va aorta diametri ma'lum bo'lsa, aortada qon oqishining chiziqli tezligini hisoblab chiqarish mumkin.

Kapillyarlarda qonning xarakatlanishi.

Kapillyarlarning hayotiy propesslardagi ahamiyati shuki, qon va to'qimalr orasida modda almashinuvi kapillyarlar devori orqali sodir bo'ladi. Kapillyarlar devori faqat bir qavat endoteliy hujayralaridan iborat, qondagi erigan moddalar shu hujayralar orqali diffuziyalanadi. Qon aylanish katta doirasidagi jami kapillyarlar bir nscha milliarddan oshadi, shuning uchun kapillyarlar sohasida qon yo'li ancha kengaygandir.

Ishlab turgan barcha kapillyarlar ko'ndalang kesimining yig'indisi aorta ko'pdalang kesimidan 600—800 baravar ortiq. Kapillyarlarda qon oqish tezligi aortada qon oqish tezligidan 600—800 baravar kam bo'lib, 0,3—0,5 *mm/sek* ni tashkil qilishi ham shuni ko'rsatadi. Eritrotsitlarning kapillyarlarda siljishini bevosita mikroskopda kuzatib, bu tezlikni o'lchash mumkin. Har bir ayrim kapillyarning bo'yi 0,3—0,7 *mm*, diametri taxminan 8 *mk*.

Hisoblarga ko'ra, muskul kapillyarlaridagi 1 *ml* qon kapillyar endoteliysining 0,5 *m²* yuzasiga tegib o'tadi. Qon kapillyarning yupqa devoriga tegib turadigan yuza shunday katta bo'lganidan bu yerda sodir bo'luvchi modda almashinuviga, jumladan qon bilan to'qima orasidagi gaz almashinuviga yordam beradi.

Turli organlardagi kapillyarlarning shakli va kattaligi har xil. Ulardagi kapillyarlarning umumiy soni ham turlicha. Modda tez almashinadigan to'qimalarning 1 *mm²* ko'ndalang kesimidagi kapillyarlar soni modda almashinuvi sust bo'lgan to'qimalardagiga nisbatan bir necha baravar ko'p. Masalan, yurakning 1 *mm²* keemidagi kapillyarlar soni skelet muskulidagiga qaraganda 2 baravar ko'p.

Kapillyarlarning ikki xilini ajratishadi. Bir xili arteriolalar bilan vsnular orasida eng kalta yo'lni hosil qiladi, (ularni magistral kapillyarlar deb atashadi).

Boshqalari magistral kapillyarlarning yon shoxchalaridir; bular bir kapillyarlarning arterial oxiridan boshlanib, ikkinchi kapillyarning venoz oxiriga quyiladi. Aia shu yon shoxchalar kapillyar to'ri ni hosil qiladi. G. I. Mchedlishvili malumotlariga qaraganda, magistral kapillyarlarda qon oqish tezligi uning yon shoxchalaridagi qon.oqish tezligidan katta.

Kapillyarlardagi qon bosimi bevosita o'lgangan: binokulyar lupa bilan kuzatib turib, kapillyardagi qon oqimlga teskari yo'nalishda ingichka kanyulya kiritib, uni fiziologik eritma to'ldirilgan byuretkaga ulashgan. Byurstkadagi bosimni istagancha o'zgartirish va o'lchash mumkin. Qanyulyaga kirgan eritrotsit kapillyar tomonga ham, kanyulya tomonga, ham siljmay, bir joyda turgan taqdirda byuretkadagi bosim kapillyardagi bosimga teng bo'ladi.

Yurak bilan bir xil balandlikda turgan kapillyardagi bosim uning arterial oxirida taxminan 25—30 *mm*, venoz oxirida esa 8— 12 *mm*. .

Skelet muskulining 1 *mm*² ko'ndalang kesimiga to'g'ri keladigan kapillyarlarning umumiy sonini A. Krog va shogirdlari aniqlashgan. Organizmning hast davrida tush bilan bo'yalgan to'qimalardagi kapillyarlarni sanashgan. It muskulining 1 *mm*² ko'ndalang kesimidagi kapillyarlar soni taxminan 2500 ekanligi ma'lum. Maxsus tajribalarda Krog to'qimalarda kislorodning diffuziyalanish tezligini aniqladi va shu ma'lumotlarga asoslanib, muskulda qon hamma vaqt uning barcha kapillyarlaridan o'tgan taqdirda muskul to'qimasidagi kislorod tarangligi kapillyar qondagi kislorod tarangligiga teng kelishi kerak edi, degan xulosaga keldi. Lekin tinch holatdagi muskulda kislorod tarangligi juda kam (nolga yaqin) ekan. Bundan anglashiladiki, muskul tinch turganda qon uning ozgina kapillyarlari, ya'ni «navbatchi» kapillyarlar orqali oqadi, qolgan kapillyarlar esa berk bo'lib, qon o'tkazmaydi. Krog bir hayvonning ishlayotgan va ishlamayotgan oyog'idagi kapillyarlarni sanab, haqiqatda ham shunday ekanligini ko'rsatib berdi. Dengiz cho'chqasi muskulining 1 *mm*² ko'ndalang kesimiga jami 3000 kapillyar to'g'ri kelishi, bu miqdor ish vaqtida 2500, tinch turganda esa 31— 270 bo'lishi aniqlangan.

Muskul tinch turganda bir guruh «navbatchi» kapillyarlar ikkinchi guruhi bilan almashinib turadi. Bir guruh kapillyarlarning berkilish, ikkinchi guruhning esa ochilish sababi hozircha noma'lum. Aftidan, maxsus zapas kapillyarlar yo'q, barcha kapillyarlar muayyan paytda «navbatchi» bo'la oladi.

Berk kapillyarlar keskin tonus holatida bo'lishini Krog aniqladi. Organizmiing hayot vaqtida ularni hatto yuqori arterial bosim bilan ham qonga to'ldirib bo'lmaydi, holbuki atonik kapillyarlarni ozgina bosim bilan ham qonga to'ldirish mumkin.

Kapillyarlar devori faqat endoteliydan iborat bo'lib, muskul elementlari yo'q, shuning uchun kapillyarlar qanday qilib berkiladi, degan savol tug'ildi. Kapillyar devorini har joyhar joydan o'tib turuvchi maxsus panjasimon hujayralar (Ruje hujayralari)ning qisqarishi tufayli kapillyar berkiladi, deb faraz qilindi. Hozir bu fikr rad etildi. Arteriollardagi bosim miqdori kapillyarlar diametrining o'zgarishida katta rol o'ynaydi. Arteriollardagi bosim ko'tarilganda ishlayotgan kapillyarlar ko'payadi. Arteriollalar kapillyarlarning qonga to'lishini boshqaruvchi «jo'mraklar» vazifasini o'taydi.

Arteriovenoz anastomozlar. Gavdaning ba'zi qismlarida, masalan, teri, o'pka va buyraklarda arteriolalar bilan venalarning bevosita qo'shilib ketgan joylari bor. Bu qo'shilmalar — *arteriovenoz anastomozlar* — arteriola va venalar orasidagi eng kalta yo'ldan iborat. Odatdagi sharoitda bu anastomozlar berk bo'lib, qon kapillyarlar to'ridan oqadi. Anastomozlar ochiq bo'lsa qonning bir qismi kapillyarlarga kirmay, venalarga o'tishi mumkin.

Shunday qilib, arteriovenoz anastomozlar kapillyar qon aylanishini boshqarib turuvchi shuntlar rolini o'ynaydi. Atrofdagi muhit temperaturasi ko'tarilganda yoki pasayganda teri kapillyarlarida qon aylanishining o'zgarishi anastomozlarniig shunday rolb o'ynashini ko'rsatib bera oladi. Atrofdagi temperatura ko'tarilganda (35° dan oshganda) yoki pasayganda (15° dan pastga tushganda) teridagi anastomozlar ochiladi va qon arteriolalardan bevosita venalarga o'ta boshlaydi. Bu, qonni isib ketish yoki sovib ketishdan saqlaydi, chunki bu sharoitda qonning hammasi issiqni yutadigan yoki tashqariga chiqaradigan terining kapillyar to'ridan o'tavermaydi.

Venalarda qonning xarakati.

Venalarda qon yurishi umuman qon aylanishining muhim faktoridir, chunki diastola vaqtida yurakning qonga to'lishi shu faktor bilan belgilanadi. Vsnalardagi qon yurishining bir qancha xususiyatlari bor.

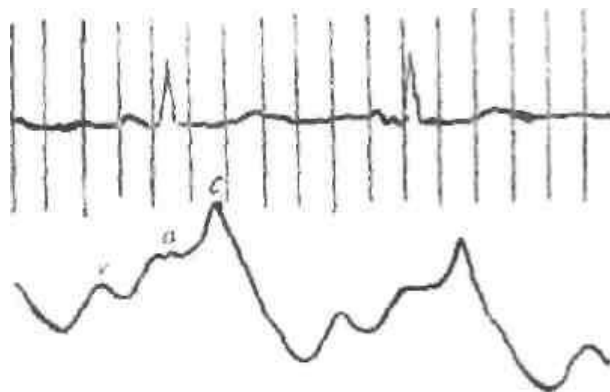
Venalar muskul qavati uncha qalin bo'lmagani uchun devori arteriya devoriga qaraganda ko'proq cho'ziluvchan. Shuning uchun venalardagi bosim hatto oz bo'lganda ham ularning devori anchagina cho'ziladi va ularda ancha qon to'planib qolishi mumkin.

Venoz bosim. Odam venasidagi bosimni yuza venaga (odatda tirsak venasiga) kavak igna kiritib va buni manometrga ulab o'lchash mumkin. Ko'krak bo'shlig'idan tashqaridagi venalarda qon bosimi 5—9 mm sim, ust. (suv ustuni hisobida esa 65—120 mm).

Venoz bosim miqdorini o'lchash uchun shu vena yurak bilan bir tekislikda yotishi lozim. Buning ahamiyati shuki, masalan, oyoq venalaridagi qon bosimiga organizm tik turganda venalarni to'ldiruvchi qon ustunining vazni ham qo'shiladi. SHu sababli oyoq venalaridagi qon bosimi o'lchanastganda bu gidrostatik komponentni yo'qotish uchun tekshiriluvchi kishi yotqizib qo'yiladi.

Ko'krak bo'shlig'iga yaqin venalardagi qon bosimi atmosfera bosimiga yaqin bo'lib, nafas fazalariga qarab o'zgaradi. Nafas olingan paytda ko'krak qafasi kengayib, venalardagi bosim nasayib, manfiy (ya'ni atmosfera bosimidan past) bo'lib qoladi; nafas chiqarilganpaytda esa ko'tariladi (oddiy *nafas chiqarish paytida 2—5 mm simob ust. dan yuqoriga o'zgarmaydi*). *Jadal yaafas chiqarilganda yoki kuchanilganda ko'krak qafasi qisilib, ichidagi bosim ortnb ketadi va shunga ko'ra kavak venalardagi bosim ham ko'tariladi, bu esa qorin bo'shlig'i va oyotstso'l venalaridan qonning qaytib ketishiga to'sqinlik qiladi; yurakka venoz qon kelishi kamayadi, natijada artsrial bosim pasayadi.* Odam kuchanganida ba'zan hushidan ketib *olishiga* sabab shu.

Ko'krak bo'shlig'iga yaqin venalardagi (masalan, bo'yintiriq venalaridagi) bosim nafas olish paytida manfiy bo'lgani uchun ularning jarohatlanishi hayot uchun xavfli: atmosfera havosi venalar ichiga kirib, havo emboliasiga sabab bo'la oladi, ya'ni arteriolalar va kapillyarlar havo pufagi bilan berkilib qolishi mumkin.



1-rasm. Vena pulsi bilan elektrokardnogrammaning sinxron (bir vaqtda) yozuvi (izohi tekstda).

Venalarda qon oqishining chiziqli tezligi arteriyalardagiga qaraganda kamroq. Buning boisi shuki, venalar arteriyalarga qaraganda 2—3 baravar kengroq, bu esa, gemodinamika qoiulariga ko'ra. Vena pulsi bilan elektrokardnogrammaning sinxron (bir vaqtda) yozuvi (izohi tekstda). qonning sekinroq oqishiga sabab bo'ladi. Urtacha kalibrli periferik venalarda qon oqish tezligi 6 dan 14 sm/sek gacha; kavak venalarda 20 sm/sek ga yetadi.

Qon aylanish katta doirasining venalarida kon yurish sababi chap qorinchaning qisqarish kuchigina emas (qon oqishiga qarshilik juda katta bo'lgan arteriolalar va kapillyarlardan qon o'tganda chap qorin chaning qisqarish kuchi talaygina sarf bo'ladi); bundan tashqari, qo'shimcha faktorlarning ham ahamiyati bor. Bu faktorlardan biri shuki, venalar endoteliysida (kavak venalar, qopqa vena sistemasi va venulalardan tashqari) burmalar hosil bo'ladi, bular qonni faqat yurak tomonga o'tkazuvchi haqiqiy klapanlardir. Modomiki shunday ekan, venalarni qisib qonni yurgiza oladigan har qanday kuch venalarda qon yurishiga yordam bera oladi; venalarda klapanlar borligidan qop teskarioqaolmaydi.

Venalarda qon oqish tezligi. Venalarda qon yurishiga yordam beradigan qo'shimcha kuchlar asosan ikkita: 1) ko'krak qafasining so'ruvchi ta'siri; 2) skelet muskullarining qisqarishi. Ko'krak qafasining so'ruvchi ta'siri yuqorida ko'rib o'tilgan edi; u venalarda qon oqishiga (ayniqsa nafas olish paytida) yordam beradi. Skelet muskullari venalarda qon aylapishiga shu bilan yordam beradiki, ular qisqarganda ichidagi va yonidagi venalarni qisadi. Venalarda qon bosimi past bo'lgani uchun ularni muskullar qisganda ichidagi qon yurak tomonga siqilib chiqadi (qonning teskari oqishiga klapanlar xalaqit beradi). Shuning uchun ritmik harakatlar (masalan, odam o'tin arralaganda, yurganda) nasos singari ta'sir etib, venalarda qon yurishini tezlatadi. Statik ish (ya'vi venalarning uzoq qisqarib turishiga sabab bo'ladigan ish — muskullarning uzoq qisqarishi) venoz qoi aylanishiga to'sqinlik qiladi.

Vena pulsi. Mayda va o'rtacha venalarda qon bosimining puls tebranishi yo'q. Yurak yaqinidagi yirik venalarda esa arterial pulsga qaraganda boshqa sabab bilan kelib chiquvchi puls tebranishlari — *vena pulsi* qayd qilinadi. Bo'lmalar bilan qorinchalar sistolasivaqtida yurakka qon kelishining qiyinlashuvi vena pulsiga sabab bo'ladi. Yurakning shu bo'limlari qisqarganda venalardagi bosim ko'tariladi va devorlari tebranadi. Bo'yintiriq venaoi (V. zii1ag15) pulsini yozib olish hammadan qulay.

Vena pulsining egri chizig'i — *flebogrammada* — uchta tish farq qilinadi: *a*, *s* va *V*. *a* tishi o'ng bo'lma sistolasiga to'g'ri keladi. Uning kelib chiqish sababi shuki, bo'lma sistolasi vaqtida kavak venalarning bo'lmaga quyiladigan joyidagi teshik muskul to'lalari halqaei bilan qisiladi, shu tufayli venalardan bo'lmaga qon o'tishi vaqtincha to'xtaydi. Shu yebabli bo'lmalarning har bir sistolasida yirik venalarda qon picha yurishmay turadi, shuning orqasida devorlari cho'ziladi. Bo'lmalar diastolasi vaqtida ularga qon bemalol o'tadi va shu payt vena pulsining egri chizig'i birdaniga pasayadi. Ha demay, vena pulsining egri chizig'ida kichkina *s* tishi paydo bo'ladi. U bo'yintiriq venasining yonida urib turgan uyqu arteriyasining turtkisidan ksilib chiqadi. *s* tishidan so'ng egri chiziq pasayaboshlaydi va u yangidai ko'tariladi — *V* tishi paydo bo'ladi. *V* tishining kelib chiqishiga sabab shuki, qorinchalar sistolashgining oxirida bo'lmalar qonga to'lganligi va ularga yana qon kira olmagan uchun venalarda qon damlanib qolib, ularning devorini cho'zadi.

Qonning tomirlarda xarakatlanishining boshqarilishi.

Xar bir xujayra, to'qima va a'zoni kislorod va ozuqa moddalarga extiyoji ularni almashunuv jarayonlarga mos kelishi kerak. Bu extiyojlarni qondirish uchun to'qima vaqt birli -gida aniq miqdorda qon bilan ta'minlanishi kerak. Aniq miqdordagi qonni yetkazib berish uchun arterial qon bosimi darajasi doimiy ushlab turilishi va kelayotgan qon uziksiz ravishda barcha a'zo va to'qimalar o'rtasida ularni extiyojlaridan kelib chiqib taqsimlanishi lozim. AB doimiylikni sistolik bosimni tomirlarni umumiy periferik qarshiligiga mos kelishi orqali ta'minlanadi.

Tomirlarni innervatsiyalanishi. Arteriya va arteriollarni torayishida simpatik nerv tolalarini ishtirok etishini Valter (1842) baqalarda tajribada birinchi bo'lib aniqlagan, keyinchalik Bernard quyonlarni qulog'ida tajribada ko'rgan. Qorin bo'shlig'i a'zolarini qon tomirlarni toraytiruvchi simpatik tolalar ichki nerv tarkibida bo'ladi. Bu nervlar kesib tashlansa qorin bo'shlig'i a'zolarini arteriya va arteriolalari kengayganligi sababli ulardan qonni oqishi ortadi. Nerv sistema - sining parasimpatik bo'limiga qarashli bir nechta tolalarni ta'sirlaganda qon tomirlarni kengayishi vazodilitatsiya kuzatildi.

Ayrim a'zolarida, masalan skelet muskullarida simpatik nervlarni ta'sirlash arteriya va arteriolalarni kengaytiradi. Bu nervlar tarkibida vazokonstriktirlar bilan birga vazodilitatorlar xam bo'ladi.

Qon tomirlarni xarakatlantiruvchi markaz. 1871 yili rus olimi V.F. Ovsyannikov tomonidan arteriya tomirlarini qisqartiruvchi markaz uzunchoq miyada joylashganligi aniqlangan. Keyingi o'tkazilgan tajribalarda bu markaz uzunchoq miyadagi 4 qorincha tubida joylashganligi va ikki pressor va depressor qismlardan iboratligi aniqlangan. Aniqlanishicha, tomirlarni xarakatlantiruvchi markazni depressor bo'limi, qon tomirlarni kengaytirib, pressor bo'limni tonusini pasaytiradi, arteriya va arteriolalarni toraytiradi. Tananing ayrim qismlarini qon tomirlarini tonusini boshqarishda orqa miya xam ishtirok etadi. Shunday qilib, orqa va uzunchoq miyalardagi tomirlar xolatiga ta'sir qiluvchi markazlardan tashqari, oraliq va bosh miya yarim sharlaridagi markazlarni ishtiroki xam aniqlangan.

Tomirlar tonusini reflektor boshqarish. Arteriya va arteriolalar doimo ma'lum darajada qisqargan xolatda bo'ladi. Bu tomirlarni xarakterlantiruvchi markazni tonusiga bog'liq. Bu markazni tonusi periferik retseptorlardan kelayotgan afferent signallarga bog'liq, ayniqsa tomir tizimini ayrim joylaridagi retseptorlarnidan kelayotgan impulslar va markazga bevosita ta'sir qilayotgan gumoral moddalarni axamiyati katta. Tomir tizimida joylashgan refleks chiqarivchi joylarni *reflekogen zonalar* deyiladi. Aorta ravog'i va uyqu arteriyalarini bo'lingan joyi muxim zonalar xisoblanadi.

Aorta ravog'ida joylashgan retseptorlar aorta nervining markazga intiluvchi tolalarning uchlarini xisoblanib, ularni markaziy qismlari elektr toki bilan qo'zg'atilsa refleks yo'li bilan adashgan nervni markazni tonusi ortadi va tomirlarni toraytiruvchi markazni tonusini pasayishi natijasida arteriya bosim pastlaydi. Shu sababli bu nervni depressor nerv deb atalgan. Sinokarotid nerv tarkibida markazga intiluvchi tolalarni retseptorlari karoid sinusida joylashgan. Karotid sinusiga maxsus kanyula orqali qon yuborilib bosim ortirilsa tana tomirlarida arteriya bosim pastlashi kuzatiladi. AB pastlashi uyqu arteriyalari devorlarini cho'zilishi karotid sinus retseptorlarini qo'zg'atib, refleks orqali tomirlarni toraytiruvchi markazni tonusini pastlatadi va adashgan nerv markazni tonusini ortiradi. Qon bosimini refleks orqali boshqarish xemoretseptorlar yordamida amalga oshirish mumkin. Ularni qonni tarkibidagi kimyoviy moddalar qo'zg'atadilar. Bunday retseptorlar aorta va karotid tanachalarida bo'ladi. Xemoretseptorlar qonda karbonat anhidridni ortishi va kislorodni yetishmasligiga sezgir bo'ladi. Bu retseptorlardan impulslar tomirlarni xarakterlantiruvchi markazga borib uni tonusini ortiradi. Natijada qon tomirlar torayib bosim ortadi. Shunday qilib aorta va uyqu arteriyalardagi xemoretseptorlar qo'zg'alib tomirlarda pressor reflekslarni chiqarsa, mexanoretseptorlarni qo'zg'alishi esa depressor reflekslarni keltirib chiqaradi.

Qon tomirlar tonusini postloq orqali boshqarish. Tomirlarga postloqni ta'sirini postloqni ayrim qismlariga ta'sir etish orqali aniqlangan. Odamda tomirlarga postloqni ta'sirini pletizmografiya usulida o'rganilgan. Agar terini sovitish yoki isitishni boshqa bir signal bilan birga olib borilsa, bir necha marta takrorlangandan keyin indifferent signalni o'zi tomirni reaksiyasini keltirib chiqaradi. Bunda yot signalga tomirlarni reaksiyasi shartli refleks yo'li bilan amalga oshdi. Bosh miya katta yarim sharlari postlog'ini yurak qon tomir tizimiga ta'sirini sportchilarni musobaqadan oldin qon bosimini ko'tarilishi va yurak urishlar sonini ortishidan xam ko'rish mumkin.

Tomirlarga gumoral ta'sir etish. Gumoral moddalarning ayrimlari qon tomirlarni toraytirsa boqalari kegaytiradi. Tomir larni toraytiruvchi adrenalin , noradrenalin va vazopressin kiradi. Ularni juda oz miqdordagisi xam tomiralga ta'sir etadi. Qon tomirlarni toraytiruvchi moddalarga serotonin xam kiradi. Buyraklarda xosil bo'ladigan renin tomirlarni aloxida toraytiruvchi omil xisoblanadi.

Renin o'zi qon tomirlarni toraytirmaydi. U angiotenzinogenni angiotenzin-1 aylantiradi. Angiotenzin-1 faolligi uncha kuchli emas. Shu sababli unga ferment ta'sir etib faolligi kuchli angiotenzin-2 aylantiradi. Buyraklardan normada oz

miqdorda renin xosil bo'lib turadi. Qandaydir sababga ko'ra AB pastlasa ajralayotgan reninning imqdori ko'payadi.

Tomirlarni kengaytiruvchi moddalar. Buyraklarni miya qismida tomirlarni kengaytiruvchi modda medullin xosil bo'ladi. Xozirgi vaqtda tananing ko'p to'qimalarida tomirlarni kengaytiruvchi moddalar – prosto -glandinlar xosil bo'ladi.

Jag' osti va oshqozon osti bezidan tomirlarni faol kengaytiradigan polipeptid bradikinin olingan. U arteriyalarni silliq tolali muskul larni bo'shashtirib AB pastlatadi. Atsetilxolin xam tomirlarni kengaytiradi. U qonda tez parchalanganligi sababli tomirlarga ta'siri faqat maxalliy bo'ladi. tomirlarni kengaytiruvchi moddalarga gistamin xam kiradi. Gistamin oshqozon va ichaklarni shilliq pardasida xosil bo'ladi, arteriolalarni kengaytirib kapillyalarni qon bilan to'lishini ortiradi.

Limfa tomirlar sistemasi.

Odam va issiq qonli xayvonlarni limfa tizimi quydagi tuzilmalardan tashkil topgan: 1) bir tomoni berk va barcha to'qimalarni ichiga kirib boruvchi limfa kapillyarlari; 2) az'olar ichidagi kapillyatlardan keyingi va mayda klapanli limfa tomirlari; 3) yo'lida limfa tugunlari bor, asosiy limfa yo'llariga quyiladigan a'zodan tashqaridagi limfa tomirlari; 4) bo'yn venalariga quyiluvchi asosiy o'ng va ko'krak yirik limfa yo'llari. Limfa kapillyarlari va post kapillyarlarda gidrostatik va kollidliosmotik bosim gardientlarini o'zgarishi natijasida limfa xosil bo'ladi.

Limfani xosil bo'lishi. Limfa to'qimalardan qon tomir tizimiga qayta quyiladigan suyuqlik xisoblanadi. Qon kapillyalaridan xujayra laroro bo'shliqqa suyuqlikni filtirlanishi qayta so'rilishidan ustun bo'lsa, to'planib qolgan to'qima suyuqligidan limfa xosil bo'ladi. Suyuklikni kapillyardan chiqishi va qaytib kirishini gidrostatik va osmotik bosimlarni munosabati belglaydi. Osmotik bosim plazmani qon kapillyari ichda ushlab qolishga, gidrostatik bosim tashqariga chiqishiga xarakat qiladi. Qop kapillyarlari oqsillarni ma'lum darajada o'tkazib yuborganligi sababli to'qima suyuqligining osmotik bosimi ortadi.

Natijada to'qima suyuqligida oqsillarni kontsentratsiyasi ortib ular gradient bo'yicha limfa kapillyarlariga bevosita kiradi.

Limfani tarkibi. Limfa tarkibiga shaklli elementlar, oqsillar, lipidlar, kichik molekulyar organik moddalar va anorganik moddalar kiradi. Xujayralardan asosan limfotsitlar ko'p uchraydi. Boshqa qon xujayralari normada kam uchraydi yoki uchramaydi. Limfa tarkibida oqsillar va lipidlarni miqdori qon plazmasidan farq qiladi. Limfani ion tarkibi to'qima suyuqligi va qon plazmasidan farq qilmaydi.

Limfani xarakatlanishi. Limfani xarakatla -nishi uni limfa kapillyarlarida xosil bo'lishi bilan boshlanadi. Shu sababli qon kapillyarlaridan suyuqlikni filtirlanishini tezlatuvchi omillar limfa xosil bo'lishini xarakatlanishi -ni tezlatadi. Limfa xosil bo'lishini tezlatuvchi omillarga kapillyarlarda gidrostatik bosimni ortishi, faol kapillyarlarni umumiy yuzasini ko'payishi, kapillyarlarni o'tkazuvchan -ligini kuchayishi kiradi. Limfani tomirlarda asosiy xarakatlantiruvchi kuch limfangionlar xisoblanadi. Ular naysimon limfatik mikro yuraklar xisoblanadi.

Limfangionlar tarkibida limfani faol xarakatlanishi uchun zarur muskuli rivojlangan “manjetka” va klapanlar bor. Limfa kapillyarlaridan limfani mayda limfa tomirlariga o'tishi natijasida limfagonlar to'lib devorlari cho'ziladi, natijada manjetkani silliq tolali muskullari qo'zg'aladi va qisqaradi. Limfagon devorlaridagi silliq tolali muskullarni qisqarishi uning ichidagi bosimni distal klapani yopilishi va proksimal klapani ochilishi darajasiga ko'taradi. Natijada limfa keyingi limfagonga o'tadi. Shunday qilib limfa vena tomirigacha xaydaladi.

Limfani xarakatlanishida asosiy omildan tashqari ikkinchi darajali omillar xam ishtirok etadi. Nafas xarakatlari, diafragmani xarakati, muskulli a'zolarni faolligini ortishi va boshqalar limfa xarakatini tezlatadi. Limfa tizimini eng muxim funksiyasi oqsillarni elektrolitlarni va suvni xujayralararo bo'shliqdan qonga qaytarish xisoblanadi. Bir sutkada limfa orqali 100 g oqsil qon aylanish tizimiga qaytariladi. Oshqozon va ichaklardan yog' limfaga so'riladi. Limfa tizimi organizm uchun keraksiz to'qimalardagi narsalarni transportida ishtirok etadi.

Nazorat savollari.

1. B.Folkov bo'yicha yurak-qon tomir sistemasi qanday funktsional sinflarga bo'linadi?
2. B.I.Tkachenko bo'yicha yurak-qon tomir sistemasi qanday funktsional sinflarga bo'linadi?
3. Gemodinamikaning asosiy qonunlari?
4. Qon oqishining chiziqli tezligi?
5. Qonni aylanib chiqish vaqti?
6. Arterial qon bosimi?
7. Arterial puls?
8. Arteriyalarda qon oqish tezligi?
9. Kapillyarlarda qonning xarakatlanishi?
10. Venalarda qonning xarakati?
11. Venalarda qon oqish tezligi
12. Vena pulsi?
13. Tomirlarni innervatsiyalanishi?
14. Qon tomirlarni xarakatlantiruvchi markaz?
15. Tomirlar tonusini reflektor boshqarish?
16. Qon tomirlar tonusini postloq orqali boshqarish?
17. Tomirlarga gumoral ta'sir etish?
18. Tomirlarni kengaytiruvchi moddalar?
19. Limfa tomirlar sistemasi?
20. Limfaning xarakatlanishi?

Ma'ruza № 14. Nafas fiziologiyasi. Gaz almashinuvi va uning boshqarishi.

Reja:

1. Nafas olish va chiqarishning fiziologik ahamiyati. Nafas olish boskichlari.
2. Nafasni olish va chikarish mexanizmi. Donders modeli,
3. O'pka ventilyatsiyasi, xavo hajmlari va sig'implari

4. Gazlar almashinishi va qon orqali gazlarning tashilishi.
5. Nafas markazi. Nafas faoliyati boshqarilishining nerv va gumoral mexanizmlari

Tayanch soʻz va iboralar

Inspiratsiya, Ekspiratsiya, Donders modeli, Oʻpkaning tiriklik sigʻimi, Nafas havosi, Qoʻshimcha havo, Rezerv havo, Qoldiq havo, Emboliya, Pnevmtoraks, Spirometriya, Oʻpka vintelyatsiyasi, Gazlarning partial bosimi, Gazlarning aralashmasidagi gazlar tarangligi, Alveolyar havo tarkibi, Nafas markazi, Gipoksiya

.1 Nafas olish va chiqarishning fiziologik ahamiyati

Tirik organizm uz faoliyati jarayonida muttasil enegiya sarflab turadi. energiyaga boy moddalar, birinchi navbatda ATF fermntlar yordamida parchalanganda ajraladi. Ammo sarflangan energiya oʻrnini toʻldirib turish zarur. Buning uchun organik moddalar oksidlnadi. Natijada ulardan, masalan glyukozadan suv va karbonat angidrid xosil boʻladi xamda ma'lum miqdorda energiya ajraladi. Bu energiya makroyergik moddalarning (ATF) qayta sintezlanishida ishlatiladi. Tabiiy sharoitida organizm hujayralariga uzluksiz ravishda kislarod etkazib berilishi, ularda xosil boʻlgan karbonat angidridni esa chiqarib turilishi kerak. Organizmni kislarod bilan ta'minlash va karbonat angidridni ajratib chiqarish nafasning moxiyati xisoblanadi. Yuqori darajada tashkil topgan xayvonlar hujayralari atmosfera xavosidan bevosita kislarod, olib, karbonat angidridni ajrata olmaydi. Bu jarayon nafas a'zolari va qon faoliyati tufayli yuzaga chiqadi. Shu bois organizmda kislarodni toʻqimaga etkazilishi jarayonini shartli ravishda bir necha bosqichga boʻlish mumkin.

1. Atmofera xavosining oʻpka al'veolalariga nafas yoʻllari orqali etkazilishi.

2. Kislarodning al'veoladagi xavodan oʻpka kapillyaridagi qonga diffoʻziyalanib oʻtishi.

3. Kislarodning qon tarkibida toʻqima kapillyariga etkazilishi.

4. Kislarodning bu kapilyarlardan toʻqimaga diffoʻziya yoʻli bilan oʻtishi.

Hujayralardan karbonat angidridni chiqarib tashlashhamshu toʻrt bosqichda kechadi. Ammo bosqichlar tartibi teskari yunalishda boradi.

Bu bosqichlar uzluksiz ravishda va ayni bir vaqtda sodir boʻladi, ularni bir-biridan sun'iy ajratib urganish rasim boʻlib krlgan.

Oʻpka al'veolalari bilan tashqi muxit oʻrtasidagi xavo almashinishi tashqi nafas deyiladi. Uni koʻkrak nafasining bir me'yoridagi xarakatlari yuzaga chiqaradi. Nafas xarakatlari ikki bosqichdan nafas:olish--ininspirasiya va nafaschiqarish--yekspirasiyadan iborat, Nafas olinganida kislorodga al'veolalarga kiradi , nafas chiqarilg`anda esa karbonat angidridga boyigan xavo tashqariga chiqadi.

Nafas olib, nafas chiqarishda xavo xarakatlari koʻkrak nafasi xajmini oldin kattalashib, keyin kichiklashishiga bogʻliq.

Nafas olish va chiqarish mexanizmi. Nafas olishni inspirasiyani qourg`alarni ko`tarilishi va diafragmaning yassilanish ta'minlaydi.

Umurtkalarniing tanasi va enbosh usimtasiga qourg`alarni boshi, tush suyakka esa uchi togay va paylar yog`damida birikkan. qourg`a umurtqaga birikkan ikkita nuqtadan uning nafas vaqtidagi xarakatlarshshpg o`zi o`tadi. qourg`a nafas olganda shu nuqta atrofida aylanib, ko`tariladi, nafas chiqarilganda esa pastga tushadi. Inspirasiya vaqtida kovirgalarning ko`tarilishi ko`krak nafasining sagittal va frontal yunalishlarda kattalashishini ta'minlaydi. Ayni vaqtda diafragma yassilashib, pastga tushadi va ko`krak qafasi vertikal yo`nalishdahamkattalashadi. Ko`krak nafasi xarakatlari nafas muskullari faoliyatiga bog`liq .

Osoyishta nafas chiqarish uchun muskullar faol qisqarishi shart emas. Ko`krak qafasi nafs olish vaqtida tuplangan elastik energiaya xisobiga torayadi. Inspirasiya vaqtida nafas muskullari bir qancha kuchlarni. ko`krak nafasining og`irligini, kovirga togaylarni elastik qarshiligi diafragma jigar, me'da ichaklarni pastga surganda bu azolar va qorin devori qarshiligi engadi . Nafas olish muskullari bushashi bilanoq bu kuchlar kengaygan kurak nafasi nipasiv xolda kichraytirada.

Bordiyu nafas kuch bilan chiqariladigan bo`lsa, bu kuchlarga asosiy nafas chiqarish muskuli-ichkiqourg`alaro muskullar va yog`damchi nafas chiqarish muskullari orqadagi ichki tishli muskullar va qorin muskullarining qisqarishi qo`shiladi. Ko`krak bo`shlig`i xajmi odatdagidan ko`prok kichrayadi. qourg`alararo muskullarni qourg`alararo nervla, diafragmani orqa miyaning 3-5 bo`yin syormentlaridan chiqadigan diafragma nervi nervilaydi. Navbatda nafas olish va chiqarish vaqtida o`pka xajmining, plevra bo`shlig`idagi va alveolalardagi bosim o`zgarishlarini ko`rib o`tadi

O`pkada muskullar bo`lmaganidan (faqat bronxlarda bir oz silliq muskul tolalari bor) , u mustakil xarakat kila o`lmaydi, Ammo nafas olib, nafas chiqarganda o`pka ko`krak nafasi bilan bir vaqtda kengayib-torayib turadi. Atmosfera bosimi o`pkaga faqat ichkaridan nafas yo`llari orqali tasir ko`rsatadi. Uning kuchi o`pkani kengaytirib, ko`krak nafasining ichki yuzasiga epishtiradi. Bisseral va pariyetal plevra orligida maxsus suyuqlik bo`lgani uchun, ular bir-birining yuzasida sirg`alib, erkin xarakat qiladi.

Ronders modeli tajribasida o`pkaning ko`krak nafasi ketidan pasiv xolda xarakat qilishini yaqqol ko`rish mumkin. Bu model - tubiga rezina parda qoplangan shisha idishdan iborat . Idishning uchidagi orziga tiqilgan pukak o`rtasidan shisha naycha o`tkazilgan. Bu naychaning shisha ichidagi uchiga kalamush yoki quyoning ajratilgan o`pkasi traxeyasi ulangan. Shisha bo`shlig`i bilan tutashgan monometr bosim o`zgarishini ko`rsatadi. Idishning rezina tubi pastga tortilsa, idish xajmi kattalashadi , ichidagi bosim atmosfera bosimidan pasayadi, o`pka cho`zilib, kengayadi, ichiga atmosfera xavosi kyradi, Rezina qo`yib yuborilsa, asli xoliga keladi, idishning xajmi kamayadi, o`pka elastik kuchlar ta'sirida torayadi, xavo tashqariga chiqadi. Tirik organizmdahamnafas olish plevra bo`shlig`ida manfiy bosim bo`lishiga bog`liq. Uyelastik kuchlar natijasida kelib chiqadi. O`pkaning

elastik tortish kuchi o'pka to'yinmas elastik tolalarining taranglashishi va alveolalarni ichidan qoplagan moddaning-surfaktantning yuza tarangligiga bog'liq. O'pkaning elastik tortish kuchi o'pka xajmini kamaytirishga qaratilgan. Shuning uchun ko'krak nafasiochilishi bilan o'pka bujmayib, Bo'shlikning faqat 1gZ xajmini egalaydi.

Maxsus yo'l bilan o'pkaning elastik tortish kuchi xosil qiladigan manfiy bosimni bevosita aniqlash mumkin. Buning uchun plevra bo'shlig'iga kiritilgan igna yoki naychani monimetrغا ulash kerak, Tinch xolatda nafas olganda plevra bo'shlig'iga kiritilgan igna yoki naychani monimetrغا ulash kerak.

Bunda tinch xolatda nafas olganda plevra bo'shlig'ida manfiy bosim 5mm s. U nafas chiqarganda 2mm s. u. teng bo'ladi. Juda chuqur nafas olganda bu bosim 20mm s. u. ga etish mumkin.

Nafas organlari sistemasida xavo yo'llarini burun bo'shlig'i burun yo'llari, xiqildok, kekirdak, bronxlar va bronxiolalar tashkil qiladi. Bu to'zilmalarda gazlar almashinuvi sodir bo'lmasaham(shu sababdan, ularni zararli bushlik deyishadi), ular nafas olib-chiqarish muxim vazifani bajaradi. Avvalo atmosfera xavosi nafas yo'llari orqali alveolalarga etib boradi va shu yuddan chikib ketadi. Bundan tashqari, xavo u erdan o'tayotgan changdan tozalanadi, iliydi, namlanadi. Parasimpatik nevrlar qo'zg'alganda bronxlar muskullari kisqarib, teshigi torayadi. Simpatik nevrlar ta'sirlanganda bu muskullar bushashadi, bronxlar kengayadi.

O'pka ventilyasiyasi, xajm va sig'implari. Vaqt birligida bir minutda o'pkadan o'tadigan xavo miqdori-o'pka vintilyasiyasi deb tushiniladi, u nafas olishning chuqirligiga va tezligiga bog'liq. Tashqi nafasning bu ikki ko'rsatkichi ancha keng doiraga o'zgarib turadi.

Odatda tinch xolatda katta yoshli odam 500 ml ga yaqin xavoni nafasga oladi va chiqaradi. Xavoning bu xajm nafas xavosi deb ataladi. Nafas xavosi olingandan keyin yana qo'shimcha ravishda aichagina xavo olinishi mumkin. Bu xajm nafas olishning qo'shimcha xajmi deyiladi va 2000 - 2500 ml ni tashkil qiladi.

Tinch nafas chiqarilgandan keyin yana kariyb 1500 ml xavona navasda chiqarish muki. Bu xajm nafas chiqarishning qo'shimcha xajmini tashkil qiladi. Nafas xavosi, nafas olishning qo'shimcha xajmi va nafas chiqarishning qo'shimcha xajmlarining yig'indisi o'pka qonningtiriklik sig'imini (US)tashkil qiladi. Uning xajmi taxminan 4000-4500 ml. Buning uchun odam atmosferadan iloji boricha chuqur nafas olib, xavoni o'pkasidan oxirigacha spirometrغا chiqarish kerak. O'pkaning tiriklik sig'imi o'pka va ko'krak nafasining kengayish kobilyati ko'rsatkichi xisoblanadi. Ko'rsatkich miqdori o'zgaruvchan va yosh, jins, tananing katta-kichik va fazodagi xolati xamda jismoniy ish bajarishga moslashishga bog'liq . US yosh 40dan oshgandan keyin sezilarli darajada kamayadi. Ayollar US erkaklarnikidan 25% kam. Odam tik turgani US yotgandagiga qaraganda ko'prok bo'ladi. Mashq qilgan odamlada. US jismoniy ish bilan shug'illanmaganlarnikidan ko'proq bo'ladi. Nafas oxirigacha chiqarilgandan keyinhamo'pkada 1000-1500 ml xavo qoladi u xavo krldik, xavo deb ataladi. Shu bilan birga funksional qoldiq sig'imhamtafovut

kilanadi. Bu sig`im odatdagicha nafas chiqargandan keyin o`pkada qolgan xavo xajmini ko`rsatadi.

Funksional qoldiq, sig`imining fiziologik ahamiyati alveolyar xavoning gaz tarkibida nafas olib, nafas chiqarishga bog`liq bo`lgan o`zgarishlarni maromlab turishdan iborat. Atmosfera xavosi alveolalarga bevosita kirib- chiqqanda , alveolyar xavo tarkibidagi O₂ va SO₂ miqdori nafas bosqichlariga bog`liq xolda keskin o`zgarib turadi. Tinch xolatda nafas xajmi (500ml) funksional qoldiq sig`imdan (2500ml) bir necha kam. Kislorodga boy, karbonat angidridi kam bo`lgan oz miqdordagi nafas xavosi anchagina katta bo`lgan funksional qoldiq, sig`im bilan aralashganda alveolyar xavo tarkibi uncha o`zgarmaydi. Alveolyar xavo bilan qon o`rtasida gazlar almashinuvini mu'tasil bo`lishi uchun buning ahamiyati katta. Tiriklik sig`imi va qoldiq, yig`indisi o`pkaning umumiy sig`imini tashkil qiladi . U 5500 - 6000 ml ga turri keladi.

Bu ko`rsatkichlarni o`lchash, tekshirish mumkin. Shulardan o`pkaning tiriklik sig`imi, uni tashkil kiluvchi nafas xavosini va nafas olish xamda nafas chiqarishning qo`shimcha xajmlarini spirometr yog`damida bevosita aniqlash , spirograf yog`damida kagozga yozib olish mumkin, Birok qoldiq xavoni, o`pkaning funksional koldik, sig`imini bevosita ulchab bo`lmaydi. U odatda inert gazlar yog`damida vositali yo`l bilan aniqlanadi.

Odatda katta yoshdagi odam tinch xolatda bir daqiqada 16-20 marta nafas oladi. Nafas xajmi ~500 ml ga teng deb xisoblasak, o`pkadan shu vaqt ichida 8-10l xavo o`tadi yoki o`pka ventilyasiyasi 8-10l bo`ladi. Ammo o`pkada o`pka ventilyasiyasining xajmi nafas olishning qanchalik samarali ekanligi to`g`risida axborot bermaydi. Buni qo`yidagi misol bilan ko`rsatish mumkin. Kimdir nafas xajmi 300 ml bo`lgan xolda 1 daqiqada 20 marta nafas oladi. O`pkasining ventilyasiyasi 6000 ml bo`ladi . Boshqa bir odam bir dakkikada Yumarta nafas oladi, unishg nafas xajmi 600ml. Bu odamning xajmi ventilyasiyasiham6000ml. Ammo ikkinchi shaxsning nafas o`pkada gazlari aplmashinuvini e'tiboriga olganda samaralirok.

Gap shundaki, nafasga olingan xavoning bir qismi alveololarga etib bormay, zararli bo`shliqda qoladi xajmi taxminan 140 ml . Demak birinchi shaxe nafasga olgan 300ml xavodan alveolalarga 460 ml (600ml - 1yo40ml) xavo etib boradi. Ularning alveolyar ventilyasiyasi (bir daqiqada alveolalardan utgan xavoning xajmi) qo`yidagicha bo`ladi.

Birinchi shaxsniki - 160 ml x 20 q 3200ml.

Ikkinchi shaxsniki - 140 ml x 10 q 4600ml.

Misoldan ko`rinib turibdiki, siyrak, lekin chuqur nafas olish tez va sayoz olishga nisbatan ancha samarali bo`ladi.

O`pkada gazlar almashinuvi.

Nafas bilan olinadigan atmosfera xavosi alveolalarga bosim gradiyenti xalkum, kyokirdak, bronxlar qon veksiya yo`li bilan xarakat qiladi. Odam o`pkasi bronxlar kyokirdakdan alveolarga etguncha 23 marta bo`linadi. Natijada ular kundalang

kesimning yuzasi 4500 marta ko`payadi. Xavoning bronxlarda xarakat qilish tezligi sho`nga yarasha juda sekinlashadi.

Bronxlarining oxiri bulmish bronxial yo`llarga xavoni qon veksiya tufayli xarakat qilish tezligi juda sekinlashadi. Ana shu bronxial yo`llarga xavoni qon veksiya tufayli xarakat qilishga gazlarning diffuziyali xarakati qo`shiladi: kislorod alveolalar tomon, korbonat angidrid esa alveolalardan tashqariga diffo`ziyalanib xarakat qiladi.

Atmosfera xavosining gazlar tarkibi ochik joyda qo`yidagicha:

20,94%kislorodg 0,03% karbonat angidrid va 79,03% azot. Nafasdan chiqqan xavoda 16,3% kislorod, 4,0% korbonat angidrid va 79,7% azot bo`ladi. Nafasdan chiqqan xavo tarkibi ancha o`zgaruvchan, organizm faolligining ortishi unda kislorod miqdori kamayishiga va korbonat angidrid miqdori ko`payishiga olib keladi. Alveolyar ventilyasiya alveolar xavoning gaz tarkibi barkaroligini saqlashga qaratilgan . Alveolyar xavo o`ziga xos ichki atmosfera vazifasini bajaradi. Uning tarkibida 14, 4%kislorod, 5,6%karbonat angidrid va 80% azot bor.

Nafasdan chiqqan xavo alveolyar xavodan kislorod ko`pligi va karbonat angidrid kamligi bilan farq qiladi.

O`pka to`qimalardan gazlar qonga va qondan to`qimalarga diffo`ziya yo`li bilan almashinadi. O`pkada kislorodga boyib, korbonat angidridning ortiqchasini yo`qotgan arterial qon yurak va tomirlar faoliyati tufayli, to`qimalarga etkaziladi. To`qimalarda kapilyardagi qon va hujayralar aro suyuqlik o`rtasida gazlar almashinuvi diffo`ziya yo`li bilan yuzaga chiqadi. Diffo`ziyani qon va to`qima suyuqligidagi gaxlarning parsial tarangligi o`rtasidagi farq ta'minlaydi. To`qima suyuqlikdagi kislorod va korbonat angidrid miqdori va unta aloqador parsial tarangligi juda o`zgaruvchan. Bu ko`rsatkichlar to`qimaning qon bilan ta'minlanishi, uning faollik darajasi va boshqa omillarga bog`liq. Hujayra to`qimalardagi kislorodning tarangligi o`rta xisobda 20-40 mm, S. U. ga teng. Arterial qonda bu gazlarning tarangligi 10-40 mm s. u. ga teng. Kislorodning parsial tarangligidagi 60-80 mm teng to`qimaga qaratilgan. U kislorodni qondan to`qimaga diffuziyasini ta'minlaydi. Korbonat angidridning parsial tarangligidagi 20 mm chamasidagi farq to`qimadan qonga qaratilgan bo`lib, shu yunalishda gaz diffo`ziyasini ta'minlaydi.

Nafasda olingan kislorod qon bilan tashiladi. Arterial qonning 100 ml dan 19 ml kislorod ajratib olish mumkin. Bu miqdordan faqat O₃ ml qonda erigan xolda bo`ladi. Kislorodning asosiy qismini qon gemoglobinga bog`lagan xolda tashiydi. Kislorodning parsial bosimi yuqori bo`lgan sharoitda (o`pkada) gemoglobin oksigenasiyaga uchrab, kislorod bilan bush, oson dissosiyalanadigan oksigemoglobinni xosil qiladi, Kislorodning parsial bosimi past bo`lgan sharoitda to`qimalarda) oksigemoglobin dissosiasiyaga uchrab, kislorod ajratadi. Oqsil mioglobinning parchalanishi kislotali muxitda, yuqoriroq haroratda tezlashadi, To`qimalarda bu sharoitlar mavjud:kislorodning to`qimalardagi parsial bosimi past, modda almashinuvi natijasida harorat picha ko`tarilgan va CO₂ xosil bo`lishi natijasida vodorod ionlari miqdori ortgan

Hujayralarda xosil bo`lib turadigan CO₂ gazi qon bilan o`pkaga tashiladi. qon karbonat angidridni uch shaklda tashiydi Venoz qonning 100 ml dan 55-58 ml karbonat angidrid ajratib olish mumkin, Bu miqdorning faqat 3-6 % plazmada erigan xolda bo`ladi, 15 % gemoglobin bilan birikib, ikkinchi shaklni, ya'ni karbogemoglobinni xosil qiladi, CO₂ ni qolgan 80 %i uchinchi shaklda kaliy va natriy karbonatlari shaklida tashiladi. Ikkinchi va uchinchi shaklda tashilishini amalga oshirish uchun CO gazi avval suvga qo`shilib karbonat kislotasiga aylanishi kerak. Karbonat angidridning asosiy tashiladigan shakli-bikarbonat tuzlar xosil bo`lishida eritrosidlar muxim rol uynaydi. To`qimalarda oksidlanish natijasida xosil bo`lgan CO₂ kapillyarlarga o`tadi va plazmada eriydi.

Plazmadan karbonat angidrid molekulari eritrositlarga o`tadi va bu erdagi karbonangidraza ishtirokida karbonat kislotaga aylanadi.

Natijada eritrosit ichida HCO anioni miqdori ko`payadi va konsentrasiya gradiyenti buyicha plazmaga chiqadi eritrosit membranasining anionlar uchun o`tkazuvchanligi yuqori kationlarni esa bu membrana deyarli o`tkazmaydi. Karbonat kislotaning anioni plazmadagi K va Ia kationlari bilan birikib, bikarbonat tuzlar xosil qiladi. Bu kationlardan ajralgan xlor anioni eritrosit ichiga o`tadi va osmotik bosimning sal ko`tarilishi ga sababchi bo`ladi. Buning natijasida eritrositlarga suv kirib, xajmi sal oshadi.

Nafasning faloiyatini bopsharilishi. Shu paytda aksigemoglobindan kislorod ajraladi va to`qimalarga etadi.

Organizmda nafas fupksiyasi murakkab mexanizmlar yog`damida boshqariladi. Bu mexanizmlar organizning kislarodga nisbatan o`zgaruvchan extiyojini to`la qondirishi kerak. Bundan tashqari, arterial qonda karbonat angidridning doimiy tarangligini saqlash (bu vazifanihamasosan nafas sistemasi bajaradi) kislatali - ishkoriy muvozanat uchun muxim.

Nafas markazi uzunchoq miyada joylashgan, Uzunchoq miyaning kichik sohasi shikastlanganda xayvon nafasi to`xtashi XVIII asrda ma'lum bo`lgan edi. XIX asr oxirlarida N. A. Mislavskiy uzunchoq miyaning ayrim nuqtalarini shikastlash va ta'sirlash usullarni kullab, nafas markazining 1U qorincha tubida joylashgannini aniqladi. Olim tajribalari natijasida bu markazning juftligi, xar yarmi tananing uz yarmidagi nafas muskullarini boshqarish, xar qaysi nafas markazi nafas olish va nafas chiqarishni boshqaruvchi qismlaridan iborat ekani aniqlandi. Keyingi vaqtlarda zamonaviy elektrofizologik usullar yog`damida o`tkazilgan tadkikotlar olimning bu fikrini isbotladi.

Keyingi yillarda uzunchoq miyada bir necha gurux nafas neyronlari borligi aniqlangan. Ularning impuls yuzaga chiqarish faolligi nafas bosqichlariga bog`liq xolda o`zgaradi. Nafas olinganida impul's yuzaga chiqarish faolligi ortadigan inspirator neyronlar va bu faollik nafas chiqarilganda oshadigan ekspirator neyronlar tafovut qilinadi. Bundan tashqari, nafas bosqichlari almashganda (nafas olish to`xtab, nafas chiqarish boshlanganda yoki nafas chiqarish to`xtab, nafas olish boshlanganda) qo`zg`aladigan neyronlarhambor.

Nafas neyronlarining deyarli xammasi ikkita yadrolar guruxida joylashgan. Bu uzunchoq miyaning dorsal va ventral yadrolaridir, Yadrolarining dorsal guruxini tashkil kiluvchi neyronlarning ko`p qismi inspirator neyronlar. Ularning aksonlari diafragma nervini xosil kiluvchi motoneyronlarda tugaydi (orqa miyaning buyin syormentlarida). Yadrolarning ventral guruxidagi nafas neyronlari inspirator va ekspirator neyronlardan iborat. ekspirator neyronlar asosan orqa miyaning ko`krak va bel syogmentlaridagi qourg`alar aro va qorin muskullari faoliyatini boshqaruvchi motoneyronlarga bog`liq,

Varoliy ko`prigidahamnafasni boshqarishda ishtirok etadigan neyronlar bor. Bu neyronlar yig`indisi pnevmotaksik markaz, deb ataladi. Pnevmtaksik markazning shikastlanishi nafas olishni juda jo`zib yuboradi, nafas nixoyatda chuqurlashadi.

Xemoreseptorlardan nafas sistemasining mexanoreseptor-laridan keladigan afferent impulslar nafas markazini faolligiga kuchli ta'sir ko`rsatadi.

Bu impulslar nafas olish davomida inspirator neyronlar faolligining bir meyorida ortishini va nafas olishnig oxirida bu faollikning tusatdan tugashini ta'minlaydi.

Xemoreseptorlardan keladigan impuslar qanchalik kuchli bo`lsa, inspirator neyronlar qo`zg`alishi va nafas olish shunchalik tez rivojlatzadi, nafas olish bosqichi shunchalik tez nafas chiqarish bosqichiga. Natijada nafas olish, tezligi ortadi.

Nafas faoliyatida muxim tamonlardan biri nafas markazi neyronlariga avtomatiya, ya'ni uz uviday qo`zg`alishning xosligidir. Ammo nafas markazining avtomatiyasi yurak avtomatiyasidan farq qiladi. Nafas markazlari neyronlari o`z-o`zidan qo`zg`alib turishi uchun birinchidan ular o`rtasidagi aloqadorlik saqlangan bo`lishi zarur, Ikkinchidan, nafas neyronlarining reseptorlarga aloqadorligi saqlangan xolda, ularga afferent impulslar kelib turishi kerak.

Shunday qilib nafas markazi asosan uzunchoq miyada joylashgan bir me'yog`da nafas olishini, shuningdek bu jaroyonni o`zgaruvchan sharoitga moslashishni ta'minlovchi neyronlar yig`indisidir, Nafas markazi uz vazifasini orqa miyadagi nafas muskullari faoliyatini boshqaruvchi motoneyronlar orqali yuzaga chiqaradi. Markaz faoliyati uchun periferik reseptorlardan kelib turadigan afferent impulslarning axamiyati juda katta. Shuni aloxida aytish kerakki, uzunchoq miyadagi nafas neyronlari nafas xarakatlari yuzaga chiqishi uchun nixoyatda zarur to`zilmalardir. Ularning emirilishi nafasning to`xtashiga olib keladi. Miyaning yuqori qismlari shikastlansa, masalan, miya Varoliy ko`prigidan yuqorirokdan kesilsa nafas saqlanib qoladi.

Ammo bo`nga asoslanib, gokori to`zilmalar nafas jarayoni boshqarishda ishtirok etmaydi deb xulosa qilish noto`g`ri bo`ladi o`pka markazlar ventilyasiyasini organizmning tinch xolatdagi kislarodga bo`lgan extiyoj taminlaydigan darajada saqlab turadi. Ammo, nafas muskullari boshqa xarkatlarda (vaziyatni saqlash, suzlashishda)hamishtirok etadi. Nafas xarakatlarining shunday

xarakatlar bilan uygunlashishida, nafasning sharoit o`zgarishlariga moslashishida miyacha, o`rta va oraliq miya markazlari va yarim sharlar pustlogining ahamiyati kattadir.

Masalan, miya pustlog`ii olib tashlangan itning nafas olishi tinch xolatda organizmning kislorodga extiyojini to`la qondiradi, nafasda sezilarli o`zgarish ro`ybermaydi. It yura boshlashi bilan nafasi buziladi; nafas sistemasi kislorodga bo`lgan extiyojning o`zgarishiga moslasha olmadydi.

Miya pustlogi tomonidan nafasning boshqarilishini odam uchun ahamiyati juda yuqori. Odam uz xoxishi bilan nafasni o`zgartirishi mumkin. Nafasni tuxtata olish, uning chuqurligi va tezligini o`zgartira olish tovush chiqarish, suzlash, kuylash kabi imkoniyatlarni beradi.

Nerv boshqaruvi bilan bir katorda nafas gumaral yo`l bilan ham boshqariladi. Nafas sistemasining asosiy vazifasi arterial qonda CO_2 va O_2 parsial tarangligi doimiyiligini taminlashdan iborat. Uz navbatida qonda gazlar miqdorining o`zgarishi nafas markazining qo`zg`aluvchanliga tasir qilib, tashqi nafasni o`zgartiradi. Demak boshqariluvchi jarayon bilan boshqaruvchi markaz o`rtasida qayta bog`lanish mavjud. Bunday bog`lanish chetdagi va markazdagi xemoreseptorlar orqali urnatiladi.

Xemoreseptorlar qon tomirlarining ichki devorlari yuzasida tegishli joylarda joylashgan. Masalan: umumiy uyku arteriyasining ikkiga bo`linishidan xosil bo`lgan ayrida kirotid koptochka joylashgan. Bu to`zilma arterial qon bilan juda yaxshi taminlanadi va qonda kislorodning partsial tarangligi pasayishga xamda CO_2 tarangligi ortishga javoban qo`zg`aluvchanligi o`zgaradigan reseptorlarga ega. Bu reseptorlarni til-xalkum nervining bir kisimi bulmish afferant tolalar (Gering nervi) bulbar nafas markazi bilan bog`laydi. Sho`nga uxshash reseptorlar aorta ravogidahamuchraydi. Aorta ravogidagi refseptorlarning nafasni boshqarishdagi ishiroki katta emas, ular qon aylanishni boshqarishda faol katnashadi, Uyku arteryasi karotid xemoresetorlariga kislorodni tarangligi pasayishi (gipoksemiya) bilan bir katorda, giperkapiya (CO_2 tarangligi ortishi) va asidozhamragbatlantiruvchi ta'sir ko`rsatadi va o`pka ventillyasiyasini ko`paytiradi. Gipoksemiya, iperkapniya va asidozlar ayni bir vaqtda rivojlansa, nafas markazining qo`zg`alishi xammadan kuchli bo`ladi.

Organizmda normal fizologik sharoitda oksidlanish jarayonlarini jadallanishi natijasida to`qimalar qondan kislorod uzlashtiradi shunga yarasha qonga ko`proq CO_2 va kislota tabiatli moddalar ajraladi. Uyqu arteriyasida karotit xemoreseptorlarining joylashgani bejiz emas, ular miyaga okadigan qonda O_2 va CO_2 miqdorini nazorat ostida olib turadi.

Nafas faoliyati turli sharoitlarda o`ziga xos o`zgarishlarda bo`ladi. Ish bajarastganda muskullar sarflaydigan kislorod miqdori keskin oshadi. Ana shu extiyojni qondirish uchun tashqi nafas va kislorodni qon bilan tashilishi jadallashishi kerak. Katta yoshdagi odamning orranizmi tinch xolatda xar daqiqada 300 ml kislorod uzlashtirsa, bir kadar og`ir jismoniy ish bajarganda bu miqdor 4-5 l.

ga etadi. Ayni paytda CO₂ ga bo'lgan extiyojini tuldirish uchun nafas va qon aylanish tizimlari uz faolligini oshirishi kerak.

Bulardan tashkari o'pka ventilyasiyasiga ta'sir qiladigan bir kator omillar bor. eng avvalo bu sovuk va issiq haroratdir. Teriga issiq va sovuk kuchli ta'sir kilsa, nafas markazi qo'zg'alib, o'pka ventilyasiyasi ortadi. Markaziy Osiyo xududida yozda xavoning juda isib ketishi giperventilyasiya paydo qiladi. Bu giperventilyatsiya tana harorati barkarorligini saqlashga qaratilgan reaksiyaning bir qismi. Issiq haroratda xansirash ter bezlari bo'lmagan xayvonlarda (masalan, itda) yakkol namoyon bo'ladi. U tez-tez yuza nafas olib, tilidan va og'iz bo'shlig'idan so'lakdagi suvni ko'plab buglanishiga va shu yo'l bilan issiqlik yo'qotilishiga erishadi.

Pasaygan atmosfera bosimidahamnafasning o'ziga xos xususiyati bor. Axolining ma'lum kismi (baland tog'larda yashaydiganlar, alpinistlar, parashyutchilar va x. k.) bosimi past bo'lgan xavoda nafas oladi. Sog' odamlarning ko'pchiligi 2-2,5 km balandlikka bemalol ko'tarila oladi va nafas olishga kiynalmaydi. 3-3,5 km balandlikda tashqi nafas kuchayadi va tog kasalligi alomatlari namoyon bula boshlaydi, Balandlik 4-5 km ga etganda ko'pchilik odamlarda tog kasalligi rivojlanadi: odam bushashadi, rangi oqarib, nafasi sustlashadi, arterial qon bosimi pasayib ketadi, bosh aylanib, ko'ngli ayniydi, qusadi, 7km balandlikda odam xushini yo'qotadi, nafas va qon aylanishi xayot uchun xavfli o'zgarishlar yuzaga keladi.

Yuqori atmosfera (gazlar) bosimi sharoitidahamnafas olish kiyinlashib xayot uchun xavf tugduruvchi xolatlarni keltirib chiqaradi. G'ovvoslar, kesson ishchilari, akvanavtlar ish vaqtida yuqori bosimga ega bo'lgan xavo yoki sun'iy gazlar aralashmalaridan nafas olishga majbur bo'lishadi. Gavvos suv ostiga tushganida nafas olishi uchun beriladigan gaz aralashmasining bosimi atrofdagi suvning gidrostatik bosimiga teng bo'lishi kerak. Gazlar bosimi past bo'lsa, g'avvos nafas ololmaydi.

Suv ostiga xar 10 metr tushgan sari bosim 11 m atmosferaga ortadi. Demak, 100 metr chuqurlikda g'avvosning nafas olishi uchun gaz aralashmasi bosimi 10 atmosfera bo'lishi kerak. Bunday bosimdagi xavodan nafas olinsa, qon, to'qima suyuqligi va to'qimalarda erigan gazlar miqdori juda ko'payib ketadi . Suv ostida birorta xavf paydo bo'lishi tufayli gavvos tez yuzaga ko'tarilsa , gazlarning qon da eruvchanligi kamayib ketadi va oldin yuqori bosimda ko'plab erigan gazlar ajralib, pufakchalar xosil qiladi. Atmosfera xavosini tashkil kiluvchi gazlardan azot ayniksa xavfli, chunki u kislorod va karbonat angidridga uxshab , kimyoviy birikmalar shakliga o'tmaydi. Ko'p miqdorda qonda paydo bo'lgan azot pufakchalarning qon tomirlarida tiqilib kolishi gaz emboliyasiga olib keladi. emboliya miyaning muxim markazlarini qon bilan ta'minlaydigan tomirlarda rivojlansa, xayotga xavf tug'iladi. Shuning uchun, gavvoslar nafas oladigan gazlar aralashmasida azot geliyga almashtiriladi, bunda nafas engillashadi. Chunki geliyning zichligi azot zichligidan 7 marta kam shu tufayli, nafas yo'llarining

qarshiligi kamayadi. Geling qonda eruvchanligi juda kam bo'lganidan emboliya xavfi yo'qaladi. Bundan tashqari, azot yuqori bosimga ega bo'lganda odamga narkotik tasir ko'rsatadi. Geliyda esa bunday xususiyat yo'q.

Nafas – bir qancha protsesslar yig'indisi bo'lib, natijada organizm kislorod iste'mol qiladi va karbonat angidrid ajratib chiqaradi.

Odam va yuksak xayvonlarning nafasi quyidagi protsesslarni o'z ichiga oladi: 1) tashqi muhit bilan o'pka al'veolalari orasida xavo almashinishi (tashqi nafas, yoki o'pka ventilyatsiyasi); 2) al'veolyar xavo bilan o'pka kapillyarlaridan o'tayotgan qon o'rtasida gaz almashinishi (o'pkadagi gazlar diffuziyasi); 3) gazlarning qon bilan tashilishi; 4) to'qima kapillyarlarida qon bilan to'qimalar o'rtasida gaz almashinuvi (to'qimalardagi gazlar diffuziyasi); 5) xujayralarning kislorod iste'mol qilishi va karbonat angidrid ajratib chiqarishi (xujayralardagi nafas).

Bu protsesslardan to'rt guruxini, ularning boshqarilish mexanizmi va turli sharoitda o'tish xususiyatlarini nafas fiziologiyasi o'rganadi. Xujayradagi nafasni asosan bioximiya o'rganadi, u to'qimalardagi oqsidlanish protsesslarini tekshiradi, ana shu protsesslarda xujayradagi energiyaga boy moddalar parchalanib ichidagi yashirin energiyani yuzaga chiqaradi.

Organizmدا o'pkaning asosiy vazifalaridan biri gazalmashinuvi. Bundan tashqari o'pka bir qator boshqa funktsiyalarni xam bajaradi:

1. Ayiruv – suv, atsiton, etanol, efir, etilmerkaptanlarni chiqarishi.
2. Biologik aktiv moddalarni ishlab chiqarish: geparin, tromboqsan V2, prostaglandinlar, tromboplastin, qon ivishini VII va VIII faktorlari, gistamin, serotonin, monoaminooqsidazalar, glikoziltransferazalar, metiltransferazalar.
3. Biologik aktiv moddalarni inaktivatsiyalash. 80% bradikinin bir marta o'pkadan Qon o'tkanda parchalanadi, 90-95% E va F gruppasidagi prostaglandinlar, angiotenzin I va II.
4. Himoya funktsiyasi. Antitelalar hosil bo'ladi, fagotsitozda ishtirok etadi, lizotsim, interferon, laktoferon, immo'noglobo'linlar ishlanadi.
5. Termoregulyatsiya – o'pkada juda ko'p issiqlik hosil bo'ladi.
6. Tovush hosil bo'lishi uchun o'pka xavo rezervuari hisoblanadi.

Tashqi nafas

Tashqi nafas, ya'ni o'pka al'veolalari bilan tashqi muhit o'rtasida xavo almashinishi, ko'krak qafasining ritmik harakatlari natijasida yuzaga chiqadi. Nafas olinganda ko'krak qafasi va ichidagi o'pka hajmi kattalashadi, ayni vaqtda ulardagi bosim pasayadi va xavo yo'llari orqali o'pka al'veolalariga xavo kiradi.

Nafas chiqarilganda ko'krak qafasining hajmi kichrayadi, o'pka qisman puchayadi, ichidagi bosim ortadi va xavo o'pkadan tashqariga chiqadi.

Al'veolalarda al'veolyar xavo bilan qon o'rtasida gazlar almashadi. Al'veolalarga chirmashgan kapillyarlardagi qon al'veolyar xavo kislorodini yutadi, kapillyarlardagi qon dan al'veolyar xavoga esa karbonat angidrid ajralib chiqadi. Nafas olish va chiqarish protsessida al'veolalardagi qonning tarkibi betuxtov yangilanib turadi. Nafas olish paytida kislorodga boy xavo al'veolalarga kiradi, nafas chiqarish paytida esa karbonat angidridga boy xavo al'veolalardan chiqib ketadi. Al'veolyar xavo bilan qon dagi karbonat angidrid va kislorod shu tarika ma'lum miqdorda saqlanib turadi.

Nafas olish mexanizmi

Nafas olish akti (inspiratsiya) ko'krak bo'shlig'ining hajmi uchta – vertikal, sagittal va frontal yo'nalishlarida kengayishi tufayli ro'y beradi. Qobirg'alarining ko'tarilishi va diafragmaning pastga to'shishi natijasida ko'krak bo'shlig'i kengayadi.

Qovurg'alar to'sh suyagiga tog'aylar bilan birikkan, umurtqa pog'onasiga esa ikki nuqtada: qobirg'a boshi – umurtqa tanasiga, qobirg'a bo'rtigi umurtqaning yonbosh o'simtasiga birikkan. Nafas chiqarish paytida qobirg'alar pastga to'shadi; nafas olish paytida esa yuqoriga ko'tarilib, gorizontal vaziyatni oladi. Bunda to'sh suyagining pastki qismi oldinga yo'naladi, shuning uchun ko'krak qafasining kundalang kesimi ikki yonga va oldindan orqaga qarab kengayadi.

Qovirg'alararo tashqi muskullar (mm. intercostales externi) bilan tog'aylararo muskullar (mm. intercartilaginei)ning qisqarishi natijasida qobirg'alar yuqoriga ko'tariladi. qobirg'alararo tashqi muskullar bir qobirg'adan ikkinchisiga orqadan va yuqoridan oldinga va pastga qarab qiyshiq yo'nalishda boradi.

Qobirg'alar aylanish nuktasi ularning umurtqa pog'onasi bilan tuzgan bo'g'imlarida joylashgan ikkinchi xil richaglardan iborat. Qobirg'alararo tashqi muskullar qisqargan vaqtda qobirg'alarni bir-biriga yaqinlashtirish kerak edi, biroq muskullar yopishgan joyning pastki kuch momenti yuqoridagisiga nisbatan kattaroq bo'lgani uchun muskullar qisqarganda qobirg'alar ko'tariladi.

Nafas olish paytida diafragmaning muskul tolalari qisqaradi, natijada diafragma yassilanib, pastga to'shadi; qorin bo'shlig'idagi organlar pastga, ikki yonga va oldinga itariladi; ko'krak bo'shlig'i ayniqsa vertikal yo'nalishda kengayadi.

Turli nafas muskullarini elektrofiziologik usullar bilan tekshirish bioelektr tebranishlari (Harakat potentsiallari)ning avval diafragmada, keyin esa qobirg'alararo muskulda paydo bo'lishini ko'rsatdi.

Tug'ilishdan keyingi dastlabki oylarda nafas harakatlari asosan diafragmaning qisqarishi hisobiga yuzaga chiqadi. Shuning uchun mushuk bolasining nn. phrenici-ni qirqish yo'li bilan diafragmasi falaj qilinsa, u o'lib qoladi.

Turli odamlarning yoshiga va jinsiga, kiyimiga va mehnat sharoitiga qarab nafas olish yo qovurg'alararo muskullar hisobiga – qobirg'a, yoki ko'krak bilan nafas olish tipi – yo bo'lmasa diafragma hisobiga – diafragma, yoki qorin bilan nafas olish tipi – yuzaga chiqadi.

Nafas olish tipi mo'tlaq doimiy bo'lmay, shu paytdagi sharoitga moslanishi mumkin. Masalan, odam ancha yuk orqalab ketayotganda ko'krak qafasi yuk uchun tayanch bo'lib xizmat qiladi, shuning uchun xam uni tana muskullari va qobirg'alararo muskullar umurtqa pog'onasi bilan birgalikda qimirlatmay ushlab turadi; faqat diafragma harakatlari tufayli nafas olinadi va chiqariladi. Xomilador ayollarda diafragmaning pastga siljishi qiyinlashadi, shuning uchun ularda qobirg'alar bilan nafas olish tipi usto'n turadi.

Tez-tez nafas olishda, masalan xalloslashda bir qancha qo'shimcha yoki yordamchi nafas muskullari: yuqoridagi qobirg'alarni ko'taruvchi muskullar (mm. sternocleidomastoidei, mm. scaleni), yelka kamarini va orqaga tortilgan yelkalarni qimirlatmay turuvchi muskullar (mm. trapezii, mm. rhomboidei, mm. levatores scapulae) nafas olish fazasida qatnashadi.

Yordamchi nafas muskullariga: mm. pectorales major et minor, mm. serati anter. kiradi, bo'lar xam qobirg'alarni ko'tara oladi.

Nafas chiqarish mexanizmi

Nafas olish paytida nafas muskullari bir qancha kuchlarni: 1) yuqoriga ko'tariladigan ko'krak qafasining og'irligini; 2) qobirg'a tog'aylarining elastik qarshiligini; 3) diafragma gumbazi pastga tushganda pastga itariladigan qorin devorlarining qarshiligini va qorin bo'shlig'idagi organlar qarshiligini yengadi. Nafas olish fazasi tugab, nafas muskullari bo'shashgach xozirgina aytilgan kuchlar ta'sirida qobirg'alar pastga to'shadi va diafragma gumbazi picha ko'tariladi. Shuning natijasida ko'krak qafasining hajmi kichrayadi. Shunday qilib, nafas chiqarish akti (ekspiratsiya) odatda passiv ravishda, muskullar ishtirokidan tashqari ro'y beradi.

Tez-tez nafas chiqarish paytida boya aytilgan kuchlarga (bo'lar ko'krak qafasining hajmini kichraytiradi) qobirg'alararo ichki qiyshiq muskullarning, orqadagi ichki tishli muskullarning va qorin muskullarining qisqarishi qo'shiladi.

Qovurg'alararo ichki muskullar qobirg'alararo tashqi muskullarning tolalariga qarama-qarshi yo'nalgan, ya'ni oldindan va yuqoridan orqaga va pastga yo'nalgan tolalardan tuzilgan. Shuning uchun bu muskullar qisqarganda qobirg'alar pastga to'shadi.

Qorin muskullari qisqarganda qorin bo'shlig'idagi organlar va diafragma gumbazi yuqoriga ko'tariladi.

Plevra bo'shlig'idagi manfiy bosim

Ko'krak bo'shlig'idagi manfiy bosimning vujudga kelish mexanizmini o'zgartirilgan Donders modelida ravshan bilib olish mumkin.

Xayvonning ko'krak qafasi sig'adigan shisha idish tanlab va ichiga shu xayvon o'pkasini o'rmashtirgach xavosi tortib olinsa, o'pka idishning deyarli butun hajmini egallaydi. Ayni vaqtda idish devori bilan o'pka orasidagi yoriqsimon bo'shliq mavjud bosim atmosfera bosimidan picha past bo'ladi. Buning sababi shuki, yozilgan elastik o'pka to'qimasi siqilishga intiladi. Elastik o'pka to'qimasining siqilish kuchi – o'pka to'qimasining elastik tortish kuchi – atmosfera bosimiga qarshi ta'sir etadi.

O'pkaning elastik tortish kuchi ikki faktordan: 1) al'veolalar devorida bir talay elastik tolalar borligidan; 2) al'veolalar devorining yuza tarangligidan kelib chiqadi.

O'pkaning elastik tortish kuchidan $\frac{2}{3}$ qismi al'veolalar devorining yuza tarangligiga bog'liq ekanligini Neyergard 1929-yildayoq ko'rsatib berdi. O'pkaning elastik to'qimasi elastin fermenti bilan parchalangandan so'ng o'pka o'zining elastiklik xossalarini saqlab qolishini ko'rsatuvchi yangi ma'lumotlar Neyergard ma'lumotiga mos keladi.

Turli al'veolalarda yuza taranglik kuchlari turlicha bo'lgani uchun, ulardan bir qismi nafas chiqarish paytida boshqa al'veolalarning cho'zilgan xolicha turishi hisobiga bujmayishi, puchayishi mumkin. Biroq al'veolaning ichki yuzasini suvda erimaydigan, yupqa monomolekulyar, surfaktant (surface – yuza, satx degan ingliz so'zidan olingan) deb atalgan modda qoplaganligi uchun bu xodisa ro'y bermaydi. Surfaktant yuza tarangligi kam bo'lib, al'veolalarning butunlay bujmayishiga tusqinlik qiladi va ularning kattaligini bir xilda saqlab turadi. Yangi tug'ilgan bolalarda surfaktant bo'lmasa o'pka yozilmay qoladi (atelektaz). Surfaktant al'faletsitindir. U al'veolyar epiteliy xujayralarining mitoxondriyalarida hosil bo'ladi, deb faraz qilishadi. Adashgan nervning ikkalasi qirqib tashlangach surfaktant ishlanishi tuxtaydi.

Yangi tug'ilgan bolaning plevra bo'shlig'idagi bosim nafas chiqarish paytida atmosfera bosimiga teng ekanligi va nafas olish paytidagina manfiy bo'lib qolishi shu bosimni o'lchab aniqlandi.

Plevra bo'shlig'ida manfiy bosimning paydo bo'lishiga sabab shuki, yangi tug'ilgan bolaning ko'krak qafasi o'pkasiga qaraganda tezroq usadi, shu sababli o'pka to'qimasi doim (xatto nafas chiqarish paytida xam) cho'zilib turadi. Plevra bo'shlig'ida manfiy bosim hosil bo'lishida plevra varaklarining suruvchanligi xam ahamiyatli. Shuning uchun plevra bo'shlig'iga kiritilgan gaz biroz vaqtdan keyin so'rilib ketadi va plevra bo'shlig'iga yana manfiy bosim vujudga keladi. Shunday qilib, plevra bo'shlig'ida manfiy bosimni aktiv ravishda saqlab turuvchi mexanizm bor.

O'pka havosining hajmi

Nafas xavosi. Odam tinch turganda qariyb 500 ml (300 dan 600 gacha) xavoni nafasga oladi va chiqaradi: xavoning bu hajmi nafas xavosi deb ataladi. Odam 500 ml nafas xavosining ustiga yana qo'shimcha 1500-3000 ml chamasi xavo olishi mumkin (nafas olish rezerv xavosi), shuningdek tinch nafas chiqarishdan so'ng yana qariyb 1000-1500 ml xavoni nafasdan chiqara oladi (nafas chiqarish rezerv xavosi). Keltirilgan raqamlar o'rta yoshdagi normal erkaklar uchun o'rtacha sonlardir. Bu raqamlardan ko'rinib turibdiki, tinch nafas olish va chiqarish paytida ko'krak bo'shlig'i maksimumgacha kengaymaydi va bujmaymaydi. Zarur bo'lganda nafas harakatlarining hajmi nafas chiqarish tomoniga xam, nafas olish tomoniga xam o'zgaradi, shu tufayli o'pkaga kiradigan xavo hajmi oshadi.

O'pkaning tiriklik sig'imi. Maksimal nafas olingandan so'ng maxsus gazometr (spirometr) ga mo'ndshtuk orqali maksimal nafas chiqarilsa, o'nga nafas xavosi xam, rezerv xavo xam, qo'shimcha xavo xam kiradi, ya'ni o'rtacha, $500+1500+1500=3500$ ml xavo kiradi. Shu xavoning hammasi o'pkaning tiriklik sig'imini tashkil qiladi. Yosh, jins, sog'liqqa va nafasni mashk qilishga qarab, tiriklik sig'imi turlicha bo'ladi. O'pkaning tiriklik sig'imi yigitlarda 3,5-4,5 l; ayollarda shundan taxminan $\frac{1}{3}$ kam 3-3,5 l dir.

Qoldiq xavo. Maksimal chuqur nafas chiqarilgandan so'ng o'pka hajmi xavodan to'la qo'tilmaydi; unda qariyb 1000-1500 ml xavo qoladi, u qoldiq xavo deb ataladi.

O'pka xavosi xajmlarining nisbati ko'rsatilgan. Odatdagicha, tinch nafas olish va chiqarishda o'pkada doimo qoldiq xavo bilan rezerv xavo bo'ladi. Murda o'pkasidagi xavoning ko'pchilik qismini ikki tomonlama ochiq pnevmotoraks yo'li bilan chiqarib yuborish mumkin, cho'nki bunda o'pka to'qimasi butunlay bujmayadi. Ayni vaqtda o'pkadan chiqqan xavo kollaps xavosi deb ataladi.

Ochiq pnevmotoraksdan keyin xam o'pkada minimal miqdorda xavo qolgani uchun, katta yoshli odamning yoki nafas olgan gudakning qirqib olingan o'pkasi suvda chukmaydi. O'lik tug'ilgan (nafas olmagan) bolaning o'pkasi yozilmagani va ichida xavosi bo'lmagani uchun suvga tashlansa, cho'kib ketadi.

Zararli bo'shliq. Al'veolalardan tashqari, xavo yo'llari (xiqildoq, traxeya, bronxlar va bronxiolalar) da xam xavo bor. Bu xavo gaz almashinuvida katnashmaydi. Shuning uchun uni o'lik (yoki zararli) bo'shliq xavosi deb atashadi. Zararli bo'shliq hajmi o'ncha katta bo'lmay, o'rta hisobda qariyb 140 ml ni tashkil qilsa xam. al'veolyar xavo tarkibi nafasdan chiqqan xavodan nega farq qilishini to'sho'nmoq uchun zararli bo'shliqdagi xavo miqdorini hisobga olish lozim. Tinch nafas olishda 500 ml nafas xavosidan o'pka al'veolalariga $500-140=360$ ml kiradi. Tinch nafas olish va chiqarish vaqtida nafas chiqarilgandan keyin al'veolalarda

100 ml qoldiq xavo bilan 1500 ml rezerv xavo, ya'ni 2500 ml qolganligi uchun, har bir nafas olish paytida al'veolyar xavoning hammasi emas, balki taxminan 1/7 qismi yangilanadi.

Xavo yo'llarining ahamiyati

Havo yo'llaridan o'tayotgan atmosfera xavosi changdan tozalanadi, iliydi va namlanadi.

Burundan nafas olishda xavo changdan yaxshi tozalanadi. Xavo anchagina tor buro'n yo'llaridan o'tayotganida uyurma harakatlar vujudga keladi va changning yirik zarralari buro'n yo'llari, buro'n-xalqum va xikqldoq shilliq pardalariga urilib, ularni qoplab turuvchi shilimshiqqa yopishib qoladi. Xavo tozalanishining bu mexanizmi shu qadar samaraliki, diametri 4-6 mk dan oshmaydigan chang zarralarigina ichki nafas yo'llariga o'ta oladi. Bronxlar bilan traxeyadagi kiprikli epiteliy faoliyati xam chang zarralarinnng chiqib ketishiga yordam beradi.

Changning yirik zarralari traxeya bilan bronxlarga kirib qolganda refleks yo'li bilan yo'tal to'tadi, buro'nga kirganda esa refleks yo'li bilan aksa to'tadi. Yo'tal va aksirish nafasni qiyinlashtiruvchi yot zarralar va shilimshiqdan nafas yo'llarini tozalovchi himoyaviy nafas reflekslaridir.

Bronxlar devorida, ayniqsa ularning mayda tarmoqlari – bronxiolalarda ularning teshigini toraytiruvchi xalkasimon muskullar bor. Oxirgi bronxiolalarning muskul tolalari qisqarganda ularning teshigi shu qadar torayadiki, bronxiolalarga to'tushgan al'veolalar nafasda katnasha olmaydi, cho'nki al'veolalarga xavo kirmay qo'yadi.

Bronxiolalarning silliq muskullari adashgan va simpatik nervlardan innervatsiya oladi. Adashgan nerv ta'sirlanganda bronxlarning muskullari qisqaradi, teshiga torayadi, simpatik nervlar ta'sirlanganda esa shu muskullar bo'shashadi va bronxlar kengayadi. Nn.vagi ta'sirlanganda bronxlarning muskullari shu qadar qisqaradiki, nafas olish va chiqarish qiyinlashib qoladi.

Qon dagi gazlar miqdori

Qon da fizikaviy erish holatida bo'lgan gazlarning hajmini formulaga muvofiq hisoblab chiqish mumkin ($g = a \cdot v \cdot p$), g - suyuq likda erigan gazni mik-

A dori, a – absorbttsiya koeffitsient mazko'r temperatura uchun, V – suyuq lik hajmi, P – mazko'r gaz bosimi, A – atmosfera bosimi.

100 ml arterial qon da erigan kislorod miqdori 0,3 xajm %, karbonat anhidrid – 2,5 xajm % va azot 0,95 xajm % ga teng bo'lishi keragligi hisoblardan ma'lum. Biroq qo'yida tasvir etilgan usullardan foydalanib, qon dan ko'proq kislorod va karbonat anhidrid ajratib olish mumkin. Bu, qon dagi kislorod va karbonat anhidrid fizikaviy erish holatidagina emas, balki ximiyaviy bog'lanish holatida xam ekanligidan guvoxlik beradi. Qon dagi kislorod gemoglobin bilan

bog'langan. Karbonat anhidrid esa gemoglobin bilan qisman bog'langan, ko'pchilik qismi esa qon da bikarbonat shaklida bo'ladi.

Arterial va venoz qondagi gazlar miqdori. Sog'lom odamning arterial qonida 18-20 xajm % kislorod, 50-52 xajm % karbonat anhidrid va qariyb 1 xajm % azot bor. Venoz qonda 12 xajm % kislorod, 55-57 xajm % karbonat anhidrid va qariyb 1 xajm % azot bo'ladi. Bu sonlardan ko'rinib turibdiki, venoz qon o'pka kapillyarlaridan o'ta turib, kislorod bilan boyiydi va o'zidagi karbonat anhidridning bir qismini ajratib chiqaradi. Arterial qon katta doira kapillyarlariga kelgach o'zidagi bir qism kislorodni to'qimalarga beradi va karbonat anhidrid bilan tuyinadi. Arterial va venoz qondagi azot miqdorining bir xil ekanligi uning gazlar almashinuvida qatnashmasligini ko'rsatadi.

Nazorat savollari.

1. Nafas olishning fiziologik ahamiyatini tushuntiring.
2. Nafas olish qanday boskichlarda amalga oshiriladi?
3. Tashqi nafas olish deb nimaga aytiladi?
4. Nafas olish va chikarish mexanizmini tushuntiring.
5. Donders modelini ta'riflang.
6. Kichik bolalar va kattalarda nafas chastotasi qanday?
7. Plevral bo'shliqdagi manfiy bosim nima?
8. O'pka ventilyasiyasi deganda nimani tushuniladiq qanday nafas olishda o'pka vintilyasiyasi samarali bo'ladi?
9. O'pkaning umumiy va tiriklik sig'imini tushuntiring?
10. O'pkaning tiriklik sig'imi qanday asbob yog'damida o'lchanadi?

MA'RUZA № 15. Hazm fiziologiyasi. Og'iz boshlig'i va oshqozonda ovqatning hazm bo'lishi.

Reja:

1. Og'iz bo'shlig'ida hazm jarayonlari
2. Oshqozon – ichak yo'llaridagi hazm jarayonlari
3. Og'iz bo'shlig'ida hazm jarayonlari
4. Oshqozon – ichak yo'llaridagi hazm jarayonlari

Tayanch so'z va iboralar

Sekreksiya, Sekretor faoliyat, So'lak bezlari, Pepsin, Oshqozon sekreksiyasi, Mukotsitlar, O'n ikki barmoq ichakning proksimal qismi, O'n ikki barmoq ichakning distal qismi, Pankreatik shira, Proteolitik fermentlar, Amilolitik fermentlar, Lipaza, Jigarning gomeostatik faoliyati, Miritsin sfinkteri, Lyutkens sfinkteri, Bushliiqagi xazm, Xujayra ichidagi xazm

1. Oshqozon – ichak yo'llaridagi hazm jarayonlari

Odam va xayvonlar organizmi xayot faoliyati uchun zarur bo'lgan turli moddalarni va ko'p miqdordagi energiyani sarflaydi. Ularni esa organizm ovqat bilan qabul qiladi. Ammo oziq moddalarning aksariyati yirik molekularli polimerlardan iborat. Undan tashqari, oqsillar tur bilan bog'liq xususiyatlariga ega. Tabiiy shaklda bu moddalarni organizm uzlashtira olmaydi. Masalliklarni uzlashtirish osoy bo'lgan xolga keltirish maqsadida avval pishiriladi, kovuriladi, buglanadi. Tayyor taomni iste'mol qilgandan keyin tarkibidagi murakkab moddalar hazm tizimida "fizikaviy va kimyoviy jixatdan qayta ishlanib ichakdan suriladigan moddalarga aylanadi. Oqsillari turga oid xossasini yo'qotadi.

Hazm yo'lida qayta ishlangan maxsulotlar surilib, plastik material va energiya manbai sifatida sarflanadi. Hazm jarayonlarining moxiyati shundan iborat.

Vahti-vaqti bilan odamning korni ochadi va ovqat yorisi keladi. Ochiqish markaziy nerv tizimining turli sohalarida joylashgan va ovqatlanish markazi nomini olgan neyronlar yig'indisining qo'zg'alishiga bog'liq. Bu markaz birinchidan hazm a'zolarining uygun ishlashini ta'minlasa, ikkinchidan, ovqat ishlash va uni iste'mol qilishga bog'liq bo'lgan xatti-xarakatlarda ishtirok etadi.

Bosh miyadagi ovqatlanish markazi neyronlari orasida gipotalamusning lateral va ventromedial yadrolardagi neyronlar etakchi rol uynaydi. Lateral yadroning shikastlanishi ovqatdan voz kechishga (afagiyaga) olib keladi. Uni ta'sirlash esa ochopatlikka (giperfagiya) sabab bo'ladi. Shu sababli gipotalamusning lateral yadrolari ochiqish markazi deyiladi. Ventromedial gipotalamik yadrolarning shikastlanishi giperfagiya olib kelsa, ularning qo'zg'alishi esa afagiyaga sabab bo'ladi. Demak, ventromedial yadrolarning to'yinish markazi deyiladi.

Lekin ochiqish va to'yinish xissi shakllanishida markaziy nerv tizimining boshqa qismlarihamishtirok etishini unutmash kerak.

Hazm jarayoni og'iz bo'shlig'idan boshlanadi. Og'iz bo'shlig'ida ovqat qayta ishlana boshlaydi va ovqatni maydalash, so'lak bilan namlash, luqma shakllashdan iborat bo'lgan faoliyat amalga oshadi, Faqat ba'zi moddalar (uglevodlar) kimyoviy jixatdan qayta ishlana boshlaydi xolos, chunki so'lakda fermentlar faolligi suyet, ovqatnig og'iz bo'shlig'ida bo'lish vaqti 15-18 sekund bilan cheklanadi. Chaynash natijasida ovqat mexanik o'zgarkshlarga uchraydi, maydalanadi. Og'izga tushgan ovqat kattik bo'lsa, chaynaladi. Ovqatni chaynashda gokori va pastki tishlar, chaynash muskullari, til, tanglay, luj va og'iz bo'shlig'i tubi ishtirok etadi. Chaynash reflektor akt. Afferent impu'slar uchlik Nerv orqali uzunchoq miyadagi chaynash markaziga etib boradi.

Chaynash davomida ovqat tishlar o'rtasidagi oraliqda bir necha marta ag'dariladi, maydalanadi, so'lakka aralashib, yumshaydi. Ovqat chaynab bo'lgandan keyin, til ustiga yigiladi, luqma xoliga keltiriladi va yutiladi.

Ovqat iste'mol qilinganda so'lak bezlari tomonidan so'lak ajraladi. Chaynash hazm sistemasining barcha qismlariga xos xarakat faoliyatining misoli bo'ladi. Hazm yo'lining asosiy faoliyatlaridan yana biri sekretor faoliyatdir. Og'iz bo'shlig'ida so'lak axralishihamanashu sekretor faoliyatga kiradi. So'lak uch juft

yirik va juda ko'p mayda so'lak bezlari maxsulotidir. Yiriklari quloq oldi, jag' osti va til osti bezlari, mayda bezlar esa til, jag va tanglayni koplagan shilliq pardada joylashgan. Bu bezlar ishlab chiqaradigan so'lak tarkibidagi shilimshik modda (musin) va oqsillar (seroza) nisbati bilan farq qiladi. Shilimshik bezlar til ildizida va tanglayda joylashgan. Ular ishlab chiqargan so'lak quyuq, chunki unda musin miqdori ko'p. Klok oldi va tilning yon yuzasidagi mayda bezlar sulagida oqsil ko'prok, musin deyarli yo'q. Bu seroz bezlarning sulagi suyuq. Jag osti va til bezlar ham seroz, ham shilimshik hujayralarga ega. Ular va tilning uchi, lunj va lablardagi mayda bezlar aralash bezlardir. Aralash bezlar aralash (xam shilimshikli, ham oqsilli) so'lak ajratadi.

So'lak tarkibini organik, anorganik moddalar va suv tashkil qiladi. So'lak sal kuykalgan cho'ziluvchan suyuqlik, Aralash so'lakning rN 5, 8-7, 4 ga teng, So'lak ajralish tezligi oshsa, so'lakning muxiti ishkoriy tomonga siljiydi. So'lakning 99, 4-99, 5 % i suvdan iborat. O, 5-0, 6 % ga teng bo'lgan quruq qoldiqda 0, 2 % chamasida anorganik, 0, 4 % organik moddalar bor. So'lakning tarkibida fermentlar bo'ladi. Ammo ko'pining faolligi juda past va ovqat hazm qilishda axamiyati yo'q. Faqat uglevodlarni parchalovchi fermentlar etarlicha faol bo'ladilar. Ulardan asosiysi alfa-amilazadir. Bu ferment polisaxaridlardan kraxmal va glikogeni dekstrinlarga, qisman disaxarid maltozaga va oz miqdordaglyukozagacha parchalaydi. Muxit neytral yoki kuchsiz ishkoriy bo'lganda amilaza uz faolligini yaxshi ko'rsatadi. Ovqatni chaynash vaqti qisqa bo'lganidan, ovqatdagi polisaxaridlar juda oz miqdorda parchalanadi. Maltozani parchalovchi maltaza fermentining umuman faolligi past. Shuning uchun giz bo'shlig'ida oziq moddalarning kimyoviy qayta ishlanishi boshlanadi, xolos. Og'iz bo'shlig'iga ovqat tushganidan 2-3 sekund keyin reflektor yo'l bilan so'lak ajarala boshlaydi va ovqat iste'mol qilgandan keyin darrov tugaydi. So'lak bezlarini ragbatlantiruvchi reseptorlar asosan til yuzasida, qisman lunj, tanglay shilliq pardasida joylashgan. Ularga bog'liq bo'lgan afferent tolalar so'lak ajratish markaziga uchlik, yuz, til-xalkum va adashgan nervlar tarkibida o'tadi. Uzunchoq miyada joylashgan bu markazdan efferent impulslar so'lak bezlariga simpatik va parasimpatik tolalar orqali etib boradi.

So'lak bezlari parasimpatik nervlar ta'sirida tinch xolatdan faol xolatga o'tadi va ko'p miqdorda suyuq so'lak ajratadi. Bu nervlarni qo'zg'alishi uzoq davom esa so'lakda organik moddalar miqdori kamayib ketadi, shira ajratuvchi hujayralar charchaydi. Simpatik nervlarni qo'zg'alishi hujayralarda shira tarkibidagi organik moddalarni o'tmishdoshi va zaxirasi bo'lgan sektetor zarrachalarning miqdori ko'paytiradi. Simpatik ta'sirga so'lak bezlarini javobi ancha kechikkan bo'lib, oz miqdorda quyuq so'lak ajratishdan iborat.

Og'iz bo'shlig'ida oz bo'lsahamsurilish bo'lishi mumkin. masalan, til va og'iz bo'shlig'ini koplagan shilliq parda og'iz bo'shlig'iga tushgan ba'zi moddalarni qonga o'tkazish (surish) qobiliyatiga ega. Ammo oziq moddalar og'iz bo'shlig'ida qisqa vaqt bo'lganidan bu erda surilishi axamiyatli darajada amaliy axamiyatga ega emas.

Chaylash natijasida ovqat luqmasi shakllanib totishga tayyorlanadi, natijada tuximsimon luqmani til ustida xalkunga tushirish bilan yutishning birinchi-ixtiyoriy bosqichi boshlanadi, Luqmani xarakatga keltirish bir talay muskul va tuzulmalarning uygunlashishini talab qiladi. Yutish xarakatlari qizil o`ngach xarakatlarini yuzaga keltiradi, ya'ni yutish akti u xarakatlarni reflektor yo`l bilan yuzaga chiqaradi. Bu to`lqinsimon xarakatlar qizil o`ngachni yuqori qismidan boshlanib, oshqozon tomonga tarqaladi. Yutilgan ovqat ta'sirida yuqoridagi xalqa muskullar qisqarganda, luqmadan pastdagi xalqasimon muskullar bushashadi va bu erda qizil o`ngach kengayadi. Luqma me'da tomon siljiydi. Keyingi laxza qizil o`ngachni hozir kengayib turgan k.ismi torayib luqmadan pastroqdagi qismi kengayadi. Shu tarzda yutilgan ovqat 8-9 s davomida oshqozonga etadi. Suyuqliklarni qizil o`ngachdan o`tish tezligi ancha yuqori.

Oshqozonda ovqatning hazm bo`lishi o`ziga xos xarakterda o`tdi. Oshqozon hazm yo`lining eng keng va xajmli qismi isoblapadi. Bir yo`la anchagina miqdorda istimol qilingan ovqat bu erda ma'lum vaqt turadi. Oshqozonga tushgan ovqatning ichki qismlariga oshqozon shirasining xlorid kislotasi sekin etib boradi. Muxit kislotalikka aylanmaguncha so`lak aminlazasi polisaxaridlar parchalanishini oshqozonda davom ettiradi. Oshqozon shirasi tarkibidagi fermentlar oqsillarni kimyoviy jixatdan qayta ishlashni boshlab beradi. Oshqozonda bir necha soat turgan ovqat moddalari eriydi, yumshaydi, shiraga aralashadi va asta syokin o`n ikki barmoq ichakka o`tadi. Bu jarayonlar oshqozonning sekretor va mator faoliyatlariga bog`liq. Bundan tashqari, me'da inkretor, surish, ekskretor va ovqat hazm qilishga bog`liq bo`lmagan faoliyatlariga ega.

Oshqozonning shilliq pardasida joylashgan me'da bezlarkning hujayralari shira ishlab chiqaradi. Bu bezlar uch xil maxsus bez hujayralardan - glandulositlardan tashkil topgan. Asosiy glandulositlar oshqozon shirasining asosiy tarkibiy qismi - proteolitik fermentlarini sintezlaydi, pariyetal glandulositlar xlorid kislota ajratadi va mukositlar deb ataluvchi hujayralar shiraga shilimshik modda ajratadi.

Oshqozonning chiqish (pilorik) qismidagi bez hujayralari tarkibida pariyetal glandulositlar yo`q. Shu sababdan, pilorik shiraning muxiti ishkoriy.

Oshqozon bezlari (asosan fundal qismidagi bezlar) bir kechayu kunduzda 2, 0 - 2, 5 l shira ajratadi. Bu shira tinik, rangsiz, suyuqlik. Shirada 0, 3 - 0, 5 % miqdorda xlorid kislota bo`lgani uchun muxiti kislolaning, Rn 1,5-1,8 atrofida. Oshqozon shirasining xlorid kislotasi oshqozon va umuman hazm tizimi faoliyati uchun muxim bo`lgan qo`yidagi vazifalarni bajaradi.

1. Noaktiv pepsinogenlarni faol pepsinga aylantiradi.
2. Pepsinlar faolliqi yuzaga chiqishi uchun zarur bo`lgan kislotali muxitni yaratadi,
3. Ovqat oqsillarini denoturasiyaga uchratadi, yumshatadi, natijada ularning parchalanishi engillashadi.
4. Pilorusning yopilib - ochilishi va ximusning ichakka oz-ozdan o`tishini boshqarilishida ishtirok etadi.

5. Oshqozon va ingichka ichak shilliq pardasidan qonga garmonlarning ajralishini o`zgartirib, hazm tizimi faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi.

6. Bakterisid ta'siriga ega bo`lib, oshqozonda mikroblarning ko`payishiga yo`l qo`ymaydi.

Shira tarkibida organik moddalardan amino kislotalar, sut va siydik kislota siydik chil, peptiddar, oddiy va murakkab oqsillar uchraydi. Ularning umumiy miqdori 8-9 grG'l. Organik moddalardan eng muximi fermentlardir.

Odam oshqozonining asosiy "glandulositlari bir gurux noaktiv proteolitik fermentlar - pepsinogenlarni sintezlab, ajratadi. Xlorid kislota xosil qiladigan kislotali muxitda pepsinogenlar molekulasidan uncha katta bo`lmagan polepeptit parchalanib, ajraladi va fermentlarni faol markazi ochilib pepsinlarga aylanadi. Pepsinlar eng yuqori faollik ko`rsatishi uchun zarur bo`lgan muxit sharoiti (Rn-optimumi) bilan farqlanadi. Ularni bir qismi (chinpepsinlar) muxit Rn 1,5- 2,0 teng bo`lganda eng yuqori tezlikda oqsillarni parchalaydi. Muxit Rn 3,2-3,5da faolligi eng yuqori bo`lgan pepsinlarni gastreksinlar, deb atashadi.

Oshqozon proteolitik fermentlari ta'sirida oqsillarni parchalanishi nixoyasiga jamini kislotalar xosil bo`lish darajasiga) etmaydi. Ulardan yirik polipeptidlar xosil bo`ladi. Ular ingichka ichakda oshqozon osti bezi va ichak fermentlari ta'sirida oxirigacha parchalanadi.

Oshqozon shirasida yoglarni parchalovchi lipaza bor. Ammo bu ferment kislotali muxitda faol bo`lmaydi. Oshqozonda lipazaning faol bulnshi uchun sharoit yo`q, Bu ferment emadigan bolalar uchun axamiyatga ega. ularning oshqozonida rN ancha yuqori, oshqozon lipazasi sutning o`zidagi lipaza bilan birga emulsiya xolidagi sut yoglarini parchalaydi.

Oshqozon sekresiyasi bosqichlari va sekresiyaning boshqarilish mexanizmlari mavjud. Ovqat yogandan keyin oshqozonda shira ovqatning tarkibiga qarab 4-5 soatdan 9-10 soatgacha ajralib turipsh mumkin. shu vaqt davomida sekresiyani boshqaruvchi nerv va gumoral mexanizmlar nisbati, ular faolligini ta'minlovchi to`zilmalar o`zgaradi. Sekresiyaii ta'minlovchi to`zilmalarni kuzda tugib, bir marta ovqat eyilganidan keyin kuzatiladigan sekreter jarayonini uch bosqichga bo`lish rayem bo`lgan. Birinchi bosqich asosan shartli reflekelarga bog`liq bo`lgandan miya yoki murakkab reflektor bosqich nomini olgan.

Ikkinchi bosqichda shira ajralishini oshqozonga bog`liq reflektor gumoral mexanizmlar ta'minlaydi. Bu shira ajralishining oshqozon bosqichi, Ingichka ichakning yuqori qismidakhammnerv va gumoral ta'sirlar sekresiya boshqarilishida ipgshrok etadi. Bu oshqozon sekresiyasinipg ichak bosqichi, Ovqat yorandan so`ng kuzatiladigan oshqozon sekresiyasi uzluksiz jarayon. Aytib utilgan bosqichlar o`rtasida aniq chyogara yo`q, biri tugamasdan, ikkinchisi .boshlanaveradi. Bosqichlarga bo`lish, demak, ancha suniy. Demak, oshqozon sekresiyasining birinchi bosqichini asosan nerv mexanizmlari, ovqat eyishga bog`liq shartli va shartsiz reflekelar ta'minlaydi.

Oshqozon sekresiyasining oshqozon bosqichida shira ajralishi reflektor yo`l bilan va gumoral omillar ishtirokida amalga oshadi.

Oshqozonda qayta ishlanib bo`lmagan ovqat oz-ozdan pilorusdan o`n ikki barmoq ichakka o`tib, bu erdagi mexano va xemoreseptorlarni qo`zg`atish yo`li bilan me`dadan shira ajralishiga ta'sir qiladi. Bu reflekslardan tashqari, ichakdan oziq moddalarning parchalanish maxsulotlari qonga surilib, oshqozonda shira ajralishini kuchaytiradi. Bu moddalar oshqozon bezlariga bevosita yoki gastrin va gistaminning qondagi miqdorini ko`paytirish yo`li bilan ta'sir qiladi. Oshqozon sekresiyasining uchinchi bosqichida bu jarayonlarni tormozlovchi omillar ta'siri kuchlirok. Bular ta'sirida shira ajralishi asta-syokin kamayib oxirida batamom tuxtaydi, Yog`lar parchalanishida xosil bo`lgan yog kislotalar, kraxmal parchalari dekstrinlar va odorod ionlari ichakdan oshqozon sekresiyasini tormozlaydi. Oshqozonning xarakat mator faoliyati

Oshqozonning silliq muskullari uning xarakatlarini yuzaga chiqaradi. Bu xarakatlar tufayli iste'mol qilingan ovqat me`da shirasiga aralashadi, pilorik kiyem tomon siljiydi va oz-ozdan o`n ikki barmoq ichakka o`tadi.

Ovqat eyilganda oshqozon ma'lum vaqt mobaynida kengayib qoladi. Bunda uning xarakatlari juda past bo`ladi. Bir oz vaqt utgach oshqozon motorikasi kuchaya boshlaydi. odatda xarakatlar me`daning qizil o`ngachga yaqin sohasidan boshlanib, pilaros tomon tarqaladi. Muskullarning qo`zg`alishi va qisqarishi kardial sohada joylashgan oshqozon xarakatlari ritmining etakchisi bo`lgan soha faoliyatiga bog`liq. Ballonografik usulda qayd qilingan oshqozon xarakatlarining egri chizig`ida uch turdagi qisqarish to`lqinlari tafovit qilinadi.

Oshqozon xarakatlarinihamnerv va gumorlar mexanizmlar boshqaradi. Parasimpatik nerv sistemasi ta'sirida oshqozonning xarakat faoliyati kuchayadi. qisqarishlar chastotasi va kuchi ortadi, qisqarishlarning oshqozon buylab,o`tish tezligi oshadi, natijada ximusning ichakka o`tishi jadallashadi. Ammo, adashgan nerv ovqat eyilgandan keyin oshqozonning bushashib ketishida ishtirok etadi. Yogli ovqat iste'mol qilgandan keyin yuzaga chiqadigan oshqozon motorikasining tormozlanishihamo`n ikki barmoq ichakdan adashgan nerv orqali sodir bo`ladigan refleksdir. Demak, oshqozon motorikasining kuchaytiruvchi va tormozlovchi efferent impulslar adashgan nerv tolalari orqali o`tadi. Simpatik nerv sistemasi oshqozon xarakatlarini tormozlaydi. Oshqozon motorikasini tormozlovchi va ragbatlantiruvchi reflekelar turli reseptorlarning qo`zg`alishi natijasida yuzaga chiqadi.

Oshqozon motorikasiga bir kator hazm sistemasi gormonlari kuchli ta'sir ko`rsatadi. Bular gumoral omillar bo`lib, ulardan gastrin, serotonin, motilin va insulin oshqozon xarakatini kuchaytirsa, sekretin, xolesistokinin ankreozmin va ba'zi peptidlar ularni tormozlaydi.

Ovqatni kimyoviy qayta ishlanishi natijasida oshqozonda surilishi mumkin bo`lgan maxsulotlar monosaxaridlar va amin yoki olotalar ma'lum miqdorda xosil bo`ladi. Ammo me`daning shilliq pardasida surilishini ta'minlaydigan maxsus

mexanizmlar rivojlanmagan. Shuning uchun manomer moddalar oz miqdorda me'dadan qonga o'tgani bilan bu jarayon oziq moddalar, masalan, etil spirti me'dadan tez suriladi. Bu spirlarni yoglarda erish xususiyatiga bog'liq. Oshqozonga tushgan spirt epitelial hujayralar membranasida erib, qonga o'ta oladi.

Oshqozon shirasi tarkibida moddalar almashinuvining, xususan oqsil almashinuvining qoldiq, moddalari borligi yuqorida aytib utilgan edi. Bu moddalar va oshqozon shirasida uchraydigan va boshqa bezlarni fermentlari masalan, amilaza faol sekresiya yo'li bilan emas, ekskresiya yo'lya bilan ajratiladi. Me'daning eksekretor faoliyati asosiy ajratuv a'zolari-buyraklar faoliyati shikastlanganda kuchayadi. Oshqozon bezlarining mukosidlari ajratadigan shilimshik moddalar mukoidlar shilliq pardani mexaniq va kimyoviy shikastlanishidan saqlaydi. Bundan tashqari, shu mukoidlardan biri gastromukoproteid-yeritropoyez uchun juda muxim, qon yaratilishining (Kaslning ichki omili nomini olgan) shu modda bo'lmasa, vitamin VG2 (kasl tashqi omili) so'rilishi etarli bo'lmaydi va xavfli kam qonlik rivojlanadi.

Nazorat savollari.:

1. Ingichka ichakdagi ovqat maxsulotlari qanday o'zgarishlarga uchraydi?
2. Pankreatik shira tarkibini tushuntiring.
3. Pankreatik shira tarkibida buluvchi asosiy fermentlarni ta'riflang?
4. Enterokinoza nima?
5. Oqsilar, yog'lar, uglevodlarning hazm bo'lishida foaliyat ko'rsatuvchi fermentlar xaqida ayting?
6. Simpatik va parasimpatik tolalar oshqozon osti beziga qanday axamiyatga ega?
7. Hazm yo'li faoliyatiga ichak garmonlarining ta'sirini tushuntiring?
8. Hazm jarayonida jigarning tutgan urni qanday?
9. Ovqatni hazm bo'lishida ingichka ichakning faoliyati qanday axamiyatga ega?
10. Ichakning proteolitik fermentlari xakida ayting?
11. Hazm bushliklarida amalga oshuvchi hazm jarayoni kanday boradi?
12. Hujayra ichidagi hazm deganda nimani tushunasiz?
13. Membrana hazmida nimani tushunasiz?
14. Ichakda boradigan surilish jarayonlarini aytib bering?
15. Ichakning xarakat-motor faoliyati xakida tushuncha bering?

MA'RUZA № 15. Hazm fiziologiyasi. Og'iz boshlig'i va oshqozonda ovqatning hazm bo'lishi.

Reja:

5. Og'iz bo'shlig'ida hazm jarayonlari
6. Oshqozon – ichak yo'llaridagi hazm jarayonlari

Tayanch so'z va iboralar

Sekreksiya, Sekretor faoliyat, So'lak bezlari, Pepsin, Oshqozon sekreksiyasi, Mukotsitlar, O'n ikki barmoq ichakning proksimal qismi, O'n ikki barmoq ichakning distal qismi, Pankreatik shira, Proteolitik fermentlar, Amilolitik fermentlar, Lipaza, Jigarning gomeostatik faoliyati, Miritsin sfinkteri, Lyutkens sfinkteri, Bushliqagi xazm, Xujayra ichidagi xazm

1. Oshqozon – ichak yo'llaridagi hazm jarayonlari

Odam va xayvonlar organizmi xayot faoliyati uchun zarur bo'lgan turli moddalarni va ko'p miqdordagi energiyani sarflaydi. Ularni esa organizm ovqat bilan qabul qiladi. Ammo oziq moddalarning aksariyati yirik molekularli polimerlardan iborat. Undan tashqari, oqsillar tur bilan bog'liq xususiyatlariga ega. Tabiiy shaklda bu moddalarni organizm uzlashtira olmaydi. Masalliklarni uzlashtirish osoy bo'lgan xolga keltirish maqsadida avval pishiriladi, kovuriladi, buglanadi. Tayyor taomni iste'mol qilgandan keyin tarkibidagi murakkab moddalar hazm tizimida "fizikaviy va kimyoviy jixatdan qayta ishlanib ichakdan suriladigan moddalarga aylanadi. Oqsillari turga oid xossasini yo'qotadi.

Hazm yo'lida qayta ishlangan maxsulotlar surilib, plastik material va energiya manbai sifatida sarflanadi. Hazm jarayonlarining mohiyati shundan iborat.

Vahti-vahti bilan odamning korni ochadi va ovqat yorisi keladi. Ochiqish markaziy nerv tizimining turli sohalarida joylashgan va ovqatlanish markazi nomini olgan neyronlar yig'indisining qo'zg'alishiga bog'liq. Bu markaz birinchidan hazm a'zolarining uygun ishlashini ta'minlasa, ikkinchidan, ovqat ishlash va uni iste'mol qilishga bog'liq bo'lgan xatti-xarakatlarda ishtirok etadi.

Bosh miyadagi ovqatlanish markazi neyronlari orasida gipotalamusning lateral va ventromedial yadrolardagi neyronlar etakchi rol uynaydi. Lateral yadroning shikastlanishi ovqatdan voz kechishga (afagiyaga) olib keladi. Uni ta'sirlash esa ochopatlikka (giperfagiyaga) sabab bo'ladi. Shu sababli gipotalamusning lateral yadrolari ochiqish markazi deyiladi. Ventromedial gipotamik yadrolarning shikastlanishi giperfagiyaga olib kelsa, ularning qo'zg'alishi esa afagiyaga sabab bo'ladi. Demak, ventromedial yadrolarning to'yinish markazi deyiladi.

Lekin ochiqish va to'yinish xissi shakllanishida markaziy nerv tizimining boshqa qismlarihamishtirok etishini unutmaslik kerak.

Hazm jarayoni og'iz bo'shlig'idan boshlanadi. Og'iz bo'shlig'ida ovqat qayta ishlana boshlaydi va ovqatni maydalash, so'lak bilan namlash, luqma shakllashdan iborat bo'lgan faoliyat amalga oshadi, Faqat ba'zi moddalar (uglevodlar) kimyoviy jixatdan qayta ishlana boshlaydi xolos, chunki so'lakda fermentlar faolligi suyet, ovqatnig og'iz bo'shlig'ida bo'lish vaqti 15-18 sekund bilan cheklanadi. Chaynash natijasida ovqat mexaniq o'zgarkshlarga uchraydi, maydalanadi. Og'izga tushgan ovqat kattik bo'lsa, chaynaladi. Ovqatni chaynashda gokori va pastki tishlar, chaynash muskullari, til, tanglay, luj va og'iz bo'shlig'i tubi ishtirok etadi. Chaynash reflektor akt. Afferent impu'slar uchlik Nerv orqali uzunchoq miyadagi chaynash markaziga etib boradi.

Chaynash davomida ovqat tishlar o`rtasidagi oraliqda bir necha marta ag`dariladi, maydalanadi, so`lakka aralashib, yumshaydi. Ovqat chaynab bo`lgandan keyin, til ustiga yigiladi, luqma xoliga keltiriladi va yutiladi.

Ovqat iste'mol qilinganda so`lak bezlari tomonidan so`lak ajraladi. Chaynash hazm sistemasining barcha qismlariga xos xarakter faoliyatining misoli bo`ladi. Hazm yo`lining asosiy faoliyatlaridan yana biri sekretor faoliyatdir. Og`iz bo`shlig`ida so`lak axralishihamanashu sekretor faoliyatga kiradi. So`lak uch juft yirik va juda ko`p mayda so`lak bezlari maxsulotidir. Yiriklari quloq oldi, jag` osti va til osti bezlari, mayda bezlar esa til, jag va tanglayni koplagan shilliq pardada joylashgan. Bu bezlar ishlab chiqaradigan so`lak tarkibidagi shilimshik modda (musin) va oqsillar (seroza) nisbati bilan farq qiladi. Shilimshik bezlar til ildizida va tanglayda joylashgan. Ular ishlab chiqargan so`lak quyuq, chunki unda musin miqdori ko`p. Klok oldi va tilning yon yuzasidagi mayda bezlar sulagida oqsil ko`prok, musin deyarli yo`q. Bu seroz bezlarning sulagi suyuq. Jag osti va til bezlar ham seroz, ham shilimshik hujayralarga ega. Ular va tilning uchi, lunj va lablardagi mayda bezlar aralash bezlardir. Aralash bezlar aralash (xam shilimshikli, ham oqsilli) so`lak ajratadi.

So`lak tarkibini organik, anorganik moddalar va suv tashkil qiladi. So`lak sal kuykalgan cho`ziluvchan suyuqlik, Aralash so`lakning rN 5, 8-7, 4 ga teng, So`lak ajralish tezligi oshsa, so`lakning muxiti ishkoriy tomonga siljiydi. So`lakning 99, 4-99, 5 % i suvdan iborat. O, 5-0, 6 % ga teng bo`lgan quruq qoldiqda 0, 2 % chamasida anorganik, 0, 4 % organik moddalar bor. So`lakning tarkibida fermentlar bo`ladi. Ammo ko`pining faolligi juda past va ovqat hazm qilishda axamiyati yo`q. Faqat uglevodlarni parchalovchi fermentlar etarlicha faol bo`ladilar. Ulardan asosiysi alfa-amilazadir. Bu ferment polisaxaridlardan kraxmal va glikogeni dekstrinlarga, qisman disaxarid maltozaga va oz miqdordaglyukozagacha parchalaydi. Muxit neytral yoki kuchsiz ishkoriy bo`lganda amilaza uz faoligini yaxshi ko`rsatadi. Ovqatni chaynash vaqti qisqa bo`lganidan, ovqatdagi polisaxaridlar juda oz miqdorda parchalanadi. Maltozani parchalovchi maltaza fermentining umuman faolligi past. Shuning uchun giz bo`shlig`ida oziq moddalarning kimyoviy qayta ishlanishi boshlanadi, xolos. Og`iz bo`shlig`iga ovqat tushganidan 2-3 sekund keyin reflektor yo`l bilan so`lak ajarala boshlaydi va ovqat iste'mol qilgandan keyin darrov tugaydi. So`lak bezlarini ragbatlantiruvchi reseptorlar asosan til yuzasida, qisman lunj, tanglay shilliq pardasida joylashgan. Ularga bog`liq bo`lgan afferent tolalar so`lak ajratish markaziga uchlik, yuz, til-xalkum va adashgan nervlar tarkibida o`tadi. Uzunchoq miyada joylashgan bu markazdan efferent impulslar so`lak bezlariga simpatik va parasimpatik tolalar orqali etib boradi.

So`lak bezlari parasimpatik nervlar ta'sirida tinch xolatdan faol xolatga o`tadi va ko`p miqdorda suyuq so`lak ajratadi. Bu nervlarni qo`zg`alishi uzoq davom esa so`lakda organik moddalar miqdori kamayib ketadi, shira ajratuvchi hujayralar charchaydi. Simpatik nervlarni qo`zg`alishi hujayralarda shira tarkibidagi organik moddalarni o`tmishdoshi va zaxirasi bo`lgan sektetor zarrachalarning miqdori

ko'paytiradi. Simpatik ta'sirga so'lak bezlarini javobi ancha kechikkan bo'lib, oz miqdorda quyuq so'lak ajratishdan iborat.

Og'iz bo'shlig'ida oz bo'lsahamsurilish bo'lishi mumkin. masalan, til va og'iz bo'shlig'ini koplagan shilliq parda og'iz bo'shlig'iga tushgan ba'zi moddalarni qonga o'tkazish (surish) qobiliyatiga ega. Ammo oziq moddalar og'iz bo'shlig'ida qisqa vaqt bo'lganidan bu erda surilishi axamiyatli darajada amaliy axamiyatga ega emas.

Chayiash natijasida ovqat luqmasi shakllanib totishga tayyorlanadi, natijada tuximsimon luqmani til ustida xalkumga tushirish bilan yutishning birinchi-ixtiyoriy bosqichi boshlanadi, Luqmani xarakatga keltirish bir talay muskul va tuzulmalarning uygunlashishini talab qiladi. Yutish xarakatlari qizil o'ngach xarakatlarini yuzaga keltiradi, ya'ni yutish akti u xarakatlarni reflektor yo'l bilan yuzaga chiqaradi. Bu to'lqinsimon xarakatlar qizil o'ngachni yuqori qismidan boshlanib, oshqozon tomonga tarqaladi. Yutilgan ovqat ta'sirida yuqoridagi xalqa muskullar qisqarganda, luqmadan pastdagi xalqasimon muskullar bushashadi va bu erda qizil o'ngach kengayadi. Luqma me'da tomon siljiydi. Keyingi laxza qizil o'ngachni hozir kengayib turgan k.ismi torayib luqmadan pastroqdagi qismi kengayadi. Shu tarzda yutilgan ovqat 8-9 s davomida oshqozonga etadi. Suyuqliklarni qizil o'ngachdan o'tish tezligi ancha yuqori.

Oshqozonda ovqatning hazm bo'lishi o'ziga xos xarakterda o'tdi. Oshqozon hazm yo'lining eng keng va xajmli qismi isoblapadi. Bir yo'la anchagina miqdorda istimol qilingan ovqat bu erda ma'lum vaqt turadi. Oshqozonga tushgan ovqatning ichki qismlariga oshqozon shirasining xlorid kislotasi sekin etib boradi. Muxit kislotalikka aylanmaguncha so'lak aminlazasi polisaxaridlar parchalanishini oshqozonda davom ettiradi. Oshqozon shirasi tarkibidagi fermentlar oqsillarni kimyoviy jixatdan qayta ishlashni boshlab beradi. Oshqozonda bir necha soat turgan ovqat moddalari eriydi, yumshaydi, shiraga aralashadi va asta syokin o'n ikki barmoq ichakka o'tadi. Bu jarayonlar oshqozonning sekretor va mator faoliyatlariga bog'liq. Bundan tashqari, me'da inkretor, surish, ekskretor va ovqat hazm qilishga bog'liq bo'lmagan faoliyatlariga ega.

Oshqozonning shilliq pardasida joylashgan me'da bezlarkning hujayralari shira ishlab chiqaradi. Bu bezlar uch xil maxsus bez hujayralardan - glandulositlardan tashkil topgan. Asosiy glandulositlar oshqozon shirasining asosiy tarkibiy qismi - proteolitik fermentlarini sintezlaydi, pariyetal glandulositlar xlorid kislotaga ajratadi va mukositlar deb ataluvchi hujayralar shiraga shilimshik modda ajratadi.

Oshqozonning chiqish (pilorik) qismidagi bez hujayralari tarkibida pariyetal glandulositlar yo`q. Shu sababdan, pilorik shiraning muxiti ishkoriy.

Oshqozon bezlari (asosan fundal qismidagi bezlar) bir kechayu kunduzda 2, 0 - 2, 5 l shira ajratadi. Bu shira tinik, rangsiz, suyuqlik. Shirada 0, 3 - 0, 5 % miqdorda xlorid kislotaga bo'lgani uchun muxiti kislotaning, Rn 1,5-1,8 atrofida. Oshqozon shirasining xlorid kislotasi oshqozon va umuman hazm tizimi faoliyati uchun muxim bo'lgan qo'yidagi vazifalarni bajaradi.

1. Noaktiv pepsinogenlarni faol pepsinga aylantiradi.

2. Pepsinlar faolligi yuzaga chiqishi uchun zarur bo'lgan kislotali muxitni yaratadi,

3. Ovqat oqsillarini denaturasiyaga uchratadi, yumshatadi, natijada ularning parchalanishi engillashadi.

4. Pilorusning yopilib - ochilishi va ximusning ichakka oz-ozdan o'tishini boshqarilishida ishtirok etadi.

5. Oshqozon va ingichka ichak shilliq pardasidan qonga garmonlarning ajralishini o'zgartirib, hazm tizimi faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi.

6. Bakterisid ta'siriga ega bo'lib, oshqozonda mikroblarning ko'payishiga yo'l qo'ymaydi.

Shira tarkibida organik moddalardan amino kislotalar, sut va siydik kislota siydik chil, peptidlar, oddiy va murakkab oqsillar uchraydi. Ularning umumiy miqdori 8-9 grG'l. Organik moddalardan eng muximi fermentlardir.

Odam oshqozonining asosiy "glandulositlari bir gurux noaktiv proteolitik fermentlar - pepsinogenlarni sintezlab, ajratadi. Xlorid kislota xosil qiladigan kislotali muxitda pepsinogenlar molekulasidan uncha katta bo'lmagan polepeptit parchalanib, ajraladi va fermentlarni faol markazi ochilib pepsinlarga aylanadi. Pepsinlar eng yuqori faollik ko'rsatishi uchun zarur bo'lgan muxit sharoiti (Rn-optimumi) bilan farqlanadi. Ularni bir qismi (chinpepsinlar) muxit Rn 1,5- 2,0 teng bo'lganda eng yuqori tezlikda oqsillarni parchalaydi. Muxit Rn 3,2-3,5da faolligi eng yuqori bo'lgan pepsinlarni gastreksinlar, deb atashadi.

Oshqozon proteolitik fermentlari ta'sirida oqsillarni parchalanishi nixoyasiga jamini kislotalar xosil bo'lish darajasiga) etmaydi. Ulardan yirik polipeptidlar xosil bo'ladi. Ular ingichka ichakda oshqozon osti bezi va ichak fermentlari ta'sirida oxirigacha parchalanadi.

Oshqozon shirasida yoglarni parchalovchi lipaza bor. Ammo bu ferment kislotali muxitda faol bo'lmaydi. Oshqozonda lipazaning faol bulnshi uchun sharoit yo'q, Bu ferment emadigan bolalar uchun axamiyatga ega. ularning oshqozonida rN ancha yuqori, oshqozon lipazasi sutning o'zidagi lipaza bilan birga emulsiya xolidagi sut yoglarini parchalaydi.

Oshqozon sekresiyasi bosqichlari va sekresiyaning boshqarilish mexanizmlari mavjud. Ovqat yogandan keyin oshqozonda shira ovqatning tarkibiga qarab 4-5 soatdan 9-10 soatgacha ajralib turipsh mumkin. shu vaqt davomida sekresiyaning boshqaruvchi nerv va gumoral mexanizmlar nisbati, ular faolligini ta'minlovchi to'zilmalar o'zgaradi. Sekresiyaning ta'minlovchi to'zilmalarni kuzda tugib, bir marta ovqat eyilganidan keyin kuzatiladigan sekreter jarayonini uch bosqichga bo'lish rayem bo'lgan. Birinchi bosqich asosan shartli reflekelarga bog'liq bo'lgandan miya yoki murakkab reflektor bosqich nomini olgan.

Ikkinchi bosqichda shira ajralishini oshqozonga bog'liq reflektor gumoral mexanizmlar ta'minlaydi. Bu shira ajralishining oshqozon bosqichi, Ingichka ichakning yuqori qismidakhannerv va gumoral ta'sirlar sekresiya boshqarilishida ipgshrok etadi. Bu oshqozon sekresiyaning ichak bosqichi, Ovqat yorandan so'ng

kuzatiladigan oshqozon sekresiyasi uzluksiz jarayon. Aytib utilgan bosqichlar o'rtasida aniq chyogara yo`q, biri tugamasdan, ikkinchisi boshlanaveradi. Bosqichlarga bo'lish, demak, ancha suniy. Demak, oshqozon sekresiyasining birinchi bosqichini asosan nerv mexanizmlari, ovqat eyishga bog'liq shartli va shartsiz reflekelar ta'minlaydi.

Oshqozon sekresiyasining oshqozon bosqichida shira ajralishi reflektor yo'l bilan va gumoral omillar ishtirokida amalga oshadi.

Oshqozonda qayta ishlanib bo'lmagan ovqat oz-ozdan pilorusdan o'n ikki barmoq ichakka o'tib, bu erdagi mexano va xemoreseptorlarni qo'zg'atish yo'li bilan me'dadan shira ajralishiga ta'sir qiladi. Bu reflekslardan tashqari, ichakdan oziq moddalarning parchalanish maxsulotlari qonga surilib, oshqozonda shira ajralishini kuchaytiradi. Bu moddalar oshqozon bezlariga bevosita yoki gastrin va gistaminning qondagi miqdorini ko'paytirish yo'li bilan ta'sir qiladi. Oshqozon sekresiyasining uchinchi bosqichida bu jarayonlarni tormozlovchi omillar ta'siri kuchlirok. Bular ta'sirida shira ajralishi asta-syokin kamayib oxirida batamom tuxtaydi, Yog'lar parchalanishida xosil bo'lgan yog kislotalar, kraxmal parchalari dekstrinlar va odorod ionlari ichakdan oshqozon sekresiyasini tormozlaydi. Oshqozonning xarakat mator faoliyati

Oshqozonning silliq muskullari uning xarakatlarini yuzaga chiqaradi. Bu xarakatlar tufayli iste'mol qilingan ovqat me'da shirasiga aralashadi, pilorik kiyem tomon siljiydi va oz-ozdan o'n ikki barmoq ichakka o'tadi.

Ovqat eyilganda oshqozon ma'lum vaqt mobaynida kengayib qoladi. Bunda uning xarakatlari juda past bo'ladi. Bir oz vaqt utgach oshqozon motorikasi kuchaya boshlaydi. odatda xarakatlar me'daning qizil o'ngachga yaqin sohasidan boshlanib, pilaros tomon tarqaladi. Muskullarning qo'zg'alishi va qisqarishi kardial sohada joylashgan oshqozon xarakatlari ritmining etakchisi bo'lgan soha faoliyatiga bog'liq. Ballonografik usulda qayd qilingan oshqozon xarakatlarining egri chizig'ida uch turdagi qisqarish to'lqinlari tafovit qilinadi.

Oshqozon xarakatlarinihamnerv va gumorlar mexanizmlar boshqaradi. Parasimpatik nerv sistemasi ta'sirida oshqozonning xarakat faoliyati kuchayadi. qisqarishlar chastotasi va kuchi ortadi, qisqarishlarning oshqozon buylab,o'tish tezligi oshadi, natijada ximusning ichakka o'tishi jadallashadi. Ammo, adashgan nerv ovqat eyilgandan keyin oshqozonning bushashib ketishida ishtirok etadi. Yogli ovqat iste'mol qilgandan keyin yuzaga chiqadigan oshqozon motorikasining tormozlanishihamo'n ikki barmoq ichakdan adashgan nerv orqali sodir bo'ladigan refleksdir. Demak, oshqozon motorikasining kuchaytiruvchi va tormozlovchi efferent impulslar adashgan nerv tolalari orqali o'tadi. Simpatik nerv sistemasi oshqozon xarakatlarini tormozlaydi. Oshqozon motorikasini tormozlovchi va ragbatlantiruvchi reflekelar turli reseptorlarning qo'zg'alishi natijasida yuzaga chiqadi.

Oshqozon motorikasiga bir kator hazm sistemasi gormonlari kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bular gumoral omillar bo'lib, ulardan gastrin, serotonin, motilin va

insulin oshqozon xarakatini kuchaytirsa, sekretin, xolesistokinin ankreozmin va ba'zi peptidlar ularni tormozlaydi.

Ovqatni kimyoviy qayta ishlanishi natijasida oshqozonda surilishi mumkin bo'lgan maxsulotlar monosaxaridlar va amin yoki olotalar ma'lum miqdorda xosil bo'ladi. Ammo me'daning shilliq pardasida surilishini ta'minlaydigan maxsus mexanizmlar rivojlanmagan. Shuning uchun manomer moddalar oz miqdorda me'dadan qonga o'tgani bilan bu jarayon oziq moddalar, masalan, etil spirti me'dadan tez suriladi. Bu spirlarni yoglarda erish xususiyatiga bog'liq. Oshqozonga tushgan spirt epitelial hujayralar membranasida erib, qonga o'ta oladi.

Oshqozon shirasi tarkibida moddalar almashinuvining, xususan oqsil almashinuvining qoldiq, moddalari borligi yuqorida aytib utilgan edi. Bu moddalar va oshqozon shirasida uchraydigan va boshqa bezlarni fermentlari masalan, amilaza faol sekresiya yo'li bilan emas, ekskresiya yo'lya bilan ajratiladi. Me'daning eksekretor faoliyati asosiy ajratuv a'zolari-buyraklar faoliyati shikastlanganda kuchayadi. Oshqozon bezlarining mukositlari ajratadigan shilimshik moddalar mukoidlar shilliq pardani mexaniq va kimyoviy shikastlanishidan saqlaydi. Bundan tashqari, shu mukoidlardan biri gastromukoproteid-yeritropoyez uchun juda muxim, qon yaratilishining (Kaslning ichki omili nomini olgan) shu modda bo'lmasa, vitamin VG2 (kasl tashqi omili) so'rilishi etarli bo'lmaydi va xavfli kam qonlik rivojlanadi.

Nazorat savollari.:

1. Ingichka ichakdagi ovqat maxsulotlari qanday o'zgarishlarga uchraydi?
2. Pankreatik shira tarkibini tushuntiring.
3. Pankreatik shira tarkibida buluvchi asosiy fermentlarni ta'riflang?
4. Enterokinoza nima?
5. Oqsilar, yog'lar, uglevodlarning hazm bo'lishida foaliyat ko'rsatuvchi fermentlar xaqida ayting?
6. Simpatik va parasimpatik tolalar oshqozon osti beziga qanday axamiyatga ega?
7. Hazm yo'li faoliyatiga ichak garmonlarining ta'sirini tushuntiring?
8. Hazm jarayonida jigarning tutgan urni qanday?
9. Ovqatni hazm bo'lishida ingichka ichakning faoliyati qanday axamiyatga ega?
10. Ichakning proteolitik fermentlari xakida ayting?
11. Hazm bushliklarida amalga oshuvchi hazm jarayoni kanday boradi?
12. Hujayra ichidagi hazm deganda nimani tushunasiz?
13. Membrana hazmida nimani tushunasiz?
14. Ichakda boradigan surilish jarayonlarini aytib bering?
15. Ichakning xarakat-motor faoliyati xakida tushuncha bering?

MA'RUZA № 16. Ichaklardagi ovqatning hazm bo'lishi. Me'da osti bezi va jigarining hazmdagi ahamiyati.

Reja:

- 1. O'n ikki barmoqli ichak faoliyati, uning tutgan o'rni.**
- 2. Yo'g'on ichak faoliyati va uning hazmdagi ahamiyati**
- 3. Jigar va me'da osti bezining hazmdagi o'rni**

Tayanch so'z va iboralar

O'n ikki barmoq ichakning proksimal qismi, O'n ikki barmoq ichakning distal qismi, Pankreatik shira, Proteolitik fermentlar, Amilolitik fermentlar, Lipaza, Jigarning gomeostatik faoliyati, Miritsin sfinkteri, Lyutkens sfikteri, Bushliqagi xazm, Xujayra ichidagi xazm

O'n ikki barmoqdi ichak faoliyati, uning tutgan o'rni. Ingichka ichakda ovqat tarkibidagi ozuqa moddalar uzlarining eng kichik monomeralrigacha parchalanishga uchraydi. Oshqozon va og'iz bo'shlig'ida ovqat tarkibidagi polimer moddalar ichakda ro'y beradigan ana shu chinakam chuqur parchalanishga tayyorlanadi. Oz-ozdan ichakka o'tayotgan ximus o'n ikki barmoq ichakka ajraladigan oshqozon osti shirasi va o't safroga aralashadi. Pankreatik shira tarkibidagi va ichak shilliq pardasi sintezlaydigan fermentlar uglevodlardan, oqsillardan va yog'lardan so'rilishi oson bo'lgan moddalar xosil qiladi va ularning uzlashtirilishini ta'minlaydi. Bu jarayonning amalga oshishida o't -safro oshqozon osti bezi va ichak bezlariga yog'dam beradi.

Oshqozon osti bezining sekretor faoliyati ichak hazmida muxim ahamiyatga ega. Oshqozon osti bezining asinar hujayralardan tashkil topgan qismi bir kechayu kunduzda 1,5- 2,0 l shira ishlab chiqaradi. Bu shira tinik, rangsiz suyuqlik. Unda bikarbonatlar ko'p bo'lganidan muxim ishkoriy rN 7,8-8,4. Oshqozon osti bezi shirasidagi bikarbonatlar oshqozondan o'n ikki barmoq ichakka ximus tarkibida o'tgan xlorid kislotani neytrallab, bu erda gidroliz jarayonlari ruyobga chiqishi uchun zarur bo'lgan ishkoriy muximni ta'minlashda muxim rol uynaydi. Pankreatik shirada asosiy oziq moddalarining xammasiga ta'sir qiladigan fermentlar bor. Bu fermentlarni ko'p qismi noaktiv proferment shaklida sintezlanib, shira tarkibida ajraladi va ular o'n ikki barmoq: ichakda faol shaklga o'tadi.

Shirada oqsillarni parchalaydigan asosiy profermentlardan tripsinogen va ximotripsinogen bo'ladi. O'n ikki barmoq ichakni shilliq pardasi tripsinogen faollaydigan maxsus ferment-yenterokinaz ishlab chiqaradi. enterokinaze tripsinogenni ta'sir qilib uni faol ferment tripsinga aylantiradi. Ximotripsinogenning faollanishi tripsinga bog'liq. Tripsin va ximotripsin oqsillarni va pepsinlar ta'sirida oqsillardan xosil bo'lgan yirik peptidlari aminokislotalarga va mayda peptidlarga (oligopeptidlarsa) parchalaydi. Shira tarkibidagi lipaza yoglarning aktiv xolda ajraladi va eg'larni parchalanishini ta'minlaydi. Fosfolipaza va esterazalarhamyor va yogsimon moddalarni gidrolizlashda katnashadi. Lekin pankreatik lipaza ta'sirida

neytral yog`larning (uchglesirinlarning) parchalanishi tugamaydm, Ulardan ikki molekula yog kislata va bir molekula monogliserid xosil bo`ladi. Ichak lipazasi monogliseriddarni parchalab, yog` gidrolizini oxiriga etkazadi.

Oshqozon osti bezi shirasi tartibida ko`p miqdorda uchraydigan amiliza fermentgahamfaol ajraladi. Bu fermenti ta'sirida ovqatdagi polisaxaridlar (kraxmal va glikogen) asosan oligo-va disaxaridlarga parchalanadi xosil bo`ladigan monosaxaridlarning miqdori oz.

O`simlik va xayvon maxsulotlardan tayorlangan ovqat iss'mol qilinganda ularni xujayirlari yadrosida bo`ladigan nuklein kislotalarni nukleazlar parchalaydi. Shunday qilib ingichka ichakni yuqori qismida pankretik fermentlar ta'sirida asosiy moddalar-oqsillar, eg`lar va polisaxaridlar chuqur gidrolizga uchraydi, so`rilishi mumkin bo`lgan maxsulotlarga aylanadi.

Odatda, ba'zi taomlar oqsillarga, boshqalari uglevodlarga boy bo`ladi va x. k. yog`li ovqat eyilganda oshqozon osti bezidan lipaza, oqsillarga boy ovqat istemol qilinganda proteolitik fermentlari ko`p ajraladi, uglevodlarga boy ovqat qabul qilinganda yuqori amilolitik faolikka ega bo`lgan shira ajraladi,

Xaqlaqatdanhamoshqozon osti bezi ana shunday moslashish xususiyatiga ega. Demak ovqat eyilgandan keyin shirada bor fermentlar faolligini ortish darajasi ovqatning tarkibi, sifatiga bog`liq bo`ladi.

Oshqozon osti bezidan shira ajrala boshlanishi ovqatlanish vaqti va sharoiti, taomning xidi xamda tashqi kurinishiga bog`liq bo`lgan shartli va ovqat eyilganda qo`zg`algan ta'm bilish va boshqa reseptorlardan paydo bo`lgan shartsiz refleklar natijasi xisoblanadi. Shartli va shartsiz ta'sirlovchilar uzunchiq miyadagi ovqatlanish markazini qo`zg`atadi, markazdan efferent impulslar bezga adashgan nerv orqali etib kelib, shira ajralishiga sabab bo`ladi.

Simpatik tolalar oshqozon osti bezidan shira ajralishini tormozlaydi. Bunda simpatik tolalar ta'sirida bezning qon tomirlari torayadi, natijada shira ajralishi tormozlanadi. Simpatik tolalar kesilgandan keyin shira ajralishi ko`payadi. Me'da osti bezi sekresiyasini juda ko`p omillar, chunonchi og`riq, uyku, og`ir jismoniy va akliy mexnat va boshqalar tormozlashi mumkin. Tashqi haroratning juda yuqori bo`lishi me'da osti bezi sekresiyasini.

Oshqozon osti bezi sekresiyasini boshqarilishida gumoral omillar, xususan oshqozon-ichak gormonlari etakchi rol uynaydi Ilmiy adabiyotga goromon atamasining kiritilishi oshqozon osti bezi sekresiyasini o`rganishga bog`liq kelib. O`tgan asrnint oxirida I. P. Pavlov labaratoriyasida xlorid kislota eritmasi o`n ikki barmoq ichakka yuborilganda oshqozon osti bezidan shira ajrlishi ko`rsatilgan edi I. P. Pavlov bu sekresiyani kislota ta'sirida ichak reseptorlaridan yuzaga chiqqan refleks deb tushuntirgan . 1902 yilda ingliz olimlari Beylis va Starling o`n ikki barmoq ichak shilliq pardasidan xlorid kislota eritmasida tayyorlangan ajratmani venaga yuborilganda oshqozon osti bezidan shira ajralishini aniqlashdi. Achchik ichak yo`g`on ichak jigardan tayyorlagan ajratmalarning shira ajratish xususiyati yo`q edi. Olimlar o`n ikki barmoq ichak shilliq pardasida maxsus pankretik

sekresiyani ko'zg'atuvchi modda bor degan xulosaga keldilar va bu moddani sekretin deb atadilar. Sekretin ingichka ichakdagi maxsus hujayralarda sintezlanib xlorid kislotasi ta'sirida qonga o'tadi va me'da osti bezidan ko'p miqdorda bikarbonatlarga boy shira ajralishiga olib keladi. Bu gormon fermentlarning sintezlanishi va shiraga o'tishi jarayoniga ta'sir kilmaydi. Shuning uchun sekretinga ajralgan shirada fermentlar faolligi sust bo'ladi. Ingichka ichak shilliq pardasidagi hujayralar yana bir gormon xolekistokinini pankreoziminni sintezlaydi. U oshqozon osti bezidan fermentlar ajralishini kuchaytiradi. Ichakda ovqat tarkibidagi oqsillar va yoglarning parchalanish maxslotlari peptidlar yog kilotalari ta'sir etib bu gormonni qonga o'tishini tezlashtiradi. qonda xolesistokinini-pakroizmining ko'payishi asinar hujayralarni faoliyatini oshirib fermentlarga boy shira ajralishiga olib keladi. Bulardan tashqari yana bir qator gormonlar va fiziologik faol peptidlar oshqozon osti bezidan shira ajralishiga ta'sir qiladi. Gastrin, serotonin, insulin, bombezin, R-modda, ut kislotalar tuzlari sekresiyani kuchaytirsa, somatostatini, gltokagon, tireokalsitonin va boshqalar shira ajralishini kamaytiradi. Bu moddalarning asinar hujayralarga ta'siri bevosita yokki oshqozondan xlorid kislotasi ajralishini o'zgartirish yo'li bilan yuzaga chiqishi mumkin. Organizmda ovqat hazm bo'lishida jigar juda muxim rol uynaydi.

Odamning bezlari orasida jigar eng kattasi xisoblanadi. Massasi 1500 g gacha to'g'ri keladi. Jigar moddalarning uzlashtirilishi va almashinuvida ishtirok etadi, o'ziga xos fermentativ va eksretor faoliyatga ega, qon aylanishigahamdaxldor. Poligonal gepatositlardan tuzilgan bulakchalar jigarning funksional birligi xisoblanadi. Ular 500 mingga yaqin, ayniksa, jigarning bexisob vazifalari orasida eng asosiysi uning gomeostig, metabolik, hazm, eksretor, to'siq(bayer) va zaxira faoliyatidir. Jigar qondan ba'zi moddalarni yigib olish, ularni o'zgartirish, chiqarib tashlash, turli moddalarni xosil qilish yo'li bilan o'zining gomeostatik faoliyatini bajaradi. Jigarda qonning ivishida ishtirok ztuvchi va ivishning oldini oluvchi moddalarning ko'pgina qismi sintezlanadi. Jigar limfa xosil bo'lishida faol katnashadi, uning limfasi oqsilga boy bo'ladi. Oqsillar va aminokislotalar almashinuviga jigarning axamiyati juda katta. qondagi oqsillarning asosiy qismi jigarda sintezlanadi. U aminokislotalarning aminsizlantirishini vamik guruxini kuchirilishini ta'minlaydi va kreatin xosil bo'lishida ishtirok etadi. Oqsil almashinuvining asosiy qoldiq, moddasi siydikchilning deyarli xammasi jigarda xosil bo'ladi.

Jigarning yoglar almashinuvidagi ishtiroki uch gliseridlar fosfolipidlar, xolesterin, lipoproteinlar va ut kislotalarini sintezlashdan iborat. Yoglarining o'zlashtirilishihamjigarning ut ajratishiga bog'liq. Jigarda glyukozaaning oksidlanishi, glikogen xosil bo'lishi va parchalanishi, glyukuron kislataning sentezlanishi jarayenlarihamtez suratda boradi.

Jigarning ichki va tashqi biologik faol moddalar dori-darmonlar almashinuvida ishtirok etishi organizm uchun juda katta axamiyatga ega. U steroid gormonlarning, insulin, glyukagon, antidiuretik gormon, trioid gormonlar,

katexolaminlar, gistamin, serotonin va boshqalarning fermentativ faolsizlanishini taminlaydi

Jigar zaxarli moddalar, mikroblar toksinlarning zararsizlantirib, o`zining ximoya va to`siq faoliyatini bajaradi. O`t xosil qilish va uni ichakka chiqarish esa uning hazm faoliyatidir.

Jigarda bir kechayu kunduzda 500-1500 ml o`t xosil bo`ladi. Bu jarayon uzliksiz kechadi. Oshkazonda va ingichka ichakda ovqat bo`lmasa, o`t-safroning 12 barmok ichakka chiqishi to`xtaydi va u ut pufagida yig`ila boshlaydi. Demak, ut (safro) bilan bog`liq ikki jarayon - o`t xosil bo`lishi va uning ichakka chiqish jarayonini tafovut qilish kerak

O`t pufagida saqlanib turgan yoki vaqti-vaqti bilan jigarda xosil bo`layotgan o`tning o`n ikki barmoq ichakka tushishi o`tninig ajralishi deyiladi. Bu jarayon ovqat eyilganidan keyin 5-10 minut o`tgach boshlanadi. Avvalo quyucuk rangli pufak o`ti ajraladi, keyin shira suyuqlashadi. Va rangi tiniklashadi, demak o`t bevosita jigardan chiqib boshlaydi. O`tning ichakka chiqishini o`t yo`llari, pufak va sfinkterlar silliq muskullarining uygun ishi ta'minlaydi.

O`t pufagi odamda noxsimon shaklda bo`ladi: sig`imi 30-70 ml. Ut yo`llarining muskul qavati spiralsimon silliq muskul tolalaridan iborat. Ma'lum nuqtalarda bu tolalar guruxlarga yigilib, sfinkterlar xosil qiladi. Umumiy jigar yo`li xosil bo`lgan joydagi Mirissi sfinkteri pufak qisqarganda utni jigar tomon oqishiga yo`l qo`ymaydi. Pufak buynidagi Lyutkens sfinkteri hazmdan tashqari vaqtda utning pufakda yigilishini, ovqat eyilgandan keyin pufakdan chiqishini ta'minlaydi. Murakkab tuzilgan Oddiy sfinkteri umumiy o`t yo`li o`n ikki barmoq ichakka ochiladigan joyda bo`lib, o`t ajralishida muxim ahamiyatga ega.

Ovqatni hazm qilishda va uzlashtirishda ingichka ichak aloxida ahamiyatga ega. Hazm sistemasi bo`shlig`ini tashqi muxit deb xisoblash mumkin. Undagi oziq moddalar va hazm maxsulotlari qonga so`rilmaguncha, uzlashtirilmagan xisoblanmaydi, ba'zi sharoitda (qayt qilinganida) tashqariga chiqarib tashlanishi ham mumkin. Oqsillar, yoglar va uglevodlarning oxirigacha parchalanishini va xosil bo`lgan maxsulotlarning surilishini asosan ingichka ichak silliq pardasi ta'minlaydi. Bu o`zaro bog`liq bo`lgan jarayonlarga ichak xarakatlari ko`maklashadi.

Ingichka ichak shirasining ajralishi boshqa shiralar ajralishidan farq qiladi. So`lak, me'da, me'da osti va boshqa bezlarning sekretor hujayralari shira ajralganida umuman emirilmaydi yoki faqat apikal qismi oddidan bu erga yigilgan sekretor granzlalar bilan birga shiraga o`zilib o`tadi, Shikastlanmagan yoki massaning oz miqdorini yo`qotgan hujayralar tiklanib, sekretor jarayonda ko`p marotalab ishtirok etadi. Bunday sekretor jarayonlar marfostatik va marfokinetik deyiladi.

Ingichka ichakda boradigan sekretor faoliyatni morfonekrotik deb atash mumkin. Ichak vorsinkalarini koplagan epitelial hujayralar juda tez almashinadi. Bu hujayralar vorsinkalarning asosi-kriptasohasida bo`linish yo`li bilan xosil bo`ladi va vorsinkaning uchi tomon siljib, sirg`alib ichak bo`shlig`iga tushadi. Shu tarzda

ichak bo`shlig`iga bir kechayu-kunduzda 250 g epitelial hujayralar ajraladi. Bularni znterositlar dsb aytiladi, bular filtrlanish yo`li bilan ajralgan suyuqlikka qo`shilib ichak shirasini xosil qiladi.

Ichak shilliq pardasida va shirasida 20 ga yaqin gidrolitik fermentlar bor, Ular oqsillar va polisaxaridlarni parchalanishi natijasida xosil bo`lgan oligomerlarni, yoglar parchalanishi maxsuloti monoglesiridlarni va ovqat tarkibidagi disaxaridlar va ba'zi boshqa moddalarning parchalanishini oxiriga etkazadi.

Ichakning proteolitik fermentlari orasida enterokinaza aloxida ajralib turadi. Bu ferment tripsinogen molekulasida lizin va izoleysin aminokislotalar o`rtasidagi aloqadorlikni o`zib, undan geksapeptid ajratadi. Natijada fermentning faol markazi ochilib, tripsinga aylanadi. enterokinaza o`n ikki barmoq ichak va ingichka ichakning yuqori kismida sintezlanadi.

Bir gurux peptidazalar ingichka ichakning xamma qismlarida bo`lishligi aniqlangan. Ular di-, tri- va oligopeptidlarning aminokislotalarga parchalanishini ta'minlaydi.

Ingichka ichakning gamma-amilazasi ovqat tarkibidagi polisaxaridlarni parchalashda muxim ahamiyatga egadir. Bu fermentning pankreatik alfa-amilazadan farqi shuki, uning ta'sirida polisaxarid molekulasining uchidagi glyukoza yaxshi ajraladi, Shuning uchun gamma-amilaza ta'sirida poli saxaridlardan oligo-disaxaridlar bilan bir katorda, sezilarli miqdorda glyukozahamxosil bo`ladi.

Fermentlar ichida disaxaridlarni parchalovchilarihambir nechta bo`ladi. Maltaza va izomaltaza kraxmaldan amilazalar ta'sirida xosil bo`lgan dekstrinlar va oligosaxaridlarni alfa -1, b -glgokozid, alfa -1, 4-glyukozid bog`lamlarini uzadi, maltazani 2 glyukoza molekulasiga parchalaydi.

Ferment - saxaroza iste'mol qilinadigan lavlagi yoki shakar kamish kandini - saxarozani glyukoza va fruktozaga parchalaydi. Bu ferment maltozanihamparchalash kobilyatiga ega. Sut tarkibidagi laktozani laktaza fermenti glyukoza va galaktozaga ajratadi. Laktoza boshqa disaxaridazalar tomonidan parchalanmasligini e'tiborga olsak , laktazani sut bilan ovqatlanish davridagi ahamiyati tushunarli bo`ladi.

Hazm bo`shliklaridagi hujayra ichidagi va membrana yuzasidagi hazm jarayonlari so`ngi yillarda o`rganildi. 1)Bo`shlikdagi hazm. Og`iz bo`shlig`i va oshqozonda oziq moddalarning kimyoviy jixatdan qayta ishlanishi qo`yidagicha izoxlanadi: iste'mol qilingan ovqatning parchalanishi zarur bo`lgan moddlari (substratlar) shu bo`shliklarga ajralgan shira tarkibidagi fermentlar bilan to`qnashadi, natijada tuzilishi soddaroq bo`lgan hazm maxsulotlari xosil bo`ladi. Xakikatdanhamog`iz bo`shlig`i va oshqozonda bushlik hazmi deyiladigan shu jarayonni uchratamiz. Fermentlarni sintezlaydigan hujayralar kutgancha hazm ro`yobga chiqadigan bo`shliklardan ancha narida joylashganidan bu hazmni distant hazmhamdeyiladi.

Og`iz bushiligi, oshqozon va ingichka ichakda kuzatiladitan bo`shlik, hazmi oziq moddalar parchalanishini dastlabki bosqichini ta'minlaydi. Bo`shlik

suyuqligida erkin xolatda bo`lgan ferment va substrat molekulalarining to`knashishi extimolikka bog`liq.

2. Hujayralar ichidagi hazm. Xamma tirik mavjudotlarda hujayra hazmi uchraydi. Bu jarayon parchalanmagan yoki qisman parchalangan oziq moddalarning hujayra ichiga kirishi va bu erdagi fermentlar tomonidan parchalanishidan iborat. Hujayra hazmining ikki turga ajratiladi sitoplazmatik hujayra hazmi va vakuola hazmi: sitoplazmatik hujayra hazmi membrana orqali hujayraga kirgan kichik molekulalarni sitozol fermentlari yog`damida parchalanishini ta'minlaydi. Shu yo`l bilan ba'zi depeptidlar o`zlashtiriladi. Hujayra ichidagi vakuola hujayra hazmi fagositoz yoki pinositoz (yendositoz) natijasida xosil bo`ladigan maxsus bushliklardahamyuzaga chiqishi mumkin. Hujayra hazmining bu ikkinchi xilida lizosomalardagi turli gidrolitik fermentlar ishtirok etadi. Bu fermentlar endositoz natijasida xosil bo`lgan vakuollar ichiga utgan zarrachalar yoki eritmadagi oziq moddalarni parchalaydi.

Hujayra ichidagi hazmni membranalarning o`zgaruvchanligi va endositozning tezligi chegaralaydi. Odamning hazm sistemasida bu jarayonning sust bo`lishini e'tiborga olsak hujayra hazmining ovqatni o`zlashtirishdagi amaliy ahamiyati kam ekanini tushunib olamiz. Faqat emizikli bolalarda hazmning bu turi sut tarkibidagi moddalar o`zlashtirilishida muxim ahamiyat kasb etadi.

3. Membrana hazmi. Hazmning bu turi A. M. Ugolev tomonidan kashf etilgan. Membrana hazmi ichak hujayralarining apikal uchida, glikokaliks bilan koplangan mikro vorsinkalar yuzasida sodir bo`ladi. Membranadagi gidrolizni bu yuzada ximusdai adsorbsiyalangan pankreatik fermentlar va enterositlarda sintezlanib, apikal membranaga birikkan ichak fermentlari yuzaga chiqaradi. Hazmning uchinchi turi, ya'ni membrana gidrolizi bo`shlikdagi va hujayra hazmlari oraligidagi fazoni egallab turadi.

Hazm nuli bushliklaridagi hazm ovqat biopolimerlarning parchalanishini boshlab bersa, shilliq parda tuzilmalarida (glikokaliksda) adsorbsiyalangan fermentlar gidrolizining oraliq bosqichlarini ta'minlaydi, membranaga birikkan ichak fermentlari esa oqsil, uglevodlar va yoglar parchalanishini oxiriga etkazadi.

Tekshirishlar shuni ko`rsatadiki, biopolimerlar molekulasidagi kimyoviy bog`lanishlarning 20%ni bo`shlikdagi gidrolizlansa, 80%i membrana gidroliziga to`g`ri keladi.

Ingichka ichakdagi membrana gidrolizda ichak fermentlarining deyarli xammasi ishtirok etadi. Uglevodlar parchalanishini gamma-amilaza, maltaza va izomaltaza, saxaroza, invertaza, laktaza va oxiriga etkazsa, oqsillar parchalanishining esa amino va dipeptitazalar tugatadi. Monogliserid lipaza va ishkoriy fosfatazalar yoglarining va fosfat kislotasi efirlarining parchalanishini yakunlaydi.

Ichakdagi so`rilish jarayonlari.

Ingichka ichakda so`rilish jarayoni sust tashilish mexanizmlari tufayli (osmon, diffo`ziya va filrlanish yo`li bilan) va faol energiyaga muxtoj mexanizmlar asosida

sodir bo`ladi. Bulardan sust tashilish mexanizmlari suyuqG'shk va moddalarni ikki tomonlama ichakdan qonga va qondan ichakka o`tish imkonini beradi. Faol (aktiv) tashilishda esa moddalar faqat bir tomonga tashiladi. Bu mexanizm asosida moddalar konsentrasion va elektro kimyoviy gradiyentga qarshi xarakat qiladi. Faol tashilishning yana bir nechta xususiyatlari bor: U energiyaga muxtoj, kislorod etishmovchiligi, past harorat almashinuvni ingibirlovchi moddalar faol tashilishini sekinlashtiradi. Faol tashilish yuqori tezlikka ega, faol tashiladigan moddlar o`rtasida ularning so`rilish jarayonlarida raqiblik (konkurent) tormizlanishi kuzatiladi.

Maxsus oqsil molekulalari-tashuvchilar sifatida aktiv (faol) tashilishni yuzaga chiqaradi.

Tashuvchilar moddani membraning bir yuzasiga terib turgan suyuqlikdan moddani (modda miqdori oz bo`lgan eritmadan) o`ziga biriktirib, modda-tashuvchi kompleksni majmuasini xosil qiladi. U membraning ikkinchi tomoniga o`tib, moddani o`zidan ajratadi va membraning ikkinchi tomonidagi suyuqlikka chiqaradi. Faol tashilish uchun energiya manbai vazifasini ATF o`taydi.

Ichakning xarakat motor faoliyati

Ingichka ichakning ovqatga bog`liq (ovqat bor paytdagi) xarakat faoliyatini va davriy xarakat (ovqat yo`q paytdagi) faoliyatlarini ajratish mumkin. Ingichka ichakning murakkab xarakatlarini uning kundalang (ichki qavat) va uzunasiga (tashqi qavat) joyloashgan silliq muskullari yuzaga chiqaradi. Bu xarakatlar ximusni hazm shiralariga aralishishini, ichak bo`ylab siljishini, bevosita shilliq parda yuzasidagi ximusning almashinishini, ichak bo`shlig`ida ma'lum bosim xosil bo`lishini ta'minlaydi. Hazm tizimi bo`sh bo`lganda (naxorda), ingichka ichakka davriy xarakatlar xos. Osoyishtalik davrida o`n ikki barmoq ichakda 40-50 daqiqa davomida qisqarishlar kuzatilmaydi. Keyin qisqarishlar davri boshlanib, 65-90 daqiqa davom etadi. Bu davrda yuqori amplitudali chastotasi bir daqiqada 17-20 bo`lgan ritmik qisqarishlar va kichik amplitudali tonik to`lqinlar qayd qilinadi. Ish davrining oxirigi 8-15 daqiqalarida ichak tonusi sezilarli darajada ortadi, kuchli va teks ritmik kiskarishlar kuzatiladi. Kimogrammalarda qisqarishlar amplitudasi tengligi va ritmining kat'iyligi bilan ajralib turadigan bu bosqich ish davrining yakunlovchi bosqichi deb xisoblangan.

Kun davomida odam bir necha marotaba ovqatlanadi, shu tufayli ingichka ichakda deyarli doimo ximus bo`ladi, Shuning uchuy ichak xarakatlari davriyligini maxsus sharoitda, 15-20 soat ovqat iste'mol qilinmagandagina kuzatish mumkin.

Yo`g`on ichakka sekretor, motor va so`rish faoliyatlari xarakterli. Shular bilan bir katorda yo`g`on ichak mikroorganizmlari ximusning tarkibiy qismlariga fermentativ ta'sir ko`rsatib, vitamin va boshqa biologik faol moddalarni sintezlab, makroorganizmning modda almashinuvchiga sezilarli darajada aralashadi. Shu bilan birga yo`g`on ichakdagi mikroflora, o`z egasi organizmiga morfokinetik va immunogen ta'sirini beradi.

Nazorat savollari.:

1. Ingichka ichakdagi ovqat maxsulotlari qanday o`zgarishlarga uchraydi?
2. Pankreatik shira tarkibini tushuntiring.
3. Pankreatik shira tarkibida buluvchi asosiy fermentlarni ta'riflang?
4. Enterokinoza nima?
5. Oqsilar, yog`lar, uglevodlarning hazm bo`lishida faoliyat ko`rsatuvchi fermentlar xaqida ayting?
6. Simpatik va parasimpatik tolalar oshqozon osti beziga qanday axamiyatga ega?
7. Hazm yo`li faoliyatiga ichak garmonlarining ta'sirini tushuntiring?
8. Hazm jarayonida jigarning tutgan urni qanday?
9. Ovqatni hazm bo`lishida ingichka ichakning faoliyati qanday axamiyatga ega?
10. Ichakning proteolitik fermentlari xakida ayting?
11. Hazm bushliklarida amalga oshuvchi hazm jarayoni kanday boradi?
12. Hujayra ichidagi hazm deganda nimani tushunasiz?
13. Membrana hazmida nimani tushunasiz?
14. Ichakda boradigan surilish jarayonlarini aytib bering?

MA'RUZA № 17. Modda va energiya almashinuvi. Ovqatlanish. Termoregulyasiya.

Reja:

1. **Moddalar va energiya almashinuvining moxiyati**
2. **Vitaminlar. Asosiy almashinuv**
3. **Asosiy almashinuv tushunchasi**
4. **Harorat boshqariluvi**

Tayanch so`z va iboralar

Assimilyatsiya (Anabalizm), Dissimilyatsiya (Katabalizm), Oqsillarning energeti va plastik axamiyati, Azot muvozanati, Musbat va manfiy muvozanati, Almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalar, Yog`larning energetik va plastik axamiyati, Aerob oksidlanish, Gipoglekemiya, Gepergnikeniya, Makroelementlar, Mikroelementlar

11.1 Moddalar va energiya almashinuvini moxiyati.

Modda va energiya almashinuvi tirik organizmning asosiy funksiyasi xisoblanadi. Bu jarayon organizmda va barcha to`zilmalarida doimo betuxtov ro`y berib turuvchi kimyoviy va fizikaviy o`zgarishlardan xamda energiya almashnuidan iborat.

Moddylar almashinuvi assimilyasiya va dissimilyasiya deb ataluvchi, ikki biri bilan bog`liq jarayonda boradi.

Tirik materiyaning yaratilish jarayonlari, organizmga (tashqi muxitdan tushgan moddalarning hujayralar tomonidan o`zgartirilishi, oddiyrok kimyoviy moddalardan murakkabrok kimyoviy brikmalar xosil bo`lishi, organizmda tirik protoplazma sintezining majmuasi assimilyasiya, deb ataladi (ayznpsho-uxshataman).

Dissimilyasiya hujayralar to`zilmasi, jumladan oqsil biikmalar tarkibiga kiradigan moddalarnig parchalanishi, bo`linishi, tirik materiyaning emirilishi demakdir. Bunda parchalaiish maxsulotlari organizmdan chikib ketadi.

Shuni takror esda saqlash kerakki, assimilyasiya va dissimilyasiya bir-biriga karama-karshi va o`zaro chambarchas borlagan jarayonlardir. Anabolizm va katabolizm debhamyuritiladi.

Bunda modda almashinuvi natijasida bir xil moddalar ikkinchi xil moddalarga aylanadi. energiya bir xolatdan ikkinchi xolatga o`tadi, kimyoviy birikmalardagi potensial energiya ular parchalanganda asosan issiqlik mexanik va qisman elektr energiyasi kabi kinetik energiya turlariga aylanadi.

Oqsillar organik moddalar orasida etakchi uringa ega. Hujayra quruq, modda sining yarmidan ko`pi oqsillarga turri keladi. Tirik organizmda muttasil ravishda ro`yberadigan moddalayr almashinuvi turli biokimyoviy reaksiyalar natijasidir. Mana shu ikki misolning o`zi oqsillarning biologik jixatdan nakadar katta axamiyatga ega ekanligini ko`rsatadi.

Oqsillarni boshqacha proteinlar deyiladi ular plastik va energetik axamiyatga egadir. Oqsillarning plastik axamiyati shundaki, ular hujayralarning zarur tarkibiy qismi bo`lib, turli to`zilmalarni xosil qilishga sarflanadi. Organizmda oqsillar uzluksiz ravishda parchalanib, va qayta sintezlanib turadi.

Turli organizmlarda oqsillarni yangilanish tezligi xar xil. Jigar, ichak shilliq. pardasi va qon plazmasidagi oqsillar juda tez yangilanadi; muskul, teri, pay, toray, suyaklarda bu jarayon ancha sekin kechadi. Oqsillarning energetik axamiyati shundan iboratki, ular parchalanganda ajraladigan energiyadan organizm xayot faoliyatida foydalanadi.

Azot muvozanati. Oqsil moddalri yog`lar va uglevodlardan tarkibidagi azot bilan farq, qiladi. Bu farq, oqsillar almashinuvini urganishda kulay. Oqsillar almashinuvining natijasini azot muvozanatidan bilish mumkin. Organizmga ovqat bilan tushadigan va siydik, ter bilan ajraladigan azot miqdorlari nisbati azot balansi deb ataladi.

Ovqat bilan tushgan azotning xammasini organizm uzlashtira olmaydi. Azotning bir qismi axlat bilan chikib ketadi. Shu sababli organizmga tushgan va uzlashtirilgan azotning xaqikiy miqdorini aniqlash uchun ovqatdagi azot miqdoridan axlatdagi azot miqdorini ajratish zarur.

Azot miqdori oqsil tarkibida o`rtacha xisobda 16%. Demak, 6,25 g oqsilda 1g azot bor. Topilgan azot miqdorini 6,25ga ko`paytirib, oqsil miqdorini aniqlash mumkin. Ovqat oqsilari tarkibida organizmga tushgan azot miqdori bilan organizmdan chiqarilgan azot miqdori o`rtasida ma'lum aloqadorlik bor. Odatda katta

yoshli odamning organizmidan chiqariladigan azot miqdori qabul qilingan azot miqdoriga teng bo'ladi.

Bu azot muvozanati deyiladi. Ovqat bilan qabul qilinadigan miqdor oshsa, organizmdan chikarib tashlanadigan azot miqdorihamortadi, azot muvozanati ancha yuqori poronada saqlanadi. Organizmda azot zaxirasi deyarli yo`q. Keragidan ortiq, qabul qilingan oqsillar energiya manbai sifatida sarflanadi.

Organizmga kirgan azot miqdorini chikarib tashlanadigan azot miqdoridan ko`p bo`lishi musbat azot muvozanati deyiladi. Aksincha, chikarib tashlangan azot miqdorining organizmga kirgan azot miqdoridan ko`p bo`lishi manfiy azot muvozanati deyiladi.

Tana massasini oshishi (o`sayotgan organizmlarda, uzoq davom etgan va ozib ketishga olib kelgan kasalliklardan tuzalayotgan davrda, xomiladorlik davomida) odatda musbat azot muvozanatiga olib keladi. Bunda organizmda oqsil sintezlash jarayoni ularning parchalanishidan tezrok kechadi. Azot organizmda saklanib keladi.

Oqsil etishmovchiligi (ovqatda oqsillar miqdorining kam bo`lishi yoki chala, biologik ximmatga ega bo`lmagan oqsillarni iste'mol qilish) oqsillarni uzlashtira olmaslik-manfiy azot muvozanatiga olib keladi, YOG` va uglevodlarni etarli miqdorda iste'mol qilish organizmni azot yo`qotishdan saklab qolmaydi, ammo uglsvodlarga boy ovqat qabul qilish yo`qotilayotgan azot miqdorini 3-3,5 baravar kamaytiradi.

Kundalik xayotda oqsilsiz ovqat qabul qilish bir kechayu kunduzda kamida tananing 1 kg vazni 0,028 xisobida olganda 0,075g azot yo`qotishga olib keladi.

Organizmda surunkali oqsil etishmovchiligi avvalo organizmning yukumli kasalliklarga kirish chidamliligini susaytiradi. Bundan tashkari, endokrin bezlar faoliyati buziladi. Gipofizning olingi bulagidan gormon ishlab chikarish, buyrak usti bezlaridan adrenalini ajralishi kamayadi, markaziy nerv sistemasi faoliyatlarini shkastlanadi.

Organizmda oqsillarning me'yorida almashinuvi va sintezlanishi uchun ovqat bilan turli xildagi aminokislotalar tushib turishi shart. Oziq, moddalar tarkibidagi oqsillar 20 ta aminokislotalardan to`zilgan. Bulardan 12tasi organizmda boshqa aminokislotalardan sintezlanadi va almashtirsa bo`ladigan aminokislotalarni tashkil qiladi. 8ta aminokislota esa organizmda esa sintezlanmaydi, ovqat bilan tayyor xolda qabul qilinishi kerak, shuning uchun ular almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalar deyiladi.

Ovqatda almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalardan birortasi bo`lmasa yoki etarli bo`lmasa, organizmda oqsil sintezi jiddiy bo`ziladi, manfiy azot muvozanati ro`y beradi. Odam uchun almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalarga leysin, izoleysin, valin, metionin, lizin, treonin, fenilalalin va triptofan kiradi.

Oqsillarning aminokislotalar tarkibi xar xil bo`lganidan organizmning sintetik extiyoji uchun oqsillardan foydalanish imkoniyatihamxar xil. Shu munosabat bilan ovqat oqsillarining biologik kiymati degan tushuncha joriy qilingan. Aminokislotalar tarkibi bilan odam oqsillariga yak,in oqsillardan organizmning o`ziga xos oqsillarni sintezlanishi oson va samarali bo`ladi. Odam uchun bunday oqsillarni biologik

k,immati katta. Shuning uchun ular to`la k,immatli oqsillar deyiladi. To`la k,immatli oqsillarga gusht, tuxum, balik,, sut oqsillari kiradi.

Almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalardan bittasi yoki bir nechitasi k,aysi ok,sidda kam bo`lsa u chala k,immatli xisoblanadi. Bunday oqsil organizmning oqsilga extiyojining ta'mnlay olmaydi.

Chala k,immatli oqsillarga jelatina, zein (makkajuxori oqsili) gliadin (burdoy oqsili), gordein (arpa oqsili) kiradi.

Oqsilga bo`lgan extiyoj odamning yoshi, jinsi, kasbi, turar ^joyining ikdimi va boshqa omillarga bog`liq, bo`ladi.;

Organizmning oqsilga bo`lgan o`rtacha extiyoji 90-100g, deb belgilangan. Iste'mol qilinadigan oqsillarning 30%ini xayvon oqsillari tashkil qilishi kerak. (sutkada)

Yog`lar almashinuvi. Tirik organizmda yog`lar va lipoidlar (yorsimon moddalar fosfatiddar, sterinlar, seribrozziddar va boshqalar} uzlarining fizikaviy-kimyoviy Xossalari asosida bir guruxni tashkil qiladi, ular suvda erimaydi, ammo organiq erituvchilarda eriydi (yefir, spirt, benzol va boshqalarda), Bu moddalar plastik materiald va energiya manbai sifatida almashinuvda katta axamiyatga ega.

Lipidlarning plastik roli ularning hujayra membranasining tarkibida ekanligida. Membrananing ko`pgina xossalari lipiddarga borlik- yog`larning energetik roli juda katta. 1gr yog` oksidlanganda ajraladigan energiya miqdori 1g uglevod yoki 1g oqsil oksidlanganda ajraladigan energiya miqdoridan 2 baravar ko`p.

Xayvonlarning organizmda uchraydigan yog`lar palmitin, stearin, olein va boshqa yog` kislotalarning uchgliseridlaridir. Organizmdagi yog`ning ko`p qismi yog` to`qimasida bo`ladi. Hujayra to`zilmalarining tarkibidahamozrok yog` bor.

Hozirgi vaqtda kundalik ovqat tarkibidagi yog`larning eng kam miqdori ovqatdagi umumiy kaloriyaning 10%idan kam bo`lmasligi kerak, degan fikr bor. Katta yoshli odamning yog`larga bo`lgan o`rtacha kundalik extiyoji 80-100g, Shu jumladan usimlik yog`lari 25- ZOG va to`yinmagan yog` kislotalar miqdori 3-6g bo`lishi kerak. Xolesterin 1g, fosfolipidlar 5g bo`lsa kifoya. Kundalik eneggiya extiyojining 33% i yog`lar xisobiga qon dirilishi kerak. Yog`larga bo`lgan talab ikdimga qarab o`zgaradi, Shimoliy ikdim xududlarida ovqat tarkibidagi yog`lar energiyaga bo`lgan extiyojining 38-40%ni, o`rta xududlarda 33%, janubiy xududlarda esa 27-28% bo`lishi organizmning normal extiyoji xisoblanadi.

Uglevodlar almashinuvi va ularning ovqatlanishdagi axamiyati. Organizmda utlevodlar energiya manbai sifatida axamiyatga ega. 1g uglevod bilan organizm 4,0 kkal energiya qabul qiladi. Ayerob va anayerob yo`l bilan faqat glyukoza bevosita oksidlanish mumkin. Ammo, ovqat tarkibida uglevodlar asosan polisaxaridlar kraxmal va glikogen taklida, disharidlar saxaroza va laktoza shaklida va oz miqdorda monosaxaridlar glyukoza, fruktoza va galaktoza shaklida iste'mol qilinadi. Poli- va dpsaxaridlar parchalanmasdan surilmayd!. Ular uzlashtirilishidai avval xazim fermentlari ta'sirida monosaxaridlarga parchalanadi, keyin qonga suriladi.

qonga surilgan monosaxaridlarning, xususan glyukoza ning 5% biologik suyuqliklarda bo`ladi, talay qismini (55%) jigar qon dan ajratib olinadi, 15% skelet muskullariga va yog` tuqimasiga o`tdi, 25% nerv to`qimalariga, qonning shakilli elementlari, buyraklarga o`tdi. Jigar va muskullarda glyukoza glikogenga aylanadi va uglevodlar zaxirasini xosil qiladi. Zaxiradagi uglevod miqdori taxminan 150-200 g ni tashkil qiladi.

Uglevodning ba'zi birlari biologik faollikka ega. Organizmda ular maxsus vazifalarni bajaradilar, Askorbin kislota, geparin, qon guruxlarini belgilovchi geteropolisaxaridlar shunday uglevodlar xisoblanadi.

Organizmning normal faoliyati uchun qonda glyukoza miqdori bir xilda saklanishi shart. Odam qonida glyukoza miqdori 4,4-6,6 mmol yoki 80-120 mg%. Glyukoza ning qonda sal kamayish hamzaiflik va xol qurishga olib keladi. Bunda eng avvalo markaziy nerv sistemasi faoliyati o`zgaradi. Glyukoza ning qondagi miqdori 2,2-2,8 mmol l (40-50% mg%) ga tushib kolsa, odam talvasaga tushadi, alaxlaydi, xushidan ketadi. Gipoglikemiya deyiladigan bu xolat uzoq vaqt och qolgandati davo uchun yuboriladigan insulin miqdori oshib ketganida kuzatiladi. Uni bartaraf qilish uchun qonga glyukoza eritmasi yuborish yoki bemorga shirin choy ichirish kerak.

qonda glyukoza miqdorining oshib ketishi (giperglikemiya) hamuchrab turadi. Sog`lom odam birdan tez suriladigan uglevodlarni juda ko`p iste'mol kilsa, masalan juda ko`p muzkaymok esa, qondagi glyukoza miqdori 8,9-10,0 mmol l (160-180mg%) ga ko`tarilib ketishi mumkin. Bu alimentar giperglikemiya deyiladi. Patologik giperglikemiya insulin etishmovchiligida kuzatiladi va kandli diabetning o`ziga xos belgisi xisoblanadi.

Glyukoza miqdori biror sabab bilan qonda 10,0 mmol l yoki 180mg% ga esa, glyukoza siydik bilan ajrala boshlaydi.

Yetuk yoshli odam kuniga 400-500g uglevod olishi kerak. Shu miqdorning 350-400g kraxmal, 50-100g mono- va disaxaridlar, 2g organik kislotalar (limon, sut kislotasi), 25g ovqat tolalari (kletchatka va pektin) dan iborat bo`lsa mak,sadga muvofik, xisoblanadi. Uglevodlarning kundalik eng kam miqdori 110-150g ga turri keladi.

Shunday qilib, katta yoshli odamga bir kecha-kunduzda taxminan 100g oqsil, 100g yog` va 400g uglevod iste'mol qilish tavsiya qilinadi. Demak, bu asosiy oziq, moddalarning nisbati 1:1:4 bo`lishi kerak. energiya ajralishi kuzda tutiladigan bo`lsa, bu nisbati 5:30:55% bo`ladi.

Suv va mineral tuzlar almashinuvi. Ovqasiz odam 45-60 kun yashashi mumkin, lekin suv ichmasa, bir necha kunda xalok bo`ladi. Suv organizmda erituvchi vazifasini bajaradi. Xayotning asosini taxlil qiladigan biokimyoviy reaksiyalar fakat suvda erigan moddalar o`rtasida sodir bo`lishi mumkin. Suv organizm suyuq muxitlarining izoosmotikligini saklash va qoldiq moddalarni chikdrib tashlash uchun zarur.

Organizmdagi suvning miqdori odam yoshiga, jinsiga, organizmning xolatiga borlik. Go`daklarda tana massasining 75%ini suv tashkil qiladi. Yosh yigitlarda bu miqdor 63%, kizlarda 52% bo`ladi. etuk yoshli erkak va ayollarda bu raqam 52% va 46% ni tashkil qiladi. Ayollar tanasida suv miqdorining nisbatan kam bo`lishi yor to`qimasi ko`prok bo`lishiga bog`liq. Boshqa to`qimalarga nisbatan yog` tukimasida suv juda kam. Agar tanadagi suv miqdori yog`siz massaga xisoblansa erkaklarda xam, ayollardaham 73%, 2% bo`ladi.

SOG`LOM odam qancha suv ichsa, shuncha suv ajratadi. Xavo harorati me'yorida bo`lsa, kuniga 2,5lga yaqin suyuqlik ichadi. Bu miqdorining yarmi ichimliklardagi suvga turri kelsa, ikkinchi yarmini taomlardagi suyuqlik va modda almashinuvi natijasida xosil bo`lgan metabolik suv tashkil qiladi.

Organizmning xar qanday xolda suvsizlanishi ko`ngilsiz oqibatlariga olib keladi. Organizmdagi suvning miqdori 5% ga kamaysa, odamning ish kobilyati pasayadi xoli kuriydi. Suv miqdoriniig 10% dan ko`p kamayishi og`ir suvsizlanish xisoblanadi. Bunda tana vazni kamayadi, qon qo`yilib, qon bosimi tushib ketadi, yurak faoliyati sustlashadi, siydik ajralishi keskin kamayadi, odamnig tinka madori kurib, boshi og`riydi. Odam alaxlaydi, isitmasi chiqishi mumkin.

Suvsizlanish 15-20% ga yetganda, odam xalok bo`ladi.

Mendeleyev jadvalidagi elementlarning turttasi: kislorod, uglevod, vodorod va azot tana massasining 96% ini tashkil qiladi. qolgan 4%i kalsiy, fosfor, natriy, oltin gugurt, kaliy, xlor va magniyga tug`ri keladi. Bu 7 elementni makroyelementlar deyiladi. Ular skeletni shakillanishi va biologik suyuqliklarning osmotik bosimini xosil qilish uchun zarur. Bundan tashqari, kaliy natriy, kalsiy, fosfor qo`zg`aluvchan to`qimalarda potensiallarning yuzaga chiqishida, muskul kiskarishini ta'minlashi va energiya boy makro **MOLUKULYAR** moddalarning sintezlanishida ishtirok etadi.

Yetuk yoshli odam kuniga 4-5g natriy (10-12, 5g osh to`zi) iste'mol qilinadi. Bu miqdor organizmextiyojidan 2 marta ko`p, 2g natriy etarli bo`ladi. Kerakligidan ko`p miqdorda iste'mol qilingan tuz salomatlik uchun zarur. Ammo keragidan ko`p osh to`zi iste'mol qilish odat bo`lib qolgan.

qalayga bo`lgan extiyoj 2-Zg, Aralash ovqat qabul qiladigan odamning bu elegayentga bo`lgan extiyoji to`la qondiriladi.

Kalsiyga bo`lgan extiyoj bor-yuri 0, 6-0, 8g. Kalsiy tuzlari ichakda yomon suriladi. Shuning uchun ovqat tarkibidagi kalsiyning miqdori 3-4 g ko`p bo`lishi kerak.

Fosforhamsuyaklarning mustaxkamligini ta'minlaydi. O`nga bo`lgan extiyoj; 1-2 g. Bu ikkala elementga bo`lgan extiyojni qonlash uchun sut va sut maxsulotlarini eb ichib turish kerak.

Tuzlar almashinuvini boshqarish bir gurux gormonlarga borlik. Bu masala ichki sekresiya bezlari bobida batafsil bayon etiladi.

Aytib utilgan makroyelementlardan tashkari, organizmning normal faoliyati uchun yana 15 ga yakin elementlar zarur. Ularning jami miqdori tana massasining

0,01 %idanhamoz. Organizmning ularga extiyoji juda kam bo`lganidan mikroyelementlar, deb ataladi. Mikroyelementlardan gemoglobin va sitoxromlarning tarkibiy qismi bulmish temir, sitoxromoksidaza tarkibiga kiradigan mis, vitamin V₁₂ ning tarkibiy qismi bo`lgan kobal, ba'zi fermentlarning aktivatori marganes, qalqonsimon bez gormonlarning tarkibiy qismi yodni ko`rsatish mumkin.

2. Vitaminlar. Asosiy almashinuv

Vitaminlarning o`rganilishi. Bitaminlarni moddalar va energiya almashinuvi jarayonida tutgan o`rni. XIX asr ikkinchi yarmi, XX asr boshlarida o`tkazilgan tajribalar organizm faoliyatlarini normal kechishini ta'minlash uchun ovqatda oqsil, yoglar, utlevodlar va tuzlardan tashqari boshqa qo`shimcha omillar bo`lishi zarurligini isbotladi. Vitaminlar ana tu omilalarning asosiysi xisoblanadi. Vitaminlar odatda, fermentlar sistemasiiing tarkibiy qismi kiradi, shu bois modda almashinuvi jarayonlarining kataliz reaksiyalarida faol katnashadi.

Tirik organizmning vintaminlarga extiyoji juda oz-2mg dan 100 mg gacha bo`ladi. Ular energiya manbai va plastik material bo`lish vazifasini bajarmaydi. Vitaminlar ovqat bilan birga iste'mol qilinadi, Ba'zilarini yo`g`on ichak mikroflorasi sintezlaydi. Ovqatda biror vitaminning miqdori etarli bo`lmasa o`ziga xos xastalik – gipovitaminoz rivojlanadi. Vitaminlarning ovqat tarkibida mutlaq bo`lmasligi avitaminozga olib keladi. Bunda vitamin etishmovchiligiga xos bo`lgan kasallik alomatlari namoyon bo`ladi. Gipo - va avitaminoz xolatlari vitaminlar ichakda etarli miqdordaqonga surilmagandahamkelib chiqadi. Vitaminlarga bo`lgan extiyoj organizmning tez usishi va rivojlanishida, xomiladorlik davrlarilada ancha yukrri bo`ladi.

Vitaminlar ovqatlanish fiziologiyasi nuqtai nazaridan yogda va suvda eruvchi xillariga ajratiladi, buni bilishni muxim axamiyati bor.

Yog`larga boy xayvonlar maxsulotlari (jigar, balik moyi), usimlik eglari va ba'zi sabzavotlarning barglari yog`da eruvchi vitaminlar (A, D, e va K) manbai xisoblanadi. Suvda eriydigan vitaminlar (B gurux, C va P) boshokli va dukkakli usimliklar maxsuloti, meva va sabzovotlarda ko`p bo`ladi. Lekin, ba'zi suvda eriydigan vitaminlarning (nikotin kislota, B₂) asosii manbai xaivon maxsulotlari xisoblanadi.

Bioximiya fani vitaminlarning ximiyaviy to`zilishi va biologik ta'siri mexanizmlari bilan shug`ullanadi. Shu bois fiziologida faqat fiziologik ta'siri va etishmovchiligida rivojlanadigan organizmdagi asosii o`zgarishlar, ularning sabablari urganiladi. Biz vitaminlarning ana shu tomonlariga tuxtalib utamiz.

Suvlar eruvchi vitaminlar: B vitiamin, vitaminlar ichida birinchi kashf etilgan. Tarkibida amin guruxi borligi va xayotiy axamiyatga ega ekani sababli «vitamin» deb atalgan. Katta yoshli odam kuniga 1,4-2,4 mg vitamin B, ga muxtoj bo`ladi. Boshokli va dukkakli usimliklarda, jigar, buyrak va yurak to`qimalarida bu vitamin ko`p. Vitamin B, uglevodlar, oqsillar va yoglar almashinuvida ishtirok etadi. Usish

jarayoni, me'da tizimining motor va sekretor faoliyati uchun muxim. Bu vitaminning etishmovchiligi beri-beri degan kasallikka olib keladi. Uning belgilari - polinevrit (pereferik nervlarning yalliglanishi), yurak va hazm sistemasi faoliyatlarini bo`zilishidir.

Vitamin B₂ -riboflavinga sutkalik extiyoji 2-3 mg. Asosii manbai: boshokli va dukkakli usimliklar, jigar, buyrak, yurak, gusht, sut, tuxumda bo`ladi. Xomila va bolaning usib rivojlanishi uchun zarur. Vitamin V₂ etishmovchiligi kuz to`zilmalari va shilliq pardalar shikastlanishiga olib keladi.

Vitamin B₃ -pantogen kislota. Sutkalik extiyoj 10 mg. Bu vitamin boshokli va dukkakli usimliklar, kartoshka, jigar, tuxum, ba'zi baliklarda ko`p bo`ladi. Yog` kislotalar, terioid gormonlar, asetilxolin va boshqa muxim moddalarning sintezi uchun zarur. etishmovchiligi - nimjonlikka, bosh aylanishiga, nevritlarga, teri va shilliq pardalar shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

Vitamin B₆ - piridoksin. Kundalik extiyoj 1, 5-3 mg. Asosii manbalari: boshokli va dukkakli usimliklar, gusht, balik, pishlok. qon xosil bo`lishi, fermentlar sintezlanishi va umuman oqsil almashinuvi, yoglarning jigarda tuplanib kolmasligi uchun zarur. etishmovchiligida tutkanok kasalligi va kamkrilik kelib chiqadi.

Vitamin B₁₂ - siankobalamin. Organizm extiyoji 2 mg, Manbai balik va xayvonlar jigari. Uni vitamin B₆ bilan bir ktorda ichak mikroblari sintezlaydi. qonga surilishi me'da shilliq pardasi ajratadigan mukoproteidga bog`liq. Gamopoyezga ta'sir qiladi. etishmovchigi xavfli kamqon likka olib keladi.

Folat kislota- folasin. Kuo`dalik extiyoj - 0,4-0,8 mg. Asosiy manbalari karam, pomidor, sabzi, bugdoy va arpa uni, gusht, jigar buyrak, tuxum. Nuklein kislota almashinuviga, hujayralar bo`linishiga ta'sir qiladi. etishmovchiligida chillashir (spru) va kamqonlik kelib chiqadi.

Vitamin PP -nektin kislota. Kundalik extiyoj: 14-15 mg manbaalari: mol gushti, jigar, buyrak, yurak to`qimalari, balik, Hujayra nafasi va oraliq almashinuvi jarayonlari uchun, hazm sistemasi faoliyatining mu'tadilligi uchun zarur. etishmovchiligi pellagra kasalligiga olib keladi. Dermatit, diarea va dsmeyasiya yoki bsshd mazmuni tiri yalliglanishi, ich kstar va ruxiyat o`zgarishlariga sabab bo`ladi.

Vitamin C askorbin kislota. Odam organizmi uchun eyg ko`p miqdorda zarur bo`lgan Vitamin. Kundalik extiyoj 50-100 mg. Manbaalari garimdori ukrop, kuk piyoz, pomidor, karam, limon, na'matak va boshqa usimliklar, jigar. Vitamin Sning axamiyati oksidlanish tiklanish jarayonlaridagi ishtirokiga bog`liq. Ichki muxitning mu'tadilligi va organizmning turli zaxarlanishlarga xamda yuqumli kasalliklarga chidamlyligi ko`p jixatdan shu Vitaminga bog`liq.

Avitaminozida zangila (singa) kasalligi rivojlanadi. qon tomirlari devori shikastlanib, mayda qon tomirlaridan (masalan, milk tomirlaridan) qon okadi.

Yogda eruvchi Vitaminlar. Bu guruxdagi Vitaminlar soni 4 ta: bular, Vitamin A, D, e va K. Bulardan Vitamin A, D asosan xayvon maxsulotlarida va yog`larida, Vitamin e usimlik moylarida tuxum va ba'zi usimliklarni barglarida, Vitamin K esa

karam, pomidor va jigarda bo`ladi. Yogda eriydigan Vitaminlarga bo`lgan kundalik extiyoj -1, 5-10mg ni tashkil qiladi.

Vitamin A -retinol, kuruv analizatori va ko`payish faoliyatiga o`ziga xos ta'sir ko`rsatadi. Bu Vitaminning vazifasi usish va rivojlanishni ta'minlaydi. Vitamin A etishmovchiligi shab kurlikka va kuz sokkasi to`zilmalarining shikastlanishiga olib keladi. Katta yoshdagi odam uchun kuniga 1, 5 mg(5000 xalqaro birlik) retinol kifoya.

Vitamin D -ximiyaviy nomi kalsiferol bu Vitamin kalsiy va fosfor almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi. Bolalarda bu Vitaminning etishmovchiligi raxid kasalligini rivojlantiradi. Raxitda suyaklar xosil bo`lishi, ularda kalsiy va fosfor miqdori kamayishi natijasida bo`ziladi. Kundalik extiyoj 2, 5 mikrogramm ni (100 xalqaro birlik) teng. Vitamin e -ximiyaviy nomi tokoferol. Bu Vitamin hujayralardagi yoglarni oksidlanishiga qarshi kolbilyatiga ega, eritrositlarni gemolizdan saqlaydi. etishmovchiligida muskul zaifligi, jinsiy faollikni susayishi kuzatiladi. Vitamin e ga bo`lgan kundalik extiyoj: -10-12 mg ga to`g`ri keladi.

Vitamin e-ximiyaviy nomi tokoferol. Bu vegamin hujayralardagi yoglarni oksidlanishiga karshi ta'sir qilish kolonyagiga ega, erntrositlarni gemolizdan sakdaydi. etishmachiligida muskul zaifligi, jinsiy faollikni susayishi kuzatiladi. Vitamin e ga bo`lgan kundalik extiyoj -10-12mg ga tug`ri keladi.

Vitamin K -ximiyaviy nomi filoxinol. Bu Vitamin protrombin va boshqa qon ivish omillari sintezlanishida ishtirok etadi va qonning ivishini normal bo`lishiga ko`maklashadi. etishmovchiligi natijasida qon ivish vaqtining uzayishi, hazm sistemasi bushliklariga va teri ostiga qon qo`yilishi mumkin.

Aytib o`tilgan Vitaminlardan tashqari bir gurux Vitaminsimon moddalar tafovut qilinadi, Bioflavinoidlar, inozit, karnitin, lipoy, orat, pangam, paraminobenzoy kislotalari, metil metionin, xolin shular jumlasidandir. Vitaminsimon moddalarhamalmashinuvining turli jixatlarida ishtirok etadi. Ularning etishmovchiligi ko`pgina faoliyatlarning o`zgarishiga olib keladi.

Energiya almashinuvi. Tirik organizm hujayralarning asosiy xususiyatlaridan biri ulardagi energiya almashinuvidir. Organizm ovqat bilan energiyaga boy moddalarni qabul qilib, ularni ximiyaviy yo`l bilan o`zgartiradi, ya'ni energiyasi kam moddalarga aylantiradi. Bu jarayonlar natijasida ajralgan energiya organizmning turli extiyojlari uchun sarflanadi.

Masalan, almashinuv natijasida xosil bo`lgan energiya hujayralarining uz to`zilmalarini, shu bilan birga funksional kobilyatlarini saqlab turish uchun xar qaysi hujayraning o`ziga xos faoliyatini ruyobga chiqarish uchun kerak (muskulning qisqarishi, bezning shira ajratishi va x. k) bo`ladi.

Oragnizmnda energiya almashinuvini miqdoriy ifodalash uchun kulllaniladigan birlik kilokaloriya xisoblanadi. Bir kkal ming kalga teng, Bir (1) kaloriya esa 1 g suvni 10 S isitish uchun zarur bo`lgan energiya miqdori. Oxirgi vaqtda xalqaro

birliklar sistemasiga (SI) o`rta bilan energiyaning asosiy birligi qilib Joule (J) qabul qilindi. 1 kJ = 1000 J, 1 kkal = 4,18 kJ.

Moddlardan energiya ajralishi molekulyar kislorod sarflash yo`li bilan (ayrop almashinuv), yoki kislorodsiz sharoitda masalan, glikoliz (glyukozani sut kislotagacha parchalanish) yo`li bilan, ya'ni anayiroq almashinuv natijasida amalga oshadi,

Organizmda energiyani tuplovchi juda kulay sistema mavjud. Uning faoliyati natijasida energiyaga boy adeozintrifosfat sintezlanadi. ATP energiyaning zaxirasi va tyshiladigan shaklidir, chunki u diffuziyalanib energiyaga muxtoj bo`lgan joyga etib boradi.

Ajralgan energiya organizmda qaysi ishga sarflanmasin, oxir-oqibatda u issiqlik energiyasiga aylanadi. Bu issiqlik uning bevosita va bilvosita kalometriya usullarida aniqlab, organizmning energiya almashinuvi to`g`risida tasavvur xosil qilish mumkin.

Asosiy almashinuv tushunchasi. Odam jismonan va ruhan tinch xolatda bo`lganda (yertalab urnidan turmasdan), naxorga, ovqatlanandan keyin 12 soat utgach komfort xona haroratida (22-24° S) aniqlangan energiya sarfi asosiy almashinuv deyiladi. Asosiy almashinuv energiyaning o`p qismi nafas muskullari, yurak, jigar buyraklarni uzluksiz ishlashiga, skelet muskullari tonusini ta'minlashga sarflanadi. Asosiy almashinuv odamning jinsiga, yoshiga, massasiga bog`liq bo`ladi, Masalan: o`rta yoshdagi (35) o`rta buyli (170 sm) o`rta vaznli (70 kg) kishining asosiy almashinuvi bir soatda 1 kg ga bir kkal (4,2 kJ), bir kechayu kunduzda 1700 kkal (7100kJ)ga tug`ri keladi. Ayollar uchun shu miqdor 10% kamroq bo`ladi. Demak, asosiy almashinuvni aniqlash shartlaridan ko`rinib turibdiki, jismoniy va aqliy faoliyat tashqi haroratni o`zgarishi, ovqatlanish albatta o`nga ta'sir qilishi mumkin. Ovqatni iste'mol qilish hujayralar tomonidan oziq moddalarini uzlashtirilishi modda almashinuvi jarayonlarini jadallashtirib, energiya sarfini oshiradi. Modda va energiya almashinuvining bu tarika kuchayishi ovqatning o`ziga xos dinamik ta'siri deb tushuniladi. Aralash ovqat iste'mol qilinganida energiya sarflanishi 10-15 %ga oshadi. Oqsilning o`ziga xos dinamik ta'siri ayniksa katta. Oqsil iste'mol qilinganidan keyin energiya sarfi 30-40 % ko`payadi. Uglevodlar. eyilgandan keyin energiya almashinuvi faqat 4-7 % ga oshadi.

Hozirgi kunda to`g`ri ovqatlanishni tashkil qilish muammolari ancha murakkab va ko`p jihatdan etarlicha ochilmagan. Shu bois hozirgi amaliyotda kundalik ovqat miqdorini aniqlashda kamida qo`yidagi 4 ta fiziologik tamoyilga rioya qilish zarur:

1. Xar bir odam ovqatidagi energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng buishi kerak.

2. Ovqatdagi oqsil, yog va uglevodlar miqdori organizmning shu oziq moddalarga bo`lgan eng kam extiyojdan oz bo`lmasligi kerak.

3. Ovqatdagi Vitaminlar, tuzlar, mikroelementlar miqdorihamulariga bo`lgan minimal extiyojdan kam bo`lmasligi kerak.

4. Ovqatdagi Vitaminlar tuzlar va mikroyelementlar miqdori zaxarlovchi miqdordan kam bo`lishi kerak.

3. Harorat boshqariluvi

Gipotermiya to`g`risida tushincha. Odam va xayvonlarning organizmida uzluksiz ravishda issiqlik ishlab chiqariladi va bu issiqlik to`qimalarga ma'lum harorat baxsh etadi. Ammo tananing turli qismlarida xosil bo`ladigan issiqlikni miqdori teng emas. Odamning ko`krak va qorin bo`shlig`idagi a'zolari tana va massaning 6%ni tashkil kilsada, ishlab chiqariladigan issiqlikni 56 %ni beradi. Uncha katta bo`lmagan bosh miyada umumiy issiqlikni 16%i xosil bo`ladi. Demak tanani issiqlikning asosiy miqdorini ishlab chiqaruvchi ichki qismga va uz ichiga muskullar va terini kamrab olgan va ancha katta bula turib, oz miqdordai issiqlik ajratadigan tashqi qismga ajratish mumkin.

Organizmning ichki organlari harorati deyarli o`zgarmaydi. Ammo turli a'zolar harorati O, 50S chamasida farqlanishi mumkin. Ko`prok issiqlik xosil qiladigan a'zolar boshqalarga nisbatan sal ilikrok bo`ladi. Tananing ichki qismida (magizida) issiqlik uzluksiz ishlab chiqarilishiga qaramasdan uning harorati ko`tarilib ketmaydi. Chunki bu issiqlikni pereferiyadan ancha sovib kelgan qon ichki a'zolaridan o`tish vaqtida ilitib o`zi bilan olib ketadi va tana yuzasiga etkazadi.

Tana magzining harorati odamda 37⁰C, kun va tun davomida O,5-1⁰C chegarasida o`zgarib turadi. Kunning ikkinchi yarmida soat 16-18 da harorat eng yuqori tong otishidan oldin, soat 4 da eng past nuqtalarda bo`ladi. Uta yuqori haroratdahanva juda sovukdahamodam organizmi qisqa vaqt davomida uz faoliyatini saqlab qoladi. Ammo favkuloddagi harorat ta'siri davom esa tana harorati pasaiib yoki ko`tarilib ketadi va gipo-gipertermiya xolatlari rivojlanadi.

Agar tana harorati 35⁰C gacha past tushsa gipotermiya to`g`risida gai yuritish mumkin. Bu xolat sovuk suvda tez rivojlanadi. Tana haroratining 370S dan oshib ketishi gipertermiya deyiladi, Bu xolat issiqlik uzoq vaqt ta'sir qilganda rivojlanadi. Xavoning namligi, kalin, xavo o`tkazmaydigan kiyim, issiq joylarda og`ir jismoniy ish qilish, oqsilga juda boy ovqat iste'mol qilish gipertermiya rivojlashini tezlashtiradi. Tana haroratining 40-41⁰C gacha ko`tarilib ketipiga olib keladigan keskin gipertermiya issiq urushi deyiladi. Agar kuyosh nurlyri bsvosita boshga ta'sir kilsa, u xolda oftob urishi deb tushuniladi.

Organizmda yuz beradigan isitmani gipertermiyadan farqdash lozim. Tashqi harorat o`zgarmagan sharoitda issiqlikni idora etib turodigan memexanizmlar buzilib, shikastlansa isitma kelib chiqadi. Ko`prok yuqumli kasalliklarni paydo qiluvchi mikroblar zaxarining (toksinlarining)gipotalamusdagi markazlarga bevosita ta'siri bunday xolatga olib kelishi mumkin.

Odam tanasining ichki harorati 43 gradusgacha ko`tarilsa, uning sabablaridan qat'iy nazar xaloqat yuz beradi.

Nazorat savollari:

1. Vitaminlar qachon o`rganilgan?
2. Vitamin deganda nima tushuniladi?

3. Gipovitaminoz, avitaminoz nima?
4. Suvda eriydigan vitaminlarni ayting?
5. Yog`da eriydigan vitaminlarni ayting?
6. Modda va energiya almashinuvi jarayonlarida vitaminlar nimalar tarkibida ishtirok etadi?
7. Vitaminlar etishmovchiligidan kelib chiqadigan kasalliklar tug`risida ayting.
8. Energiya almashinuvini tushuntiring.
9. Asosiy almashinuv dyoranda nima tushuniladiq
10. Asosiy almashinuv erkak va ayollarda qancha kalloriyaga tug`ri keladiq

Ma`ruza № 18. Ayiruv tizimi. Buyrak tuzilishi va fiziologiyasi

Reja:

1. **Ayiruv organlari, ularning ichki muxit barkarorligini saklashdagi fiziologik ahamiyati**
2. **Siydik miqdori va tarkibi**
3. **Filtratsiya va reabsorbsiya jarayonlari**

Tayanch so`z va iboralar

Buyrak, nefron, filtratsiya, reabsorbsiya, sekreksiya buyrak jomi, buyrak kosachasi, Genli qovuzlog`i, yig`uvchi naychalar

12.1 Ayiruv organlari, ularning ichki muxit barkarorligini saklashdagi fiziologik ahamiyati

Organizm ichki muxit barkarorligio`i saqlash uchun ba'zi moddalarini o`zidan chiqarib tashlaydi. Organizm bu moddalarning ko`p qismidan foydalanmaydi, ular moddalar almashinuviniig qoldiq, maxsulotlari xisoblanadi. Jumladan, siydikchil, siydik kislota , kreatin va sho`nga uxshash moddalar miqdori qonda ortib kssa, organizmni zaxarlaydi.

Dori sifatida oxi boy!k,a 5ir sabab bilap orgaqizmga kiritilgan yot moddalardap tashqari, organizm gomeostaazni saqlash uchunhamzarur bo`lgan moddalargsh o`zidan chiqaarib tashlashi lozim.

Odamning asosiy chiqaruv organi buyraklaar xysoblanadi. Buyraklardan tashqari o`pka, hazm sistemasi ter bezlarihamchiqaruv jarayonida katnashadi. Bu orgaplar qo`shimcha chiqaruv a'zolari deyilsada , xar qaysisining chiqaruv jarayonida jiddiy urni bor. Masalan , o`pkaning karbonat angidrid , efir, xloroform va engil uchuvchan moddalarni chiqarishdagi urnini xech qaysi organ bosa olmaydi. Hazm bezlari og`ir metallar tuzlaripi , ba'zi dorilarni , organiq buyoklarni chiqarishda muxim ahamiyatga ega. Tashqi xavo harorati issiq bo`lganida ter bezlari orqali suv ajratix tana harorati barkarorligini saqlashning yagona birdan-bir yo`lidir. Shu bois, birinchi Buyraklar funksiyasiga tuxtalamiz.

Buyraklar funksiyasi faqat qoldiq moddlarni chiqarib tashlashdan iborat emas. Bundam tashqari, ular qo`yidagi bir kator muxim vazifalarni bajaradi.

1. qon va boshqa ichki muxit suyuqliklarining xajm barkarorligini saqlashi;
2. Bu suyuqliklarning ionlar barkarorligini ta'minlashi;
3. Bu suyuqliklarning osmotik bosimi barkarorligini saqlashi;
4. Kislota-asos muvozanatini saqlashi
5. qonda miqdori ortib ketgan organik moddalarning ortiqchasini chiqarib tashlash;
6. Oqsil, yog` va uglevollar almashinuvida faol ishtirok etishi;
7. qon bosimi, eritrositlarning xosil bo`lishi, qonning ivishini boshqarishda ishtirok etishi.

Buyraklar bu vazifalarni bajarish bilan bir katorida ferment va boshqa fiziologik faol moddzlyrni sintezlab, konga ajratib turadi.

Turlicha bo`lgan bu xildagi faoliyatlar buyraklar parenximasidagi filtirlanish, reabsorbsiya (qayta surilish), sekresiya, moddalarni sintezlash jarayonlari asosida ruyobga chiqadi.

Buyraklarni eng kichik funksional birligi-Nefron

Buyraklarning parenximasi tashqi (pustlok) va ichki (magiz) qismlariga bo`linadi. Og`irligi 150 g bo`lgan buyrakda 1-1,2 mln funksional birlik-nefron odamning bir buyragini o`zida bo`ladi. Tuzilishi buyicha nefron devori ikki qavat, Shumlyanchkiy-Boumen kapsulasidan boshlanadi. Kapsula ichida kapilnyarlar koptokchasi joylashgan. Kapsulaning tashqi qavati burama, to`g`ri qismlardan iborat nefronning proksimal syormentiga o`tadi. Nefronning bu sermentini ichida koplangan hujayralar gozasida bexisob mikrovorsinkalar bor, Proksimal sermentning dav'mi-Genle kovuzlogi ingichka pastga tushuvchi, yo`g`on ko`tariluvchi bulimlardan iborat. Genle kovuzlogining davomi distal burama kanalcha boglovchi kanalchaga utib, yiguvchi naychalarga ulanadi. Nefron qismlarining xar biri o`ziga xos ishni bajaradi.

Buyrakda bir nechta xil nefronlar borligi aniqlangan. Ularning ba'zilari buyrakning pustlok kismida joylashganidan intrakortiqal nefronlar, boshqalarining koptokchalari pustlok va magiz moddlarning chyorarasida bo`lganidan yukstamedullyar nefronlar deyiladi. Nefronlar Genle kovuzlogining uzunligi va to`zilishi xamda siydikni kuyultirish imkon iyatiga kura farqlanadi.

Odamda siydik xosil bo`lishida buyraklarni qon bilan tia'minlanishi katta axamiyatga zga. Buyrak arteriyalari aortanining qorin qismidan chikib, u erda kon bosimi yuqori bo`lishini ta'minlaydi. Kalta buyrak arteriyalari bir necha marta bo`linib, koptokchalarga qon olib keluvchi tomir shaklida kirib boradi. Bu tomir 20-40 dona kapillyarlarga bo`linib, Malpigiy koptokchasini xosil qiladi. Karpillyarlar yig`indisi- vas effnerna qonii koptokchadan olib ketadi.

Xar ikki buyrakning arteriya qon tomirlaridan 1 daqiqada 1200 ml qon yoki organizmdagi xamma qonning 20-25% oqib o`tadi. Buyraklar massasi tana massasining faqat 0,43% tashkil qilishini eslasak, qon bilan ta'minlanishi nakadar katta ekanligiga yaqqol dalil bo`ladi. Yana bir muxim xususiyat shundan iboratki buyraklarning qon bilan ta'minlanishida bu organ tomirlarining o`z-o`zini

boshqarish kobilyati juda mukammal tashkil topgan. Umumiy arterial qon bosimi 20-190 mms. u. ga o'zgargandahambuyrak arteriyalaridan oqib utuvchi qon miqdori o'zgarmaydi.

Shunday qilib nefronning xamma qismi siydik xosil bo'lishida ishtirok etadi. Bu jarayon ko'ptokchalarda filtkrlanish yo'li bilan birlamchi siydik xosil bo'lishidan boshlanadi. Buyrak kanalchalark va yiguvchi naylardan utayotganida siydik tarkibi o'zgaradi: suv va ba'zi moddalar paylar devori orqali qonga qayta suriladi, ba'zi moddalar reabsorsiya va sekresiya dsb ataladi. Natijada tashqariga chiqarilgap oxirgi siydik tarkibini uch jarayon belgilaydk-ko'ptokchalardagi filtrlanish, kanalchalardagi reabsorbsiya va kanalchalardagi sekresiya faoliyati.

Bordiyu organizmda suv ko'payib kesa, qonda erigan moddalar qon sontrasiyasi va bu ko'rsatkich bilan bog'liq bulgan bosim pasayadig Gipoosmiya gipotalamusning supraoptik yadrolar atrofida joylashgan markaziy osmoreseptorlar faolligini kamaytiradi. Jigar, buyrak, taloq va boshqa a'zoldardagi periferik osmoreseptorlar faolligini pasayishi gipofizning orqa bulagidan qonga o'tadigan antidiuretik (ADGvazopressin) gormon miqdori kamayishiga olib keladi. Bu gormonning asosiy fiziologik samarasi suvni nefronning distal qismidan qayta surilishini kuchaytirishdan iborat. qonda ADG miqdorini kamayishi suvning distal kanalchalar devoridan deyarli qayta surilmasligiga olib keladi. Gipotonik siydik ko'p miqdorda ajraladi. Ortiqcha suv organizmdan chikib ketadi.

Qonga gipertonik eritma qo'yilganda, yoki umuman organizm suvsizlanganda qonning osmotik bosimi ko'tariladi. bunda osmoreseptorlar faolliigi ortadi. Bu bilan ADG sekresiyasi ko'payadi. Natijada distal kanalchalarda suvning qayta surilishi tezlashib, gipertonik siydik oz miqdorda ajraladi. ADGning qonda ko'paiishi tashnalikni paydo qiladi.

Qon tomirlaridagi qon miqdorini bir xilda turishi uchunhambuyraklar ishi ta'sir qiladi. elektrolit qon sentrasiyasi o'zgarmay tomirlardagi qon miqdori ko'paysa, volyumoreseptorlardan reflekelar vujudga keladi. Bu reflekelarni masalan qonga ko'p miqdordafiziologik eritma yuborilganda kuzatish mumkin. Tomirdagi kon miqdori ko'paiishi yurakka keladigan kon miqdorini oshiradi, bo'lmalar kengayib, devori cho'zilganidan volyu more septorlar qo'zg'aladi va bo'lmalardagi hujayralardan natriuretik peptidning qonga o'tishi tezlashadi, Bu gormon siydik xajmini va undagi natriy miqdorini ko'paytiradi.

Simpatik nervlar orqali buyraklarga volyumoreseptorlar qo'zg'alishlari ta'sir qilib, kanalchalardan suv va natriyning qayta surilishini (reabsorsiyasini) kamaytiradi. Volyumoreseptorlarning qo'zg'alishi ADG sekresiyasini ozaytirish yo'li bilan suv reabsorbsiyasini kamaytiradi siydik miqdorini oshiradi.

Xulosa shuki, demak, tomirlardagi qon miqdorini bir me'yog'da saqlashda buyraklarning ishtirok etish mexanizmlari turlicha. qon miqdori ko'payganda volyumoreseptorlar qo'zg'alib, shu mexanizmlarni ishga soladi va natriy xamda suv reabsorbsiyasini kamaytirib, ajralayotgan siydik miqdorini ko'paytiradi. Natijada qonning xajmi avvalgi xoliga keladi.

Modda almashinuvining kislotali maxsulotlari buyraklardan ajralib chiqadi, bu xol qonda vodorod ionlari barkarorligini saqlashda muxim ahamiyatga egadir. O`rta miqdorda jismoniy ish bajaradigan odamning organizmida bir kechayukunduzda 15 mol CO₂ xosil bo`ladi. Bundan tashqari, oqsillar parchalanishi va boshqa moddlarning almashinuvi natijasida talaygina kuchli kislotalar anionlari kelib chiqadi va ular bilan birga 40-88 mmol vodorod ionlari xosil bo`ladi.

Karbonat gazining ortiqchasi o`pka orqali oson va tez ajraladi. Uchuvchanlik xususiyatiga ega bo`lmagan anionlarni esa buyraklar ajratadi. qondagi asos yoki kislotali moddalar miqdori iste'mol qilinadigan ovqatga bog`liq. Usimlik maxsulotlarini ko`p eyish ortiqcha ishkoriy moddalar xosil bo`lishiga olib keladi. Ovqatda gusht va oqsilga boy boshqa masalikalarning ko`p bo`lishi ortiqcha kislotali moddalar kelib chiqishiga sabab bo`ladi. Sho`nga kura fiziologik sharoitda siydikning rN 4,5 - 8,0ga to`g`ri keladi.

Ovqatlanish sifatiga kura kislotali moddar organizmida ortiqcha xosil bo`lsa, vodorod ionlarga kuprok ajratish nuli bilan qonning rN doimiyligini saqlab kolishi mumkin. Vodorod ionlari proksimal kanalchada filtrat tarkibiga o`tadi va CO₂ qo`shilib N₂CO₃ xosil qiladi. Lyubminal membranadagi karboangidraza karbonat kislotani suv va CO₂ga ajratadi. CO₂ qonga utib, o`pka orqali chiqarib tashlanadi.

Bulardan tashqari buyraklar o`zining faoliyatiga va boshqa organ, to`qima va jarayonlarga ta'sir kiluvchi fiziologik faol moddalarni sintezlab, qonga chiqaradi. Repin, eritropoyetin va vitamin Dning faol shakli shular jumolasidandir. Bu moddalarhammaxalliy (buyraklarning o`ziga),hamumumiy ta'sir ko`rsatish qobiliyatiga ega. Prostaglapdin va bradikipinlar asosan buyrak faoliyatiga ta'sir kiluvchi moddalar xisoblanadi.

Proteolitik ferment-reninning qonga o`tish tezligiga ta'skr kiluvchi turli omillar ichida ikkitasi juda muxizm ahamiyatga egadir. Bulardan biri distal kanalchada NaCl qon sektrasiyasining oshishi, shu koptokchanning yukstaglomerulyar apparatidan renin qonga o`tishini oshiradi. Shu nefronning o`zida filtrasiya kamayib, NaCl ning ortiqcha miqdorida ajralishiga yo`l qo`ymaydi. Natriyning tejalishi suvni saqlab kolishdir. Repin inkresiyasiga kuchli ta'sir kiladigan ikkinchi omil - afforent arteriollari devoridagi to`zilishpi sezuvchi reseptorlarning qo`zg`alishidir. Shu tomonlardan o`tadigan qon miqdori kamayib, ularning cho`zilshpi ozaysa, reninning konga o`tishi tezlashadi. Yana koptokchalarda filtrasiya kamayib ajraladigan natriy miqdori chyogaranadi, qondan chikib ketadigan suv miqdorihamoziyib qoladi.

Renin konga utganida angiotenzinogendan angiotenzin-1 ni xosil qiladi. Angetezin-1 dan angeotizin-2 xosil bo`ladi. Shunday qilib renin ajralib, angeotizin xosil bo`lishi qon aylanishida juda katta ahamiyatga ega: qon tomirlari torayib, filtrasiya kamayib natriy reabsorbsiyasi tezlashishi organizmida, birinchi galda qon tomirlarda suvning saqlanib kolinishini ta'minlaydi, natijada qon bosimi normallashadi.

2. Siydik miqdori va tarkibi

Organizmdan bir kechayu kunduzda ajralgan siydik miqdori, sutkalik diuris deyiladi. Odatda sutkali diurez 1000-1800 ml ni tashkil qiladi yoki qabul qilingan va organizmda moddalar almashunivi natijasida xosil bo`lgan suvning yarmiga teng keladi.

Odatda soglom odam siydigi tinik och sarik (somonrang) rangli bo`ladi. Bu bilurubindan xosil bo`lgan urobilin va uroxromlarga bog`liqdir.

Fizik - ximiyaviy xossalaridan siydikning osmotik Konsentrasiyasi muxim axamiyatga egadir. Bu ko`rsatkich osmotik faollikka ega bo`lgan moddalar miqdoriga bog`liq bo`lib, buyraklarning siydikni qo`yiltirib qobiliyatini ifodaladi. Suv muvozanati xolatiga qarab, siydikning osmotik konsetrasiya 50-1200 moll chyogarasida o`zgarib turadi. Siydikdagi anorganik va qisman organik moddalar uning solishtirma og`irliginihambelgilaydi. Bu ko`rsatkich 1,001-1,040 bo`ladi. Ajratilgan siydikning kislotalik darajasi amaliy axamiyatga egadir. U organizmning kislota -asos muvozanati xolati to`g`risida axborot beradi. Yuqorida aytilganidek, siydikning rN-i 4,5-8,0 atrofida o`zgarib turadi, bu iste'mol qilingan ovqat tarkibiga bog`liq bo`ladi.

Siydikning tarkibi juda murakkab bo`ladi. Siydikdagi organik moddalar azotli va azosizlarga bo`linadi. Azotli moddalarning deyarli xammasi oqsil almashunivi natijasida xosil bo`ladi. Siydik tarkibida ajraladigan azotning 90 % i siydikchil tarkibidagi azotga to`g`ri keladi. Siydikchilning siydikdagi konsentrasiyasi 2% atrofida bo`lib, bu moldaning bir kecha-yu kunduzda ajraladigan miqdori 20 - 30 gradusni tashkil qiladi.

Siydik bilan bir sutkada katta yoshli sog`lom odamlardan 1-2g keratinini ajraladi. Kiratinin muskullaridagi kiratindan xosil bo`ladi. Kiratinning o`zi siydikda bulmaydi. Siydik tarkibidagi siydik kislotasi purin asoslar alamashunivi natijasida xosil bo`ladi. Bu modda suvda kam erishi bilan farq qiladi va siydik yo`llarida kuykaga aylanib siydik toshlari xosil bo`lishiga olib kelishi mumkin. Siydik kislotasi sutkasida 1 g. mikdoirida ajraladi.

Bulardan tashqari oz miqdorda ajraladigan erkin aminokislotalar va kichik peptidlarhamsiydikning azotli moddalariga kiradi. Soglom siydik tarkibida parchalanmagan oqsillar deyarli bo`lmaydi. Azosiz organik moddalardan siydik tarkibida shovel kislota, sut kislota, juda oz miqdordaketon tanachalari va suvda eruvchi vitaminlar uchraydi. Yog` va uglevodlar odatda siydikda - bo`lmaydi, siydik bilan normal xolatda ajralmaydi.

Shular bilan bir katorda siydik tarkibida ko`p miqdorda anorganik moddalarhamajraladi. Ular ichida eng ko`pi natriy xlorid 10-15 g. Boshqa tuzlar miqdori ancha kam: kaliy xlorid 3,5 g sulfat tuzlar 2,5 g, fosfat tuzlar 2,5 gni tashkil qiladi.

Terining chiqaruv va boshqa funksiyalari. Odam badanida teri tashqaridan koplav turadigan organ xisoblanadi. U organizmni ximoya qiladi va turli fiziologik faoliyatlarda bajaradigan vazifasi bilan ishtirok etadi.

Odam terisining satxi odamniig buyi, yoshi, jinsiga qarab 1,5 2 kv m chamasida, o`rta xisobda 1,73 kv m. U epidermis, derma va teri osti yor qavatlaridan iborat. Teri qon, limfa tomirlarga va nerv uchlariga boy. Organizmning barcha a'zo va tizimlari bilan aloqador. Teri ximoya, sezuvchi, chiqaruvchi, nafas, surish, tana haroratini idora qilish, almashinuv, qon ning qayta taksimlanishi jarayonlarida aktiv faoliyat ko`rsatadi,

Ayniksa terining ximoya faoliyati ko`p kirralli. U mustaxkam bulgatgidan orgattizmkipg shikastlovchi mexaniq ta'sprotlardan saqlaydi. Teri ittfra qizil, ultra binafgpa va ma'lum miqdordaradiaktiv nurlarni ugkazmaydi.

Ximiyaviy moddalar uchunhamishonchli tusiq xisoblanadi. Shikastlanmagan teri orkali mikroblar uta olzmaydi. Teri yuzasida lizosim, olein ikslota va boshqa bakterisid moddalar bo`lib, o`nga tushgan mikroblar 15-30 daqiqada o`ladi.

U organizmni tashqi muxit bilan boglovchy juda katta reseptiv maydon - xisoblanadi. Organizmning og`riqqa, issiq sovukka javob reaksiyalari teridagi turli reseptorlar ishtirokida yuzaga chiqadi. Teri resegtorlarini qo`zg`atib, maxsus teri refleklarini paydo qilish mumkin. Bir necha xil teri sezgilari tafovut qilinadi. Og`riqni sezish reseptorlarini mexaniq, texnik, elektrik, ximiyaviy ta'sirlanishi natijasida og`riq yuzaga chiqadi. Haroratni sezish issiq va sovukni sezuvchi reseptorlarning qo`zg`alishiga bog`liq. Merkel disklari, tuk follikullari qo`zg`alsa, terish seziladi. (taktil sezgi). Teridagi reseptorlarning uta qo`zg`alishi og`riqni keltirib chiqaradi.

Teri orqali odam bir kechayu kunduzda 7,9 - 9,0 g CO_2 ajratadi. 3,0 - 4,0 g kislorodni uzlashtiradi. Bu miqdor gaz almashivuning 2% iga teng. Teri orqali olinadigan nafas issiq haroratda, ovqat eyilganidan keyin, jismoniy ish vaqtida va boshqa sharoitlarda tezlashadi.

Ba'zi moddalar, xususan yog`ni erituvchi va yogda eruvchi moddalar, teri orqali qonga o`tishi (surilishi) mumkin. Moddaning teri orqali surilishi uning tabiatiga, konsentrasiyasiga eruvchanligiga terining xolatiga va boshqa omillarga bog`liq bo`ladi.

Moddalar almashinuvida teri faol, keng ma'noda katnashadi, melanin ishlab chiqarib, pigmentlar almashinuvida ishtirok etadi. Organizmda terining chiqaruv faoliyati juda katta fiziologik axamiyatga ega. Bunda ter bezlari va yog` bezlari maxsulot ajaratadi. Ter mazasi shur bo`lgan rangsiz suroklikdir. O`rtacha xona haroratda katta yoshli odamda bir sutkada 400-600 ml ter ajratadi. Uning 98-99 %i suv, qolgani ter tarkibida buluvchi siydik chil, siydik kislotasi, ammiak, oz miqdordaoqsil, va erkin amino kislotalar, xolesitrin, sovunlar, glyukoza, vitaminlar, biogen aminlar, steroid, garmonlar uchraydi. Kationlardan: ko`p miqdorda Na, K bo`ladi, yana Mg, Ca, amionlardan xlor, fosfor va karbonat kislotasi kodigi bo`ladi. Terining Ph-i kuchsiz kislotali muxitga ega bo`ladi, Odam va ba'zi xayvonlarning issiq, sharoitda tana harorati bark,arorligini sakdanishida ter muxim rol uynaydi. Ter ajralishining miqdori yuqori haroratda 0, 4-0, 6 l dan 12l gacha chiqishi mumkin.

Agar bu sharoitda jismoniy ish bajarilsa, terlash bundan ham yuqori bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari.:

1. Chiqaruv organlarining organizm uchun ahamiyati?
2. Kaysi organlar chiqaruv organlari sanaladi?
3. Buyraklar funksiyasini aytib bering?
4. Nefron nima, uning to'zilishi va funksiyasi haqida gapiring.
5. Nefronlar necha xil bo'ladi?
6. Buyraklarda xosil bo'ladigan organizmni boshqa funksiyalariga ta'sir ko'rsatuvchi moddalar haqida gapiring.
7. Sutkalik diurez deganda nima tushiniladi va uni miqdori qancha?
8. Siydik xosil bo'lishi qanday amalga oshadi?
9. Siydikning tarkibi va xossalari tushuntiring?
10. Terining chiqaruv va boshqa funksiyalari haqida gapiring?

MA'RUZA № 19. Endokrin tizimi. Ichki sekretsiya bezlari tuzilishi va vazifalari.

Reja:

1. Ichki sekretsiya bezlarining umumiy fiziologiyasi
2. Gormonlarning umumiy xossalari va ularning klassifikatsiyasi.
3. Ichki sekretsiya bezlarini tekshirish usullari.
4. Gipotalamo-gipofizar sistema.
5. Bolalar endokrin tizimi fiziologiyasining o'ziga xosligi.

Asosiy tushunchalar. Organlar, to'qimalar va hujayralarning o'zaro gumoral bog'lanishida ularning ba'zilar alohida muhim rol' uynaydi, chunki ular modda almashinuviga, organ va to'qimalarning funksiyasiga spetsifik ta'sir etuvchi moddalarni ishlab chiqaradi. Bu moddalar gormonlar deb (grekcha «horman» - ko'zg'atish so'zidan), ularni ishlab chiqaruvchi organlar esa **e n d o k r i n b e z l a r**, yoki **i c h k i s y e k r y e s i y a b e z l a r** i deb ataladi. Ularning shunday atalganiga sabab shuki, tashqi sekretsiya bezlariga qarama-qarshi ularda chiqarish yo'llari bo'lmaydi va o'zi hosil qiladigan moddalarni to'g'ridan-to'g'ri qonga qo'yadi.

Endokrin sistemaga kiradi: 1.Faqat endokrin vazifasini bajaradigan bezlar.(qalqonsimon, qalqon simon oldi, v.x.k), 2.Endokrindan tashqari endokrin emas vazifani bajaruvchi bezlar- aralash bezlar.(me'da osti bezi), 3.Asosiy vazifasidan boshqa endokrin vazifasini bajaruvchi bezlar.(bo'lmacha hujayralari)

Ichki sekretsiya bezlariga xos xususiyatlar

- Chiqaruv yo'li yo'q
- Kichkina o'lchamga ega

- Epitelial, nerv to'qimalaridan va neyroqliyadan taraqqiy etadi
- Yuqori differentsirovkalangan xujayralari bor
- Bezlarda bo'shliqlar bor
- Qon bilan yaxshi ta'minlangan
- Vegetativ innervatsiyasi ifodalangan
- Biologik aktiv moddalarni ishlab chiqaradi
- Interoretseptorlarning soni ko'p
- Bezlarning tomirlari juda yuqori o'tkazuvchanlik xossasiga ega, shuning tufayli gormonlar qonga oson o'tadilar.
- O'z funktsiyalarini, spetsifik boshqarish jarayonlarini va o'z-o'zini boshqarishini ta'minlaydilar.

Ichki sekretiya bezlarining klassifikatsiyasi: gipotalamo – gipofizar sistema, gipofizga nishon bo'lmagan bezlar, endokrin funktsiyasi ifodalanmagan bezlar, to'qima bezlari.

Endokrin funktsiyasi ifodalanmagan bezlar: timus (timoziin, timopoetin, timusli gumoral faktor), epifiz (serotonin, melatonin), yo'ldosh (xoreonik gonadotropin, laktogen gormoni, relaksan), buyrak (eritropoetini, renin, kal'tsitriol), yurak (atriopeptid, somatostatin)

Gipofizga nishon bo'lmagan bezlar: qalqonsimon oldi bezi, qalqonsimon bezi (tireokal'tsitonin), pankreas, jigar, buyrak, buyrak usti bezini mag'iz qismi, mitning intestinal bezlar.

Gormonlarning asosiy xarakteristikasi: yuqori biologik aktivligi, ta'siri distant, organ – nishonlarga qat'iy spetsifikligi, jigarda tez parchalanadi, uzluksiz sintezlanadi, ichki muhitda doimo saqlanadi, gormonlar faqat hujayralarda yoki ularning faol tuzilmalarda ro'y beruvchi jarayonlarga ta'sir etadi.

Gormonlarning fiziologik ahamiyati

Jismoniy, aqliy, jinsiy rivojlanishga ta'sir qiladi

Metabolitik ta'sir qiladi

Morfogenetik ta'sir qiladi

Gomeostazni boshqaradi

Biologik sistemalarni aktivlaydi

Korregirlovchi boshqarish

Ishga tushiruvchi ta'sir

MAS ning tonusini boshqaradi

Gormonlar klassifikatsiyasi

1. Kimyoviy strukturasi qarang:

A) aminokislotalar yasamasi (tiroksin, triyodtironin, dofamin, adrenalini)

B) oqsil-peptid gormonlar (glyukagon, kortikotropin, oksitotsin, insulin)

V) steroid gormonlar (al'dosteron, kortikosteron, androgenlar, esterogenlar)

Gormonlarning funksional klassifikatsiyasi: effektor, trop, rilizing gormonlar (liberinlar), statinlar.

Gormonlarning aktivligi: 1 gramm insulin 125 000 quyvon qonidagi glyukoza miqdorini kamaytiradi, 1 gramm adrenalin 1 000 000 ta baqa yuragini tezlashtiradi, prednizolonning sutkalik dozasi 10 mg, tiroksinniki 0,3 mg, insulinniki 16mg, estradiolniki 0,2 – 0,6 mkg%, androgenlarniki 5mg, estrogenlarniki 0,25mg

Qo'zg'atuvchi: Tormozlovchi to'qima gormonlari (paratgormonlar), Kininlar, Prostaglandinlar, Gistamin, Medullin, Serotonin, Enkefalin, R moddasi, Neyroregulyator polipeptidlar

Gormonlarni ta'siri

1. Metabolitik:

- Gormonlar xujayra va organoidlarni o'tkazuvchanligini o'zgartirish yo'li bilan

- Xujayra ichidagi fermentlarni aktivligini o'zgartirish yo'li bilan
- Fermentlar sintezini o'zgartirish yo'li bilan.

2. Morfogenetik ta'sir – struktura elementlarini o'sishini, differentsirovkasini, shakllanishini o'zgartirish jarayonlariga ta'sir qilish

3. Kinetik ta'sir – ishga tushirish (oksitotsin, adrenalin)

4. Korregirlovchi ta'sir – organ faoliyatini o'zgartirish (adrenalin, tiroksin)

5. Reaktogen ta'sir – to'qima reaktivligini shu gormonga yoki boshqa gormonga nisbatan o'zgartirish qobiliyati (kal'tsitoninni vazopresinga, follikulinni progesteronga ta'siri)

Gormonlar fragmentlarining ahamiyati. Adres fragmentlari – gaptomerlar, spetsifik ta'sirini joyini aniqlab beradilar. Aktonlar (efektomerlar, ergomerlar) boshqaradigan hujayralarga gormonal effektlarni kirishini ta'minlaydilar. Yordamchi fragmentlar – gormonlarning barqarorligini o'zgartiradilar, aktivligini boshqaradilar, immunologik xossalarini ta'minlaydilar

Organizmga gormonlarning ta'siri ko'p sharoitlarga bog'liq: Organizmdagi vitaminlar tarkibiga. Organizm suyuqliklarida va to'qimalardagi ionlar konsentratsiyasini o'zgarishiga. Ovqat ratsioniga.

Gipotalamo-gipofizar sistema

1. Orqa gipotalamo-gipofizar sistema yirik donador neyrosekretor

hujayralar - neyrogipofiz

supraoptik yadro paraventrikulyar yadro

↓↓

ADG oksitotsin

Neyrofizin oqsili bilan kompleksda dona shaklida aksonlar yordamida gipotalamogipofizar traktining venalari orqali organ - nishonlarga tashiladi.

Buyraklarda Sut ajralishiga, suvni so'rilishini sut bezlarini arterial bosimni o'sishiga, bachadon boshqarilishini muskullarini tomirlariga, ta'minlaydi jinsiy yo'llarga ta'sir qiladi.

1. Oldingi gipotalamo-gipofizar sistema mayda donali neyrosekretor xujayralar – adenogipofiz libirinlar statinlar gipofiz gormonlarini gipofiz gormonlarini sintezini ko'zg'atadi intezini tormozlaydi.

Tiroliberin 1. O'sish faktorini ingibitori-somatostatin Lyuliberin 2. Prolaktin ingibitori-prolaktostatin Kortikoliberin 3. Milano-stimullovchi gormonni ingibitori - Prolaktoliberin melanostatin.

Milanoliberin Somatoliberin

2. Neyroregulyator polipeptidlar: morfinga o'xshash ta'sirga ega, vegetativ protsesslarga va fe'l-atvorga ta'sir ko'rsatadi.

Endorfinlar enkefalinlar serotonin R moddasi va boshqalar.

Gipotalamusning neyrosekretor gormonlari: liberinlar (tiro -, lyu-, kortiko-, prolakto-, melano-, somatoliberinlar), statinlar (somato-, prolakto-, melanostatinlar).

Effektor gormonlar: melanostimullovchi, somatotrop, prolaktin.

Trop gormonlar - TTG – tireotrop, AKTG – adrenokortikotrop, FSG – folikulostimullovchi, LG – lyuteinlovchi.

Ichki sekretiya bezlarining faoliyatlarini eksperimentda tekshirish usullari. Olib tashlash – ekstirpatsiya. Ko'chirib o'tkazish – transplantatsiya. Parabioz usuli. Ektrakt yoki gormonlarni yuborish. Bezga kiruvchi va bezdan chiquvchi qonning fiziologik faolligini taqqoslash. Qonda va siydikda gormonning miqdorini biologik va kimyoviy usullar bilan aniqlash. Gormonlarning biosintez mexanizmini radioaktiv izotoplar yordamida o'rganish. Gormonlarni sun'iy yo'l bilan sintez qilish va kimyoviy tuzilishini o'rganish

Bezlarining o'lchamlari: Timus 14g – chaqaloqda, 30g – 16 yoshda, Epifiz 0,1g, Gipofiz 0,5g

Qalqonsimon bez 40 – 50g, Buyrak usti bezi 5 – 8g, Qalqonsimon oldi bezi 0,1g, MIT – yolg'iz hujayralar.

Ichki sekretiya bezlarining faoliyatlarini klinikada tekshirish usullari Radioaktiv izotoplarni – J131 yuborish (stsintsigrafiya).Qonda, siydikda, miya suyuqligida gormonlar miqdorini bioximik usullar yordamida tekshirish. O'ZI. MRT. To'qimalarning biopsiyasi gistologik analizlar bilan.

Bolalarning endokrin tizimining o'ziga xosligi. Organizmning rivojlanishining barcha antenatal va postnatal davrlarida gormonlar juda muhim rolni bajaradilar. Bolalarda kattalarga nisbatan endokrin funktsiyalarni buzilishi juda qo'pol o'zgarishlarga olib keladi, ammo to'g'rilash osonroq. Yangi tug'ilgan chaqaloqda gormonlar juda kam miqdorda ishlanadi, ammo bu kamchilik ona suti

orqali o'tadigan gormonlar orqali to'ldiriladi. Antidiuretik gormon (ADG) yangi tug'ilgan chaqaloqda juda kam miqdorda ajraladi. 2 – 3 oylikda buyrak ADG ga sezgir emas, shuning uchun gipotonik siydik ajraladi. 1 yoshdan keyin normaga yetadi.

Timus - Antenatal davrning 6-xaftasida rivojlana boshlaydi. 12-haftada yetiladi va postnatal davrda jinsiy yetilguncha o'sadi. Undan keyin tez atrofiyaga uchraydi. Timusda limfoid ustun hujayralarning T limfotsitlariga differentsirovkasini amalga oshiradi. Bolalarda timusning rivojlanmasligi hujayra immun reaksiyalarining buzilishiga olib keladi.

Reja:

- 1. Gormonlarning umumiy fiziologik xossalari**
- 2. Ichki sekresiya bezlarining faoliyati va gormonlari**
- 3. Buyrak usti bezining po'stloq qismining ichki sekresiyasi**
- 4. Qalqonsimon bezning ichki sekresiyasi**
- 5. Jinsiy bezlar faoliyati va gormonlari**

Tayanch so'z va iboralar

Endokrin sistemasi, Endokrin bezlar, Gormon tushunchasi, Ginofizar panizm, Gipofunktsiya, Ginerfunktsiya, Kritinizm, Gipotalamo-gipofizar tizim, Meksedema, Bo'ydorlik (gigantizm), Akromegaliya, Endomik buqoq.

8.1 Gormonlarning umumiy fiziologik xossalari

Nerv sistemasi bilan bir qatorda endokrin sistemasi organizm faoliyatini boshqarishda juda katta ahamiyatga ega. endokrin bezlar sistemasiga bir-biridan mustaqil bo'lgan uch bo'lakdan tashkil topgan gipofiz bezi, jinsiy bezlar, buyrak usti bezlarining po'stloq va mag'iz qismlari oshqozon osti bezining Langergans orolchalaridan hujayralar, qalqonsimon bez va qalqonsimon bez oldi bezlari, epifiz hazm a'zolari shiliq pardasidagi inkretor hujayralar kiradi. endokrin tizim maxsus moddalar - garmonlar yordamida ta'sir qiladi. garmonlab ishlab chiqaruvchi endokrin bezlarining chiqarish yo'llari yo`q. Sintezlangan moddalar tug`ridan to`g`ri qonga o`tadi.

Garmon so'zi grekcha so'zdan kelib chiqqan bo'lib, o'zbekcha «qo'zg'otaman» degan mazmunga ega. Garmonlar o'ziga xos bir nechta xususiyatlarga egadir.

1. Xar bir garmon muayyan ixtisoslashgan bezda ishlab chiqariladi.
2. Xar bir garmon muayyan a'zo va faoliyatlarga ta'sir etib, ularda o'ziga xos o'zgarishlar paydo qiladi.
3. Garmonlar juda katta biologik faollikka ega (1 g adrenalin 10 mln. ajratib olingan baqa yuragining ishini tezlashtila oladi).
4. Garmon ishlab chiqaradigan bez bilan u ta'sir qiladigan a'zo (nishon) orasida odatda ma'lum masofa bo'ladi (distant ta'sir)

5. Garmonlar hujayra membranalaridan o'tish qobiliyatiga ega.

6. Garmonlar nisbatan tez parchalanadi, yarim parchalanish vaqti bir necha sekunddan (peptid garmonlar) bir necha kunni (yodtironinlar) tashkil qiladi.

7. Ko'pchilik garmonlarning turga oid spesifik xossalari yo'q.

8. Garmonlar faqat hujayralarda yoki ularning faol tuzilmalarida ro'y beruvchi jarayonlarga ta'sir etadi.

Garmonlarning ximiyaviy tuzilishiga ko'ra, bir necha guruxga bo'lish mumkin bo'lar: aminlar, yodtironinlar, kichik peptidlar, oqsillar, glikoproteinlar va steroidlar. Amin garmonlar guruxini davomini, noradrenalin, adrenalin va melatonin tashkil qiladi. Yodtironinlar tiroksin (T4) va triyodtironin (T3) iborat. Peptid garmonlar guruxiga antidiuretik gormon (ADG), oksitosin, mellanositlarni rag'batlantiruvchi gormon (MSG), tireotropin – rilizing-gormon (TRG), gonadotropin rilizing-gormon (GnRG), somatostatin (SRIF), kortikotropin - rilizing-gormon (KRG), somatokrinin (STG-RF), angiotenzin kiradi.

Garmonlar guruxlari orasidagi oqsil tabiatli garmonlar eng katta guruxni tashkil qiladi. Ularga quyidagi garmonlar kiradi: insulin, glyukogen, o'sish garmoni (GR), plesentar laktogen (PL), prolaktin (PRL), paratgormon (PTG), enkafalin, kalsitonin, adrenokortikotrop gormon (AKTG), sekretin, xolesistokinin (XSK). Gastrin, Oshqozonning ingibitor peptidi (IIP). Glyukoproteid gormonlarga foliklarni rag'batlantiruvchi (FSG), lyuteinlovchi (LG), qalqonsimon bezni rag'batlantiruvchi garmonlar va xorionik gonadotropin (XG) kiradi. Glyukortikoidlar, estrogenlar, testosteronin, progesteron, aldosteron steroid garmonlardir.

Garmonlar o'z vazifasiga ko'ra uch turga bo'linadi:

1. Nishon organlarga bevosita ta'sir qiluvchi gormonlar (yeffektor gormonlar).

2. effektor gormonlarning sintezi va ajralishini boshqaradigan gormonlar (glandotrop gormonlar).

3. Gipotalamusning nerv hujayralaridan sintezlanuvchi va glandotrop garmonlarning ajralishi boshqaruvchi rilizing-gormonlar va ingibitor gormonlar. Shu gormonlar tufayli, endokrin sistema markaziy nerv tizimi bilan bog'lanadi.

Navbatda gormonlarning ta'sir ko'rsatish mexanizmlariga tuxtalamiz. Ta'sir ko'rsatish mexanizmlariga muvofiq gormonlarning ta'siri nishon-a'zolari hujayralaridagi ba'zi fermentlarning katalitik faolligini kuchaytirish yoki sustlashtirish bilan ro'yobga chiqadi. Bu birinchidan, hujayralardagi fermentlarni faollash (yoki ingibirlash) natijasi bo'lishi mumkin. Bu jarayonda siklik adenozinmonofosfat (AMF), kalsiy ionlar va fostatidilinozitol (FI) metabolitlari ishtrok etadi. Ikkinchidan, gormonlar hujayralarda fermentlar sintezini tezlashtirib, ularda fermentlar miqdorini oshirish yo'li bilan ta'sir o'tkazadi.

Umuman gormonlar uchta juda muxim vazifani bajaradi:

1. Organizmning jismoniy, jinsiy va ruxiy rivojlanishini va ko'payishini ta'minlash.

2. Organizm va uning faoliy tizimlarining doim o'zgarib turuvchi sharoitlariga moslashishini ta'minlaydi.

3. Ba'zi fiziologik ko'rsatkichlarning (qonda glyukoza, kalsiy, fosfor va boshqalar miqdorining) barqarorligini saqlaydi (gomeostatik faoliyat).

Ichki sekresiya bezlarining faoliyati va gormonlari

Gipofiz bezining ichki sekresiya faoliyati gipofiz oraliq miyaning gipotalamus sohasiga yaqin joylashgan bo'lib u oldingi, oraliq va orqa miyaning gipotalamus sohasiga yaqin joylashgan bo'lib u oldingi, oraliq va orqa bo'laklardan tuzilgan murakkab ichki sekresiya bezidir. Uning oldingi bo'lagi (adenogipofiz) asosiy yoki xromofob hujayralardan (xamma hujayralarning 55-60 %) va xromofil hujayralarda sintezlanadi. Gormonlar xromofil hujayralarda sintezlanadi. Bazofil hujayralar adrenokortikotrop, treotrop, gonodotrop (follikuini stimullovchi va lyuteinlovchi) gormonlar ishlab chiqaradi. Gipofizning oldingi bo'lagi ishlab chiqaradigan gormonlar oqsil va glikoproteinlardir. Bu gormonlar ikki guruxga ajratiladi.

1. Glandotron gormonlar: follikulni rag'batlantiruvchi, lyuteinlovchi, teriotrop gormoni, adrenokortikotrop gormon.

2. Effektor gormonlar: o'sish gormoni, prolaktin, melanositlarni rag'batlantiruvchi gormon (MSG), (Melanositlarni rag'batlantiruvchi gormon ko'pchilik xayvonlarda gipofizning yaxshi rivojlangan oraliq bo'lagidan ajraladi. Odam gipofizida bu bo'lak deyarli yo'qolib ketadi. Shuning uchun MSG oldingi bo'lak gormonlari bilan qo'shib ko'riladi).

O'sish gormoni adenogipofizning effektor gormonlariga kiradi. O'sish gormonining boshqa gormonlardan farqi uning turga oid spesifikligidir. Masalan, qora mol gipofizidan ajratib olingan gormonni o'sishdan qolgan odam bolasini davolashda qo'llab bo'lmaydi. Odamning o'sish gormonini 191 aminokislota qoldig'idan iborat bo'lib, organizmda tez parchalanadi.

O'sish gormonining asosiy ta'siri suyaklarning bo'yiga o'sishini ta'minlashdir. Bu gormon ta'sirida a'zo va to'qimalarda oqsil sintezi tezlashadi, ammo buning uchun etarli miqdorda insulin, oqsil va uglevodlar kerak. Bola iste'mol qiladigan ovqatda oqsil va energiya miqdori ozgina bo'lsa, uning o'sishi, qonida o'sish gormoni ko'p bo'lganiga qaramasdan sekinlashadi. Bu peptid sulfat kislota angidridining tog'ay to'qimasiga o'tishini, DNK, RNK va oqsil sintezlanishini tezlashtirish yo'li bilan yosh organizmning o'sishini ta'minlaydi.

O'sish gormonining modda almashinuviga bevosita ta'siri hujayralar membranasidan aminokislotalar tashilishini tezlashtirish va lipolizni kuchaytirishdan iborat. O'sish gormoni qonda glyukoza miqdorini oshiradi, glyukozaning boshqa moddalardan sintezlanishini tezlashtiradi (kontrinsulyar ta'sir).

Gipofiz bezining gipofunksiyasida kelib chiqadigan oqibatlardan biri gipofizar panizm (mittilik)dir. Odatda, organizmning o'sishi ko'pgina omillarga bog'liq jarayon. Bu jarayonga irsiyat, iqlim va ovqatlanishga bog'liq omillar va bir

qancha gormonlar ta'sir etadi. O'sish gormonidan tashqarii, o'sishga qalqosimon bezning, buyrak usti bezining garmonlari va jinsiy gormonlar jiddiy ta'sir ko'rsatadi. O'sish gormonining etishmovchiligi va gipofizning boshqa glandotrop garmonlar kam ishlab chiqarishi panjasida gipotizor pakanalik ro'y beradi. Bu xolat xomilada yoki bolaning juda yoshligida boshlanib, o'sishning keskin ravishda tuxtalib qolishiga olib keladi.

Bu kasallikda odamning bo'yi past bo'lsahamgavda qismlari nisbatan saqlanib qoladi, qo'l-oyoq panjalari kichkina, barmoqalari ingichka bo'ladi. Jinsiy a'zolari rivojlanmaydi, gipofizar pakana erkaklar jinsiy zaif bo'ladi, ayollar esa, odatda, odatda xomilador bo'lmaydi. Ba'zi pakanalar qonida UG miqdori odatdagidan ko'p bo'ladi. Ularning yaxshi o'smasligining sababi somatomediplar etishmovchiligiga bog'liq. Batafsil o'rganilgan somatomedin-S 63 aminokislota qoldig'idan tuzilgan peptid. U asosan jigarda sintezlanadi. Somatomedin faqat tog'ay va suyak to'qimalari o'sishini emas, balki boshqa to'qimalardahamhujayralarning metodik bo'lishini tezlashtiradi.

Bo'y erkaklarda 130 sm.dan, ayollarda 120 sm.dan past bo'lsa mittilik to'g'risida gap yuritish mumkin. Dunyodagi eng pakana odamning bo'yi 48 sm bo'lgan. Hozirgi eng pakana odam Nelson Deda Rasaning bo'yi 71 sm.

Gipofizning oldingi bo'lagidan ajralib chiqadigan prolektinhamoqsil gormon xisoblanadi, u 198 aminokislota qoldiqlardan iborat. erkaklar va ayollar qonida gormon miqdori 2-15 mkgG'l atrofida bo'lib, xomilador ayollarda 300mikG'l ga etadi. Prolaktin odamga sut bezlari o'sishini va sut ishlab chiqarilishini kuchaytiradi. Uning ta'sirida sut oqsillari va boshqa tarkibiy qismlarning sintezlanishini tezlashtiradi. Kalamushlarda u lyuteotrop (sariq tana faolligini saqlash) ta'sirhamko'rsatadi. Balog'atga etmagan, yosh urg'ochi xayvonlarga prolaktin yuborilsa ularda onalik inistinkti paydo bo'ladi.

Gipotalamik markazlari reflektor yo'l bilan kuchaytiradi. Refleks bola sut emgan vaqtda sut bo'zi so'rg'ichlaridan reseptorlar qo'zg'alishi natijasida ro'yobga chiqadi. Sut sog'ishhamqonda gormon miqdorini oshiradi. Prolaktin sut tuz va yog' almashinuvigahamta'sir qiladi, terining yangilanishi va undagi yog' bezlari faoliyatini tezlashtiradi. Gormonning qonga o'tishi reflektor yo'l bilan jadallashsa, gipotalamusning ingibitorlovchi omili (dofamin bo'lsa kerak) bu jarayonini suslashtiradi.

Gipofizning glandotrop gormonlari guruxini gonadotrop (GG) gormonlar (folikulni rag'batlantiruvchi (FSG) va lyutinlovchi (LG) gormonlar), titotrop garmon va adrenokrtikotrop gormon (VKTG) tashkil qiladi.

Gonadotrop gormonlar ayollar va Urqochi xayvonlar folikulning rivojlanishi va etilishini, ovulyasiyani (graf pufakchasi yorilib, undan tuxum hujayra chiqishini), sariq tana rivojlanishini va spermatositlar etilitshi, spermatozidlar paydo bo'lishi uchun gopadatrop gormonlar zarur. Bu narmonlar jinsiy bezlarda ayollar jinsiy gormonlarda estradiol, estrop va progestrop va erkaklar jinsiy gormoni testosterop ishlab chiqarilishini boshqarib turnadi.

Tirotrop gormon (TTG) gonadotrop gormonlar bilan bir qatorda glikoproteid gormonlarga kiradi. Bu gormon qalqonsimon bezining o`lishini tezlashtiradi, bezda tireoid gormonlarni xosil bo`lishini va qonga o`tishini boshqaradi, TTG plazmada 1,2 mgG'l miqdorida bo`lib, -globulin bilan bog`langan.

Gipofizning adrenokartik atrop gormoni (AKTG) buyrak usti bezi po`stloq qismining tutamli va turli zonasining o`lishi va bu erda gormonlar sintezi uchun zarur. AKTG uncha katta bo`lmagan, 39 aminokislotadan tuzilgan polliteptid. Gormonning turga xosligi yo`q. AKTG buyrak usti bezidan tashqari, boshqa a'zolari ham sezilarli ta'sir ko`rsatadi. Gormonning miqdori qonda oshsa, terining pigmentlanishi kuchayadi. Bundan tashqari AKTG yog`ning yog` zaxarladan qonga etishini tezlashtiradi, jigarida kortizolning parchalanishiga ta'sir ko`rsatadi.

Gipofizning orqa bo`lagi gliya hujayralarga o`xshagan peptidlardan iborat bo`lgani va MNS ning gipotalamus qismi bilan funksional va morfologik bog`liqligi uchun neyrogipofiz deyiladi. Neyrogipofizdan ikkita oktopeptid-antidiuretik gormon (ADG) va oksitosin olingan.

ADG siydik xosil bo`lishini sustlashtiradi. Gormon etishmasa, qandsiz diabet paydo bo`ladi. Bu distal burama kanalchalarda va yigiruvchi naylarda suv reabsorsiyasi (qayta surilishi)ning buzilishi natijasida ADG qon tomirlarining silliq muskullarini uiskartirish qobiliyatigahamega. Uning bu xususiyati organizm qon yo`qotib, tomirlarda bosim pasayib ketganda yaqqol ko`rinadi. Bu sharoitda ADG ta'sirida arterial tomirlar sezilarli darajada torayadi va bosim keskin pasayib ketmaydi. ADG jigar hujayralarida glikogeni parchalanishini va boshqa moddalardan glyukoza xosil bo`lishini tezlashtiradi. Demak, uning kontrinsulyar ta'sirihambor. Oksitosin odam va xayvonlar bachadoning ritmik qisqarishini yuzaga keltiradi. quyonlarda oksitosin etishmovchiligi tug`ruqning buzilishiga olib keladi. Ayollarda oksitosin qondagi miqdori kamayib kesahamtug`ruq jarayoni yaxshi o`tishi mumkin. Tug`ruq vaqtida bachadonning cho`zilishi oksitosinni qonga o`tishiga sabab bo`ladi. Bu gormonning asosiy ta'siri sut bezlari yo`llaridagi miyoyepitlial hujayralarni qisqartirib, sut chiqishini ta'minlashdan iborat.

Gipofizning glandotrop gormonlarining va o`lish gormonining qonga o`tishi gipotalamusning gipofizatrop sohasi boshqaradi. Uni gipotalama-gipofizar sistema deyiladi.

Bu sohadagi kichik neyrosekretor hujayralar gipofizning oldingi bo`lagidan (adenogipofizdan) gormonlarning sintezlanishi va qonga o`tishini tezlashtiradigan rilizing-gormonlarni (libirinlarni) va bu jarayonlarni tormozlaydigan ingibitor omillarni (statinlarni) ishlab chiqaradi. Liberin va statinlarni adenogipofizga qon etkazadi. Yuqori gipofizar arteriya gipotalamusni gipofizatrop sohasida mayda kapilyarlarga bo`linib, neyrosekretor hujayralar atrofida qalin to`r xosil qiladi. Bu kapilyarlar to`ridan qon oqib o`tayotganda gipofizatrop gormonlar unga o`tadi. Kapilyarlar yig`ilib, gipofizning normal tomirlarini xosil qiladi. Portal tomirlardagi qon odinogipofiz hujayralariga liberin va statinlarni olib keladi.

Adinogipofiz faoliyatini boshqarishda ishtirok etadigan oltita relizing-gormon va uchta statin ma'lum. Bu gormonlarning qonga o'tishi boshqarib turadigan gipofizar gormonga bog'liq. Masalan, gipofizdan triotrop gormonning qonga o'tishini tezlashtiradigan gormon triotropin lilizing-gormon yoki tirerolberin deyiladi.

Gipofizotrop gormonlarning qonga o'tib, gipofizga etib kelishi chetdagi endokrin bezlari gormonlarining qondagi miqdoriga bog'liq. Masalan, qonda kortizop miqdori orsa, gipotalamusdan adrenokortikotrop gormonning rilizing omili qonga oz miqdorda o'ta boshlaydi. Natijada gipofizdan AKTG ning qonga o'tishi kamayadi, bu o'z navbatida kortizonning buyrak usti bezidan qonga o'tishini sekinlashtiradi. Natijada kortizonning qondagi miqdori me'yoriga tushadi. Boshqa gipofizotrop gormonlar inkresiyasihamshu xilda boshqariladi.

Shular bilan bir qatorda Adenogipofizning 4 ta gormonning vazifasini boshqa gormonlarni ishlab chiqarilishini boshqarishdan iborat. Ulardan biri AKTG buyruq usti bezidan glyukokortikoidlar sintezini boshqaradi, ikkinchisi-TTG qalqonsimon bezda treod gormonlar ishlab chiqarilishini Rag`batlantiradi, FSG va LG jinsiy gormonlar sintezi uchun zarur.

Buyrak usti bezining po'stloq qismi al dosterop, qalqonsimon bez esa kalsitonin gormonlarnihamishlab chiqaradi, ammo bu jarayon adenogipofiz gormonlariga bo`ysunmaydi. quyida ana shu po'stloq qism gormonlarini ko`ramiz.

Buyrak usti bezining po'stloq qismining ichki sekresiyasi. Buyrak usti bezining po'stloq qismi uch qavatdan tuzilgan: tashqi qavat- kontakchali soha; o`rta qavat-tutamli soha va ichki qavat-turli soha. Bezning po'stloq qismi uchta gormonal faollikka ega bo`lgan steroidlarni sintezlaydi: kortizol (gidrokortizol), al dosteron va kortiqosterop. Odam balog`atga etgunicha va qarigan vaqtida turli sohada sintezlanuvchi jinsiy gormonlar ma'lum rol o`ynaydi.

Kortiqoidlar juda ko`p jarayonlarga ta'sir qilish qobiliyatiga ega, ammo bu ta'sirlarning asosiysi: 1) mineral okortiqoid samara-yelektrodlar almashinuviga ta'sir etish. 2) glyukokartikoid samara-uglevodlar almashinuviga ta'sir qilishdir.

Glyukokartikoidlar glyukoneogenezni tezlashtiradi. Bu jarayonda ishtirok etuvchi ba'zi fermentlarning faolligi oshishi tufayli, aminokislotalarning azosiz qoldiqlaridan glyukoza sintezlanishi tezlashadi, uni qondagi miqdori ko`payadi. Glyukoza glyukogen shaklida jigir va muskullarda zaxiraga o`tadi. Oqsillarning parchalanishi tezlashib, manfiy azot balansi kuzatilishi mumkin. Bu gormonlar yog`larning zaxiradan qonga o'tishini tezlashtirib, energiya manbai sifatida sarflanishini ko`paytiradi.

Glyukokortikoidlar yallig`lanish allergik reaksiyalarni susaytiradi, antitelolar ishlab chiqarilishini kamaytiradi. Glyukokortikoidlar sezgi a'zolari faoliyatigahamma'lum darajada ta'sir ko`rsatadi. Bu gormonlar etishmagan tam va xid sezish, eshitish buziladi. Glyukokortikoidlar markazlaridagi axborot taxliliga ta'sir etilsa kerak.

Glyukokortikoidlarning qondagi miqdori maxsus mexanizmlar tufayli nisbatan barqaror saqlanadi. Bu murakkab mexanizm faoliyatini quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Gipotalamusning gipofizotrop sohasidan relizing-gormon ajralib qon orqali adenogipofizga etib keladi. Uning ta'sirida AKTG qonga o'tib, buyrak usti bezining po'stloq qismiga ta'sir qiladi. Natijada glyukokortikoidlarning qondagi miqdori oshadi.

Agar glyukokortikoidlarning miqdori sezilarli darajadi ko'paysa qayta aloqa tamoyili bo'yicha AKTG relizing-gormonning ajralishi, AKTG ning qonga o'tishi kamayadi, u o'z navbatida glyukokortikoidlarning qondagi miqdorini kamaytiradi. Glyukokortikoidlarning qonga o'tish organizm xaddan tashqari kuchli taasurotlar ostida qolganda, ya'ni stress xolatlarida keskin o'zgaradi. G. Selye bu xolatning 3 bosqichini – xavotirlanish, chidash va madorsizlanish bosqichlarini ajratadi. Birinchi va ikkinchi bosqichlarda buyrak usti bezlari glyukokortikoidlarni ko'p miqdorda sintezlab ixtiyojni qondirib turadi. stress ta'siri davom etaversa, madorsizlanish bosqichi rivojlanishi mumkin. Bu vaqtda buyrak usti bezlarida kortikoidlar zaxirasi tugaydi, bezning po'stloq qismi emiriladi. Organizmga tashqaridan glyukokortikoidlar kiritishgina axvolini engillashtiradi.

Glyukokortikoidlar sekresiyasining otishi xam, kamayishi xam, organizmda jiddiy o'zgarishlar paydo qiladi. qonda kortizol ko'payib ketishi giperglikemiyaga semirib ketishga, qon bosimning oshishiga, shish paydo bo'lishiga va boshqa o'zgarishlarga olib keladi. Bu gormonlarning etishmovchiligi adison kasalligi rivojlanishiga sabab bo'ladi. Teri qorayib, jez rangini oladi, skelet va yurak muskullari quvvatdan ketadi, odam salga charchab qoladi, yuqumli kasalliklarga chalinadigan bo'lib qoladi.

Qalqonsimon bezning ichki sekresiyasi. Ichki sekresiya bezlari ichida eng kattasi bo'lib (15-30g), diametri xar xil bo'lgan follikullardan iborat. Follikullarning ichki yuzasi kubik epitelial hujayralar bilan qoplangan. Bu jarayonlarning asosiy xususiyati qondagi yodni ximiyaviy elektrik gradiyentga qarshi ajratib olib uni gormonallari tiroksin (T4) va triyodtironin (T3) follikullar epitilyini ishlagan kolloidni tarkibida bo'ladi. Follikullar atrofida treokal-sitoninni sintezlovchi parafollikullyar hujayralar joylashgan.

qalqonsimon bez garmonlari (tiroid gormonlar) yod va tirozin aminokislotasidan sintezlanadi. qon plazmasidan yodning 90-95% tiroksin tarkibida bo'ladi. Tiroid garmonlarning faqat 0,1 % plazmada erkin xolda bo'lib, qolgan qismi oqsillarga bog'liq. Faqat erkin tiroksin fiziologik faollikka ega.

Tiroid gormonlar ko'pgina metabolik jarayonlarini o'zgartirib to'qimalarning o'sishi va etilishiga ta'sir qiladi. Kortikoid gormonlar bilan birga bu gormonlar organizmning muxim o'zgarishlarigi, xususan, mavsumiy o'zgarishlarga moslashishini ta'minlaydi. Bu gormonlar organizmga yuborilganda asosiy moda almashininuvi oshadi, kislorod sarflanishi va CO₂ chiqarilishi ko'payadi. Gormonlar mitoxondriyalarda oksidlanish jarayoniga bevosita ta'sir

qiladi. Hujayralarda oqsil sintezi tezlashib, yog` va uglevodlar ko`proq parchalanadi.

Trioid gormonlar to`qimalarning katexolaminlarga nisbatan sezgirligini oshiradi. Bu gormonlar miqdori qonda ko`paysa adrenolin va noradrenalinni juda oz miqdori periferik qon tomirlarini toraytirib, arterial qon bosimini oshiradi. qalqonsimon bezning giperfunksiyasi, ya'ni kuchli ishlashi tireotoksikozga olib keladi. Bunda organizmda quyidagi o`zgarishlar ro`y beradi.

1. Markaziy nerv sistemasi qo`zg`aluvchanligi oshadi, odam serjaxl bo`lib qoladi, yig`laydi, uyquasi buziladi.

2. Tremor (qo`llar titrashi) paydo bo`ladi.

3. Taxikardiya ro`y berib, arterial qon bosimi oshadi.

4. Nafas o`zgaradi, o`pkaning minutlik xavo almashinuvi (ventilyasiyasi) ko`payadi.

5. Me'da-ichak tizimining xarakatlari kuchayadi.

6. Ko`z yorug`i va qorchiq kengayadi xamda ko`z chaqchayadi.

qalqonsimon bez faoliyati bolalik davridanoq sust ishlasa, (gipofunksiyada) kretinizm degan ro`y beradi. Kretinlarning bo`yi o`smay qo`yadi, gavda nisbatlari o`zgaradi (oyoq qo`llari kalta, boshi katta bo`ladi), balog`atga etishi to`xtaydi, u ruxiy rivojlanishdan orqada qoladi. Tili og`ziga sig`may, og`zidan chiqib turadi. bu miksidema (shilimshiq shish) belgilaridan biridir.

Miksedema voyaga yetgan odamning qalqonsimon bezi sust ishlaganda kuzatiladigan xolat. Uning ko`pgina belgilari tireotoksikoz alomatlarining teskarisi. Miksidemaga uchragan bemorning asosiy modda almashinuvi 30-40 % kamayib ketadi. Tana harorati pasayadi. Bradikardiya, gipotoniya kuzatiladi. Oqsillar almashinuvi buzilishi natijasida a'zo va to`qimani hujayralararo bo`shliqlarida albumin va muhim miqdori ko`payib, bu yerdagi suyuqlikning osmotik bosimi oshadi. Natijada to`qimalarda suv yig`iladi, «shiliq - shish» paydo bo`ladi. Kretin bolaning tili og`ziga sig`maganligi sababihamtilning shishida.

Markaziy nerv tizimi faoliyati buzilishi natijasida miksedema kasaliga uchragan odamning fikr yuritishi va so`zlashishi qiyinlashadi, unda xech narsaga ishtiyoq bo`lmaydi. Boshqa endokrin bezlar, xususan jinsiy bezlar faoliyati buziladi. Tireoid garmonlarning qonlagi miqdori barqarorligining gipofizning tireotrop garmoni ta'minlaydi.

Nazorat savollari.

1. Endokrin sistemasi organizm uchun qanday axamiyati bor?

2. Nima uchun endokrin bezlari yoki ichki sekresiya bezlari deyilishini tushuntiring.

3. Gormon deganda nimani tushuniladi?

4. Gormonlarning umumiy biologik xususiyatlarini ayting.

5. Organizmda qaysi bezlar ichki sekresiya bezlariga kiradi?

6. Gormonlarni guruxlarga ajrating.

7. Gormonlarning ta'sir ko`rsatish mexnizmini tushuntirib bering.

8. Gormonlarning asosiy vazifalari qanday?
9. Gipofiz bezini ichki sekresiya faoliyatini aytib bering.
10. Buyrak usti bezi po'stloq qavatining ichki sekresiya faoliyatini tushuntiring.
11. Buyrak usti bezi mag`z qavati gormonlarini ayting.
12. Qalqonsimon bez faoliyati xaqida gapiring.

Ma'ruza №20. Endokrin tizimi. To'qima garmonlari. Jinsiy a'zolari tuzilishi va vazifasi.

Jinsiy bezlar gormonlari, ularning jinsiy faoliyatga va butun organizmni rivojlanishiga ta'siri. Jinsiy bezlar gormonlarining faolligiamadenogipofizga bog`liq bo`ladi. Bu bezlar gormonlardan tashqari, jinsiy hujayralar spermatozoidlar va tuxum hujayralarni xosil qiladi. Jinsiy gormonlar uch guruxga bo`lib o`rganiladi.:

- 1) Estrogenlar; 2) Gestagenlar; 3) Androgenlar.

Birinchi va ikkinchi gurux gormonlari ayollar jinsiy gormonlari bo`lib, ular ichida eng muxim estradiol, estron va progestrondir. Uchinchi gurux gormonlar erkaklar jinsiy gormonlari uchun xos bo`lib, ulardan eng muximi testosterondir.

Ayollar jinsiy gormonlari xomila jinsini aniqlaydi, jinsiy organlar va ikkilamchi jinsiy belgilar rivojlanishini ta'minlaydi. Bunday gormonlar ta'sirida organizm va ayniqsa jinsiy organlar rivojlanadi. Odamda jinsiy aloqa qilish va bola ko`rish qobiliyatlari shakllanadi. Bundan tashqari, jinsiy gormonlarning ekstragental samarasi (jinsiy a'zoldan tashqari boshqa faoliyatlarga ta'sir qilish qobiliyati)ham bor.

Xomila jinsi shakllanishida jinsiy gormonlar alohida axamiyatga ega. Taxminan 3 oylik davlardan boshlab odam embrioni moyak testosteronini sintezlay boshlaydi va uning ta'sirida jinsiy a'zolar erkaklarga xos shaklga kiradi. Gipotalamusning erkakcha tipda rivojlanishi va balog`atga yetgandan keyin jinsiy xatti-xarakatlarning erkaklarga xos bo`lishi ham ishlab chiqariladigan testosteronga bog`liqdir. Erkak embrionning jinsi aniqlanganidan so`ng moyaklarda gormon ishlab chiqarilishi to`xtaydi.

Ayol jinsli embrionning tuxumdonlari gormonlar ishlab chiqarmaydi. Ularning gormonal faoliyati qiz bolaning balog`atga yetish davrida boshlanadi.

Balog`atga yetishda jinsiy gormonlar tez rivojlana boshlaydi. Balog`at yoshiga qadar ma'lum davr mobaynida o`g`il va qiz bolaning jinsiy bezlari gormonlar ishlab chiqarmaydi. Chunki bu davrda jinsiy hujayralarni vujudga keltiradigan tuzilmalar xali yetilmagan bo`lib, faollik ko`rsatmaydi. Bolalar o`rtasidagi jinsiy tafovut (gavda tuzilishi, tabiati) buyrak usti bezining jinsiy garmonlariga bog`liq.

O`smirlik boshlanishi bilan o`g`il bolalarning moyaklarda gormonlar sintezlanishi qayta tiklanadi, qiz bolaning tuxumdonlari ilk bor faollik ko`rsata boshlaydi. Natijada o`g`il bolaning qonida testosteron miqdori, iz bolalarda esa

esterogenlar miqdori osha boshlaydi. Moyaklarda urug` xosil qiluvchi naychalarning tez rivojlanishi va epiteliyda spermasitlar xamda spermatazoidlar xosil bo`lishini testosteron ta'minlaydi. esterogenlar esa follikulalarning o`sib, rivojlanishi va ulardan Graf pufakchalari xosil bo`lishi uchun zarurdir.

O`spirinlik davrida o`g`il va qiz bolalarning tashqi qiyofasi o`zgarishi shuningdek ikkilamchi jinsiy belgilarning tez rivojlanishi kuzatiladi. Yigitlarning tanasi va jinsiy a'zolarining rivojlanishi jinsiy aloqa qilish, eyakulyasiya (urug` otish), urug`lantira olish darajasiga yetadi. qizlarda esterogenlarning qondagi miqdori ayollarning jinsiy sikliga yaqin muddatlarda siklik ravishda o`zgara boshlaydi. Bu gormonlar qonda va siydikda ko`payar ekan yaxshi etilgan Graf pufakchasidan biri yorilib, undan tuxum hujayra chiqadi, oradan bir necha kun o`tgach, qiz birinchi marta xayz ko`radi. Keyingi bir necha oy mobaynida jinsiy sikl muntazam takrorlanadigan va ko`pincha tuxum hujayra paydo bo`lishi (ovulyasiya) bilan o`tadigan bo`ladi.

Ayol jinsiy sikli murakkab fiziologik jarayon bo`lib, asosan qiz bola balog`at yoshiga yetgan davrda boshlanadi. Balog`atga yetgan qizlarda ovulyasiya xar 27-28 kunda takrorlanib turadi. To`rt hafta davom etadigan bu jinsiy sikl to`rt davrga bo`linadi: 1) ovulyasiyadan oldingi davr; 2) ovulyasiya; 3) ovulyasiyadan keyingi davr; 4) tinchlik davri.

Ovulyasiyadan oldingi davrda bachadon kattalashadi va qonga to`ladi. Bachadon shilliq pardasi va bezlari o`sadi, uning va vallniy naylar muskullarining peristaltikasi kuchayadi va tezlashadi. Qinning shilliq pardasi o`sadi va undan ajralish shilimshiqda epiteliy hujayralar soni kuchayadi.

Umuman olganda bu o`zgarishlarning sababi gipofizdan folikulalarni rag`batlantiruvchi gormonning qonga ko`proq o`tishi va tuxumdonlarda esterogenlar ajralishining ortishidan iborat. FSG qonda ko`payishi Graf pufakchasini etilishinihamta'minlaydi. Pufakchanning sirti yorilib, ichidan tuxum hujayra chiqadi, boshqacha aytganda ovulyasiya sodir bo`ladi. Ayollarning xomiladorlik davrida o`ziga xos gormonal o`zgarishlar kuzatiladi.

Urug`langan tuxum hujayra bachadonga tushgach, bir necha kun erkin xolatda bo`ladi. So`ngra uning shilliq pardasi yopishadi (implantatsiya ro`y beradi). Implantatsiya jarayoni progesteron va estrogenlarga muxtoj. Urug`langan tuxumdan rivojlangan blastosistaning bir qismidan va unga yondosh bo`lgan endometriydan yo`ldosh rivojlanadi, u orqali xomila ona qonidan kerakli moddalarni oladi. Rivojlanayotgan yo`ldoshning bir pardasi – xoroyonik gonadotropin (XG) va plasentar laktogen gormon (PLG) sintezlanadi. Odam organizmidagi jinsiy gormonlar ekstragenital ta'sir ko`rsata oladi.

Jinsiy gormonlar jinsiy faoliyatdan tashqari organizmda ro`y beradigan boshqa jarayonlarga turlicha ta'sir ko`rsatadi. Masalan, androgenlar anbolik samaraga ega, ular oqsil sintezini tezlashtiradi. Ayniqsa erkaklarda muskullarning yaxshi rivojlanishi uchun juda muximdir. Aksincha, progesteron esa organizmdagi barcha jarayonlarga katabolik ta'sir ko`rsatadi. Uning ta'sirida asosiy modda

almashinuvi ortadi, ertalab uyg`onganda tana harorati yuqori bo`ladi. Jinsiy gormonlar asosan boshqa gormonlar bilan xamkorlikda suyaklar o`shini boshqaradi. Jinsiy bezlar faolligi oshib kesa, epifizar tog`aylar tezroq suyakka aylanib o`shish to`xtaydi. Aks xolda androgenlar etishmasa o`shish davri uzayib ko`salik novchaligi kelib chiqishi mumkin.

Endi navbatda organizm faoliyatiga gepofiz garmonlari bevosita ta'sir qilmaydigan ichki sekresiya bezlari to`g`risida to`xtalamiz. Ba'zi bir endokrin bezlar faoliyatining boshqarilishida gipofiz gormonlari bevosita ishtirok etmaydi. Bularga meda osti bezining Langergans orolchalari, buyrak usti bezining mag`iz qavati, epifiz, qalqonsimon bez oldi bezlari va boshqalar kiradi. Bunday bezlardan gormon ajralish tezligi ko`proq ular boshqaradigan ko`rsatkichlarning o`zgarishiga bog`liq.

Organizmdagi oshqozon osti bezi endokrin faoliyat ko`rsatadi. Oshqozon osti bezining asosiy qismi ovqat hazm qilish jarayonida ishtirok etuvchi shira ishlab chiqaradi. Bu ishni bajaruvchi ekzokrin to`qima orasida maxsus endokrin hujayralar orolchalari – langergans orolchalari joylashgan bo`ladi. Orolchalardan V-hujayralar insulin, A-hujayralar – glagon delta hujayralar – somatostatin degan gormonlarni sintezlaydi. Gipotalamik somatostatin gipofizdan o`shish gormoni ajralishini tormozlaydi. Bundan tashqari, u MNS da mediator rolini o`ynab, somatostatin insulin, glayuagon va gastrointestinal gormonlarning qonga o`tishini tormozlaydi. Insulin va glayuagon rganizmda uglevodlar almashinuvini boshqaruvchi asosiy gormonlardir. Insulin oqsil turlaridan biri bo`lib uning molekulyar massasi 6000 ga yaqin. Insulin bir-biriga parallel bo`lgan va ikkita disulfid ko`prikchalar yordamida bog`langan ikki polipentiddan iborat. Glayugogon esa molekulyar massasi 3500 bo`lgan polepentiddir.

Qonda glyukoza miqdorini kamaytiruvchi yagona gormon – insulindir. Glyukozaning qondagi miqdori taxminan 0,8-4,0 g.l (4,4-6,6 mmol.l) bo`ladi. Bu miqdorning muttasil va sezilarli darajada ko`tarilishi qandli diabetda uchraydi va insulin etishmovchiligining natijasi xisoblanadi. Agar glyukoza miqdori qonda 1,8 g.l dan oshsa, siydik bilan chiqa boshlaydi. Chunki glyukoza oxirgi siydik xajmini oshishiga olib keladi. Nefron naychalarida u to`liq reabsorbsiyaga uchramaydi. Tashqaridan organizmga insulin kiritilishi, ondagi glyukoza miqdorini kamayishiga olib keladi. Sababi: 1) insulin glyukozani skelet muskullari, yog` to`qimasi va miokard hujayralariga o`tishining engillashtiradi va hujayralarda glyukoza almashinuvini tezlashtiradi;

2) Insulin jigarda glikogen xosil bo`lishini stimmulaydi; 3) insulin aminokislotalardan glyukoza sintezlanishini (glyukoneogenezin) sustlashtiradi.

Insulin yot almashinuviga ta'sir qilib, undan erkin kislotalarni jigar va yog` to`qimasiga o`tishini ta'minlaydi. Ularni trigliserid shaklida jamg`arilishini amalga oshiradi.

Jigarda glikogenning glyukozaga parchalanishini glikogen tezlashtiradi. Shu bilan birga u glyukozani boshqa moddalardan (aminokislotalardan) sintezlanishini

kuchaytiradi va natijada qonda glyukoza miqdorini oshirib yuboradi. Bu gormonhamorganizmdagi yog` almashinuvi jarayonlariga ta'sir ko`rsatadi. Glyukagon jigarda yog` kislotalarning oksidlanishini tezlashtiradi va ko`p miqdorda ketonlar xosil bo`lishiga olib keladi.

Qayd etish kerakki, nerv sistemasi, me`da osti bezi ichki sekresiyasiga bevosita ta'sir ko`rsatadi. Adashgan nerv insulin sekresiyasini kuchaytiradi, simpatik nerv esa uni tormozlaydi. qonda glyukogen miqdori simpatik nerv sistemasi ta'sirida ortadi.

Navbatda buyrak usti bezlarining mag`iz qavati faoliyatiga to`xtalamiz. Bezning mag`iz qavatini tashkil qiluvchi hujayralar kaliy baxromat bilan yaxshi bo`yalganidan xromofil hujayralar deyiladi. Xromofil hujayralar ikki xil bo`lib, biri adrenalin, ikkinchisi noradrenalin ishlab chiqaradi. Gormon sintezlovich hujayralar simpatik sistemaning o`zgarib ketgan nostangonlionar neyronlardir. Ularni simpatik nerv sistemasining pregangonlar tolalari bevosita nervlaydi. Gavdaning boshqa qismlaridahamxromfon hujayralar uchraydi. Ular simpatik nervlar singari adrenalina yaqin fiziologik faol modda ishlab chiqargani uchun simpatik adrenalin sistemasiga kiritiladi.

Buyrak usti bezining mag`iz qavatida ishlab chiqariladigan katexolaminlarnig asosiy qismi noradrenalinidir. Bu gormon mediator rolini bajarib bosh miyaning turli qismlaridahamsintezlanadi. Katexolamin gormonlar birinchidan silliq va targ`il muskullarning tonusi va qisqargishiga ta'sir qilsa, ikkinchidan uglevodlar va yog`lar almashuvida ishtirok etadi.

Qondagi glyukozani miqdorini adrenalin oshiradi. Bu jigarda glikogen parchalanishini natijasidir. Noradrenalin qondan glyukoza miqdoriga kam ta'sir qiladi. Adrenalin eng kuchli kontrinsulyar (insulinga qarshi) gormon bo`lib qondan glyukoza miqdorini boshqarishda muxim ahamiyatga ega.

Adrenalin va noradrenalin yog` to`qimasida yog`ning parchalanishini tezlashtirib qonda erkin yog` kislotlari miqdorini oshiradi. Organizm faoliyati natijasida yog` kislotalar miqdorini oshiradi. Organizm faoliyati natijasida yog` kislotalar energiya manbai sifatida sarflanadi. Katta yoshli odamda asosiy modda almashinuvi adrenalin ta'sirida 30% chamasi ortsa, chaqaloqlarda bunday jarayon 300% gacha ortishi mumkin. Bunday termogen samara noradrenalinidahambor.

Adrenalin ba'zi qon tomirlarini, masalan, teri qon tomirlarini toraytirib, boshqa qon tomirlarini, masalan, teri qon tomirlarini toraytirib, boshqa qon tomirlarini xususan, skelet muskullar tomirlarini kengaytiradi. Adrenalin va noradrenalin organizmdan ajratilgan yurakka musbat xronotron va inotron ta'sir ko`rsatadi.

Qonda noradrenalinning ko`payishi sistolik va diasistolik arterial qon bosimini oshiradi. Adrenalin ta'sirida faqat sistolik bosim oshib, diasistolik bosim o`zgarmaydi yoki aksincha, pasayadi.

Noradrenalin va adrenalin nafas olishni chuqurlashtirib, bronxlarni kengaytiradi. Odatda, adrenalin va noradrenalin ovqat hazm qilish sistemasi

tarkibidagi organlarining silliq muskullarini bo'shashtiradi, ammo boshqa a'zoldagi silliq muskullarga (taloq qobig'i, teri tuklarini ko'taruvchi muskullar, qorachiqni kengaytiruvchi muskullarga) qo'zg'atuvchan ta'sir ko'rsatadi.

Bundan tashqari buyrak usti bezi po'stloq qavatining gormonlari suv va tuz almashinuvini boshqarishda ishtirok etishligin aytib o'tamiz.

Organizmدا suv va tuz almashinuvini boshqaruvchi gormonlarni asosan ikki guruxga bo'lish mumkin. Birinchi guruxga natriy, kaliy va vodorod ionlari miqdorini boshqaruvchi aldesteron, angiotenzin va repin kabi gormonlar kirsas, ikkinchi guruxga kalsiy va fosfatlar muvozanatini ta'minlovchi paratgormon va kalsitoninlar kiradi.

Aldosteran buyrak usti bezining po'stloq qismida sintezlanadigan mineralokortiqoid gormon bo'lib, hujayra membranalari orqali natriyning tashilishini tezlashtiradi. Aldesteron ta'sirida buyrak kanalchalarida natriyning qayta surilishi ortadi, kaliy chiqarib tashlanishihamortadi. Bu gormon so'lak, ter, ichak shirasi tarkibida ajraladigan natriy miqdorini kamaytiradi. qon va to'qimalarda natriyning ko'payishi osmotik bosimni ko'taradi. Natijada suv organizmدا to'planib qoladi, qonning xajmi o'payadi, arterial qon bosimi ortadi.

Mineralokortrikoidlar etishmovchiligida organizm natriyni yo'qotish tufayli xalok bo'lish mumkin. Ilmiy asosda aytish mumkinki, agar buyrak usti bezi olib tashlangandan keyin xayvon organizmiga aldesteron va natriy kiritilmasa, u tez kunda xalok bo'ladi. Demak, mineralokortiqoidlarning bezdan qonga o'tishi organizmدا natriy va kaliy miqdoriga bog'liq. Natriy miqdorining oshishi mineralokortiqoidlar chiqarilishini tormozlaydi. Natriy oz bo'lsa, gormonning qondagi miqdori ko'payadi. Kaliy ionlarining ta'siri qarama-qarshi bo'ladi. Mineralokortiqoidlar, xususan aldostiron sekresiyasi renin-angiotenzin orqali boshqariladi.

Kalsiy va fosfor muvozanatini ta'minlovchi gormonlarhampo'stloq qavat gormonlaridir. Gomeostatik ko'rsatkichlar ichida doimiyligi jixatidan ta'minlanishi zarur bo'lganlaridan biri – kalsiyning qondagi miqdori. Kalsiy ionlari fosfor, fosfat, fosfolipidlar, fermentlar, nuklein kislotalar tarkibiga kirib, hujayra membranalarining o'tkazuvchanligiga, ba'zi fermentlar faolligiga, nerv va muskullar qo'zg'atuvchanligiga va boshqa jarayonlarga ta'sir qiladi.

Kalsiy va fosfor muvozanatini saqlashda vitamin D bilan bir qatorda ikki gormon – paratgormon va kalsitonin qatnashadi. Paratgormon qalqonsimonbezning maxsus S – hujayrasida sintezlanadi. Paratgarmon molekulyar massasi 8500 teng bo'lgan oqsil xisoblanadi. Paratgormon birinchidan osteoklastlarning faolligini oshirib, suyakdan va fosfor ajralib hiqishini tezlashtiradi. Ikkinchidan u buyraklarda Ca^{2+} reabsurbsiyasini kuchaytiradi. Vitamin D ning miqdori etarli bo'lganda paratgormon ichakda surilishinihamtezlashtiradi. Natijada qonda doimiy (0,1 gG'l yoki 3 mol.l) bo'lgan kalsiy miqdori ko'payadi. Paratgormonning ta'sirida fosforning qondagi miqdori uncha o'zgarmaydi. Paratgormon etishmovchiligi qondagi miqdorini kamaytiradi. Bu ko'rsatkich 0,8 gG'l ga

tushsa, tetaniya ro'y beradi. Skelet muskullarining qo'zg'aluvchanligi oshib, ular kuchsiz ta'sirotda topik qisqarish bilan javob beradi. Nafas muskullari kuchli topik qisqarish xolatiga o'tganda, odam xalok bo'lishi mumkin.

Kalsitoninhamoqsil turlaridan bo'lib, uning molekulyar massasi 3600 chamasida. Kalsitonin paratgarmonni antogonisti sifatida, qonda kalsiy miqdorini kamaytiradi. Bu esa suyaklarda kalsiy ajralishini susayishiga olib keladi. Kalsiy tonin me'daning pilorik qisimda sinetlanadigan va me'da sekresiyasining juda kuchli stimulyatori bo'lmish gastrin gormonining qonga o'tishini tormozlaydi.

Giperparatireozda kalsiyning qondagi miqdori ortadi. Agar u 0,17 g/l dan oshsa, odamning yuragi to'xtab to'satdan o'lib qolishi mumkin.

Epifiz. Odam bosh miyasi markazida, uchinchi qorincha tubida epifiz joylashgan bo'lib, uning diametri 3-4 mm. Dir odamzod bunday bez borligini 4 ming yildan beri bilsahamuning faoliyati to'g'risidagi fikrlar oxirgi 20-30 yillar davomida aniqlangan. O'rta asrlarda odamning ruxi epifizda saqlanadi deb xisoblanardi. Asrimizning boshlarida o'tkazilgan tajribada ovqatga maydalangan epifiz qo'shib berilganda itbaliqlarning rangi oqargani aniqlangan edi. Shunga asoslanib, 50 yillarda amerikalik olim A.Linner epifizda pigment almashinuviga ta'sir qiladigan modda bo'lsa kerak, deb taxmin qildi. U taxminan 10 ming qora molning epifiz bezidan 1-2 g modda ajratib oldi. Bu moddaning juda oz miqdori baqa organizmiga kiritilganda teri oqarishiga olib keladi. Shunday qilib yangi gormon melatonin kashf etildi.

Ko'p marotaba o'tkazilgan tajribalardan ma'lum bo'ldiki, melatonin garmoni ko'p qirrali samaraga ega ekan. U boshqa bir biogen amin-serotoninidan xosil bo'lib, pigment almashinuvini, jinsiy faoliyatini kecha-kunduzlik va fasllik ritmlarni, hujayralar bo'linishi va rivojlanishini boshqarishda ishtirok etadi. Melatonin epifizdan tashqari, hazm sistemasidagi anudositlarda, tomirlar eudoteliyda, buyrak usti bezi po'stloq qismida, miyachaning Purkins hujayralarida, simpatik tugunlarda sintezlanadi.

Melatonin ko'z to'r pardasidahamtopilgan. Gormonning to'r pardadan miqdori kamayib kesa, odamning ranglarni ajratish qobiliyati buziladi. Bundan tashqari melatonin uyqu keltirish qobiliyatigahamega. Tajriba tariqasida bir necha tomchi gormon eritmasi mushuk burniga tomizilganda 70-100 daqiqa davom etuvchi chuqur uyqu kuzatilgan.

Oxirgi vaqtda melatoninning yana bir juda muxim xossasi aniqlandi. U hujayralar bo'linishini sekinlashtirib, o'smaga qarshi ta'sir ko'rsatar ekan. Melatonin gipofizdan gonadotrop gormonlarning qonga o'tishini kamaytiradi. Demak, uning qondagi miqdori ko'payib kesa balog'atga etish cho'zilib ketadi. Gormonning etishmovchiligida esa jinsiy rivojlanish tezlashadi.

Ayrisimon bez (timus) immun tizimining markaziy a'zosi bo'lgan, ayrisimon bez, endokrin faoliyathamko'rsatadi. Ta'sir ko'rsatishi va ajralishi jixatidan farqlanadigan talay peptid va oqsil tabiatli fiziologik faol moddalar bez to'qimasidan olinadi. Ular qatoriga limfositlarni rag'batlantiruvchi garmon,

timozin, timin, timotoksin va boshqalar kiradi. Bu moddalar imunitetning turli omillariga, limfopoyezga, nerv – muskul o`tkazilishiga ta'sir qiladi. Ammo ular chin garmon xisoblanmaydi.

Timusning fizilogik faol moddalar va tiroksin; jinsiy garmonlar, AKTG lar o`rtasida qarama-qarshi munosabatlar bor. O`shish garmoniga esa bu moddalar ko`makdosh.

Mavjud ma'lumotlar ayrisimon bezni immun tizimi va ichki sekresiya bezlari faoliyatini monandlashtirib turuvchi a'zo deyishga asos bo`ladi.

To`qima (ichak)garmonlari. Hozirga qadar to`qima va organlarda 50 xilga yaqin garmonni sintezlash qobiliyatiga ega bo`lgan hujayralar topilgan. Bu hujayralarni ko`p qismi hazm sistemasida, o`pka, buyrak, yurak va boshqa endokrin sistemaga kirmaydigan a'zolarda uchraydi. Bugungi kunda maxsus immunigisti ximiyaviy usullar yordamida garmon sintezlovich hujayralarni aniqlash mumkin. Bu hujayralarni aniqlash mumkin.

Bu hujayralarning modda almashinuvi o`ziga xos bo`lib, biogen aminlarning o`tmishdoshlarini karboksilsizlshirish va ular qoldig`idan peptid garmonlarni sintezlash qobiliyatiga ega. Bu hujayralar APUD – sistemasini tashkil qiladi. Apudositlar sintezlaydigan garmonlar juda ko`p. Ular serotonin va melotonin, katexolaminlar va gistamin. Gastrin, sekretin, motilin va boshqa moddalarni ishlab chiqaradi.

Demak organizmda gormonlar faqat maxsus endokrin bezlarda emas, balki to`qima va a'zolardahamsintezlanadi. Bu borada hazm sistemasini faolligi yuqori, chunki undagi anudosislar 20 turdagi garmonni ishlab chiqaradi. Bunday garmonlar hazm a'zolari faoliyatini boshqarishda muxim rol o`ynaydi. Bundan tashqari, hazm sistemasi gamonlari umumiy modda almashinuvini nazorat qilishda ishtirok etadi. Bu gormonlarning axamiyati katta. Ularni asosan ingichka ichak shilliq pardasidan hujayralardan sintezlaydi. Shu tufayli ularni maxsus guruxga – enterin sistema garmonlari guruxiga birlashtiradilar. Ularni yana gastrointestinal garmonlar, debhamatashadi.

Yentirin gormonlar sistemasi. Sekretin – birinchi kashf etilgan gastrointestinal grmon bo`lib, 1902 yilda ingliz olimlar Beyliss va starling tomonidan topilgan. Gormon atamasi ilk bor Sekretinga nisbatan ishlatilgan. Sekretin o`n ikki barmoqli ichakni shilliq pardasidagi maxsus hujayralar seiyezlaydi. Molekulasi 27 aminokislota qoldig`idan tashkil togan. Molekulyar massasi 3035. Gormonning qonga o`tishi uchun o`n ikki barmoqli ichakka me'dadan xlorid kislota o`tib, undagi ni 4,5 dan pastga tushirish kerak.

Sekretin ta'sirida oshqozon osti bezidan shira ajralishi keskin ko`payadi, shira tarkibidagi bikarboniatlar miqdori ortadi. Bundan tashqari, bu gormon o`t-safro va ingichka ichak shirasi bilan suv xamda tuzlar ajralishini ko`paytiradi. Sekretin ta'sirida me'da bezlarida fermentlar ajralishi ko`paysa, ayni vaqtda xlorid kislota sekresiyasi to`xtaydi. U hazm sistemasidagi a'zolarning silliq muskullarinihamtormozlaydi. Ingichka ichakning shilliq pardasidagi

entorisitlarning bo`linishi va ularda invertaza va mal taza fermentlari sintezlanishi sekretin ta'sirida tezlashadi. Sekretin hazm sistemasida bo`lmagan a'zolar faoliyatini ham o`zgartiradi: yurakdan tomirlarga chiqadigan qon miqdorini, siydik xajmini va undagi natriy, kaliy bikarbonatlar miqdorini oshiradi.

Xolesistokinin (ikkinchi nomi pankreozimin) hamasosan hazm sistemasi a'zoalarining sekretor va motor faoliyatini boshqarishda ishtirok etadigan gastrointestinal gormon xisoblanadi. Bu gormon birinchi galda o't pufagini qisqartiradi, undagi o'zni o'n ikki barmoqli ichakka chiqaradi va me'da xarakatlarini tormozlab, ichak xarakatlarini yaxshilaydi. Uning ta'sirida Langergans orolchalaridan insulin va glikagon ajralishini tezlashadi.

Xolisistokinin faqat o'n ikki barmoqli ichakda emas, balki markaziy va periferik neyronlarda ham sintezlanadi. Xolesistokininni sintezlovchi neyronlar katta yarim sharlar postlog`ida, limbik tizim va gipofizning orqa bo`lagida ko`proq uchraydi. Markaziy nerv sistemasidagi xolesistokinin ishtaxani boshqarishda ishtirok esa kerak. Xayvonlar miyasi korinchalariga kiritilgan gormon tuyish xissini yuzaga chiqaradi. Ba'zi ma'lumotlar (xolesistokinin neyronlar ichida bo`lishi, membrana depolyarizasiyalangandan keyin tashqariga chiqishi, membranalarda unga moyil bo`lgan reseptorlar mavjudligi va xokazo) gormonning mediator vazifasini bajarishi mumkinligidan dalolat beradi.

Gastirin – oshqozonning pilorik qismida sintezlanib, qon orqali me'da bezlari faoliyatini rag`batlantiradigan gormon. Pylorus shilliq pardasiga ximiyaviy va mexanik ta'sirotlar uning qonga o`tishini ta'minlaydi. Ximiyaviy moddalardan oqsilning parchalanish maxsulotlari va ovqatning ekstraktiv moddalari gastirinni erkin xolga o`tishini ancha tezlashtiradi. Gastirin odam qonidagi uch xil gormondan 17 aminokislotadan tashkil topgan va molekulyar massa 7000 bo`lgan asosiy gormon xisoblanadi. Oshqozon bezlarini tashkil qiluvchi hujayralardan qoplovchi hujayralarga sekretin eng kuchli asosiy hujayralarga o`rtacha va qo`shimcha hujayralarga kuchsiz ta'sir ko`rsatadi. Demak, gormon kiritilgandan so`ng yig`ilgan me'da shirasida xlorid kislotasi miqdori ancha ko`p bo`ladi, fermentlar uncha ko`p bo`lmay, shilimshiq oz bo`ladi. Gormon oshqozon xarakatlarini kuchaytiradi.

Gastrin oshqozon osti bezidan fermentlar ajralishini tezlashtiradi. Uning ta'sirida o`t-safro miqdori ham ko`payadi. Gastrin ingichka ichakda glyukoza, natriy va suv surilishini tormozlaydi.

Boshqa to`qimalarning gormonlari (fiziologik faol aminlar va peptidlar) ham qisqa to`xtalamiz. Serotonin va gistamin tanada keng tarqalgan apudositlar sintezlovchi peptid va aminlar orasida ko`proq o`rganilgandir. Serotonin bosh miyaning ba'zi qismlaridagi nerv oxirlarida ajraladigan modda. Uni ichakdagi enteroxromafin hujayralar ham sintezlaydi. Trombositlar tarkibida uchraydigan serotonin qon oqishi xolatlarida uni to`xtashini tezlashtiradi. Xulq atvor shaklanishiga bu moddaning daxli bor. Serotonin miqdori miya tuzilmalarida kamayib kesa, depressiyaga olib keladi.

Gistamin bu gistidindan kelib chiqib, allergik reaksiyalarni paydo qiladi. Uning ta'sirida xao yo'llaridagi silliq muskullar qisqaradi, bronx va bronxiolalar torayib, nafas olish qiyinlashadi. Teri qon tomirlarini kengaytiradi va kapilyarlar devorining o'tkazuvchanligini oshiradi. Gistamin gipofiz va gipotalamusdahamuchraydi, bu erda u mediator vazifasini bajaradi. Uning ta'sirida oshqozon bezlari xlorid kislota ajratishni keskin tezlashtiradi.

Kininlar. 9-11 minokislotalar koldig`idan tashkil topgan va tuzilish bir biriga yaqin peptidlardan tuzilgan. Ular umumiy o'tmishdosh keninogendan kelib chiqadi. Keninogenni keninga aylanishi uchun kallikrein fermenti zarur. Bu fermentni hazm bazlari, xususan so`lak bezlari ajratadi. Kallikrein qon plazmasining ?2-globulin bo`lgan keninogenni parchalab, polipeptid kallidin xosil qiladi. Kalledin tezda bradekiniga aylanish qobilyatiga ega. Kallidin va bradikenin qon tomirlarni sezilarli darajada kengaytiradi va kapilyarlar o'tkazuvchanligini oshiradi. Bu peptidlarni to`qima kinazalari tez parchalaydi. Shu sababdan, ularning ta'siri faqat bir necha daqiqa davom etadi, xolos. Bradikenin issiq sharoitda teri tomirlarini kengaytirib, ter ajralishini ko`paytirib, tana harorati barqarorligini saqlashda ishtirok esahamkerak.

Prostaglandinlar (PG) turli jarayonlarga ta'sir qiladigan moddalardan iborat. Ular xamma hujayralarning membranasida uchraydigan araxidon kislotadan sintezlanadi. Prostaglandinlar ilk bor urug` suqligida topilgan. Ammo ularni organizmdagi deyarli xamma hujayralar ishlab chiqarishi mumkin. Prostaglandinlarning bir necha turlari farqlnadi (PGA, PGE, PGG) bulardan kelib chiqqan trombaksan va prostasiklinlarhamfiziologik faollikka ega. Prostaglandinlar sog` odamlarda va gipertoniklarda tomirlarni kengaytirib, arterial qon bosimini pasaytiradi. Bundan tashqari, ajralayotgan siydik xajmini va siydikdagi natriy miqdorini ko`paytiradi. Xavo yo'llaridagi silliq muskullarhamprostaglandinlar ta'sirida bo`shashadi, bronxlar kengayadi. Ammo bachadon va me'da ichak sistemasi a'zolaridagi silliq muskullar bu moddalar ta'sirida qisqaradi. Me'da bezlari prostaglandinlar ta'sirida shira tarkibida xlorid kislota ajratishni kamaytiradi. Buning natijasida oshqozon petik yaralar paydo bo`lishi xavfi kamayadi.

Ba'zi bir endokrin bezlarda (buyrak usti bezlarining po`stloq qismi qavatida va qalqonsimon bezda) prostaglandinlar gormonlarning sintezlanishini tezlashtiradi.

P substasiya, enkefalin va endorfinlar. Bu moddalar umuman hissiyotlarni shakllanishida masalan, og`riqni sezishda katta axamiyatga ega.

P substasiya, og`riqni kuchaytiradigan va o`zgartiradigan modda xisoblanadi. Agar P modda tashqaridan organizmga kiritilsa. qon tomirlarni kengaytiradi va ular orqali boshqa a'zolaridagi silliq muskullarning qisqarishiga olib keladi. Bulardan tashqari, so`lak, meda osti bezi shirasi va o`t safro ajralishini tezlashtiradi.

Yenkafalin va endorfinlar esa organizmning o'zi sintezlaydigan narkotiklardir. Tashqaridan kiritilgan morfinga (ko'knoridan olinadigan dori) o'xshab, bu moddalar og'riq sezgisini kamaytiradi. Bundan tashqari, bu endogen opiatlar qora dori yuzaga keltiradigan hissiyot kayf shakllanishini ham ta'minlaydi. Ammo odam ularga o'rganib qolmaydi. Sog'lom organizmning og'riqni sezmasligi og'riqni paydo qiluvchi va og'riqni yo'qotib turuvchi sistemalarning muvozanatda bo'lishiga bog'liq. endorfinlar ishlab chiqarilishi ba'zi ta'sirlar, masalan, igna sanchish ko'paytiradi.

Buyrakda xosil bo'ladigan eritropoyetinlarni, timusning gumeral omillarni va boshqa moddalarni ham to'qima gormonlariga kiritiladi.

Nazorat savollari.

1. Jinsiy bezlar faoliyati va ularning gormonlari to'g'risida tushuncha bering.
2. Jinsiy gormonlar necha guruxga bo'lib o'rganiladi?
3. Erkaklar va ayollar jinsiy gormonlarini nomlarini ayting.
4. O'g'il bolalar jinsiy gormonlarini ajralish davri qachondan boshlanadi?
5. Nima uchun erakak va ayol jinsi o'ziga xos shaklda rivojlanadi?
6. Ayollar jinsiy sikli nima?
7. Birlamchi va ikkilamchi jinsiy belgilarga o'g'il va qiz bolalarda qanday belgilar kiradi?
8. Xomiladorlik davrda ayollarda kechadigan gormonlar o'zgarishlarini tushuntiring.
9. Gipofiz gormonlari bevosita ta'sir qilmaydigan ichki sekresiya bezlariga qaysi bezlar kiradi?
10. Oshqozon osti bezining endokrin faoliyatini tushuntiring.

AMALIY MASHG'ULOT

1-Amaliy mashg'ulot: Hujayra va to'qimalarning tuzilishi va fiziologiyasi.

Maqsad: Hujayra va to'qimalarning tuzilishi va fiziologiyasi o'rganish

Hujayrani o'rganish usullariga mikroskopiya usullari, gistokimyoviy va sitokimyoviy usullari, differensial sentrifugalash usuli, mikrurgiya usuli, hujayrani sun'iy o'stirish usuli, avtoradiografiya usuli va boshqa bir qancha usullar mavjud.

Yorug'lik mikroskopiya usuli. Yorug'lik mikroskopi (micro – mayda, scopia – ko'raman) asosan 3 qismdan: mexanik qismi, optik va yorutuvchi qismlardan iborat. Mexanik qismiga – tubus, shtativ, makro- va mikrovintlar, buyum stolchasi kiradi. Optik qismiga – katta va kichik obyektivlar, okulyar kiradi. Yorutuvchi qismiga – ko'zgu, diskli teshik – diafragma kiradi. Yorug'lik mikroskopining okulyarlari o'zaro gilzalar bilan birlashtirilgan ikkita linzadan tashkil topgan. Obyektivlar bir necha linzali. Yorug'lik mikroskopi odatda tasvirni 2000 martagacha kattalashtirib ko'rsatish qobiliyatiga ega. Mikroskopning eng muhim tomoni uni tasvirni kattalashtirib ko'rsatishi emas, balki uni ko'rish kuchi hisoblanadi. Mikroskopni ko'rish kuchi ikki nuqtani bir-biridan farq qilish uchun zarur bo'lgan minimum masofa bilan aniqlanadi. Odam ikki nuqtaga yaqindan qarasa nuqtalardan qaytayotgan yorug'lik to'lqinlari bir vaqtda qaytadi va odamning ko'zi nuqtani ikkita emas balki bitta qilib ko'radi. Mikroskopning ko'rish kuchi qancha katta bo'lsa, obyektning mayda bo'laklarini shuncha aniq ko'rish mumkin. Mikroskopning ko'rish kuchining chegarasi, yorug'lik to'lqin uzunligining yarmiga teng, 200–300 m μ (millimikron). Yorug'lik to'lqin uzunligining yarmidan kichik bo'lgan obyektlarni yorug'lik mikroskopida ko'rib bo'lmaydi. Ko'rayotgan obyektning qancha marotaba kattalashtirib

ko'rayotganligimizni okulyar va obyektivdagi raqamlarni bir-biriga ko'paytirish yo'li bilan topish mumkin.

Elektron mikroskopiyasi usuli. Elektron mikroskop tasvirni 1 millimikron mikronning mingdan biri, 1 m (mikron) millimetrning mingdan biri. 11 200000 martagacha, hatto 1 mln gacha kattalashtirib beradi. Bunda obyektning tasvirini yorug'lik nurlarida emas, balki elektron oqimi yordamida hosil qilinadi. Uning yordamida hujayraning o'ta nozik tuzilmalarini aniqlash imkoni mavjud, masalan: ribosomalar, endoplazmatik to'r, mikronaychalar va hujayraning boshqa organoidlari kashf qilingan. Elektron mikroskop 1933-yilda kashf qilingan bo'lib, keyingi yillarda uning takomillashishi natijasida uch o'lchamli fazoviy tasvirlarni olishga erishildi.

Gistokimyoviy va sitokimyoviy usul. Bo'yoq moddalar kimyosining muvaffaqiyatlari sitologiyaning XIX asrda rivojlanishi uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Oldindan o'ldirilgan (fiksatsiya qilingan) va nihoyatda yupqa kesmalar qilib ajratilgan to'qimalarni bo'yash, hujayralarda avvallari ma'lum bo'lmagan, yangi struktura elementlarini ko'rishga imkon berdi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, fiksatsiyalangan hujayralarga ma'lum kimyoviy bo'yoq moddalar ta'sir ettirilganda bu moddalar hujayraning tarkibidagi kimyoviy birikmalar bilan reaksiyaga kirishib o'sha joyda cho'kmalar hosil qiladi. Bu cho'kmalarni mikroskopda tekshirib, ularning joylashishini aniq o'rganish, rasmga olish mumkin. Hujayra tarkibidagi turli-tuman kimyoviy moddalarni aniqlashda ham turli xil bo'yoqlar ishlatiladi. Ular yordamida hujayra tarkibidagi oqsillar, nuklein kislotalar, vitaminlar, uglevodlar, metallar tuzlarning miqdorinigina emas, balki joylashishini ham aniqlash mumkin.

Differensial sentrifugalash (ultratsentrifugalash) usuli. Bu metodning mohiyati quyidagilardan iborat. Tirik organizmlarning organ va to'qimalarini hujayra strukturalari shikastlanmaydigan darajada maydalanadi (bir xil massa hosil bo'lguncha). So'ngra maydalangan to'qima maxsus suyuq muhitda markazdan qochirma kuch ta'siriga duchor qilinadi. Buning uchun ultratsentrifugalardan foydalaniladi. Natijada suyuqlikdagi moddalar qatlam-qatlam bo'lib cho'kib qoladi. Eng og'ir zarralar suyuqlikning tubiga cho'kadi, yengilroqlari esa, yuzaroq qatlamlarida qoladi (2-rasm). Bu usul yordamida hujayra komponentlarini alohida-alohida ajratib olib, ularning xususiyatlarini o'rganish mumkin.

Mikrurgiya usuli – maxsus mikroskoplardan foydalanib hujayraning yadrosini olib tashlash yoki boshqa hujayraga ko'chirish, hujayra ichidagi biotoklarni, haroratni o'lchash kabi ishlarni amalga oshiriladi. Hujayrani sun'iy o'stirish usuli – ma'lum bir hujayrani alohi- 12 Hujayra va rivojlanish biologiyasi da, maxsus ozuqali muhitda o'stiriladi. Bunda o'sayotgan, rivojlanayotgan,

bo‘linayotgan va harakatlanayotgan hujayrani maxsus mikroskop yordamida rasmga olinadi va o‘rganiladi.

Avtorradiografiya usuli – hujayraga radioaktiv izotoplar, nishonlangan atomlar kiritilib, hujayradagi biokimyoviy jarayonlarning uzluksizligini o‘rganadi. Bu metod orqali oqsillar, uglevodlar, yog‘lar, nuklein kislotalar va boshqa moddalarni organizmda qanday kimyoviy o‘zgarishlarga uchrashini aniqlashga muvaffaq bo‘linmoqda. Bu metoddan foydalanish uchun avvalo radioaktiv uglerod, azot, oltingugurt, fosfor yoki boshqa elementlarning izotoplariga ega organik birikmalar sintez qilinadi, keyin esa «nishonli» moddalar organizmga kiritiladi. Radioaktiv izotoplar yordamida organik moddalar organizmning qayerida joylashganligini va uning miqdorini maxsus asboblarda yordamida aniqlanadi. Bu metod yordamida moddalar almashinuvi jarayonlari va bosqichlari aniqlangan.

**2-Amaliy. Qo‘zg‘aluvchan to‘qimalar mikrostrukturasini kuzatish.
Baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash. Biotoklarni kuzatish:
Galvanining 1- va 2-tajribalari (tinchlik toki), Mateuchi tajribasi
(harakat toki).**

1-ISH. Baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash.

Nazariy qism: Markaziy asab tizimi organizm barcha hujayra va to‘qimalarning ishini boshqaradi. Asab tolalarini organizm boshqaruvidagi rolini mushak ishi boshqarilishida yaqqol kuzatish mumkin. Mushak va asabning fiziologik xossalarini o‘rganish uchun ko‘pincha baqaning orqa oyoqlaridan tayyorlangan asab va mushak preparatidan foydalaniladi. Boldir mushagi va uni innervatsiya qiluvchi quymich asabi klassik asab-mushak preparati hisoblanadi.

Ishning maqsadi: Baqaning orqa oyoqlaridan nerv-muskul preparatini tayyorlash usulini o‘rganish.

Ish uchun kerakli jihozlar: baqa katta va kichik qaychilar, anatomik, jarrohlik va ko‘zga ishlatiladigan pinsetlar, zond, shisha ilgakcha, taxtacha, to‘g‘nag‘ich ninalar, paxta, salfetka va Ringer eritmasi.

1-Ishni bajarish tartibi.

Asab muskul preparatini tayyorlash uchun baqani qo‘lga olib qorni bilan chap qo‘lda ushlanadi va qaychining bir uchi baqa og‘ziga ko‘ndalang qo‘yib, ko‘zlarining orqasidan ustki jag‘i kesib tashlanadi va umurtqa pog‘onasi kanaliga zond kiritib orqa miyasi buziladi. So‘ng umurtqa pog‘onasidan 1sm qoldirib baqa tanasi ikkiga bo‘linadi. Buning uchun baqaning keyingi oyoqlaridan ushlab osiltirib turgan holda, qaychi yordamida, tanasining oldingi yarmi ichki organlari bilan kesib tashlanadi. Qolgan umurtqa qoldig‘idan pinset bilan tutib turib ikkinchi qo‘l bilan tanasining keyingi yarmisining terisi shilib olinadi. Umurtqa

qoldig'i va chanog'ini uzunasiga kesish orqali oyoqlar bir biridan ajratiladi va ulardan birini Ringer eritmasiga solib qo'yiladi, ikkinchi oyoqdagi umurtqa qoldig'ini qaychi bilan chanoqdan ajratiladi. Umurtqa qoldig'idan ko'tarib qo'ymich asabi tizza bo'g'imiga qaychi yordamida boshqa to'qimalardan quyidagi qoidalarga rioya qilib ajratib olinadi:

muskul asab to'qimalarini organizmdan ajratib olish vaqtida ularga doimo Ringer eritmasi tomizilib turish kerak;

bundan tashqari, asabga sal bo'lsada tegib ketmasdan yonidagi biriktiruvchi to'qimalarni pinset bilan ushlab (asabni tortmasdan, ezmasdan) qaychi yordamida ajratib olish zarur.

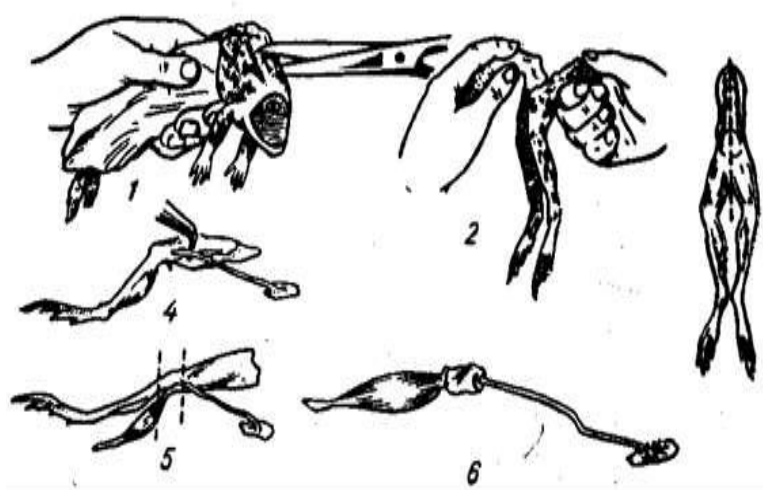
Asabning biror qismini ko'tarish kerak bo'lsa, shisha ilgakchadan foydalanish kerak bo'ladi. Tizza bo'g'imi ustidan son suyagi muskullari bilan qo'shib kesib tashlanadi. So'ng boldir muskulining payi (Axillo payi) kesiladi va muskulni payidan yuqoriga tortish orqali uni tizza bo'g'imigacha boshqa to'qimalardan ajratiladi. Tizza bo'g'imining pastki qismidan oyoqning qolgan qismi kesib tashlanadi. Natijada oxiri umurtqa qoldig'i, quymich asabi va boldir muskulidan iborat preparat tayyor bo'ladi. (1-rasm)

1-rasm. Asab-mushak preparatini tayyorlash.

Topshiriqlar.

1. Mashg'ulotda tayyorlangan asab muskul preparatining sxematik rasmini daftarga chizing.

2. Preparat qismlarining nomlarini ko'rsating.



Ishning xulosasi

2-ISH. Nerv muskul preparatiga har xil ta'sirlovchilarning ta'siri.

Nazariy qism. To'qimalarning qo'zg'luvchiligini xarakterlash uchun faqat ta'sirlagichning pog'ona kuchnigina emas, balki uning ta'sir qilish vaqtini ham hisobga olish zarurdir.

Ishning maqsadi: Muskullarga turli xil ta'sirlovchilarni vositali va vositasiz yo'l bilan ta'sirlashning natijalarini kuzatish.

Ish uchun kerakli jihozlar: Induktсион apparat, vilkada elektrodlar, simlar, kimograf, universal shtativ qayd qiladigan qismlar bilan jarrohlik asboblari yig'indisi, shisha tayoqcha, ipakli ip, spirtovka, osh tuzi kristali, spirt, 1 % sulfat kislotasi, sovuqqonlilar uchun fiziologik eritma, paxta, baqa.

2-Ishni bajarish tartibi.

A) muskullarni mexanik ta'sirlovchilar bilan ta'sirlash:

1. Nerv uchini ip bilan bog'lash.
2. Nina bilan nerv va muskulga sanchish.
3. Nerv uchini pintset bilan qisish.
4. Qaychi bilan nerv uchini qirqing.

B) muskullarni kimyoviy ta'sirlovchilar bilan ta'sirlash.

1. Nervga osh tuzining kristalini qo'ying.
2. Nervga kislota, spirt tomchisini tekkizing. Effektni kuzatgandan so'ng kimyoviy ta'sirlovchini fiziologik eritma bilan yuvib tashlang. Olib borilgan ishlarning hammasini mustaqil qaytarish.

S) Nerv va muskulga termik ta'sir etish.

1. Spirt va uning alangasiga ninani bir oz qizdirib nervga tekkizing.
2. Spirt va uning alangasiga ninani bir oz qizdirib muskulga tekkizing

D) Nerv va muskulni elektr toki bilan ta'sirlash.

1. Nerv muskul preparatini induksiya tok bilan ta`sirlash uchun elektr zanjirini yig`ing. Nerv muskul preparatini tayyorlab, kameraga joylashtiring, nervni esa miografga vertikal holda birlashtirib qo`ying.

2. Muskulni qisqarishini yuzaga keltiradigan eng kichik tokning miqdorni aniqlang.

3. Induksion tokni muskulga bevosita yoki vositali ta`sirlaganda pog`ona kuchini solishtiring.

Topshiriq. Kuzatilgan ma`lumotlarni rasmiylashtiring va xulosa chiqaring. Savollarga javob bering.

1. To`qimalarning qo`zg`aluvchanligi qanday o`lchanadi?

2. Nerv va muskullarning qo`zg`aluvchanligi har xilmi?

3. Pog`ona, submaksimal va maksimal ta`sirlovchi deb nimaga aytiladi?

4. Adekvat ta`sirlovchi deb nimaga aytiladi?

5. Nerv va muskul uchun qaysi ta`sirlovchi adekvat ta`sirlovchi deb ataladi?

Ishning xulosasi

Gal`vanning 1 va 2 tajribalari. Mateuchchi tajribasi.

1- ISH. Gal`vanning birinchi tajribasi.

Nazariy tushuncha. Qo`zg`aluvchi to`qimalardagi, bioelektrik hodisalar biologik yo`l yoki elektrofiziologik usullar bilan aniqlanishi mumkin.

Ishdan maqsad: Gal`van tajribalari bilan tanishish va tinchlik tokini aniqlab unga ishonch hosil qilish.

Ish uchun kerakli jihozlar: gal`vanometr, tok kaliti, sim, baqa, katta kichik qaychilar, pinsetlar, zond, shisha ilgakcha, taxtacha, to`g`nag`ich ninalar, paxta, salfetka, Gal`van pinseti, Ringer eritmasi.

1-Ishni bajarish tartibi. Bu tajriba mis va rux plastinkalaridan iborat gal`vanik pinset yordamida o`tkaziladi. Baqaning bosh va orqa miyasi buziladi, bel

umurtqalaridan tanasi ikkiga bo'linadi. Tajribaga tananing keyingi qismi olinib, terisi shilinadi, gal`van pinsetning mis plastinkasi quymich asabining ildizlari tagiga kiritiladi va preparatni osiltirgan holatda ko'tarib turiladi. Bunda baqa oyog'i rux plastinkaga tekkanida har gal oyoq muskullari qisqaradi.

Ishning xulosasi

2- ISH. Gal`vanning ikkinchi tajribasi.

2-Ishni bajarish tartibi. Baqaning asab muskul preparati tayyorlanadi. Asab muskul preparati muskulining bir qismini yuzalab kesib olinadi. Shisha ilmoqchalar yordamida preparat asabini ko'tarib muskulning jarohatlangan va jarohatlanmagan qismlariga bir vaqtda tegiziladigan qilib tashlanadi. Bunda muskulning qisqarishi kuzatiladi. Baqaning ikkinchi keyingi oyog'ining quymich



asabi tizza bo'g'imigacha boshqa to'qimalardan ajratiladi. Tizza bo'g'imi yuqorisidan son muskullari kesilib taxtachaga qo'yiladi. Quymich asabi ajratilgan oyoq plastinka ustiga joylashtiriladi. Asabni shisha ilmoqcha bilan ko'tarib kesib olingan son muskuli ustiga tashlanadi. Bunda asab muskulning kesilgan va kesilmagan qismlariga bir vaqtda tegizilishi kerak. Shundagina oyoq tinchlik toki ta'sirida harakatga keladi. Tirik to'qimalardagi tinchlik tokini gal`vanometr yordamida kuzatish. Gal`vanometr zanjiri tayyorlanadi va elektrodlardan birini muskulning jarohatlangan yuzasiga, ikkinchisini jarohatlanmagan yuzasiga quyiladi. Shundan keyin tok zanjirining kalitini ulab, tinchlik toki ta'sirida gal`vanometr strelkasining harakati kuzatiladi. So'ng elektrodlar o'rnini almashtirib qo'yilsa, tok yo'nalishi gal`vanometr strelkasining harakati bo'yicha o'zgaradi. (1-rasm)

1-rasm. Gal`van tajribasi

Topshiriq. Tajribalar sxemasini chizing. Gal`vanning birinchi va ikkinchi tajribalaridagi muskul qisqarishining sabablarini tushuntiring. Savollarga javob bering.

1. Tinchlik toki nima uning kuchi qanday?
2. Tinchlik toki va unga ta'sir etuvchi omillar?
3. Gal`vani qanday elektr hodisasini kuzatgan?

Ishning xulosasi

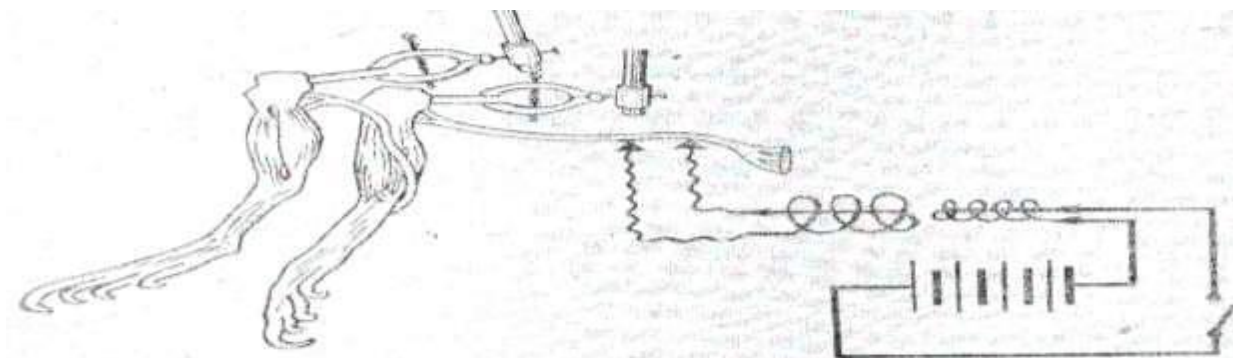
3-ISH. Matteuchi tajribasi.

Nazariy tushuncha. Matteuchi 1840 yilda asab-mushak preparatining qisqarayotgan mushagiga boshqa asab-mushak preparatining asabi tashlangan taqdirda uning ham qisqarishini isbotladi. Shunga asosan mushak qo`zg`alganda, unda hosil bo`lgan tok boshqa asab-mushak preparati uchun ta`sirlagich vazifasini bajarishi mumkin, degan xulosaga kelindi. Bu toklar harakat toklari deb nomlandi.

Ishdan maqsad: Tirik to'qimalarda harakat toki borligiga ishonch hosil qilish.

Ish uchun kerakli jihozlar: baqa, jarrohlik pinsetlar, zond, qaychilar tok manbai, tok kaliti, Ringer eritmasi, taxtacha, shisha ilgak, sal`fetka, paxta.

3-Ishni bajarish tartibi: Induksion tok zanjiri ishga tayyorlanadi. Baqaning keyingi oyoqlaridagi quymich asabi tizza bo'g'imigacha ajratilgan ikkita preparat reoskopik oyoq tayyorlanadi va quruq taxtacha ustiga joylashtiriladi. Birinchi preparatning asabi elektrodlar ustiga qo'yiladi. Ikkinchi preparat asabi birinchi preparatning boldir muskuli ustiga uzunasiga tashlanadi. So'ngra birinchi preparat asabi kuchi o'rtacha induksion tok bilan ta`sirlansa, har ikkala preparat muskulining qisqarishi kuzatiladi. Birinchi preparat muskulida yuzaga kelgan harakat toki ta'sirida ikkinchi preparat muskuli ham qisqaradi ya'ni ikkilamchi



tetanus sodir bo'ladi. (2-rasm)

2-rasm. Ikkilamchi tetanus hosil qilish.

Topshiriq. Tajribani o'tkazish sxemasini laboratoriya daftaringizga chizing va muskullarning qisqarish sababini tushuntirib ering. Savollarga javob bering.

1. Harakat toki nima va u qanday yuzaga keladi?
2. Harakat tokining qanday fazalari bor?
3. Refrakterlik va uning fazalari.
4. Parabioz va uning fazalari.

Ishning xulosasi

3-Amaliy. Reflektor yoyi butunligining axamiyati (Baqada olib boriladigan tajribalar).

Sechenov tajribasi. Nerv faoliyatining asosida aktiv karama-qarshi funktsiyaga ega bo'lgan qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari yotadi.

Tormozlanish deb shunday jarayonga aytiladiki, bunda faoliyat pasayadi yoki unga qarshilik qilinadi, Birinchi bo'lib, eksperimentda (ilmiy tajribada) MNS dagi tormozlanishni 1862 yilda I.M.Sechenov ilmiy tajribada kuzatdi va u "Sechenov tajribasi" nomini oldi.

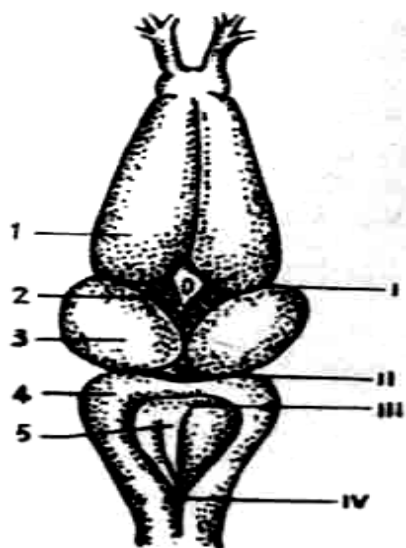
Baqa bosh miyasining ko'ndalang kesimi ta'sirlanganda shu narsa kuzatiladiki, agar oraliq miya ta'sirlansa, orqa miya reflekslari haddan tashqari susayib ketadi va natijada sulfat kislota eritmasiga tushirilgan oyog'ini baqa tortib olmaydi yoki refleks vaqti ancha cho'zilib ketadi. Bu klassik tajriba orqali nerv faoliyatining ikkinchi tomoni bo'lmish tormozlanish aniqlangan edi.

Ish anjomlari: ilmoqli shtativ va probka, preparovka uchun asboblari yig'indisi, ko'z tomizgich, paxta, Pean qisqichi, jomcha, 0,14%, 0,25% va 0,5% sulfat kislota eritmalari, Ringer eritmasi, suvli stakan, osh tuzi kristallari, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Baqa boshi ochiq qoldirilgan holda salftetkaga o'raladi. Keyin qaychining dami bilan burun teshigi orqasidan teri ozroq ko'ndalang kesiladi. Kesimning ikki yon tomonidan baqaning terisi tanasiga qadar qing'ir kesiladi. Teri qiyqindisi pastga qaytariladi va suyaklar orqali baqaning bosh miyasi arang ko'rinadi. Kichkina qaychi bilan bosh suyak qopqog'i tepa tomondan kesiladi. Uning uchun kesilgan teri oldidan suyak ozroq ko'ndalang qilib kesiladi

va ehtiyotkorlik (miyani jarohatlamaslik uchun) bilan qaychining bir dami bosh suyak qopqog'ining ich tomoniga qisilgan holda ikki tomondan suyak qopqog'i kesib, olib tashlanadi va bosh miya ochiladi.

Oliy hayvonlarning bosh miyasiga o'xshab, baqa miyasi ham besh qismdan tashkil topgan (34-rasm).



34-rasm. 1) bosh miya yarimsharlari; 2) oraliq miya; 3) o'rta miya;
4) miyacha; 5) uzunchoq miya.

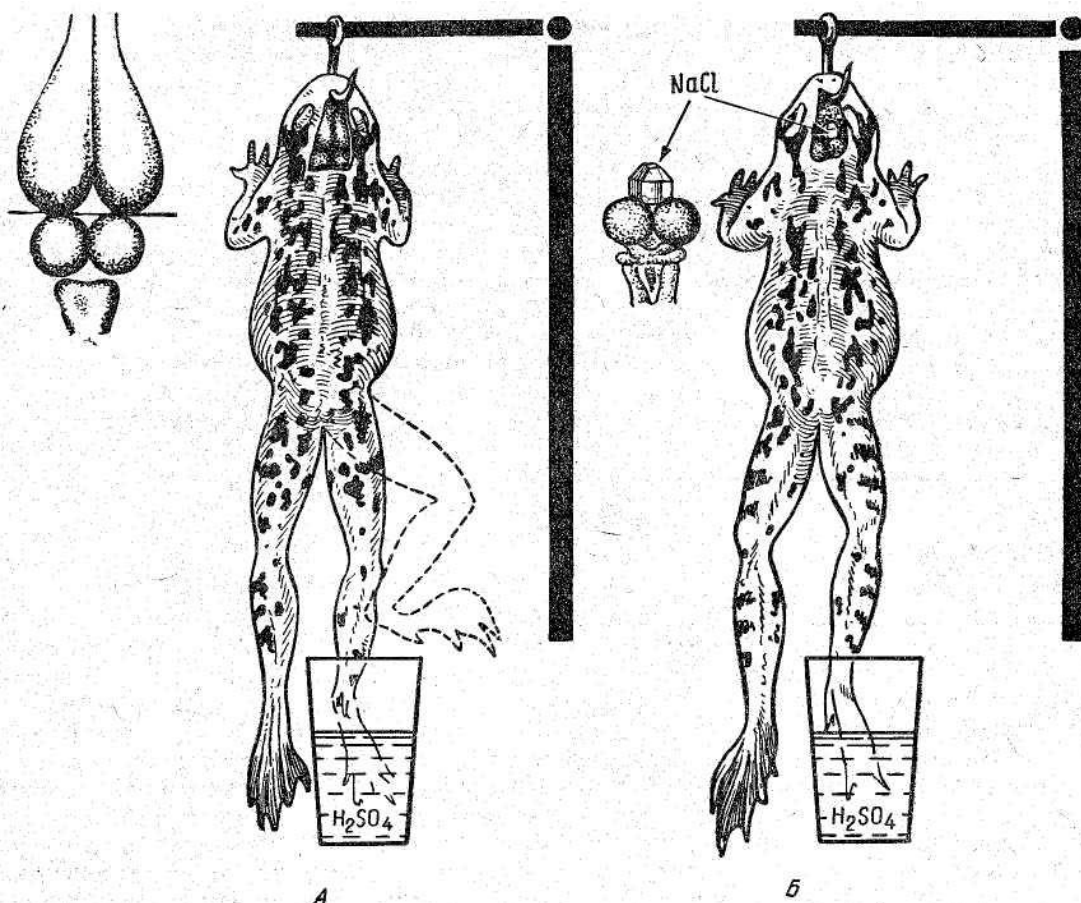


Рис. 144. Схема опыта И. М. Сеченова для демонстрациявлений внутрицентрального торможения до (А) и после (Б) наложения на зрительные бугры кристаллика NaCl.

Miya sathi tampon bilan quritilib diqqat bilan ko'rib, katta yarim sharlarning pastki qismidan nashtar yordamida kesiladi. Kesimning yuqori qismidagi miya olib tashlanadi. Baqa pastki jag'idan ilgakka ilinib, qon to'xtaguncha kutiladi, so'ng ichidan qon ehtiyotkorlik bilan olib tashlanadi, kesilgan sath esa tampon yordamida quritilib, tajriba o'tkazishga kirishiladi. 0,25% sulfat kislotasining eritmasidan ta'sirlovchi sifatida foydalanib, orqa oyoqlarning bukish refleksi vaqti aniqlanadi. Har bir oyoq uchun refleksi vaqti 1—2 minut oralig'ida 2 marta tekshiriladi.

Metronom urishi 1 minutda 100 marta bo'lsa, refleksi vaqti 7-12 urishi orasida bo'ladi. Agar bu vaqt qisqa bo'lsa, kuchsizroq kislota eritmasini olish kerak (0,1%). Har bir aniqlashdan keyin baqaning panjalari stakandagi suvda yaxshilab yuviladi.

Refleksi vaqti aniqlangandan so'ng, paxta tamponchalari bilan bosh miyaning qirqilgan joyi quritiladi, so'ng katta bo'lmagan osh tuzi kristalli qo'yiladi va birinchi minutdayoq refleksi vaqti o'lchanadi. Natijada refleksi vaqti tezda cho'ziladi, misol 25—35 urilishgacha (yoki oyoq 50 marta urilish davomida tortib olinmaydi, ya'ni refleksi yo'q). So'ng tuz kristallari olinadi va kesilgan miya Ringer eritmasi bilan yuviladi.

Eslatma. Agar tuz kristalli qo'yilgandan keyin, tortishish paydo bo'lsa, bu miyaning pastki qismlariga tuz oqib ketganidan dalolat beradi. Miya yuvilib, u

ehtiyotkorlik bilan paxta yordamida quritiladi va tajriba takrorlanadi. Sechenov tormozlanishi baqa to'la tinch holatda bo'lgandagina yuzaga chiqadi.

Ta'sirlovchi olib tashlangandan 5 min o'tgach, refleks vaqti yana o'lchanadi va refleks vaqtining oldingi ko'rsatkichlariga qaytgani kuzatiladi.

Nazorat savollari .

1. Tormozlanish deb nimaga aytiladi?
2. Baqa miyasi necha qismdan iborat va ularni sanab bering.
3. MNS dagi tormozlanishni nechanchi yilda kim tomonidan aniqlangan?

ODAMDAGI REFLEKTOR REAKTSIYALARNI TEKSHIRISH. ORQA MIYA REFLEKSLARI. TIZZA VA AXILL REFLEKSLARI

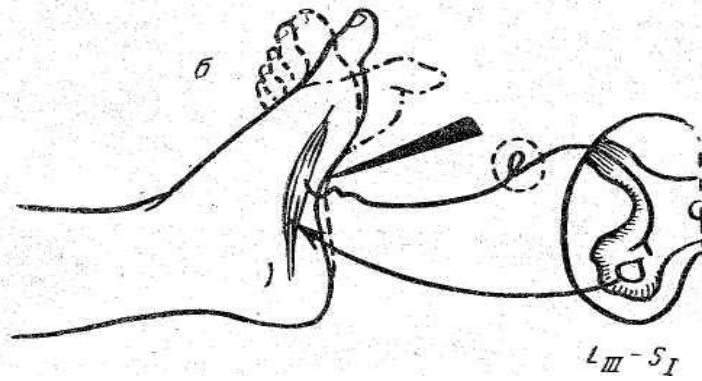
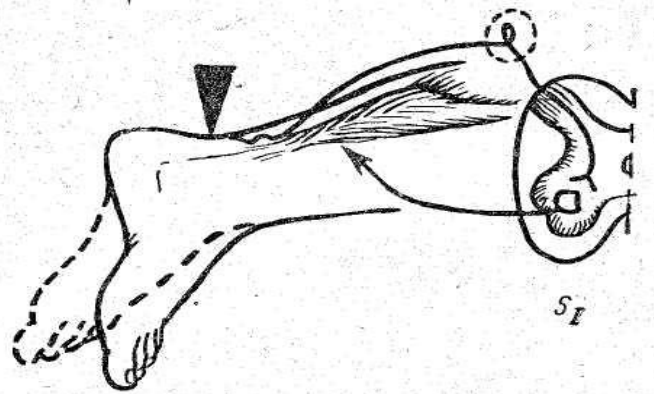
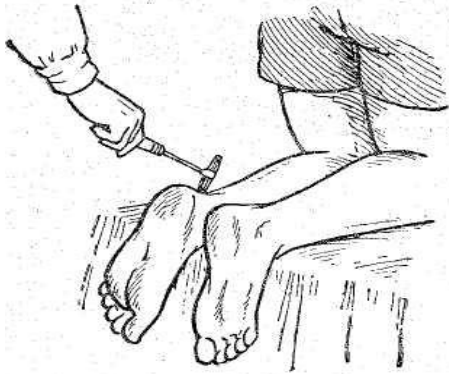
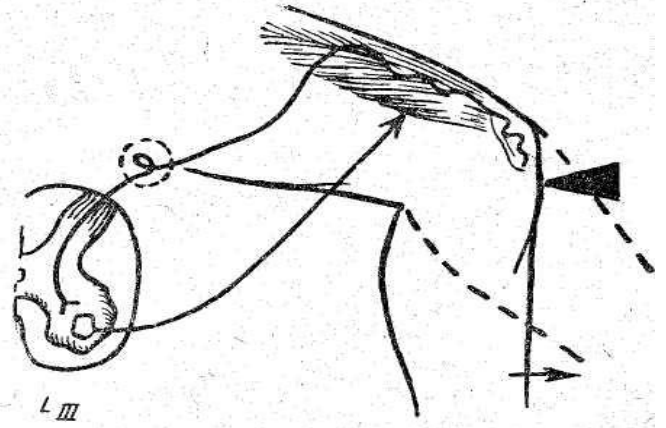
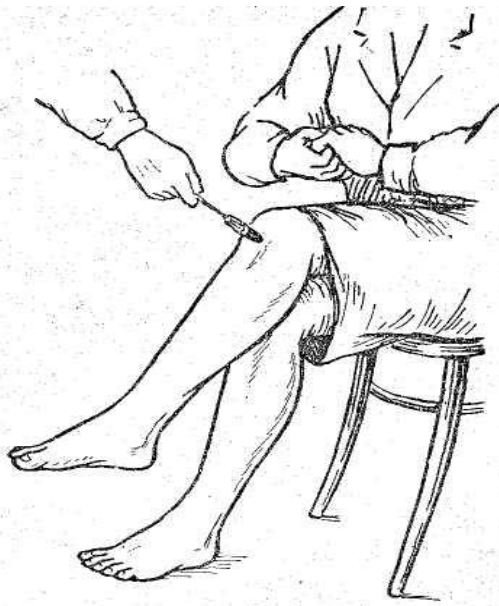
MNS funksiyasining asosini reflektor faoliyat tashkil qilib, bu shartsiz va shartli reflekslarning o'zaro ta'siri natijasida eng oddiy reaksiyadan tortib, to juda ham murakkab javob reaksiyasining paydo bo'lishida namoyon bo'ladi.

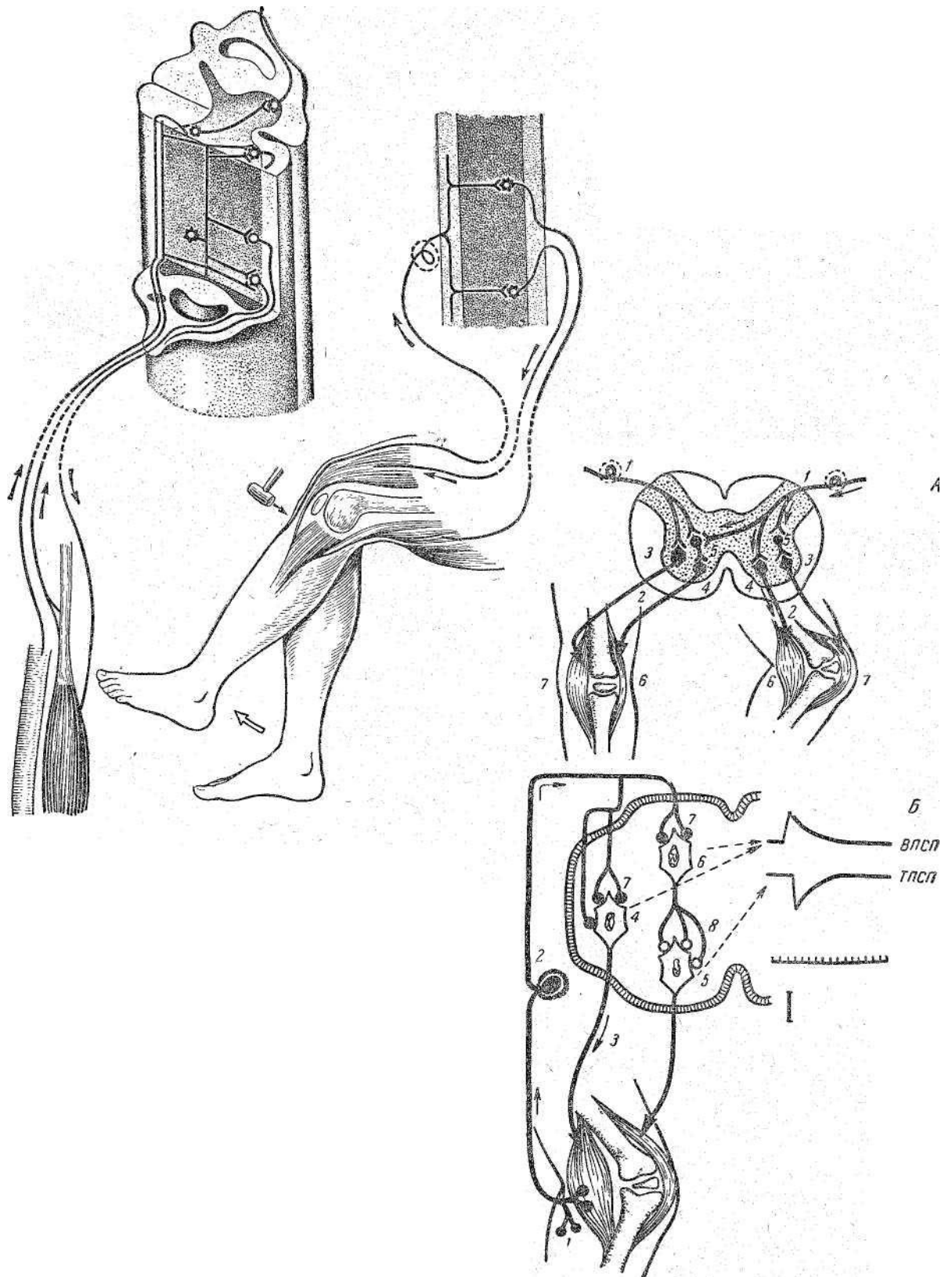
Shartsiz refleks deb, MNS ning orqa miya, miya ustuni va po'stloq osti tugunlari orqali har xil tashqi va ichki muhit ta'siriga doimiy bir xil va tug'ma reaksiyalarga aytiladi.

Tizza refleksi. Tizza o'ynog'ichining pastidan uning zich boylamiga bolg'acha bilan urganda ro'y beradi. Reflektor yoy: son nervi, orqa miyaning 3-4 bel segmentlari. Javob reaksiyalari esa sonning to'rt boshli yozuvchi mushagining qisqarishi va oyoqning to'g'rilanishida namoyon bo'ladi.

Axill refleksi. Tovon (Axill) payiga bolg'acha bilan urish yordamida chaqiriladi. Reflektor yoy: katta boldir nervi (quymich nervining shoxi), orqa miyaning 1-2 quymich segmentlari. Javob reaksiyasi esa oyoq kaftining bukilishidan iboratdir.

Ish anjomlari: nevrologik bolg'acha. Ish odamda olib boriladi.





Tajriba o'tkazish tartibi:

1. Tizza refleksini tekshirish uchun tekshiriluvchiga kursiga o'tirishi va oyoqlarini chalkashtirish taklif etiladi. Nevrologik bolg'acha bilan to'rt boshli muskul payiga asta uriladi. O'ng va chap tomondagi reflekslar solishtiriladi.

2. Axill refleksini tekshirish tizzasini kursiga qo'ygan tekshiriluvchida olib boriladi. Tovon bemalol osilib turadi. Nevrologik bolg'acha bilan tovon payiga asta uriladi. Tovonning bukilish-bukilmasligi kuzatiladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar: shartsiz reflekslarga ta'rif bering. Somatik reflekslarning reflektor yoyi sxemasini chizing. Somatik va vegetativ reflekslar reflektor yoylarining tuzilishidagi printsiplial farqlarini ko'rsating.

Nazorat savollari

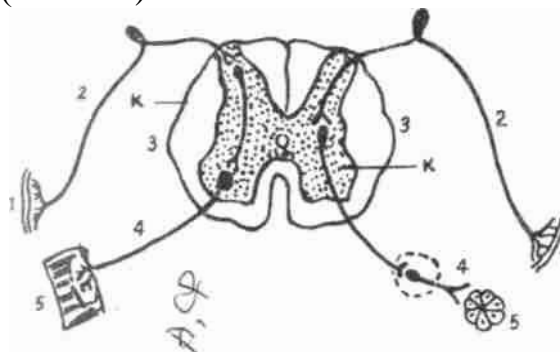
1. Orqa miyaning vazifalari nimalardan iborat?
2. Shartsiz refleks deb nimaga aytiladi?
3. Tizza refleksida reflektor yoy sifatida nimalar ko'rinadi?
4. Axill refleksida reflektor yoy sifatida nimalar ko'rinadi?

VEGETATIV NERV SISTEMASI.

REFLEKS YOYLARINING TAHLILI.

(SOMATIK NERV SISTEMASI YOYLARI BILAN SOLISHTIRISH)

Reflektor faoliyat chaqirish uchun qo'zg'alishning bosib o'tgan yo'liga reflektor yoyi deyiladi. Umumiy ko'rinishda reflektor yoyining sxemasini beshta qismdan iborat deb tasavvur qilish mumkin: 1) retseptor; 2) afferent qismi (afferent neyron); 3) markaziy qismi (oraliq neyron; 4) efferent qismi (efferent neyron); 5) ishchi a'zo (effektor) (31-rasm).



31-rasm. Somatik va vegetativ reflekslarning yoy sxemasi.

- 1) retseptor; 2) afferent zveno; 3) markaziy zveno;
4) harakatlantiruvchi zveno; 5) effektor; K — oraliq neyron.

Refleks sodir bo'lishi uchun reflektor yoy bir butun bo'lishi zarur. Undagi istagan biror qismining ishdan chiqarilishi reflektor faoliyatning yo'qolishiga olib keladi.

Reflektor yoyning ayrim qismlarini ketma-ket ishdan chiqarish yo'li bilan ularning har birining funktsional ahamiyatini o'rganish mumkin.

Ish anjomlari: ilmoqli shtativ, preparovka uchun asboblari yig'indisi, jomcha, shisha ilmoqchasi, paxta, 0,5% va 1% novokain eritmasi, sulfat kislotasining 0,5-1% eritmasi, stakan suvi bilan, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Orqa miya reflekslari spinal baqada o'rganiladi. Buning uchun baqaning boshi, uning jag'lari orasiga qaychining dami kiritilib, ensaning katta teshiklari sathidan kesib olib tashlanadi. Pastki jag' qoldiriladi va

baqa pastki jag'idan shtativdagi ilmoqqa ilinadi. Tajribani bir necha minutdan so'ng, spinal karaxtlik holati o'tib ketgandan keyingina boshlash mumkin.

Stakanga sulfat kislotasining 0.5% li eritmasidan quyiladi va unga baqaning orqa oyog'i boldir tovon bo'g'imigacha tushiriladi, bunda baqa oyogini tortib oladi. SHu tarzda baqa oyog'iga ta'sirot berilgandan to javob re-aktsiyasi sodir bo'lguncha ketgan vaqtni aniqlash yo'li bilan refleks vaqti aniqlanadi. Himoyalanih refleksi borligi aniqlangach, baqa oyog'ini bir necha marta stakandagi suvga tushirish yo'li bilan terida qolgan sulfat kislota qoldig'i yuviladi. Bu ish har safar sulfat kislota bilan ta'sirlangandan keyin qaytarilib, miyaning kesilgan joyiga suv tushmasligiga harakat qilinadi. SHunday yo'l bilan refleks vaqti aniqlanib, uni ko'p jihatdan ta'sirlash kuchiga bog'liq ekanligini isbotlash mumkin bo'ladi. Reflektor yoyni tahlil qilish uning ba'zi qismlarini ishdan chiqarish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Birinchi bo'lib, teri retseptori mustasno qilinadi. Buning uchun baqaning orqa oyog'i terisi tizzaning pastrog'idan doira shaklida kesilib, oyoqdan paypoqni yechgani kabi shilib olinadi. Natijada oyoq teri retseptoridan judo qilinadi.

Panja oxirlarida terining qolmasligi muhimligi (agar birorta panjada saqlanib qolgudek bo'lsa, panjani qirqib tashlash kerak, aks holda tajriba chiqmay qolishi mumkin) ni kuzatish zarur. So'ng baqa oyog'i kislota eritmasiga tushiriladi va refleks yo'qolganiga ishonch hosil qilinadi.

Ikkinchisida, quymich nervining afferent tolalari mustasno qilinadi. Buning uchun terisi olinmagan boshqa oyog'idan qaychi bilan sonning orqa yuzasidagi terisi kesiladi. Ehtiyotkorlik bilan shisha ilgak yordamida tomir-larni jarohatlamay, quymich nervi ajratiladi va uning tagidan bog'lam o'tkaziladi. Bog'lam orqali nerv ko'tarilib nerv ostiga uncha katta bo'lmagan, novokain bilash ho'llangan paxta piligi joylashtiriladi.

Quymich nervi aralash hisoblanib, unda sezuvchi (afferent) va harakatlantiruvchi (efferent) tolalar bor. Novokainning bevosita ta'siri natijasida nerv stvolidagi impulslarni o'tkazish oldin sezuvchi, keyin harakatlantiruvchi nerv tolalarida to'xtaydi.

Oradan 1—2 min o'tgach, baqaning oyog'i kislotaga tushiriladi, bukilish refleksi yo'qolganiga ishonch hosil qilinadi. Baqaning orqa terisiga 1% sulfat kislotasiga ho'llangan qog'oz qo'yiladi. Bunda umumiy harakat reaksiyalari vujudga kelib, novokain bilan ta'sir qilingan oyoq ham ishtirok etadi. Demak, sezuvchi tolalarda o'tkazuvchanlik yo'qoldi, harakat tolasida esa yana saqlanib qoldi.

Agarda nerv uzoq vaqt davomida novokain ta'sirida bo'lsa, unda o'tkazuvchanlik harakatlantiruvchi tolalarda ham yo'qoladi. Nervga novokain ta'sir qilina boshlagandan 4—5 min o'tgach, baqaning orqasiga kislotaga ho'llangan qog'oz yopishtirganimizda nervi novokain ta'siriga duchor bo'lgan oyoq umumiy reaksiyalarda qatnashmaydi. SHundan qilib, nervning impuls o'tkazuvchanligi faqat sezuvchi tolalardagina emas, balki harakatlantiruvchi tolalarda ham yo'qoladi. Nerv stvolida to'liq falajlik holati vujudga keladi.

Oxirida nerv markazlari ishdan chiqariladi. Buning uchun orqa miya zond bilan buziladi. Orqa miyani buzgandan so'ng hech qanday reflekslarni chaqirish mumkin bo'lmay qoladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Daftaringizga tajriba sxemasini chizing. Refleks va reflektor yoyiga ta'rif bering.

Nazorat savollari .

1. Refleks va reflektor yoyiga ta'rif bering.
2. Reflektor yoyning qismlarini ayting va qismlarning ahamiyatini ko'rsating.
3. Retseptor nima va unga ta'rif bering.
4. Somatik va vegetativ reflekslarning yoylarini farqlab bering

Ishning xulosasi

4-Amaliy. Odamda reflektor reaksiyalarni tekshirish. Orqa miya reflekslari. Tizza va Axill reflekslari.

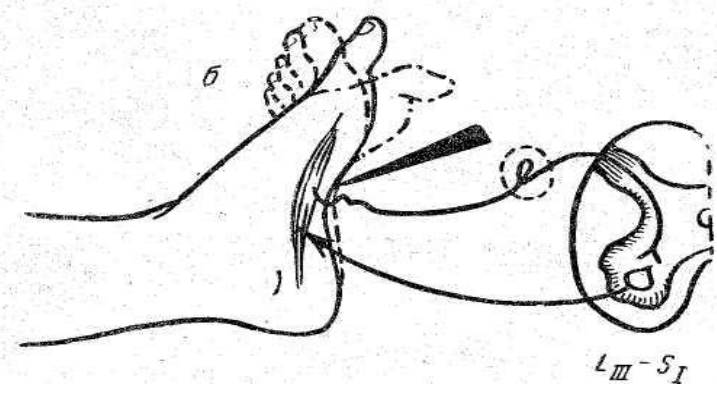
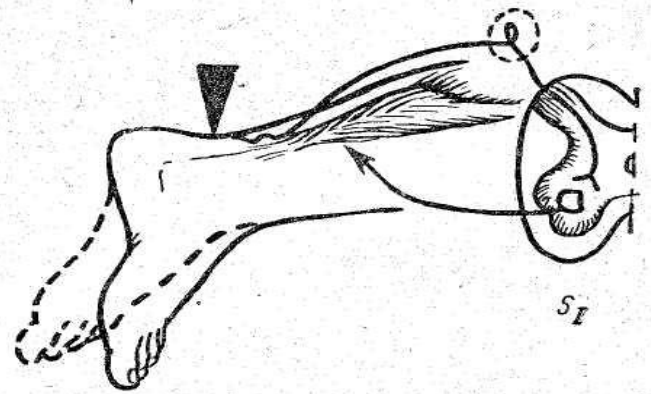
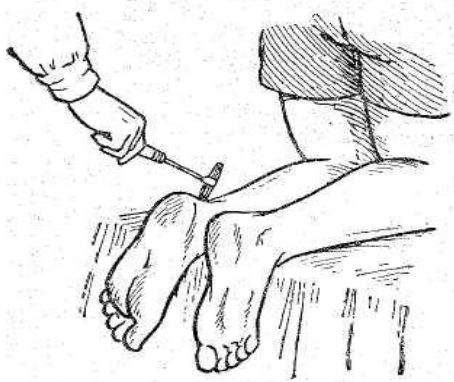
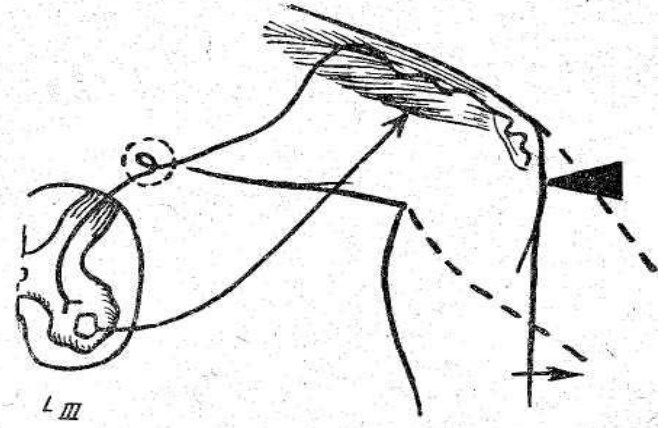
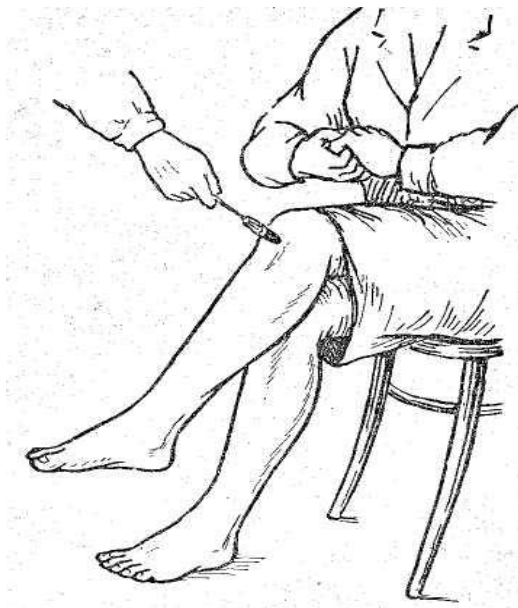
MNS funksiyasining asosini reflektor faoliyat tashkil qilib, bu shartsiz va shartli reflekslarning o'zaro ta'siri natijasida eng oddiy reaksiyadan tortib, to juda ham murakkab javob reaksiyasining paydo bo'lishida namoyon bo'ladi.

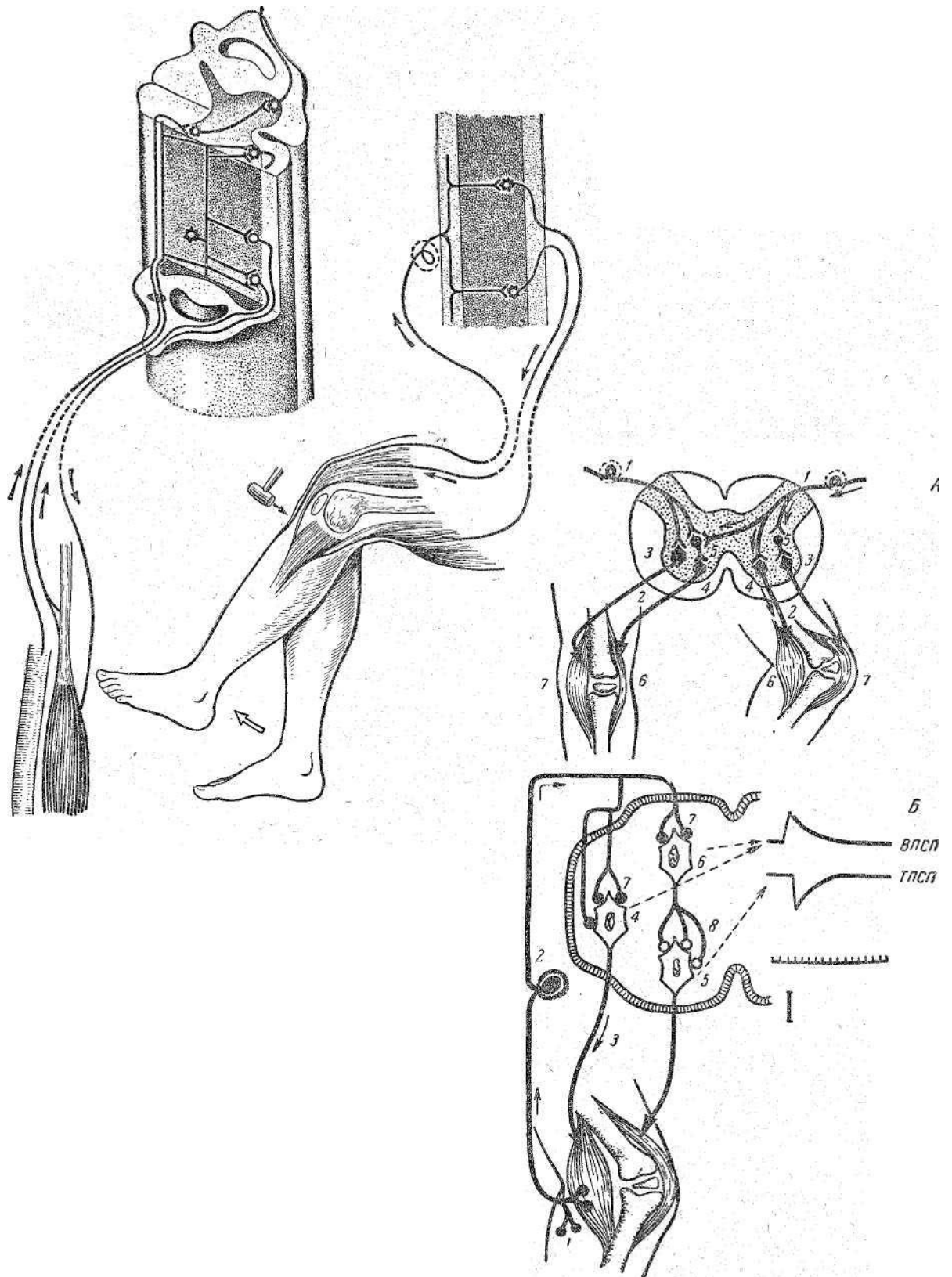
SHartsiz refleks deb, MNS ning orqa miya, miya ustuni va po'stloq osti tugunlari orqali har xil tashqi va ichki muhit ta'siriga doimiy bir xil va tug'ma reaksiyalarga aytiladi.

Tizza refleksi. Tizza o'ynog'ichining pastidan uning zich boylamiga bolg'acha bilan urganda ro'y beradi. Reflektor yoy: son nervi, orqa miyaning 3-4 bel segmentlari. Javob reaksiyalari esa sonning to'rt boshli yozuvchi mushagining qisqarishi va oyoqning to'g'rilanishida namoyon bo'ladi.

Axill refleksi. Tovon (Axill) payiga bolg'acha bilan urish yordamida chaqiriladi. Reflektor yoy: katta boldir nervi (quymich nervining shoxi), orqa miyaning 1-2 quymich segmentlari. Javob reaksiyasi esa oyoq kaftining bukilishidan iboratdir.

Ish anjomlari: nevrologik bolg'acha. Ish odamda olib boriladi.





Tajriba o'tkazish tartibi:

3. Tizza refleksini tekshirish uchun tekshiriluvchiga kursiga o'tirishi va oyoqlarini chalkashtirish taklif etiladi. Nevrologik bolg'acha bilan to'rt boshli muskul payiga asta uriladi. O'ng va chap tomondagi reflekslar solishtiriladi.

4. Axill refleksini tekshirish tizzasini kursiga qo'ygan tekshiriluvchida olib boriladi. Tovon bemalol osilib turadi. Nevrologik bolg'acha bilan tovon payiga asta uriladi. Tovonning bukilish-bukilmasligi kuzatiladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar: shartsiz reflekslarga ta'rif bering. Somatik reflekslarning reflektor yoyi sxemasini chizing. Somatik va vegetativ reflekslar reflektor yoylarining tuzilishidagi printsiptial farqlarini ko'rsating.

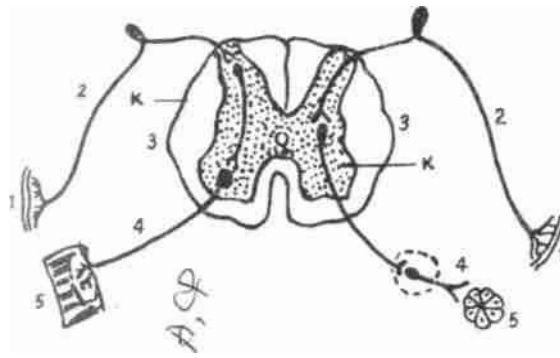
Ishning xulosasi

Nazorat savollari.

1. Orqa miyaning vazifalari nimalardan iborat?
2. Shartsiz refleks deb nimaga aytiladi?
3. Tizza refleksida reflektor yoy sifatida nimalar ko'rinadi?
4. Axill refleksida reflektor yoy sifatida nimalar ko'rinadi?

5-Amaliy. Odamda Vegetativ reflekslarni kuzatish. Danini-Ashner, Gols. Gering tajribalari.

Reflektor faoliyat chaqirish uchun qo'zg'alishning bosib o'tgan yo'liga reflektor yoyi deyiladi. Umumiy ko'rinishda reflektor yoyining sxemasini beshta qismdan iborat deb tasavvur qilish mumkin: 1) retseptor; 2) afferent qismi (afferent neyron); 3) markaziy qismi (oraliq neyron); 4) efferent qismi (efferent neyron); 5) ishchi a'zo (effektor) (31-rasm).



31-rasm. Somatik va vegetativ reflekslarning yoy sxemasi.

- 1) retseptor; 2) afferent zveno; 3) markaziy zveno;
- 4) harakatlantiruvchi zveno; 5) effektor; K — oraliq neyron.

Refleks sodir bo'lishi uchun reflektor yoy bir butun bo'lishi zarur. Undagi istagan biror qismining ishdan chiqarilishi reflektor faoliyatning yo'qolishiga olib keladi.

Reflektor yoyning ayrim qismlarini ketma-ket ishdan chiqarish yo'li bilan ularning har birining funksional ahamiyatini o'rganish mumkin.

Ish anjomlari: ilmoqli shtativ, preparovka uchun asboblar yig'indisi, jomcha, shisha ilmoqchasi, paxta, 0,5% va 1% novokain eritmasi, sulfat kislotasining 0,5-1% eritmasi, stakan suvi bilan, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Orqa miya reflekslari spinal baqada o'rganiladi. Buning uchun baqaning boshi, uning jag'lari orasiga qaychining dami kiritilib, ensaning katta teshiklari sathidan kesib olib tashlanadi. Pastki jag' qoldiriladi va baqa pastki jag'idan shtativdagi ilmoqqa ilinadi. Tajribani bir necha minutdan so'ng, spinal karaxtlik holati o'tib ketgandan keyingina boshlash mumkin.

Stakanga sulfat kislotasining 0.5% li eritmasidan quyiladi va unga baqaning orqa oyog'i boldir tovon bo'g'imigacha tushiriladi, bunda baqa oyogini tortib oladi. SHu tarzda baqa oyog'iga ta'sirot berilgandan to javob re-aktsiyasi sodir bo'lguncha ketgan vaqtni aniqlash yo'li bilan refleks vaqti aniqlanadi. Himoyalanish refleksi borligi aniqlangach, baqa oyog'ini bir necha marta stakandagi suvga tushirish yo'li bilan terida qolgan sulfat kislota qoldig'i yuviladi. Bu ish har safar sulfat kislota bilan ta'sirlangandan keyin qaytarilib, miyaning kesilgan joyiga suv tushmasligiga harakat qilinadi. SHunday yo'l bilan refleks vaqti aniqlanib, uni ko'p jihatdan ta'sirlash kuchiga bog'liq ekanligini isbotlash mumkin bo'ladi. Reflektor yoyni tahlil qilish uning ba'zi qismlarini ishdan chiqarish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Birinchi bo'lib, teri retseptori mustasno qilinadi. Buning uchun baqaning orqa oyog'i terisi tizzaning pastrog'idan doira shaklida kesilib, oyoqdan paypoqni yechgani kabi shilib olinadi. Natijada oyoq teri retseptoridan judo qilinadi.

Panja oxirlarida terining qolmasligi muhimligi (agar birorta panjada saqlanib qolgudek bo'lsa, panjani qirqib tashlash kerak, aks holda tajriba chiqmay qolishi mumkin) ni kuzatish zarur. So'ng baqa oyog'i kislotaga eritmasiga tushiriladi va refleks yo'qolganiga ishonch hosil qilinadi.

Ikkinchisida, quymich nervining afferent tolalari mustasno qilinadi. Buning uchun terisi olinmagan boshqa oyog'idan qaychi bilan sonning orqa yuzasidagi terisi kesiladi. Ehtiyotkorlik bilan shisha ilgak yordamida tomir-larni jarohatlamay, quymich nervi ajratiladi va uning tagidan bog'lam o'tkaziladi. Bog'lam orqali nerv ko'tarilib nerv ostiga uncha katta bo'lmagan, novokain bilash ho'llangan paxta piligi joylashtiriladi.

Quymich nervi aralash hisoblanib, unda sezuvchi (afferent) va harakatlantiruvchi (efferent) tolalar bor. Novokainning bevosita ta'siri natijasida nerv stvolidagi impulslarni o'tkazish oldin sezuvchi, keyin harakatlantiruvchi nerv tolalarida to'xtaydi.

Oradan 1—2 min o'tgach, baqaning oyog'i kislotaga tushiriladi, bukilish refleksi yo'qolganiga ishonch hosil qilinadi. Baqaning orqa terisiga 1% sulfat kislotasiga ho'llangan qog'oz qo'yiladi. Bunda umumiy harakat reaksiyalari vujudga kelib, novokain bilan ta'sir qilingan oyoq ham ishtirok etadi. Demak, sezuvchi tolalarda o'tkazuvchanlik yo'qoldi, harakat tolasida esa yana saqlanib qoldi.

Agarda nerv uzoq vaqt davomida novokain ta'sirida bo'lsa, unda o'tkazuvchanlik harakatlantiruvchi tolalarda ham yo'qoladi. Nervga novokain ta'sir qilina boshlagandan 4—5 min o'tgach, baqaning orqasiga kislotaga ho'llangan qog'oz yopishtirganimizda nervi novokain ta'siriga duchor bo'lgan oyoq umumiy reaksiyalarda qatnashmaydi. SHundan qilib, nervning impuls o'tkazuvchanligi faqat sezuvchi tolalardagina emas, balki harakatlantiruvchi tolalarda ham yo'qoladi. Nerv stvolida to'liq falajlik holati vujudga keladi.

Oxirida nerv markazlari ishdan chiqariladi. Buning uchun orqa miya zond bilan buziladi. Orqa miyani buzgandan so'ng hech qanday reflekslarni chaqirish mumkin bo'lmay qoladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Daftaringizga tajriba sxemasini chizing. Refleks va reflektor yoyiga ta'rif bering.

Ishning xulosasi

Nazorat savollari .

1. Refleks va reflektor yoyiga ta'rif bering.
2. Reflektor yoyning qismlarini ayting va qismlarning ahamiyatini ko'rsating.
3. Retseptor nima va unga ta'rif bering.
4. Somatik va vegetativ reflekslarning yoylarini farqlab bering

6-Amaliy. Oliy nerv faoliyati. Odamda qisqa muddatli eshituv xotirasi hajmini aniqlash..

ODAMDA QISQA MUDDATLI ESHITUV XOTIRASI HAJMINI ANIQLASH

Tashqi muhitning o'zgaruvchan sharoitlariga odam va oliy hayvonlarning individual moslashuvining muhim faktori ana shu o'zgarishlar to'grisida olingan axborotlar va taassurotlar asosida orttirilgan tajribalarga muvofiq ravishda o'z fe'l-atvorini o'zgartirish qobiliyatidir.

Odam xotirasi tafakkur va ong asosida vujudga keluvchi omil bo'lib, uning ruhiy kamoloti asosini tashkil qiladi. Axborotlarning yodda saqlanish muddatiga ko'ra, xotira qisqa va uzoq muddatli xillarga ajratiladi.

Qisqa muddatli xotira axborotlarning hajmi va yodga tushirish tezligi, saqlanish mustahkamligi va xotira izlarining aniq qaytadan tiklanishini xarakterlaydi.

Ish anjomlari: bir xonali raqamlardan tuzilgan jadval. SHunday jadvallardan biri quyida keltirilgan.

Qator №	Qatordagi sonlar miqdori									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.	9	7	2							
2.	1	4	6	3						
3.	3	9	1	4	8					
4.	4	6	8	2	5	3				
5.	3	5	1	6	4	8	2			
6.	2	4	7	5	8	3	9	6		
7.	5	8	6	7	4	1	3	9	8	
8.	6	5	8	3	9	2	5	4	8	7

Tajriba o'tkazish tartibi. Qisqa muddatli eshitish xotirasi hajmini aniqlash uchun ko'p sonlar miqdori tanlab olinishi kerakki, tekshirilayotgan odam uni bir marta eshitishidayoq, xotirasida saqlashi va aniq qaytarib bera olishi kerak.

Ishni guruhdagi barcha studentlarda bir vaqtning o'zida olib borish mumkin. O'qituvchi birinchi qatordagi sonlarni o'qiydi. Talabalar uni to'la eshitib olganlaridan so'ng, eslab qolgan sonlarini daftarlariga yozadilar. So'ng o'qituvchi ikkinchi qatordagi sonlarni o'qiydi, studentlar, yuqoridagidek, avval eshitib oladilar, so'ng daftarlariga yozishadi va h. k. SHunday qilib, hamma qatordagi sonlar o'qiladi va studentlar xotirada saqlab qolganlarini o'z daftarlariga yozadilar.

SHundan so'ng, o'qituvchi yana hamma qatordagi sonlarni o'qib qaytaradi, talabalar daftariga yozgan sonlarni tekshiradilar. Agar 1, 2, 3-qatorlar to'g'ri va aniq ketma-ketlikda yozilgan bo'lsa-yu, ammo 4-qatorda xatolik topilsa (sonlar tartibining o'zgarib qolishi, qator kattaligi, sonlarning noto'g'ri yozilishi kabi) u holda xotiraning hajmi 3-qatordagi sonlar miqdoriga teng bo'ladi, ya'ni besh bo'ladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Qisqa muddatli eshituv xotira hajmi odamda o'rtacha 7 ga teng bo'ladi, shuning uchun o'zingizning xotirangiz hajmini hisoblab, uni qisqa muddatli xotira hajmining o'rtacha ko'rsatkichi bilan solishtiring.

Nazorat savollari.

1. Oliy nerv faoliyati deb nimaga aytiladi?
2. Xotira nima va uning turlari

3. Qisqa muddatli eshitish xajmi sog'lom odamda nechaga teng bo'lishi kerak?

7-Amaliy.FAOL DIQQAT, IXTIYORIY HARAKAT TEZLIGINI, AQLIY ISHCHANLIK QOBILIYATINI ANIQLASH.

Ishdan maqsad: Faol diqqat, ixtiyoriy harakat tezligi, aqliy ishchanlik qobiliyati haqidagi bilimlarni tajribalar tekshirish orqali mustahkamlash.

O'quv jihozlari: 1 dan 25 gacha tartibsiz yozilgan raqamlar tablitsasi (10x10) 4 ta, sekundomer, korrektura jadvali.

Nazariy qism:

Ixtiyoriy harakat tezligini aniqlash

Bolaning asab va muskullar tizimining rivojlanganligi darajasi, qo'l panjasining ixtiyoriy harakatlari tezligi bilan aniqlanadi. Buning uchun har bir o'quvchi oq varaqqa uchta 10x10 o'lchamdagi to'rt burchak chizadi.

“Boshladik” buyrug'i berilganda har bir o'quvchi iloji boricha birinchi to'rt burchak ichiga ko'proq va tezroq nuqtalar qo'yishi kerak. 10 soniyadan so'ng “to'xta” buyrug'i beriladi va ish to'xtatiladi. Bu tajriba uch marotaba takrorlanadi. So'ng har bir to'rtburchak ichidagi nuqtalarni sanab, yoniga yozib qo'yadi va o'rtacha natijani hisoblanadi. Buning uchun natijalar qo'shilib tajribalar soniga bo'linadi. O'rtacha natija jadval bilan solishtiriladi.

Yosh		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nuqtalar soni	O'g'il	40	45	52	56	58	60	63	65	67	70	75	80
	Qiz	35	38	41	44	47	51	53	55	55	62	66	72

Bajarilgan ishni foizlarda hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$\frac{A \times 100\%}{C}$$

A – o‘quvchining o‘rtacha natijasi

C – yoshga nisbatan umumiy o‘rtacha ko‘rsatkich (jadval)

O‘quvchining o‘rtacha natijasi umumiy natijadan $\pm 15\%$ ga farq qilishi ixtiyoriy harakat tezligi me‘yorda ekanligidan darak beradi.

Faol diqqatni aniqlash.

Faol diqqatning konsentrlanishi va davomiyliligi o‘smirlarning yoshiga bog‘liq. Bola qancha yosh bo‘lsa tormozlanish jarayoni shuncha bo‘sh va qo‘zg‘alish miya yarim sharlarida shuncha tez irradatsiyalanadi. Faol diqqatning davomiyliligi 7-8 yoshda 15 minut, 9-10 yoshda 20 minut, 11-12 yoshda 25 minut, 13-14 yoshda 30 minut, 15-16 yoshda 40 minut va kattalarda 55-60 minut atrofida bo‘ladi. Agarda aqliy ish keragidan ortiq davom etsa, o‘quvchida notinchlik hosil bo‘lib, aqliy ishning aniqligi va tezligi pasayadi. Shuning uchun dars mobaynida aqliy mehnat turini bir necha marta o‘zgartirish kerak. Faol diqqat qancha yuqori konsentrlangan bo‘lsa, aqliy ish shuncha tez va aniq bajariladi.

Faol diqqatning konsentratsiyasi haqida jadvalda keltirilgan raqamlarni topish tezligidan bilish mumkin (1,2,3,4– jadval).

1 – jadval

1	15	6	13	8
10	21	23	18	4
19	24	2	25	20
12	7	22	11	16
3	14	17	5	9

2 – jadval

13	15	5	7	1
2	20	23	21	9
18	6	11	25	17
22	24	19	12	3
16	4	8	14	10

3 – jadval

12	4	25	23	14
15	21	8	10	5
6	19	1	13	16
17	11	24	22	2

4 – jadval

1	7	11	14	16
13	21	19	25	2
20	15	8	5	10
3	18	24	17	22

3	9	20	7	18
---	---	----	---	----

23	9	4	12	6
----	---	---	----	---

Tekshiruvchilarning har biriga 1,2,3,4 tablitsalar tarqatilib, tablitsadagi 1dan 25 gacha yozilgan raqamlarni tartib bilan topish (o‘chirish) tushuntiriladi. Raqamlarni iloji boricha topish aytiladi. Tekshiruvchi 1-jadvaldagi raqamlarni sekundomerni yurg‘izish bilan boshlaydi va sonlarni topib (o‘chirib) bo‘lgandagi vaqt aniqlanadi. 2,3,4 jadvallar bilan xuddi shunday tajriba o‘tkaziladi va o‘rtachasi aniqlanadi. O‘rtacha ma’lumot chiqarish uchun 4 ta jadvaldan olingan vaqtlar qo‘shilib 4 ga taqsimlanadi. Masalan 4 ta jadval uchun 120 sekund vaqt sarf bo‘ldi, $120 : 4 = 30$.

Agarda jadvalda yozilgan 1 dan 25 gacha raqamlar 30-40 soniyada topilsa diqqatning konsentratsiyasi yaxshi hisoblanadi, 45-60 soniyada topilsa qoniqarli va nihoyat 60 soniyadan ortiq vaqtda topilsa qoniqarsiz hisoblanadi.

Odamning diqqatini talab etadigan faoliyati vaqtidagi aqliy ishchanlik qobiliyatini aniqlash.

Hozirgi vaqtda AIQni aniqlash uchun korrektsiyalovchi jadvaldan (Anfimov jadvali) keng foydalaniladi. Bu jadval bilan ishlash aniqlik, tezlik va diqqatni bir joyga jamlashni talab qiladi.

Tajriba davomida ishni sifat va miqdor jihatlari baholanadi. Quyidagi formulalar yordamida tajriba natijalari aniqlanadi.

$$A = \frac{M}{N}$$

A- aniqlik koefitsienti,
M- o‘chirilgan harflar soni,
N –ko‘rilgan harflar soni.

$$R = A \times S$$

R – AIQ. koefisienti,
S – ko‘rilgan umumiy harflar soni

O‘quvchilarga Anfimov jadvali tarqatiladi. Jadvaldagi 1 ta harfni 4 daqiqa davomida belgilashlari kerak. Bu tajriba jadvaldagi barcha harflar bilan takrorlanadi. Ish davomida tezlik, diqqat va aniqlik talab qilinadi. Belgilangan harflar alohida sanaladi va quyidagi jadval to‘ldiriladi.

Ish vaqti	Berilgan harflar	4 daqiqa davomida topilgan harflar soni	Jadvalda mavjud harflar soni	Jami va topilgan harf sonlari farq

Ishning tezligi to‘g‘risida 4 daqiqa ichida ko‘rib chiqilgan belgilarning

umumiy miqdoriga qarab, aniqlik esa 4 daqiqa ichida qilingan hatolarning umumiy miqdoriga qarab mulohaza qilinadi.

Anfimov jadvali

S X A V S X E V I X N A I S N X V K S N A I S V X V E N A I S K E V I
X N V S N A V S A V S N A E K E A X V K E S V S N A I S A I S N A I N
X I S X V X E K V X I V X E I S I E I N A I E N K X K I K X E K V K I
S X A K X N S K A I S V E K V X N A I S N X E K A I S N A K S K V X V
K X V N A I S I X A E X S X V X E K V X I V X E I S I E I N A I E N K
X K I K X E K V K I S X A K X N S K A I S V E K V X N A I S N X E K A
I S N A K S K V X V K X V N A I S I X A E X N A E K E A X V K E S V S
N A I S A I S N A I N X I S X V X E K V X I V X E I X V E N A I S K E
V I X N V S N A V S A V S N A E K E A X V K E S V S N A I S A I S N A
I N X I S X V X E K V X I V X E I S I E I N A I E N K X K I K X E K V
K I S X A K X N S K A I S V E K V X N A I S N V N A I S I X A E X N A
E K E A X V K E S V S N A I S A I S N A I N X I S X V X E K V X I V X
E I X V E N A I S K E V I X N V S N A V S A V E X S X V X E K V X I V
X E I S I E I N A I E N K X K I K X E K V K I S X A K X N S K A I S V
E K V X N A I S N X E K A I S N A K S K V X V K X V N A I S I X A E X
N A E K E A X V K E S V S N A I S A I S N A I N X I S X V X E K V X I
V X E I X V E N A I S K E V I X N V S N A V S A V S N A E K E A X V K
S V S N A I S A I S N A I N X I S X V X E K V X I V X E I S I E I N A
I E N K X K I K X E K V K I S X A K X N S K A I S V E K V X N A I S N
V N A I S I X A E X N A E K E A X V K E S V S N A I S A I S N A I N X
I S X V X E K V X I V X E I X V E N A I S I X A E X S X V X E K V X I
V X E I S I E I N A I E N K X K I K X E K V K I S X A K X N S K A I S
V E K V X N A I S N X E K A I S N A K S K V X V K X V N A I S I X A E
X N A E K E A X V K E S V S N A I A V S X E V I X N A I S N X V K S N
A I S V X V E N A I S K E V I X N V S N K V K I S X A K X N S K A I S
V E K V X N A I S N X E K A I S N A K S K V X V K X V N A I S I X A E
X N A E K E A X V K E S V S N A I A V S X E V I X N A I S N X V K S N
A S S V X V S N A I S I E V I X N V X V K X V N A I S I X A E X N A I
K E A X V K E S V S N A I A V S X E V I X N A I S N X V K S N A I S V
X V E N A I S K E V I X N V S N K K E A X V K E S V S N A I S A I S N
A I N X I S X V X E K V X I V X E I S I E I N A I E N K X K I K X E K
V K I S X A K X N S K A I S V E K V X N A I S N V N A I S I X A E X N
A E K E A X V K E S V S N A I S A I S N A I N X I S X V X E K V X I V
X E I X V E N A I S I X A E X S X V X E K V X I V X E I S I E I N A I
E N K X K I K X E K V K I S X S X V X E K V X I V X E I S I E I N A I
N K X K I K X E K V K I S X A K X N S K A I S V E K V X N A I S N V N
A I S I X A E X N A E K E A X V K E S V S N A I S A I S N A I N X I S
X V X E K V X I V X E I X V E N A I S K E V I X N V S N A V S A V E X
S X V X E K V X I V X E I S I E I N A I E N K X K I K X S K A I S V E

Topshiriqlar

1. O'qituvchi komandasi bilan kvadratlar ichiga nuqta qo'ying, o'rtachasini aniqlash va jadval asosida ixtiyoriy harakat foizini hisoblang.

$$\frac{A \times 100\%}{C}$$

A – o'quvchining o'rtacha natijasi, C–umumiy o'rtacha ko'rsatkich (jadval)

№ 1 nuqtalar soni _____	№ 2 nuqtalar soni _____
№ 3 nuqtalar soni _____	№ 4 nuqtalar soni _____
O'rtacha _____	Foiz ko'rsatkichi _____

2. Jadvallardagi raqamlarni ketma-kelikda toping, vaqtini aniqlang va o'rtachasini toping

1 – jadval

1	15	6	13	8
10	21	23	18	4
19	24	2	25	20

2 – jadval

13	15	5	7	1
2	20	23	21	9
18	6	11	25	17

12	7	22	11	16
3	14	17	5	9

22	24	19	12	3
16	4	8	14	10

3 – jadval

4 – jadval

12	4	25	23	14
15	21	8	10	5
6	19	1	13	16
17	11	24	22	2
3	9	20	7	18

1	7	11	14	16
13	21	19	25	2
20	15	8	5	10
3	18	24	17	22
23	9	4	12	6

O‘rtacha ko‘rsatkichingiz ____ Guruhning o‘rtacha ko‘rsatkichi ____

3. Anfimov jadvali bilan ishlang va olingan natijalar asosida jadvalni to‘ldiring.

Ish vaqti	Berilgan harflar	4 daqiqa davomida topilgan harflar soni	Jadvalda mavjud harflar soni	Jami va topilgan harf sonlarining farq
	A		160	
	V		176	
	E		146	
	I		202	
	K		153	
	N		144	
	S		175	
	X		209	

4. Quyidagi formulalar yordamida tajriba natijalari aniqlanadi.

$$A = \frac{M}{N}$$

A- aniqlik koefitsienti,
M- o'chirilgan harflar soni,
N –ko'rilgan harflar soni.

$$R=A \times S$$

R – A.I.Q.koefitsienti,
S – ko'rilgan umumiy harflar soni

89-Amaliy. Ko'rish maydonini aniqlash.

Ko'z bir nuqtaga qarab turganda, atrofdagi ko'zga ko'rinayotgan maydoni ko'rish maydoni deb ataladi. Odamlarda ko'rish maydon har xil bo'lib, bu ko'z soqqasining formasiga, uning joylanish chuqurligiga, qosh usti yoyi va burunning shakliga hamda to'r qavatning funktsional holatiga bog'liq. Rangli (xromatik) va rangsiz (axromatik) ko'rish maydoni farqlanadi. Axromatik ko'rish maydoni xromatik ko'rish maydonidan katta bo'ladi, chunki axromatik ko'rish to'r qavatning asosan chet (periferik) qismida joylashgan tayoqchalarning faoliyati bilan bog'langan. Har xil ranglar uchun ko'rish maydoni bir xil bo'lmay, balki sariq rang uchun eng katta, yashil rang uchun esa eng tor. Axromatik ko'rish maydonining chegarasi quyidagicha: tashqaridan — 100° gacha, ichki va yuqoridan — 60° va pastdan — 65° (75-rasm).

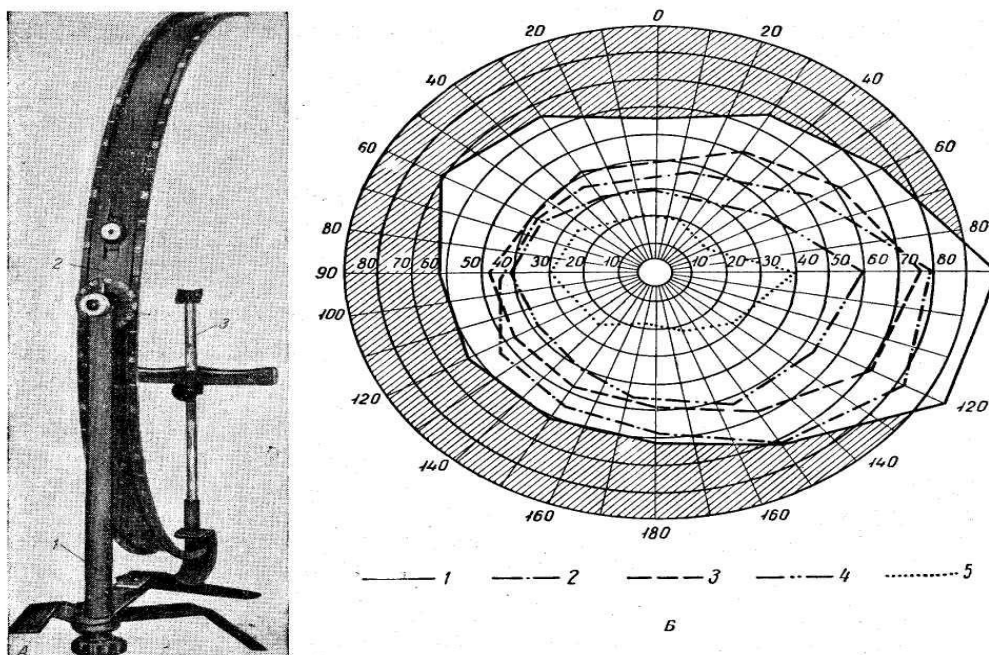


Рис. 178. Определение поля зрения.
 А — периметр Фостера: 1 — подставка; 2 — металлическая дуга, разделенная на градусы; 3 — стойка с приспособлением для упора подбородка и визирной пластинкой. Б — бланк нормального поля зрения для левого и правого глаза. Условные обозначения: 1 — поле зрения черно-белого видения; 2 — поле зрения для желтого цвета; 3 — для синего цвета; 4 — для красного цвета; 5 — для зеленого цвета.

75-rasm. Axromatik va xromatik ko'rish maydonining perimetrik surati.

SHartli belgilar: 1) oq-qorani ko'rish maydoni; 2) sariq rang uchun ko'rish maydoni; 3) ko'k rang uchun ko'rish maydoni; 4) qizil rang uchun ko'rish maydoni; 5) yashil rang uchun ko'rish maydoni.

Ish anjomlari: Forster perimetri, har xil rangli markalar (belgilar), tsirkul, chizg'ich, rangli qalamlar.

Tajriba o'tkazish tartibi. Ko'rish maydoni Forster perimetri yordamida aniqlanadi. Perimetr yorug'lik qarshisiga o'rnatiladi. Tekshiriluvchi yorug'likka nisbatan orqa tomoni bilan o'tirgach, perimetr shtativining o'yilgan joyiga iyagini qo'yadi. Agar chap ko'zning ko'rish maydoni aniqlanadigan bo'lsa, iyak taglik (podstavka)ning o'ng qismiga qo'yiladi. Taglikning balandligi shunday boshqariladiki, bunda ko'z kosasining pastki chegarasi shtativning yuqori chegarasiga to'g'ri kelsin.

Tekshiriluvchi nigoh pe-rimetr markazidagi oq nuqtaga qaratilgani holda, ikkinchi ko'z qo'l bilan yopilishi kerak (76-rasm).



Perimetr yoyi gorizontol holatga qo'yilib, o'lchash boshlanadi. Buning uchun oq marka yoyning ichki yuzasi bo'ylab 90° dan 0° ga tomon sekin olib kelinadi va tekshiriluvchi oq nuqtaga qarab turgani holda markani ko'rayotganini aytish kerak. Tekshiruvchi to'g'ri kelgan burchakni aniqlab, ikkinchi marta yana tekshiradi. Ko'zning qancha ko'p meridiani bo'yicha ko'rish maydoni aniqlansa, shuncha u aniq bo'ladi. Bu usulni egallab olish uchun 2 ta asosiy meridian: gorizontol (tashqi, ichki) va vertikal (yuqori, pastki) bo'yicha aniqlash bilan chegaralanish mumkin.

Oq marka rangli markaga almashtirilib, yuqoridagi usulga asosan rang ko'rish maydoni aniqlanadi va tekshiriluvchi faqat markani ko'rmasdan, balki uning rangini ham aniq bilishi kerak. Ko'rish maydonini ko'k yoki bir necha ranglarda aniqlash mumkin.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Tekshirish natijalarini jadvalga yozing.

Ko'rish maydonining chegaralari

Yo'nalishi	Ko'rish maydonining gradusdagi kattaligi	
	Oq rangga	Yashil rangga
Yuqoridan		
Pastdan		
Tashqaridan		
Ichkaridan		

$D = 50,0$	Ш Б	$V = 0,1$
$D = 25,0$	М Н К	$V = 0,2$
$D = 16,0$	Ы М Б Ш	$V = 0,3$
$D = 12,5$	Б Ы Н К М	$V = 0,4$
$D = 10,0$	И Н Ш М К	$V = 0,5$
$D = 8,33$	Н Ш Ы И К Б	$V = 0,6$
$D = 7,14$	Ш И Н Б К Ы	$V = 0,7$
$D = 6,35$	К Н Ш М Ы Б И	$V = 0,8$
$D = 5,55$	Б К Ш М И Ы Н	$V = 0,9$
$D = 5,0$	Н К И Б М Ш Ы Б	$V = 1,0$
$D = 3,34$	Ш И Н К М И М Б	$V = 1,5$
$D = 2,5$	И М Ш Ы Н Б М К	$V = 2,0$

69- расм. Кўриш ўткирлигини аниқлаш жадвали.

Zarur jihozlar: karton parchasi, ko'rish o'tkirligini aniqlash uchun jadval, ko'rsatish uchun tayoqcha.

Ishni bajarish tartibi. Jadval yaxshi yoritilgan devorga osiladi. Sinaluvchi jadvaldan 5 m uzoqdagi stulda o'tiradi. Har bir ko'zining ko'rish o'tkirligi alohida aniqlanadi.

Sinaluvchi bir ko'zini ekran (karton parchasi) bilan bekitib turib, tekshiruvchi tayoqcha bilan ko'rsatayotgan harflarni eshittirib o'qiydi. Tekshirishda yirik harflarni ko'rsatishdan asta-sekin maydaroq harflarga o'tiladi. Xato qilmasdan o'qiladigan harflarning oxirgi qatori ko'rish o'tkirligini bildiradi.

Ikkinchi ko'z ham xuddi shu tartibda tekshiriladi. Normal ko'zning ko'rish o'tkirligi 1,0-2,0 bo'ladi.

Ko'rish o'tkirligi quyidagi formulaga asosan hisoblab chiqariladi:

$$V = \frac{a}{D};$$

bunda - V - ko'rish o'tkirligi, a - tekshiriluvchi bilan tablitsa o'rtasidagi masofa, D - normal ko'z shu qatordagi harflarni aniq ko'rishi kerak bo'lgan masofa.

Ishni bajarishga doir tavsiyalar: Tajriba natijasini quyidagi shaklda

Tekshiriladigan ko'z	Ko'rish o'tkirligi
o'ng	
chap	

daftarga yozing:

Normal ko'zning ko'rish o'tkirligi bilan taqqoslab xulosa chiqaring

Nazorat savollari .

1. Ko'ruv analizatori xaqida tushuncha bering.
2. Ko'rish o'tkirligi deb nimaga aytiladi?
3. Ko'rish o'tkirligi normada nechaga teng?

9-Amaliy. Ko'rish maydonini aniqlash.

Ko'z bir nuqtaga qarab turganda, atrofdagi ko'zga ko'rinayotgan maydoni ko'rish maydoni deb ataladi. Odamlarda ko'rish maydon har xil bo'lib, bu ko'z soqqasining formasiga, uning joylanish chuqurligiga, qosh usti yoyi va burunning shakliga hamda to'r qavatning funktsional holatiga bog'liq. Rangli (xromatik) va rangsiz (axromatik) ko'rish maydoni farqlanadi. Axromatik ko'rish maydoni xromatik ko'rish maydonidan katta bo'ladi, chunki axromatik ko'rish to'r qavatning asosan chet (periferik) qismida joylashgan tayoqchalarning faoliyati bilan bog'langan. Har xil ranglar uchun ko'rish maydoni bir xil bo'lmay, balki sariq rang uchun eng katta, yashil rang uchun esa eng tor. Axromatik ko'rish maydonining chegarasi quyidagicha: tashqaridan — 100° gacha, ichki va yuqoridan — 60° va pastdan — 65° (75-rasm).

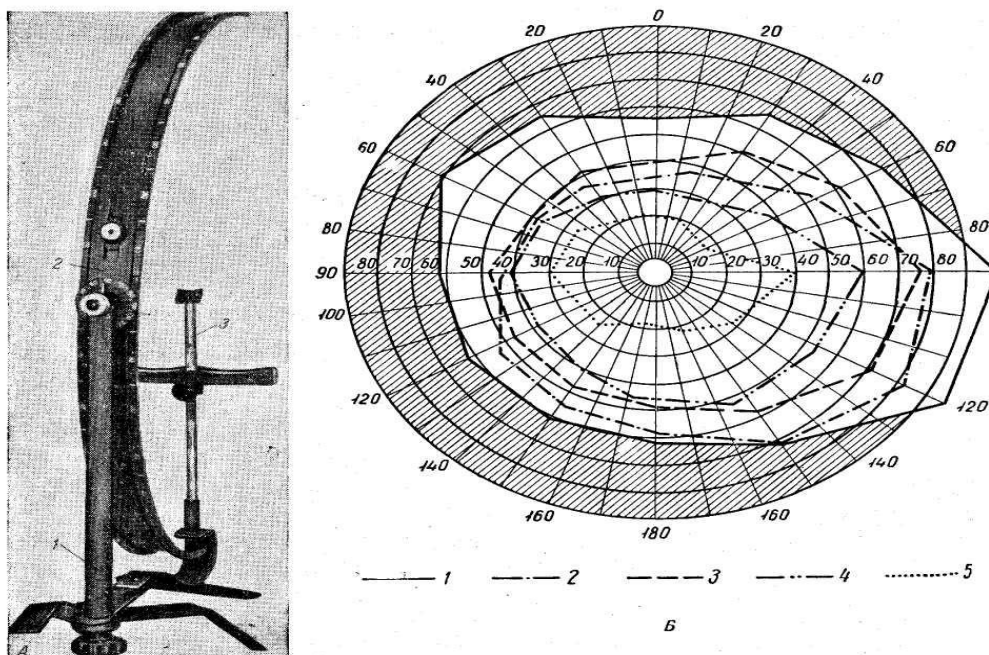


Рис. 178. Определение поля зрения.
 А — периметр Фостера: 1 — подставка; 2 — металлическая дуга, разделенная на градусы; 3 — стойка с приспособлением для упора подбородка и визирной пластинкой. Б — бланк нормального поля зрения для левого и правого глаза. Условные обозначения: 1 — поле зрения черно-белого видения; 2 — поле зрения для желтого цвета; 3 — для синего цвета; 4 — для красного цвета; 5 — для зеленого цвета.

75-rasm. Axromatik va xromatik ko'rish maydonining perimetrik surati.

SHartli belgilar: 1) oq-qorani ko'rish maydoni; 2) sariq rang uchun ko'rish maydoni; 3) ko'k rang uchun ko'rish maydoni; 4) qizil rang uchun ko'rish maydoni; 5) yashil rang uchun ko'rish maydoni.

Ish anjomlari: Forster perimetri, har xil rangli markalar (belgilar), tsirkul, chizg'ich, rangli qalamlar.

Tajriba o'tkazish tartibi. Ko'rish maydoni Forster perimetri yordamida aniqlanadi. Perimetr yorug'lik qarshisiga o'rnatiladi. Tekshiriluvchi yorug'likka nisbatan orqa tomoni bilan o'tirgach, perimetr shtativining o'yilgan joyiga iyagini qo'yadi. Agar chap ko'zning ko'rish maydoni aniqlanadigan bo'lsa, iyak taglik (podstavka)ning o'ng qismiga qo'yiladi. Taglikning balandligi shunday boshqariladiki, bunda ko'z kosasining pastki chegarasi shtativning yuqori chegarasiga to'g'ri kelsin.

Tekshiriluvchi nigoh pe-rimetr markazidagi oq nuqtaga qaratilgani holda, ikkinchi ko'z qo'l bilan yopilishi kerak (76-rasm).



Perimetr yoyi gorizontol holatga qo'yilib, o'lchash boshlanadi. Buning uchun oq marka yoyning ichki yuzasi bo'ylab 90° dan 0° ga tomon sekin olib kelinadi va tekshiriluvchi oq nuqtaga qarab turgani holda markani ko'rayotganini aytish kerak. Tekshiruvchi to'g'ri kelgan burchakni aniqlab, ikkinchi marta yana tekshiradi. Ko'zning qancha ko'p meridiani bo'yicha ko'rish maydoni aniqlansa, shuncha u aniq bo'ladi. Bu usulni egallab olish uchun 2 ta asosiy meridian: gorizontol (tashqi, ichki) va vertikal (yuqori, pastki) bo'yicha aniqlash bilan chegaralanish mumkin.

Oq marka rangli markaga almashtirilib, yuqoridagi usulga asosan rang ko'rish maydoni aniqlanadi va tekshiriluvchi faqat markani ko'rmasdan, balki uning rangini ham aniq bilishi kerak. Ko'rish maydonini ko'k yoki bir necha ranglarda aniqlash mumkin.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Tekshirish natijalarini jadvalga yozing.

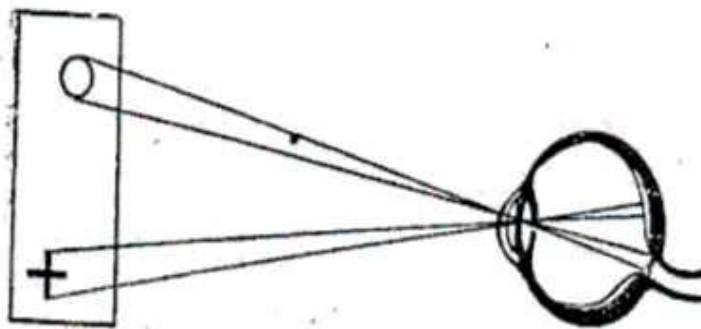
Ko'rish maydonining chegaralari

Yo'nalishi	Ko'rish maydonining gradusdagi kattaligi	
	Oq rangga	Yashil rangga
Yuqoridan		
Pastdan		
Tashqaridan		
Ichkaridan		

1-rasm; Ko'r dog'ni aniqlash sxemasi.

Topshiriq. Mariotto tajribasini tushuntiruvchi sxema chizilib o'rganiladi.

1. To'r pardaning tuzilishi?
2. Mariotto tajribasi nimani isbotlaydi?



Ishning xulosasi

ESHITISH O'TKIRLIGINI ANIQLASH.

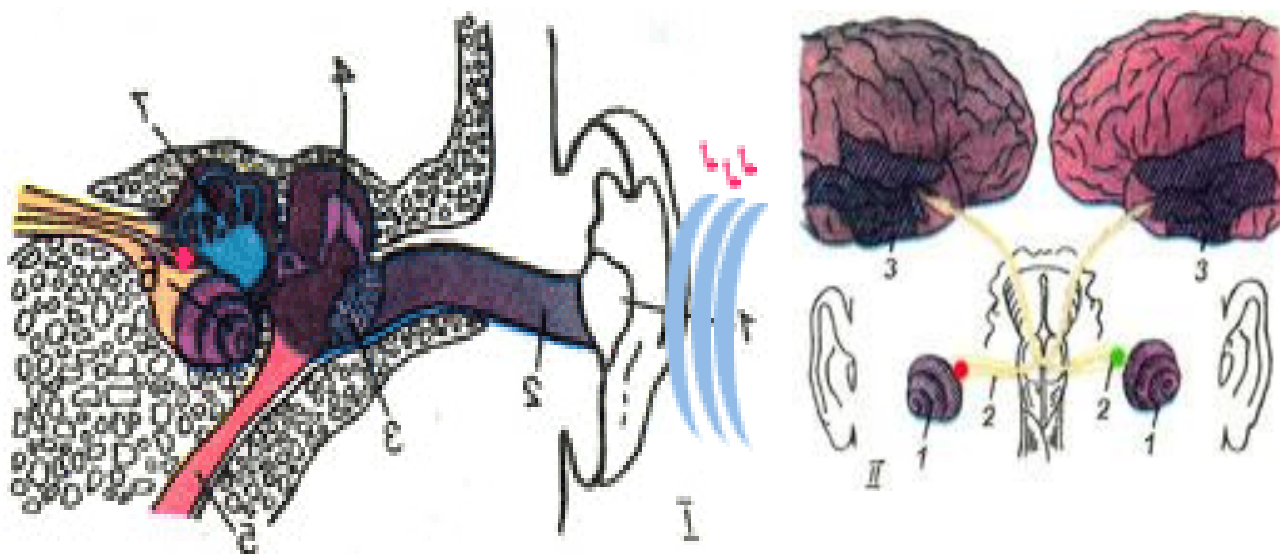
ISHDAN MAQSAD: ESHITISH O'TKIRLIGINI ANIQLASH YO'LLARI BILAN TANISHISH.

Eshitish o'tkirligi deganda, tekshiriluvchining o'zidan 1 metr narida diametri 2-3 mm ga teng sharchani 8 mm balandlikdan metall plastinka ustiga tushirilganda hosil qilgan ovoyni seza bilish qobiliyati tushuniladi. Eshitish o'tkirligi har bir studentda aniqlanadi (har bir quloq uchun alohida).

Buning uchun odiy usul – 2-3 mm diametrdagi po'lat sharchani turli balandlikdan metall plastinka ustiga tashlash usulidan foydalanish mumkin. Sharchani 1, 2, 3 mm va hokaza balandlikdan tashlanadi. 1 metr uzoqlikda o'tirgan tekshiriluvchi birinchi bor ovoyni eshitganda, darhol tekshiruvchiga aytadi. Ikkinchi quloq ham xuddi shu yo'l bilan tekshiriladi. Bu usul bilan normal eshitish o'tkirligiga 1 m uzoqlikdan 8 mm balandlikdan tushgan 2–3 mm diametrli sharchani ovoyni eshita bilish qabul qilinadi.

Eshitish o'tkirligini yana boshqa yo'l bilan aniqlash mumkin. Tekshiriluvchi eksperimentatordan 4–5 m nariga borib, orqasini o'girib bir qulog'ini berkitadi. Tekshiruvchi turli harflarni aytib, asta–sekin tekshiriluvchidan uzoqlashadi, toki u harflarni adashib ayta boshlaguncha. Ko'rsatib o'tilgan usullar elementar va dag'al bo'lib, hozirgi vaqtda klinik maqsadlar uchun maxsus lampali generatorlar va audiometrlarda qo'llaniladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Eshitish analizatorlari sxemasini chizib uning periferik, o'tkazuvchi va markaziy qismini belgilang.



RINNE TAJRIBASI (TOVUSHNI HAVO VA SUYAK ORQALI O'TKAZUVCHANLIGI).

Ishdan maqsad: Tovush to'lqinlarining havo va suyak o'tkazuvchanligini tekshirish. Normal sharoitda havo o'tkazuvchanligini suyak orqali o'tkazuvchanligidan yuqori bo'ladi. Bunda quyidagi tajribada ishonch hosil qilish mumkin.

Ishning borishi: Tekshirish studentlarda olib boriladi. Jaranglayotgan kamertonni so'rg'ichsimon o'simta oldiga olib kelinadi. Tovush eshitiladi, asta–sekin so'na boshlaydi va nihoyat yo'qoladi. Tovush eshitilmay qolgani zahoti kamertonni quloqqa olib kelinadi tovush yana eshitiladi.

Reaksiyaning bunday tipi (normal eshitishda) “musbat Renne” deb yuritiladi. Tovush o'tkazuvchi apparat jarohatlanganda esa aksincha hodisa ro'y beradi “manfiy Renne”. Rinne tajribasining klinik ahamiyati nima?

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Rinne tajribasining klinik ahamiyatini o'rganib, tahlil qiling.

Nazorat savollari.

1. Analizatorlarning qismlari xaqida gapiring.
2. Ko'r dog' deb nimaga aytiladi?
3. Eshitish o'tkirligi deb nimaga aytiladi?

11-Amaliy. Qonni tadqiq qilish uslublari. Qon olish texnikasi. Qon plazmasi va zardobini olish. Qonning gemotokrit ko'rsatkichini aniqlash.

Odandan qon olish. Klinik amaliyotda va bir qator masalalarni yechishda odandan muntazam qon olish lozim bo'ladi. SHu maqsad uchun qon qo'l barmog'idan olinadi.

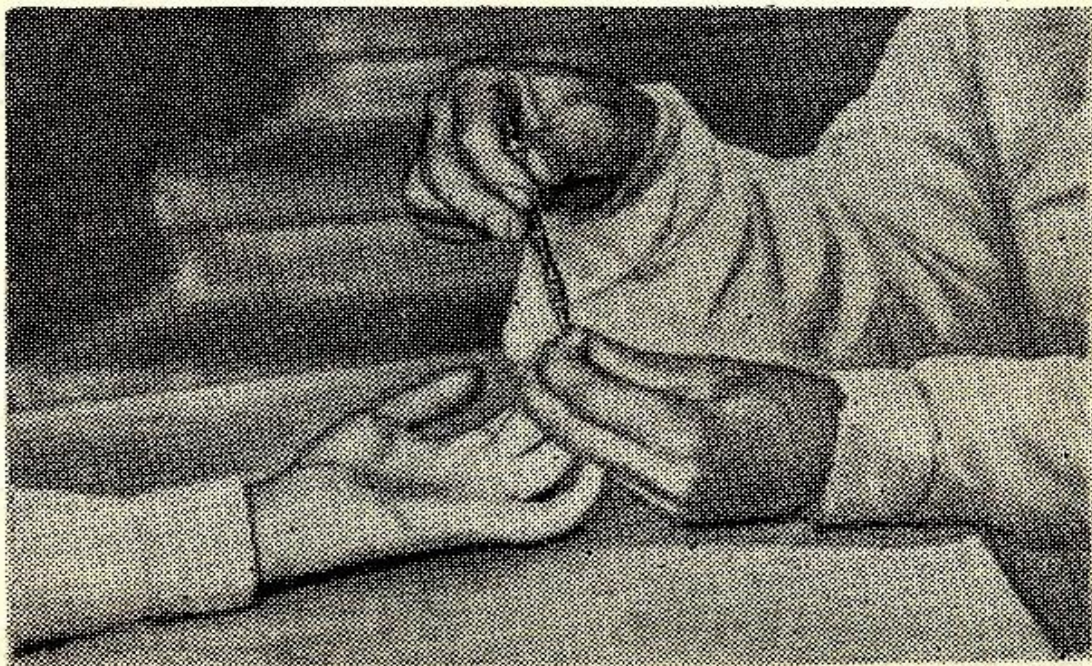
Ish anjomlari: skarifikator, paxta, spirt, efir, yod.

Tajriba o'tkazish tartibi. Qon beruvchi stolga nisbatan yoni bilan o'tirib, kaftini yuqoriga qaratgan holda qo'lini stolga qo'yadi. IV barmoqning oxirgi panjasi (falanga)ning terisi spirt, keyin esa efir bilan yaxshilab artiladi. Sanchishdan oldin teri quruq bo'lishi kerak.

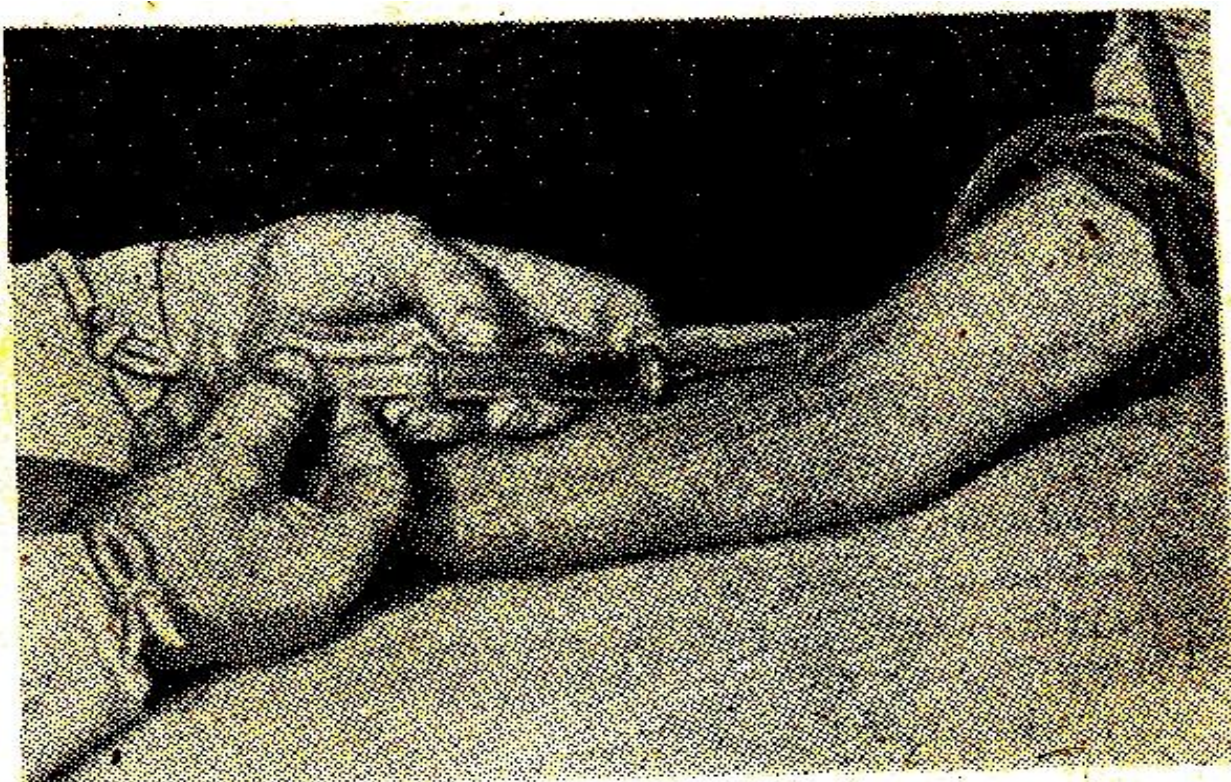
Oxirgi panjaning uchi yon tomonlaridan siqiladi va sterillangan skarifikatorning bexosdan tez harakati orqali teri teshiladi. Teshikning chuqurligi shunday bo'lishi kerakki, natijada oxirgi panja uchining yonlaridan barmoqni siqmasdan qonning o'z holicha chiqishi ta'minlanishi lozim.

Qonning birinchi tomchisi artib tashlanadi, keyingisi analiz uchun ishlatiladi. tomchi teri bo'ylab oqmasligi kerak.

Shakli elementlar	Yadrosi bor-yo'qligi	1 mm³ qondagi soni	Funksiyasi
Eritrositlar	yo'q	4,5 - 5 mln.	Kislород tashish
Leykositlar	Bor	5 – 8 ming	Himoya qilish
Trombositlar	yo'q	200 – 400 ming	Qonni ivitish



81-расм. Франко нинаси билан бармоқдан қон олиш:
1 — нинанинг умумий кўриниши; 2 — нинанинг қон олишга тайёрланган ҳолати; 3 — қон олиш.



82-расм. Одамнинг тирсак венасидан қон олиш-

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Chap qo'lning IV barmog'idan qon olishning afzalligini tushuntiring.

GEMOTOKRIT KO'RSATKICHINI (SONINI) ANIQLASH.

Qonning shaklli elementlari miqdorini sof qonning plazma miqdoriga nisbatining % larda ifodalanishi gematokrit ko'rsatkichi deyiladi. Normada bu ko'rsatkich kattalarda 40-45%, chaqaloqlarda 50-55% ,5 yoshda esa 30-40% ga teng. Gematokrit soni qonning asosiy konstantalaridan biri bo'lib, uning o'zgarishi ko'rgina patologik xolatlarda kuzatiladi.

Ish anjomlari: shklyar tsentrafugasi ,gematokrit kapilyari, 5% li limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi, qon.

Tajriba o'tkazish tartibi. Analiz uchun qon odam qo'lining nomsiz barmog'idan olinadi yoki bu ish quyonning qoni bilan qilinadi. Gematokrit kapilyari limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi bilan yuvilib, qon bilan to'lg'aziladi. va minutiga 3000 marta tsentrafuga apparatida 30 minut davomida aylantiriladi. bunda markazga intilish kuchi ta'sirida qonning shaklli elementlari kapilyarning periferik (chekka) qismiga yig'iladi. Tsentrafuga o'qi yaqinida esa plazma ustuni qoladi..

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. TSentrafugalab bo'lgach, shaklli elementlar ustunining uzunligini aniqlang. Gematokrit sonini xisoblang.

Izox: (qo'shimcha bizniki) ECHT eritrotsitlarning cho'kish tezligi uchun olingan limon kislotasining natriyli tuzi bilan aralashirilgan qon aralashmasidan xam foydalanish mumkin.

Bunda xisob quyidagicha bo'ladi: 80-100% A-X.

A-gematokritda topilgan son, 2 ga ko'paytirilishi kerak, chunki kapilyarda 0-50 sonlari bor, xolos. 80-aralashmadagi qon yaxlit (suyultirilmagan) xolatga keltirilgan(aralashmada) qon va eritma nisbati 4:1 ga teng (200 qon, 50 eritma).

Nazorat savollari.

1. Chap qo'lning IV barmog'idan qon olishning afzalligini tushuntiring.
2. Gematokrit ko'rsatkichi nima uchun chaqoloqlarda kattalarga nisbatan biroz yuqori
3. Butun qonni va eritrotsitlarning solishtirma og'irligi nechaga teng?

12-Amaliy. Eritrotsitlarning cho'kish tezligini aniqlash. Panchenkov usuli yordamida aniqlash. Qondagi gemoglobin miqdorini Sali usuli bo'yicha aniqlash.

Qon harakatlanayotgan paytida barqaror suspenziya (biror moddaning boshqa suyuq modda ichida mayda zarra yoki tomchi holida suzib yuradigan eritmasi) holida bo'ladi. U shisha idishga joylashtirilganda, eritrotsitlar o'z og'irligi kuchi bilan cho'kadi. Eritrotsitlarning cho'kish tezligi organizmning holatiga bog'liq.

Ba'zi bir fiziologik holatlarda masalan. xomiladorlik va bir qator boshqa kasalliklarda (sil, revmatizm va x.k) eritrotsitlarning cho'kishi o'ta tezlashgan bo'ladi.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligini aniqlash uchun Panchenkov qurilmasi qo'llaniladi. Kapillyarlar millimetrlarga bo'lingan bo'lib, 0 belgisi oxiridan 100 mm masofada turadi. Kapilyarda yana ikkita belgi bor. Q (qon) nol darajasida va R belgisi (reaktiv) -50 mm uzoqlikda.

Ish anjomlari: Panchenkov qurilmasi, soat oynasi, sterillangan skarifikator, paxta, 5% li limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi, spirt, efir, yod. Ish odamda olib boriladi.

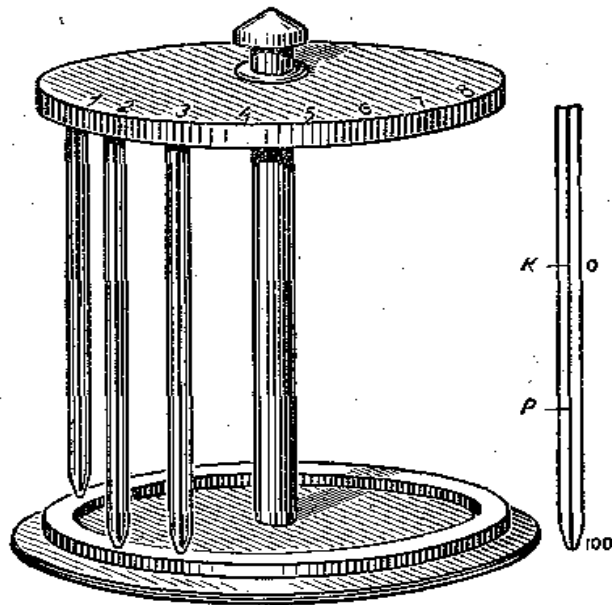


Рис. 32. Прибор Панченкова (пояснения в тексте).

Tajriba o'tkazish tartibi. Kapillyar 5 % li limon kislotasining natriyli tuzi eritmasida yuvilib, 50 ml sathida – R belgisigacha olinadi va soat oynasiga puflab to'kiladi. Keyin o'sha kapillyarga odam barmog'idan K belgisigacha ikki marta qon olinadi.

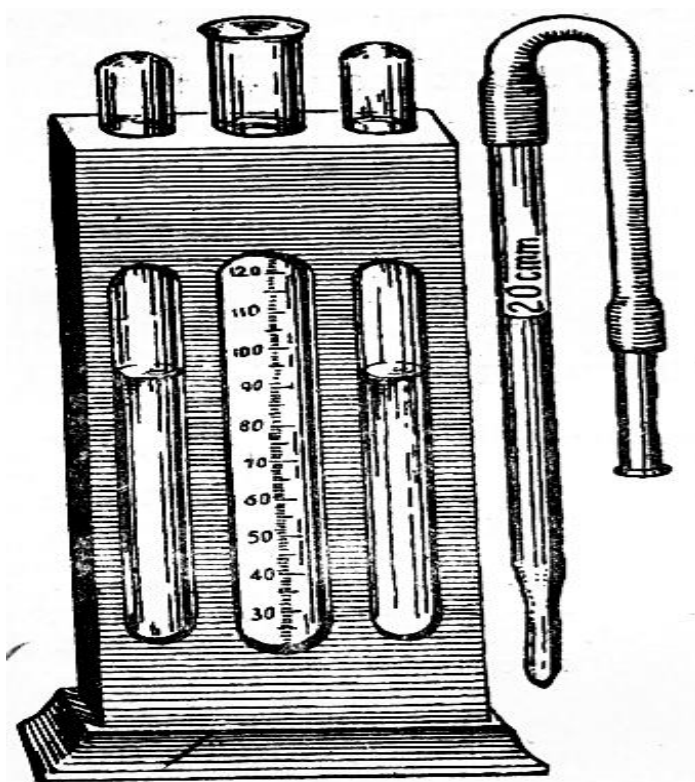
SHuni hisobga olish kerakki, qonning yaxshi olinishi uchun barmoqning sanchilish chuqurligi yetarli bo'lishi shart. Kapillyarni gorizantal holda ushlaganicha, uning ohiri barmoqdagi tomchi qonga botirilib turiladi, bunda kapillyarni qon o'zi to'lg'azadi. Qonning ikkala portsiyasi soat oynasiga to'kilib, undagi limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi bilan aralashtiriladi. SHunday qilib, soat oynasidagi 4:1 nisbatdagi qon va limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi aralashmasi kapillyarning 0 belgisigacha olinadi va kapillyar shtativga vertikal holda qo'yiladi. Bir soatdan keyin kapillyar ustunining yuqori qismida hosil bo'lgan plazmaning millimetrlardagi balandligini aniqlanadi. Bu balandlik kattaligi eritrotsitlar cho'kish tezligining o'lchami bo'ladi. Eritrotsitlarning cho'kish tezligi soatiga 4 dan 10 mm gacha bo'lganda, tezlik o'lchami me'yorda, ya'ni normada, 10 mm dan 15 mm/ soatda esa tezlik biroz ortgan deb baholanadi. Shuningdek 15-30 mm o'rtacha tezlashish, 30 mm va undan yuqorisi – o'ta tezlashish hisoblanadi.

Izoh: amaliy bajarish uchun limon kislotasining natriyli tuzi va qonning yarmini olish kifoya, ya'ni limon kislotasining natriyli tuzi eritmasidan -25 mm, qondan -100 mm.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Ko'pchilik studentlarda olingan eritrotsitlarning cho'kish tezligini taqqoslang va ularga baho bering

Qondagi gemoglobin miqdorini Sali usuli bo'yicha aniqlash.

Gemoglobin eritrotsitlarning asosiy tarkibiy qismi bo'lib, bu oqsil – globin, pigment – gemdan tuzilgan murakkab xromoproteid bo'lib, qonning rangi unga bog'liq. Gemning tarkibiga uni kislorod bilan birikma hosil qilish qobiliyatini beruvchi bir atom temir kiradi.



I

I). Cali gemometri

Qonda gemoglobinning miqdori (soderjanie) sog'lom ayollarda 120-140 g/l, erkaklarda esa 130-160 g/lni tashkil qiladi.

Qonda gemoglobinning miqdori kalorimetrik usullar bilan aniqlanadi, ulardan biri (Salining gematin usuli) gemoglobinning vodorod xlorid kislotasi bilan jigar rang turg'un eritmaning hosil bo'lishiga asoslangan.

Sali gemometri shtativ bo'lib,(45-rasm), uning orqa devori rangsiz, jilosiz, xira shishadan iborat. Bir xil diametrdagi 3 ta probirka qo'yilgan.2 ta chekka probirkalar shtativga (a) payvandlangan bo'lib, o'zida gematinning standart eritmasini tutadi: o'rtanchisi (b) darajalarga bo'lingan. U tadqiqot (solishtirish) uchun mo'ljallangan. Asbobga 20 mm³ belgisi bilan pipetka va shisha tayoqcha ilova qilinadi. Xlorid gematinning standart eritmasi 167 g/l gemoglobinga to'g'ri keladi.

Ish anjomlari: Sali gemometri, pipetka, skarifikator, paxta, 0.1 n vodorod xlorid kislotasi eritmasi, spirt, efir, yod, distillagan suv.Ish odamda olib boriladi.

Tajriba o'tkazish tartibi. O'rtancha probirkaning belgisigacha 0.1 n vodorod xlorid kislotasi quyiladi. Pipetka bilan barmoqdan 20 mm³ qon olinib va u paxtada artilib, o'sha zahotiyiq qon probirka ichidagi aralashmaga barmoq bilan probirka tubiga shunday qilib puflanadiki, bunda kislotaning yuqori qatlami bo'yalmagan holda qolsin. Pipetka chiqarilmasdan kislotaning bo'yalmagan yuqori qatlami bilan chayqaladi, shundan keyin, probirka tubiga chertib aralashtiriladi va 5-10 minutga shtativga qo'yiladi. Bu vaqt ichida gemoglobin xlorid kislota gematinga aylanishi kerak. Keyin probirkaga distillangan suvdan eritma rangi standart rang bilan bir xil bo'lguncha tomchilab qo'shib boriladi(suv qo'shib, eritma shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi).

Olingan eritma sathida turgan raqam tekshirilayotgan qonda gemoglobin miqdorini ko'rsatadi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Qonda gemoglobin miqdorini aniqlash usulining printsipini tushuntiring.

Nazorat savollari.

Nazorat savollari.

1. Butun qonning va eritrotsitlarning solishtirma og'irligi haqida tushuncha bering.
2. Eritrotsitlarning cho'kish tezligi qachon tezlashadi?
3. fiziologik xolatda xam eritrotsitlarning cho'kish tezligi oshishi mumkinmi?
4. 5% li limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi nima uchun kerak?

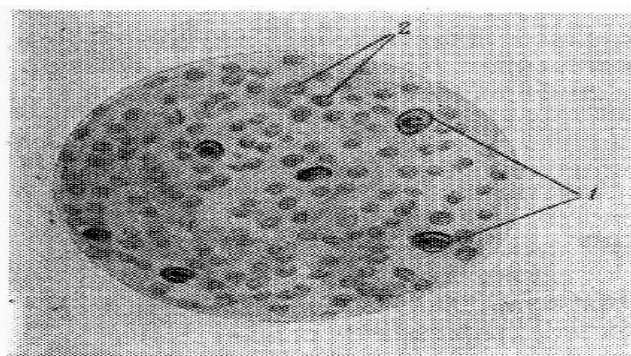
13-Amaliy. Goryaev hisoblash kamerasida qonning shaklli elementlaridan eritrotsitlar va leykotsitlarni sanash..

Qon suyuq qismdan - plazmadan va undagi muallaq xoldagi elementlar: eritrotsitlar, leykotsitlar, trombositlardan iborat. Qonning 45% ga yaqinini shaklli elementlar, 55% ini esa plazma tashkil qiladi. SHaklli elementlar miqdorini ularning 1 mkl qondagi soni bilan ifodalash qabul qilingan.

Qonda o'rtacha eritrotsitlar $4,5-5 \cdot 10^{12} /l$ (4500000-500000 1 mkl da), leykotsitlar $4-9 \cdot 10^9/l$ (1 mkl da 4000-9000), trombositlar $3000 \cdot 10^9 /l$ (1mkl da 300000).

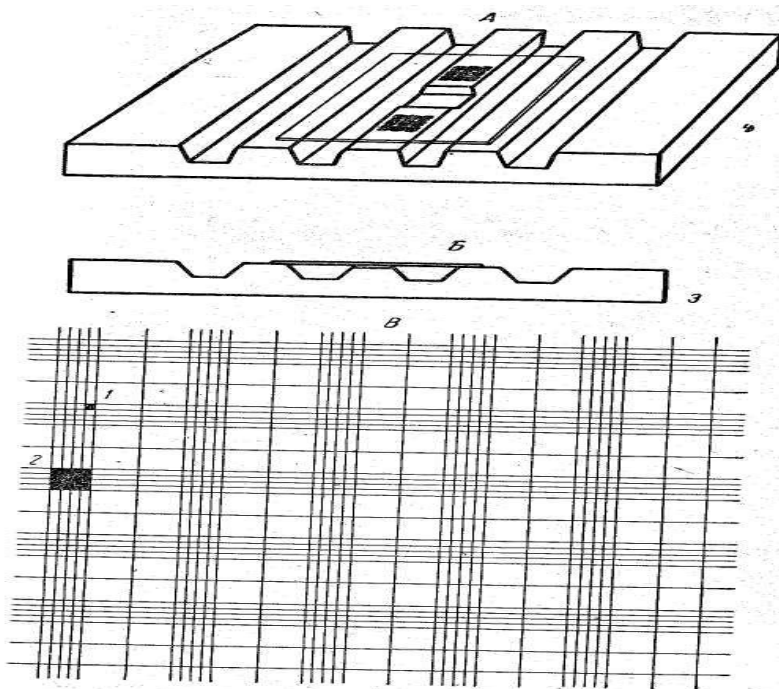
Shaklli elementlar	Yadrosi bor-yo'qligi	1 mm ³ qondagi soni	Funksiyasi
Eritrositlar	yo'q	4,5 - 5 mln.	Kislorod tashish
Leykositlar	Bor	4 – 9 ming	Himoya qilish
Trombositlar	yo'q	200 – 300 ming	Qonni ivitish

Barmoqdan olingan qonning shaklli elementlarini sanash uchun qulay bo'lgan kerakli hujayralar konsentratsiyasini yaratish uchun maxsus aralastirgich (melanjer)lardan qon suyultiriladi (42-rasm).Suyultirilgan qon bilan sanoq

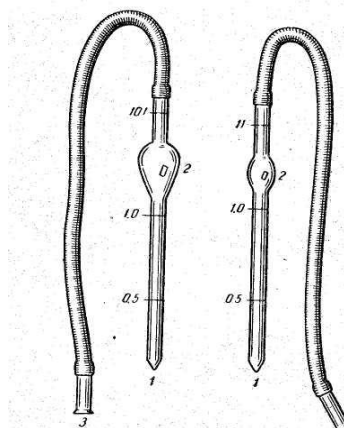


93-рasm. Микроскопнинг кўриш майдонида лейкоцитларнинг кўриниши:
1 — лейкоцитлар; 2 — эритроцитлар.

kamerasi to'ldirilib(43-rasm), mikroskop ostida shaklli elementlar soni sanaladi. Suyultirilgan qonning miqdori va kameraning hajmini bilgan holda, 1 mkl sof



qondagi qon tanachalarining soni hisoblanadi.



A-yuqoridan ko'rinishi. B-yonidan ko'rinishi. V- Goryaev to'ri . 1- mayda kichik kvadratlar, 2-katta kvadratlar Melanjer - Pipetka a-eritrotsitlarni sanash uchun. b- leykotsitlarni sanash uchun .1-kapillyar,2- ampula, 3- nakonechnik

Ish anjomlari: mikroskop, Goryaev hisob kamerasi, qizil va oq qon tanachalari uchun melanjerlar, skarifikator, suyulturuvchi suyuqliklar uchun 2 likopcha, paxta, 3% li natriy xlorid eritmasi, metilen ko'ki bilan bo'yalgan 5% sirka kislotasi eritmasi, spirt, yod, efir.Ish odamda olib boriladi.

Melanjer pipetka bo'lib, ampulasimon kengayish joyi bo'ladi. Ampulada qonni yaxshi aralashtirish uchun shisha tayoqcha (businka) bo'ladi. Kapillyarda 2 belgi bo'lib- 0,5 va 1,0 uchinchi belgi ampulasimon kengayishdan yuqorida turadi, melanjerda eritrotsit va trombositlar uchun -101, leykotsitlar uchun -11. Oxirgi belgilar ampula hajmining kapillyar hajmidan necha marta katta ekanligini ko'rsatadi. Eritrotsitlarni sanashda ularni bujmaytiruvchi 3% natriy xlorning gipertonik eritmasi suyultirgich sifatida qo'llaniladi. Leykotsitlarni sanash uchun metilen ko'ki bilan bo'yalgan 5% li sirka kislotasi qo'llaniladi. Kislotasi shaklli elementlar qobig'ini buzadi, bo'yoq esa oq qon hujayralar (leykotsitlar) yadrosini bo'yaydi. Bunda eritrotsitlar ko'rinmaydi va leykotsitlarni sanash uchun xalaqit bermaydi.

Hisob kamerasi qalin predmet oyna bo'lib, o'rta qismida 4 ta kichkina tarnovchasi bor. Ular orasida 3 ta tor plastinkalar hosil bo'ladi. O'rta plastinka yonidagilardan 0,1 mm bo'lib, ko'ndalang tarnovcha orqali teng ikkiga bo'lingan. Tarnovchani ikkala tomonida to'r joylashgan.

Yon plastinkalarning o'rtadagisiga nisbatan 0,1 mm ga baland bo'lganligi uchun, ular ustiga yopuvchi yoki qoplovchi (pokrovnoe steklo) yupqa oyna qo'yilganda, to'r ustida chuqurligi 0,1 mm kamera hosil bo'ladi.

Goryaev to'ri (43-v rasmga qarang) 225 ta (15x15) katta kvadratlardan iborat. Har uchinchi kvadrat qo'shimcha ko'ndalang va uzunasiga ketgan chiziqlar yordamida 16 ta kichik kvadratchalarga bo'lingan. Kichik kvadratchalarga bo'lingan bunday katta kvadratlardan to'rda 25 ta. Kichik kvadrat tomoni $1/20$ mm, maydoni $1/20 \times 1/20 = 1/400 \text{ mm}^2$. SHunday deb ataluvchi kichik kvadrat hajmi $1/400 \times 1/10 = 1/400 \text{ mm}^3$.

Tajriba o'tkazish tartibi.

1. Ish boshlanishidan avval hisoblash kamerasi to'rining tuzilishini tushunib olish kerak. Buning uchun kamera mikroskop ostiga joylashtiriladi va avval kichik, keyin esa katta kattalashtirishda to'r ko'rib chiqiladi, kichik kvadratlar izlab topiladi.
2. Maxsus kosachalarga (chashechki) yoki og'zi keng butilkachalarga qonni suyultirish uchun eritmalar : eritrotsitlar uchun 3 % li natriy xlorid va leykotsitlar uchun 5 % li metilen ko'ki bilan bo'yalgan sirka kislotasi eritmaları quyiladi.
3. Melanjerlarga qon olinadi. Qon chap qo'lining 4- barmog'idan olinadi. Birinchi chiqqan tomchi paxta tamponi bilan artib tashlanadi. Ikkinchi tomchi qonga eritrotsit melanjerining oxiri (uchi) botirilib, gorizontol holatda ushlaganча kapillyarga havo pufakchasi kirmasligini nazorat qilib, 0,5 belgisigacha qon olinadi. Qon iviguncha tezlik bilan melanjer oxiri 3% li natriy xlorid eritmasiga olib o'tilib, 101 belgisigacha, undan olinadi, ya'ni qon 200 marta suyultiriladi.

Eritrotsitlarni sanash. Eritrotsitlar uchun to'ldirilgan melanjer qo'lga olinib, uning oxirlari III va I barmoqlar bilan berkitilgan holda 1 min davomida silkitiladi. Qon puxtalik bilan aralashtirilganidan so'ng, o'sha zahoti oldindan 1-2 tomchi tashqariga chiqazilib, kichik tomchi kamera to'riga tomiziladi. Oldindan ishqalash yo'li bilan puxta yopilgan qoplovchi oynak bilan kamera yopiladi (bunda Nyuton xalqasi bo'lishi kerak). Ortiqcha eritma tarnovchalariga oqib tushadi. Agar tomchi o'ta katta bo'lsa, unda suyuqlik kameraning yon plastinkalariga tushib qolishi mumkin va qavatning qalinligi 0.1 mm dan katta bo'ladi. Bu xolda kamerani distillangan suv bilan yuvish kerak, quruq doka bilan artilib, qaytadan to'lg'aziladi. Suyultirilgan qonni melanjerda yana aralashtirmoq lozim. Kamera to'lg'azilib, mikroskop ostiga qo'yiladi va agar shaklli elementlar bir me'yorida joylashgan bo'lsa, sanashga kirishiladi. Eritrotsitlarni katta kattalashtirgichda sanash qulaydir (okulyar x 7, ob'ektiv x 40).

Qoniqarli ma'lumot olish uchun eritrotsitlarni to'ring har joylarida joylashgan 5 ta katta kvadartlarda sanash kerak, masalan, diagonal bo'yicha boshlanishda qog'oz varag'ida 5 ta katta kvadratlar chizilib, ular 16 ta kichik kvadratchalarga va har bir kichik kvadratchaga topilgan eritrotsitlarning soni yozilishi tavsiya etiladi. Kichik kvadratchalar chegarasida joylashgan hujayralarni 2 martadan sanamaslik uchun Yegorov qoidasi qo'llaniladi: kvadratchaning ichida, chap va yuqori chegarasida yotuvchi hujayralar muayyan kvadratchaga taaluqli bo'lib hisoblanadi. Kvadratchalarning o'ng va pastki chegarasida yotuvchi eritrotsitlar sanalmaydi. SHunday qilib, eritrotsitlarning soni (A) 5 ta kvadartlarda sanalib (80 ta kichigini tashkil qiladi), kichik kvadratchadagi eritrotsitlarning o'rtacha arifmetik soni $(A/80)$ topiladi. Kichik kvadratcha ustidagi kamera hajmi $1/4000 \text{ mm}^3$ ligini bilan holda, topilgan son 4000 ga ko'paytiriladi, bunda 1 mkl suyultirilgan qondagi eritrotsitlar soni topiladi. Topilgan son suyultirish darajasi – 200 ga ko'paytiriladi. 1 mkl sof qondagi eritrotsitlarning miqdori aniqlanadi.

SHunday qilib, eritrotsitlar miqdorini hisoblab chiqish formulasi quyidagicha :

$$X \approx \frac{\mathfrak{E} \cdot 4000 \cdot 200}{80}, \text{ byepda :}$$

X- eritrotsitlarning izlanayotgan soni:

E- 80 ta kichik kvadratchalardagi eritrotsitlar soni.

Leykotsitlarni sanash. To'ldirilgan leykotsitlar melanjeri olinadi va eritrotsitlarni sanashda tavsiya etilayotganiday olinadi va eritrotsitlarni sanashda tavsiya etilayotganiday qilib, uning ichidagilar aralashtirilgan, xisoblash kamerasi to'ldiriladi. Aniq natijalarga ega bo'lish uchun hisob 400 ta kichik kvadratlarini

tashkil etuvchi 25 ta katta kvadratlarda o'tkaziladi. Leykotsitlarni kichik kattalashtirgichda (okulyar x 15, ob'ektiv x 20) sanash qulayroqdir .

1 mkl qondagi leykotsitlarning miqdorini hisoblash uchun formula :

$$X \approx \frac{N \cdot 4000 \cdot 20}{400},$$

X-1 mkl sof qondagi leykotsitlarning izlanayotgan soni,

L-25 ta katta (400ta kichik) kvadratlardagi leykotsitlarning soni.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Tekshirilayotgan 1 mkl qondagi eritrotsit va leykotsitlarning sonini yozing. Hisoblash kamerasi bilan ishlash printsipini va qonning shaklli elementlarini hisoblash formulasini tushuntiring.

Jadval usuli bo'yicha trombositlarni hisoblash. Trombositlar qonning ivish protsessida katta rol o'ynaydi, chunki ulardan qon ivishda qatnashuvchi noaktiv ferment –protrombokinaza bor. Normada 1 mkl qonda 200000-300000 trombositlar bo'ladi.

Ish anjomlari: mikroskop, hisoblash kamerasi, qizil qon (eritrotsit) uchun aralashtirgich (melanjer), skarifikator, spirt, yod, paxta, qonning suyultirishga ishlatiladigan eritma.

Eritmani tayyorlash uchun 100 ml distillangan suvga 3,8 g limon kislotasi, 0,57 g osh tuzi, 0,15 g metilen ko'ki olinadi. Eritma qaynatiladi, sovutiladi, filtrlanadi, keyin esa unga 2-3 tomchi o'tkir (krepkiy) formalin qo'shiladi.

Tajriba o'tkazish tartibi. Skarifikator bilan barmoq sanchilib, eritrotsitlar melanjerning 0,5 belgisigacha qon olinadi. O'sha zahotiyok u 101 (200 marta) belgisigacha eritma bilan suyultiriladi. Uni qo'lning 1 va 3 barmoqlari orasida melanjer oxirlari qisilib, puxtalik bilan aralashtiriladi. Trombositlar metilen ko'kiga bo'yalishi uchun melanjer 10- 15 minutga tinch holatda qoldiriladi.

Qayta aralashtirgach, 2-3 tomchi eritma paxtaga, so'ng bir tomchisi qoplash oynagi ostidagi hisoblash kamerasiga tomiziladi. Trombositlarni sanash katta kattalash tirgich ostida o'tkaziladi . Agar hamma sharoitlarga to'g'ri amal qilinsa, kameradagi trombositlar havo rang bo'lak-palaxsa (g'lybok) ko'rinishga ega bo'lib, eritrotsitlar orsida mkntazam ravishda joylashgan bo'ladi. Ularning 25 ta katta kvadratlardagi soni sanaladi va trombositlarning soni quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqiladi:

$$X \approx \frac{C \cdot 4000 \cdot 200}{400},$$

bunda: S-trombotsitlarning 25 ta katta kvadratlardagi (400 ta kichigini tashkil qiladi) soni.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar . 1 mkl qondagi trombositlarning miqdorini yozing. Trombotsitlarning asosiy funktsiyalarini sanab o'ring.

Nazorat savollari.

1. Goryaev hisob kamerasi xaqida tushuncha bering.
2. Melanjer - Pipetka xaqida ma'lumot bering.
3. Eritrotsitlarni suyultirish uchun qanday eritmadan foydalanamiz?
4. 5 % li metilen ko'ki bilan bo'yalgan sirka kislotasi eritmalarisidan nima uchun foydalanamiz va uning axamiyati?

14-Amaliy. ABO sistemasida qon guruxlarini aniqlash..

Qon guruhlari bir-biridan agglyutinogen va agglyutininlarning saqlanishi bilan farqlanadi. Agglyutinogenlar yopishish qobiliyatiga ega modda bo'lib, eritrotsitlarda bo'ladi. Agglyutininlar- yopishtiruvchi bo'lib, plazmada bo'ladi. Asosan ikki xil aggyutinogenlar (A va V) va tegishli ikki agglyutininlar (α va β) bor.

Agglyutiniatsiya reaksiyasi faqat bir xil nomli agglyutinogenlar va agglyutininlar uchrashganidagina (konktaktda bo'lganda) yuz beradi: masalan : A va α yoki V va β .

Agglyutinatsiyani qonning ivishida erimas, ip holatiga va cho'kmaga tushgan fibrin bilan chalkaltirish mumkin.

Qon guruhini aniqlash qon quyishda amaliy ahamiyatga ega. Bunda donor (qon beruvchi) eritrotsitlari va retsipient (qon oluvchi)ning plazmasi xususiyatlari hisobga olinib, donor plazmasining agglyutinatsiya qilish xususiyati e'tiborga olinmaydi, chunki u oz miqdorda yuborilib, retsipient (ko'p qonda) qonida suyulib, o'zining agglyutinatsiya qilish xususiyatlarini yo'qotadi.

Agar donor qonida retsipient plazmasidagi agglyutininlar bilan xil ismli agglyutinogenlar bo'lsa, unda bunday qonni qo'yish gemoliz va gemotransfuzion karaxtlik hodisasiga olib keladi, chunki agglyutinatsiya hodisasi sodir bo'ladi. Retcipient agglyutininlariga bir xil agglyutinogenlari bo'lmagan donor qoni quyishga yaroqlidir.

Qon har xil guruhlarining mos kelishini aniqlash.

Donor agglyutinogeni	Retsipient agglyutinogeni			
	α, β (I)	B (II)	α (III)	0 (IV)
0 (I)	-	-	-	-
A (II)	+	-	+	-
V (III)	+	+	-	-
AV (IV)	+	+	+	-

Izox: (+) belgisi bilan agglyutinatsiya reaksiyasi, (-) belgisi bilan esa bu reaksiyaning yo'qligibelgilanadi.

Qon guruhleri o'zidan ma'lum agglyutinini saqlagan standart zardoblar yordamida eritrotsitlarning xossasi bo'yicha aniqlanadi.

Ish anjomlari: predmet oynasi, shisha tayoqchalar, strillagan skarifikator, paxta, efir, yod, I, II va III guruh standart zardoblari.

Tajriba o'tkazish tartibi. Predmet oynasi oq qog'ozga joylashtirilib, I- α va β , II- β va III- α agglyutinini bor tegishli I, II, III guruhlarining standart zardoblaridan 1 tomchidan tomiziladi (arlashtirmasdan!). SHisha tayoqcha bilan barmoqdan olingan ozgina qon miqdori I guruh zardobi tomchisiga olib o'tiladi, keyin ikkinchi toza tomoni bilan qonning ozgina miqdori II guruh zardobiga olib o'tiladi. SHisha tayoqchani yuvib artib, quritilgan tomoni bilan uchinchi tomchi III guruh zardobi tomchisiga olib o'tiladi. Har gal zardob tomchisidagi qon puxtalik bilan bir xil qizish rangga kirguncha aralashtiriladi. Agglyunatsiya reaksiyasi 1-5 minutdan so'ng sodir bo'ladi. Agglyutinatsiya sodir bo'lganda tomchi tiniqlashib, eritrotsitlar luqma ko'rinishida yopishib qoladi. Qon guruhi agglyutinatsiyaning bor yo'qligiga qarab aniqlanadi.

1. Agglyutinatsiyaning yo'qligi tekshirilayotgan qonda agglyutinogenlarning yo'qligini ko'rsatadi, bu 1 guruh eritrotsitlarining xossasi bo'ladi.

2. Agar I va III guruh zardobida agglyutinatsiya sodir bo'lsa, bunda α, β va α ga tegishli agglyutinini bor, bunda tekshirilayotgan qonning eritrotsitlari o'zida A – agglyutinogen tutadi, qolaversa bu qon II guruhga taaluqlidir.

3. Agar tegishli α , β va β agglyutininlari bor bo'lsa, bu I va II guruh zardobi bilan agglyutinatsiya sodir bo'lsa, bu tekshirilayotgan qon eritrotsitlarida V-agglyutinogeni bor. Bu esa III guruh bo'ladi.

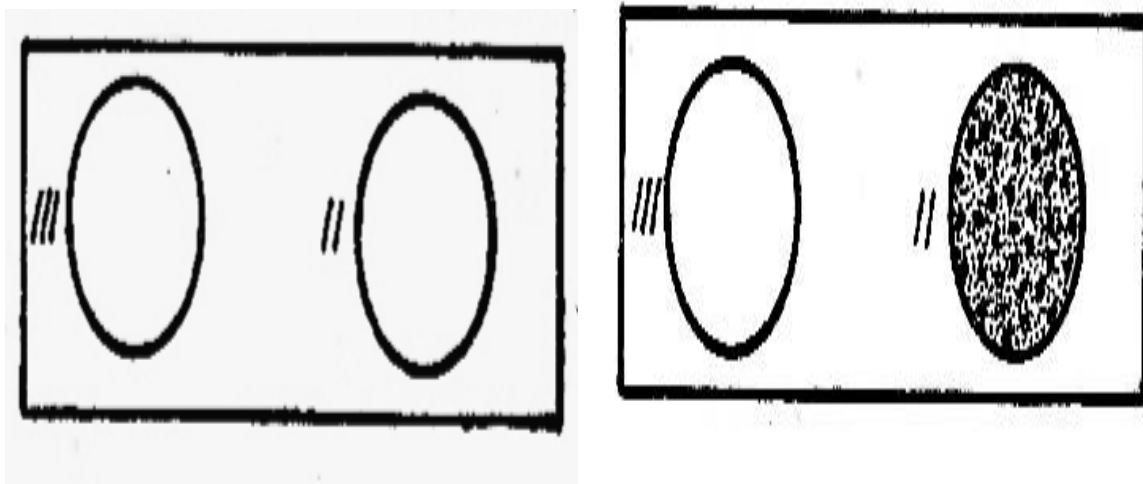
4. Eritrotsitlarida A va V agglyutinogenlari bor II, III guruh zardobi bilan agglyutinatsiya sodir bo'lishi tekshirilayotgan qonning IV guruhga tegishligini ko'rsatadi.

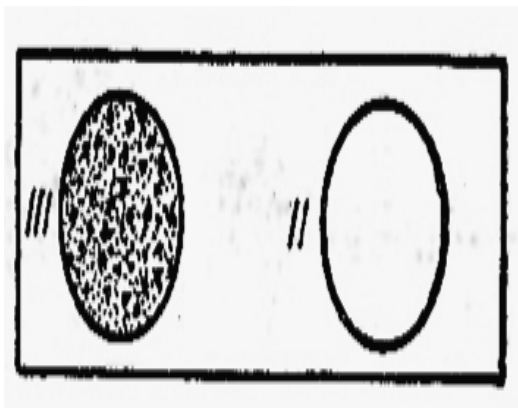
Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Tekshirilayotgan qonning qaysi guruhga mansub ekanligini aniqlang. Uning tarkibidagi agglyutinogen va agglyutininlarning nomini ayting. Qaysi retsipientlarga sizning qoningiz va qaysi donor qonini sizning qoningizga quyish mumkin?.

Nazorat savollari.

1. Qon guruxini nechanchi yilda qaysi olimlar tomonidan aniqlangan?.
2. Zardob bilan plazmani farqi nimada?
3. Agglyutinatsiya reaksiyasi nima degani?
4. Qon guruxlari nimaga asoslanib 4 ta gruppaga bo'lingan?

Qon gruppalarini II va III gruppaga qon zardoblari bilan aniqlash.





15-Amaliy. Qon aylanishi fiziologiyasi. Qon aylanishi doiralari bilan tanishish va chizish. yurak qisqarishini yozib olish (baqada).

Ishdan maqsad: Kardiografiya usulini egallash va yurak fazalarini o'rganish. Yurak faoliyati uch fazadan iboratdir: bo'lmachalar sistolasi, qorinchalar sitolasi, va umumiy pauzadan iborat. Yurak minutiga 75 marta qisqarganda bo'lmachalar sitolasi 0,1 sekundga umumiy pauza – 0,4 sekundga yurak tsikli hammasi bo'lib, 0,8 sekundga teng bo'ladi.

Ishning borishi: Baqani harakatsizlantirib ko'krak qafasi ochiladi. Anatomik pintsent yordamida qaychi bilan perikard asta qiyiladi. So'ng yurak uchini serfincha bilan qimchib olinib, engelman richangchasini gorizantal holatiga keltiriladi. Richagga o'rnatilgan peroni kimograf barabaniga yaqinlashtiriladi va kimografni ishga solib, yurak qisqarishlari yozib olinadi. Ish davomida yurakni quritib qo'ymaslik maqsadida Ringer eritmasi bilan ho'llab turish lozim.

Nazorat savollari.

1. Yurak ish tsikli, sistolik xajm va minutlik xajm haqida tushuncha bering.
2. Yurak faoliyati necha fazadan iborat
3. Ringer eritmasi tarkibi va ahamiyati haqida tushuncha bering.

YURAK AVTOMATIZMI, SINUS-BO'LMACHA

TUGUNING BAQA YURAGI AVTOMATIZMIDAGI

ETAKCHI ROLI (GASKELL TAJRIBASI)

Vujuddan kesib ajratib olingan yurakning ritmik qisqarishida davom etish fakti, yurak avtomatizmining isboti bo'lib xizmat qiladi.

Yurak bir necha avtomatizm markazlariga ega, biroq haroratning fizilogik jarayonlarning o'tish tezligiga ta'sir faktini hisobga olib sinus-bo'lmacha tugunining yurak avtomatizmidagi yetakchi rolini isbotlash mumkin.

Agar baqa yuraganing turli bo'limlari isitilsa yoki sovutilsa, unda uning qisqarishlari chastotasining o'zgarishi faqat sinus haroratining o'zgarishida sodir bo'lib, yurakning boshqa bo'limlari (bo'lmacha, qorincha)da haroratning o'zgarishi esa faqat muskul qisqarishlarining kuchidagina ko'rinadi. Haroratning ta'sir effekti (natijasi) ni ajratilgan (izolyatsiya) va ajratilmagan baqa yuraklarida kuzatish mumkin.

Ish anjomlari: kimograf, shtativ, Engelman richagchasi, jarrohlik stolchasi, preparovka uchun asboblar yig'indisi, jomcha, voronkali termod, suv harorati o'lchagichi, issiq suv ($36-37^{\circ}\text{S}$), Ringer eritmasi, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Baqa harakatsizlantirilgach, ko'krak qafasi yorilib, yurak ochiladi. Yurak xaltadan xalos qilinadi. Shtativga baqali taxtacha mahkamlanadi va Engelman richagchasi yordamida yurak qisqarishlari egri chizig'i - kardiogramma yoziladi. Tik holatda turgan yurakning asosiga esa termod olib kelinadi va u orqali har xil haroratdagi suv o'tkaziladi ($4-8^{\circ}\text{S}$, xona haroratidagi va 37°S) va yozish davom ettiriladi .

Shunday usul bilan yurakning boshqa qismlariga (qorinchalarga) termod bilan ta'sir qilish orqali yurak qisqarishlari soniga harorat ta'sirini tekshirish o'tkaziladi.

Harorat ta'siri to'xtagandan so'ng organizmdan yurak ajratiladi, buning uchun oldindan aorta yoylari bog'lanib, bog'lam yuqorisidan kesiladi. Venoz sinusini jarohatlamasligini ta'minlagan holda kovak venalar kesiladi. Agar ajratilish to'g'ri bajarilgan bo'lsa, unda baqa tanasidan kesib ajratib olingan va fiziologik eritmaga tushirilgan yurak uzoq vaqt ishlay oladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Avtomatizm tavsifini bering va asosiy avtomatizm markazlarining joylanish sxemasini daftaringizga chizing. Olingan kardiogrammani qaydnomaga yopishtiring. Ularga baho bering.

Nazorat savollari.

1. Yurakni o'tkazuvchi sistemasini tushuntiring.
2. Sinus-bo'lmacha tugunni nima uchun yetakchi deyiladi.
3. Yurak muskullarini skelet muskullaridan farqlab bering.

16-Amaliy . Yurakning o'tkazuvchi tizimi. Baqa va odam yuragining o'tkazuvchi tizimini solishtirish. Stannius tajribasi. Yurakning o'tkazuvchi sistemasini tahlil qilish

Ishdan maqsad: Quyidagilarni isbotlovchi Stannius tajribasini takrorlash.

1. Asosiy avtomatiya markazlarini joylashishi.
2. Avtomatiya gradientini mavjudligi.
3. Yurak avtomatiyasi markazlarini joylashishi.

Yurak ritmik ravishda qisqarishlarni ta'minlovchi impulslar yurakning o'zida hosil bo'ladi. Yurakni qisqartira oladigan impulslar dastlab qaerda hosil bo'lgan? Uning hamma qismlari ham bir xil avtomatiya darajasiga egami? Kabi savollarga birinchi marta Stannius tajribasi javob beradi. Bu tajriba ketma-ket yurak qismlarini bir – biridan ajratib qo'yuvchi 3 ta ligatura qo'shishdan iborat. Tajriba boshlanmasdan avval baqa yuragini tuzilishi bilan tanishib chiqmoq kerak. U ikkita bo'lmacha va qorinchadan iborat bo'lib, uning bo'lmachaga venoz sinusi yondosh turadi.

Ish anjomlari. Preparovka uchun asboblari yig'indisi, sekundomer, Ringer eritmasi, baqa.

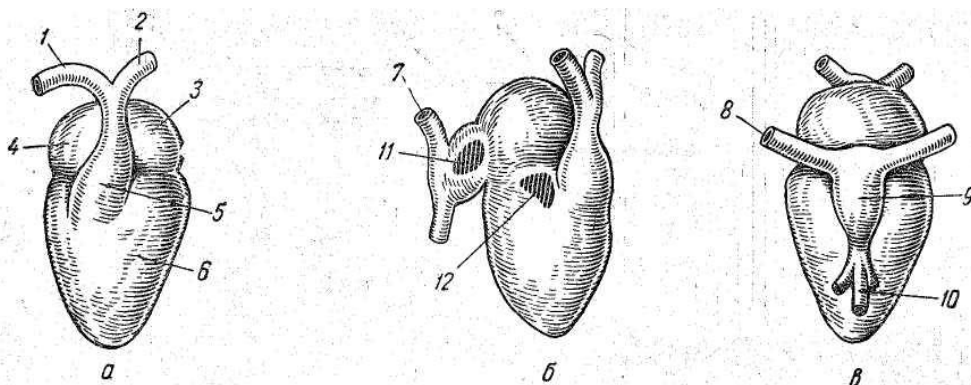


Рис. 36. Анатомическая схема сердца лягушки.

a — вид с брюшной стороны; *b* — вид сбоку; *v* — вид со спины; 1 — левая дуга аорты; 2 — правая дуга аорты; 3 — левое предсердие; 4 — правое предсердие; 5 — луковичка аорты; 6 — желудочек; 7 — правая передняя полая вена; 8 — левая передняя полая вена; 9 — венозный синус; 10 — задняя полая вена; 11 — узел Ремака; 12 — узел Биддера.

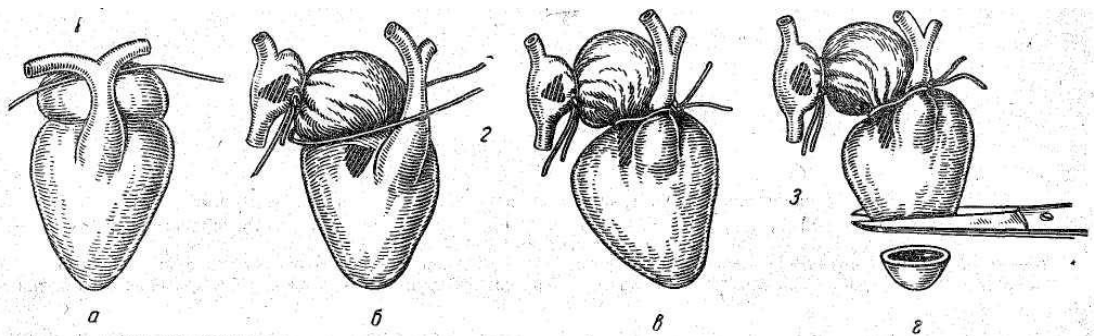


Рис. 37. Выключение отдельных узлов проводящей системы с помощью лигатур Станниуса.
a — подведение лигатуры для перевязки венозного синуса; *б* — венозный синус отделен лигатурой от предсердий; подведена вторая лигатура для отделения предсердий от желудочков; *в* — предсердия от желудочков отделены; *г* — отсечение верхушки сердца.

Ishning borishi: Baqani harakatsizlantirib, yuragi ochiladi va har bir qismining qanday ketma – ketlikda qisqarayotgani kuzatiladi. Yurakning bir minutdagi qisqarishlari sanaladi va Stanniusni birinchi ligaturasi quyiladi. Bu ligatura (yoki ip desa ham bo'ladi) venoz sinusi tuguni ajratib qo'yiladi, ya'ni sinus bilan bo'lmachalar o'rtasiga qo'yiladi, ya'ni sinus tuguni ajratib qo'yiladi. Natijada sinusdagi impulslar bo'lmachalarga o'ta olmaydi. Nima yuz bergani kuzatiladi va sinusning qisqarishlari soni yozib olinadi (sanaladi). Bunda sinus avvalgi ritmida qisqaraveradi, bo'lmachalar va qorinchalar esa to'xtab qoladi. Bir necha vaqtdan keyin ularning ham avtomatiya darajasi namoyon bo'ladi, lekin pastroq ritmda. Buning uchun kamida 10 minut vaqt ketishi sababli kutib o'tirilmasdan, ikkinchi ligaturani qo'ya boshlash mumkin. Stanniusni ikkinchi ligaturasi atrioventrikulyator tugun sohasiga, ya'ni bo'lmachalar bilan qorinchalar o'rtasiga qo'yiladi. Agar ligatura to'g'ri qo'yilgan bo'lsa qorinchani qisqarishi darhol tiklanadi. Odatda, atrioventrikulyator tugun avtomatiyasi sinusnikiga nisbatan ikki marta kamroq (bu avtomatiya gradienti deb ataladi). Agar ligatura atrioventrikulyator tugundan yuqoriga qo'yilsa, unda avtomatiya markazi faqat bo'lmachalarga qaratilgan bo'lib, qorincha qisqarmay turaveradi. Stanniusning uchinchi ligaturasi qorinchani pastki bo'lma sohasiga qo'yiladi, ya'ni yurakning uchi ajratib qo'yiladi bunda yurak uchi avtomatik markazlardan ajratilgan bo'lib, o'zi avtomatiya xususiyatidan mahrumligi isbotlanadi. Tajriba yonida ko'rgazmaliroq chiqish uchun uchinchi ligatura o'rniga yurak uchini kesib ko'rsatish ham mumkin. Kesib olingan yurak uchi qisqarmaydi, kesilmay qolgan qismi esa qisqarishda davom etadi. Demak, yurak uchi qo'zg'aluvchanlikka ega bo'lsada, lekin avtomatik xususiyati yo'q.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Bog'lamlar qo'yish sxemalarini chizing. Venoz sinusi, bo'lmacha va qorincha qisqarishlari chastotasini o'zgarishi jadvalini har bir qo'yilgan bog'lamdan so'ng tuzing.

Nazorat savollari.

1. Yurak avtomatizmi deganda nimani tushunasiz.
2. Avtomatik gradient nima.
3. Yurakning qo'zg'alishidan va qisqarishidan nimalar xosil bo'ladi.

17-Amaliy. Baqa organlari (barmoqlar, panjalar, til, ichak tutqichi va o'pkalar) ning kapillyarlarida qon aylanishini kuzatish.

Ishdan maqsad: Odam kapillyarini tekshirish usuli bilan tanishish.

Kapillyarlarni kuzatish usuliga kapillyaroskopiya deb ataladi. Odamda kapillyaroskopiya asbobi yordamida olib borilib, bu asbob yorituvchi sistema bor mikroskopdan iborat. SHilliq qavatli kapillyarlari (lab, teri), til, (quloq suprasi), tirnoqqa yopishgan teri qismida kapillyarlarni kuzatish mumkin. Odamda kapillyaroskop asbobida terining tirnoqqa yopishgan yerida (limbda) kapillyarlarni kuzatish mumkin. Tekshirish oldidan tirnoqni vazelin bilan yog'lanadi va mikroskop tagiga to'g'rilab kuzatish boshlanadi (1-2 min). Keyin barmoqni probirkaga solingan muz bilan sovutilib tajriba yana qaytariladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Kapillyarlarni tekshirishda tirnoqni vazelin bilan yog'langanda va muz bilan sovutilganda kuzatiladigan o'zgarishlarni tahlil qiling.

Nazorat savollari.

1. Qon tomirlar xaqida tushuncha bering.
2. Kapillyar qon tomirlar xaqida tushuntiring.
3. Odam organizmida qancha miqdorda kapillyarlar bor?

18-Amaliy. Odamda yurak tonlarini eshitish, yurak klapanlarini alohida eshitish nuqtalari.

Ishdan maqsad: Yurak ishlayotgan vaqtda hosil bo'luvchi tovushlar bilan tanishish.

Yurak ishlayotganda hosil bo'luvchi tovushlar yurak tomirlari deb ataladi. Ularni ko'krak qafasiga quloq, yoki o'ngayroq fonendoskop qo'yib eshitish mumkin. Sog'lom odamlarda 2 ta asosiy ton hosil bo'ladi. Birinchisi bo'g'iq past va davomliroq bo'lib, ikkinchisi baland, aniq va katta bo'ladi. Birinchi ton qorinchalar sistolasini boshidan hosil bo'ladi va sistolik ton deb ataladi. Ikkinchi ton yarimoysimon klapanlarning yopilishidan hosil bo'ladi va diastolik ton deb

ataladi. Birinchi ton yurak turtkisi proektsiya qilingan joyda eng yaxshi eshitiladi. Ikkinchi ton 2 qobirg'aaro oraliqda chap va o'ngda to'sh suyagining shunday chekkasida yaxshi eshitiladi. Tajriba studentda olib boriladi. Qalam bilan avval klapanlarni proektsiya qilingan yerlari va ularni eshitish joylari belgilab olinadi.

1. Ikki tabaqali, (mitral) klapan chap qobirga tog'ayini to'shga birikkan yerida proektsiya qilib, yurak turtkisi sohasida yaxshi eshitiladi.

2. Uch tabaqali klapaning preksiyasi tushning o'rta chizig'ida, 4-qobirg'alar tog'ayining to'shga birikkan yeridan sal pastroqqa joylashib, to'sh suyagining uchida yaxshi eshitiladi.

3. Aorta klapani ham to'shning o'rta chizig'ida, 3 qobirg'alar tog'ayining to'shga birikkan yerida joylashib, 2 o'ng qobirg'a aro oraliqda yaxshi eshitiladi.

Tonlarni bir – biridan ajratishda shuni esda tutish kerakki, birinchi va ikkinchi ton o'rtasidagi pauza kichik, 2 va 1 ton o'rtasidagi davomliroq. Tinch holatda tonlarni eshitib olgach, tekshiriluvchiga bir necha marta o'tirib turish taklif qilinadi va yana tonlar eshitib ko'riladi. Yurak qisqarishlari oshadi va tonlar kuchayadi.

Nazorat savollari.

1. Yurakdagi klapanlarni joylashishi va vazifasi.
2. Yurak tonlari qanday xosil bo'ladi va necha xil tonlar bor.
3. Tonlarni bir – biridan farqlab bering
4. Jismoniy yuklama berilganda yurakda qanday o'zgarishlar bo'ladi.

19-Amaliy Odamda elektrokardiogrammani tahlil qilish.

Ishdan maqsad: Yurakning o'tkazuvchi tizimining tuzilishi va funksiyasini o'rganish. Odamda elektrokardiogrammani tahlil qilishni o'rganish.

Yurak sikli vaqtida yurakning elektr maydonini ikki nuqtasida potentsiallar farqini yozib oluvchi egri chiziqqa – elektrokardiogramma (EKG) deyiladi, tekshirish usuli esa elektrokardiografiya deyiladi.

Kardiografiya va EKG tarixi mashhur tajribadan boshlanadi. Galvani 1786 hayvon organizmida mushaklarning harakatidan kelib chiqadigan elektr hodisalarining mavjudligini aniqlagan. Gelmgolts 1854 yilda shuni ko'rsatdiki, mushakning har bir nuqtasi qo'zg'alish paytida mushakning dam olish joylariga nisbatan elektronegativ ravishda zaryadlanadi. Uoller 1875 yilda dastlab hayvonlarning yalang'och yuraklarining harakat oqimlarini, so'ngra 1887-yil inson

yuragini o'rgandi. Uoller sistola paytida yurak cho'qqisi musbat, bazasi esa salbiy zaryadlangan degan xulosaga keldi. Ushbu ikkita qutbni bog'laydigan chiziqni u yurakning elektr o'qi deb atagan.

An'anaviy 12-qo'rg'oshinli EKGda bemorning oyoq-qo'llariga va ko'krak yuzasiga o'nta elektrod qo'yiladi. Umumiy kattalik yurakning elektr salohiyati keyin o'n ikki xil burchakdan ("yetakchilar") o'lchanadi va bir muncha vaqt (odatda o'n soniya) davomida qayd etiladi. Yurak ko'krak qafasida simmetrik ravishda yotmaganligi va odam gavdasi o'ziga xos shaklda bo'lganligi sababli yurakning qo'zgalgan (-) va qo'zg'almagan (+) sohalarida elektr kuch chiziklari butun tana yuzasida bir tekis taqsimlanmaydi. Shuning uchun EKGni yozib olish uchun potentsiallar qo'l-oyoqlardan va ko'krak qafasining ma'lum nuqtalaridan olinadi. Ko'p hollarda Eynthoven kashf qilgan standart ulash usullari qo'llaniladi: I ulash usuli: o'ng qo'l, chap qo'l; II ulash usuli: o'ng qo'l, chap oyok; III ulash usuli: chap qo'l, chap oyoq; (rasm). Bu ulash usulida har ikkala elektrodlar aktiv hisoblanadi.

Bundan tashqari yana Goldberg taklif qilgan uchta unipolyar kuchaytirilgan usul yordamida: AVR, AVL, AVF, ya'ni aktiv elektrod o'ng qo'lga, chap qo'lga va chap oyoqqa ulanadi. Bularga qo'shimcha ravishda Vilson taklif qilgan ko'krak qafasining oltita nuqtasidan biriga aktiv elektrod o'rnatilib, ikkala qo'l va chap oyoqqa qo'yilgan elektrodlar passiv elektrod vazifasini o'taydi. Bu usul unipolyar usul bo'lib, lotin alifbosi V xarfi bilan belgilanadi. ($V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6$)

Oddiy elektrokardiogrammaning tarkibiy qismlari

EKG tarkibiy qismlariga quyidagilar kiradi: tishlar, intervallar, segmentlar, komplekslar. Ular miokardning turli qismlarida qo'zg'alish tarqalishi va uning yo'q bo'lib ketish jarayonlarini aks ettiradi.

Normal EKG da 5 ta, 3 ta musbat va 2 ta manfiy tishlar tafovut qilinadi. Bu tishlar yurakdagi qo'zg'alishlarning tarqalishini o'zida aks ettiradi. Tishlar qo'zg'algan va qo'zg'almagan orasidagi joylar orasidagi potentsiallar farqini o'zida aks ettiradi. Yozib olingan to'g'ri chiziq *izopotentsial chiziq* deb atalib, qo'zg'algan sohalar orasida potentsiallar farqi yo'qligini yoki qo'zgalish shu

sohani to'liqligicha qamrab olganligini anglatadi. Tishlar lotin xarflari bilan belgilanadi: P, Q, R, S, T tishlar oralig'i - *segmentlar* deb ataladi. Tishlar va segmentlar yig'indisi esa *interval* deb ataladi. Uchta yirik tishlar ya'ni P, R, T yuqoriga yo'nalgan bo'lib, musbat tishlar deyiladi, ikkita kichik tish Q, S lar esa pastga yo'nalgan bo'lib, manfiy tishlar deyiladi va izochiziqdan pastda joylashadi.

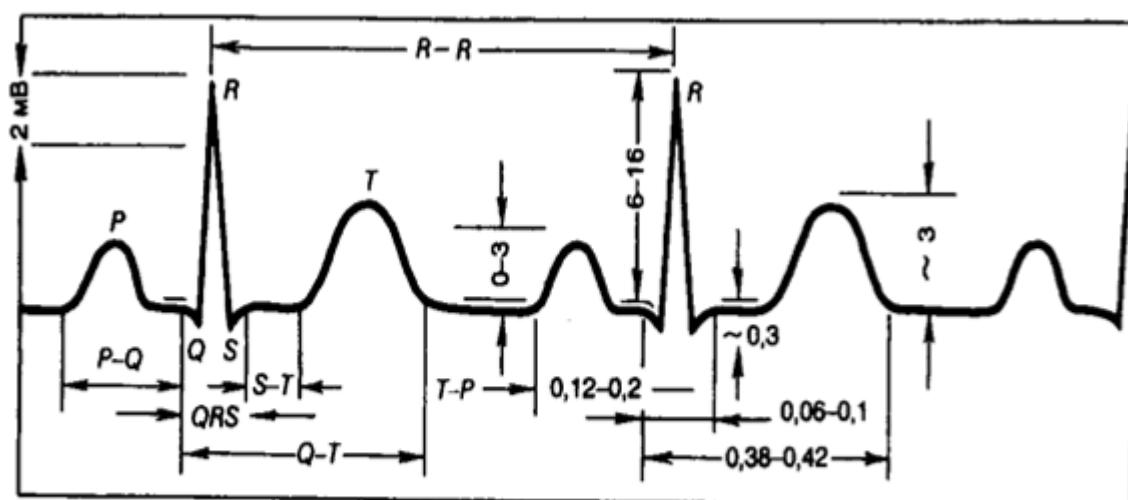
P tish chap va o'ng bo'lmachalar qo'zg'algandagi potentsiallarining algebraik yig'indisidir. Uning davomiyligi 0,1 sek ga teng. Voltaji esa 0-3 mv ga teng. PQ segmenti qo'zg'alishlarni atrio-ventrikulyar tugunga o'tayotganligini anglatib, izochiziqda 0,12-0,2 sek davom etadi.

Q R S T kompleksi qorinchalar miokardida qo'zg'alishlar paydo bo'lgani va tarqalganligini anglatadi. Shuning uchun ham *qorinchalar kompleksi* deb ataladi.

Qorinchalarning qo'zg'alishi, qorinchalararo to'siqning yurak uchi, o'ng so'rg'ichsimon muskul va qorinchalar ichki yuzasining depolyarizatsiyasi EKG da pastga yo'nalgan Q tish bilan belgilanadi, voltaji 0-0,3 mv. R tishlar EKG da eng yuqori tish hisoblanib, yurak asosi va qorinchalar tashqi yuzasining qo'zg'alganligini anglatadi va voltaji 0,6-1,6 mv ga teng.

S tish qorinchalar miokardini qo'zg'alishlar to'liqligiga qamrab olganligini anglatadi, endi yurakning barcha qismi elektromanfiy bo'lib qoldi. Voltaji 0,25-0,14 mv ga teng. ST segmenti har ikkala qorincha qo'zg'alganligi tufayli qorinchalar orasida potentsiallar farqi yo'qligini anglatadi va izochiziqda yotadi. T tish miokardning repolyarizatsiyasini ko'rsatadi. Bu tish EKG da eng ko'p o'zgaruvchi qismi hisoblanadi va uning voltaji 0,25-0,6 mv ga teng. T tish va keyingi P tish oraligida izochiziq chizilib, yurak 70 marotaba qisqarganda 0,4 s davom etadi. T P segmenti yurak tinch turgan umumiy pauza va diastola vaqtiga to'g'ri keladi.

U to'lqini kamdan-kam hollarda qayd etiladi, kelib chiqishi nihoyat aniqlanmagan. U yurak o'tkazuvchanligi tizimi tolalarining repolarizatsiyasini aks ettiradi deb taxmin qilinadi. Ko'pincha V 2, V 3, kamroq V 4 -V 6 da qayd etiladi.



Normal EKG qismlari

R-R oralig'i yurak siklining davomiyligini aks ettiradi va atriyal (P to'lqin) va qorincha (QRST) komplekslarining davomiyligini, PQ segmentini va yurakning elektr diastolasini (TR segmenti) o'z ichiga oladi.

EKG ni tahlil qilish. EKG ni tahlil qilishda quyidagilarga e'tibor berish kerak

1. Tasma tezligi. Aksariyat zamonaviy elektrokardiograflar turli xil lenta tezligi bilan EKGlarni yozib olishlari mumkin: 12,5, 25, 50, 75 va 100 mm / s. Odatda EKGni yozishda 50 va 25 mm / s tezlik ishlatiladi. 50 mm / s tezlik bilan lentadagi 1 mm bo'linish vaqt oralig'iga 0,02 s, 25 mm / s tezlikda - 0,04 s mos keladi.

2. EKG elementlarini o'lchash

Doimiy lenta tezligi va qog'ozdagi millimetrli panjara intervallarning davomiyligini va EKG to'lqinlarining amplitudasini o'lchashga imkon beradi.

2.1. Tishlarning davomiyligini, intervallarni, EKG komplekslarini aniqlash.

2.2. EKG tishlarining amplitudasini (balandligi, chuqurligi) aniqlash.

2.3. EKG kuchlanishini aniqlash.

3. Yurakning tezligini tahlil qilish Yurakning tezligini tahlil qilish quyidagilarni o'z ichiga oladi.

3.1. Yurak urishining muntazamligini aniqlash.

3.2. Elektron yurak stimulyatorini aniqlash.

3.3. Yurakning tezligini hisoblash.

To'g'ri ritm bilan bitta yurak siklining davomiyligi hisoblab chiqiladi (RR oralig'i s), so'ngra 1 daqiqaga (60 s) qancha tsikl mos tushishi aniqlanadi/

4. O'tkazuvchanlikni tahlil qilish va baholash

O'tkazuvchanlikni aniqlash uchun quyidagilarni o'lchang:

P to'lqinining davomiyligi - atrial o'tkazuvchanlik;

PQ oralig'ining davomiyligi - atriya'dagi o'tkazuvchanlik, AV ulanishi va Uning to'plami;

QRS kompleksining davomiyligi - qorincha o'tkazuvchanligi;

20-Amaliy. Odamda arterial qon bosimini Korotkov usulida aniqlash.

Maqsad: Odamda arterial qon bosimini Korotkov usulida aniqlashni o'rganish.

N.Korotkov usulida qon bosimini o'lchash Bu usul bilan o'lchangan qon bosimi arteriya'dagi qon bosimiga yaqin. O'lchashlar yelka arteriyasining tirsakdan yuqori qismida olib boriladi.

Manjeta (g'ilo'fga joylashtirilgan rezina kamera) o'sha qismiga o'raladi. Keyin noxsimon havo haydagich yordamida manjetada kerakli bosim hosil qilinadi. Bu bosimning kattaligi monometrda kuzatiladi.

N.Korotkov usulida qon bosimini o'lchash

N. Korotkov usuli, manjeta bilan siqilgan arteriyadan qon oqayotganda hosil bo'ladigan tovushlarni eshitishga asoslangandir.

Arteriya to'la berkilganda hech qanday tovush eshitilmaydi. Manjetadagi havo sekin pasaytirilganda esa tonlar eshitiladi. Bu tonlar arteriyaning va arteriya devorlarining vebratsiyasidan kelib chiqadi.

N.Korotkov usulida qon bosimini o'lchash

Arteriyadagi birinchi ton, bosimning maksimal qiymatiga to'g'ri keladi va sistolik bosim deyiladi. Keyinchalik manjetadagi bosim kamaygan sari shovqinlar

N.Korotkov usulida qon bosimini o'lchovchi asboblari



Sfigmomanometr yoki sfigmotonometr, fonendoskop

oldin ko'payib, so'ng pasayadi va yana tonlar eshitiladi. Tonlarning qattiqligi pasayadi va nihoyat yo'qoladi. Shu vaqtdagi bosim diastolik bosim deyiladi.

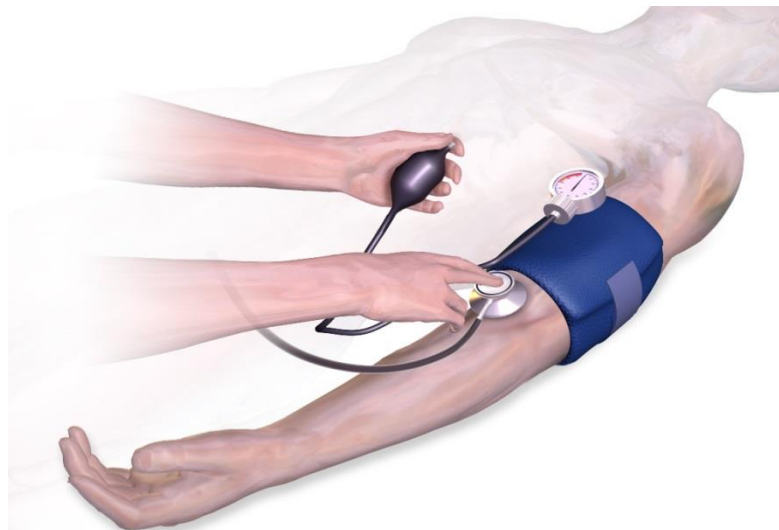
TEXNIK XAVFSIZLIK BO'YICHA KO'RSATMALAR:

1. Sistemadagi bosimni 260 mm. sim. ust.dan oshirib yuborish taqiqlanadi. Bu holat asbobdagi simobni filtr orqali tashqariga chiqarib yuborishi mumkin.
2. Asbobni mustaqil tuzatish man qilinadi.

Ish tartibi:

1. Qo'lning tirsakdan yuqori qismiga manjetani aylantirilib o'raladi va ilmoq bilan mahkamlab qo'yiladi.
2. Noksimon havo yuboruvchi yordamida manjetaga havo yuboriladi va asbobda 160 – 180 mm sim. ust. teng bo'lgan bosim hosil qilinadi.
3. Fonendoskop membranasini tirsak o'ymasidagi arteriyaga qo'yiladi.
4. Noksimon havo yuboruvchi vintini ochib, bosim sekin kamaytiriladi (o'lchami uchun yetarli tezlik olinadi). Shu bilan bir vaqtda fonendoskopdan tovush eshitilib turiladi.
5. Birinchi tonning hosil bo'lishi bilan (qon siqilgan arteriyadan o'tadi) manometrning shu nuqtasi belgilanadi, bu sistolik bosim – Ps bo'ladi.

6. Keyingi bosim tushishida asbobda oxirgi tovush (ton) belgilanadi. Bu diastolik bosim Pd bo'ladi. Olingan Ps va Pd bosimlar jadvalga kiritiladi. (Jadval ilovada keltirilgan)
7. Manjetadagi qolgan havoni tez chiqarib yuborish uchun mufta ajratib yuboriladi.
8. Tajriba uch marta takrorlanadi.



13-Amaliy. O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash.

Odam tinch nafas olganda 500/300 dan 900 ml gacha havo oladi va chiqaradi. Bu havo nafas havosi deb ataladi. Normal nafas olgandan keyin yana qo'shimcha 1500 ml havo olishi mumkin bo'lib, bu qo'shimcha havo deb ataladi. Normal nafas chiqargandan keyin esa yana 1500 ml havo chiqarib yuborish mumkin. Buni esa nafas chiqarishning rezerv qismi deyiladi. O'pkaning hayotiy sig'imi deb chuqur nafas olgandan keyin chiqarilgan maksimal havo hajmiga aytiladi. Normada o'pkaning tiriklik sig'imi ayollarda 2700 ml, erkaklarda 3500 ml ga teng. Maksimal nafas chiqarib yuborilgandan keyin ham o'pkada birmuncha havo qoladi. Bu qoldiq havo deb yuritilib, 1200 ml atrofida bo'ladi. Spirometriya – bu o'pkaning tiriklik sig'imini o'lchash usulidir. Spirometr asbobi 2 ta tsilindrdan iborat. Tashqi tsilindrga belgisigacha suv to'ldirilgan, ikkinchisi esa bo'sh bo'lib, asosiga havo to'ldirilgan ballon biriktirilgan. Tashqi tsilindr orqali metall trubka o'tkazilgan bo'lib, u orqali tekshiriluvchi nafas oladi. Yengil nafas olish ham

ballongacha uzatilib, ichki tsilindrni ko'taradi. Hisob olib borish belgisi alohida ko'rsatilgan.

Ishdan maqsad. O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash yo'li bilan tanishish.

Ishning borishi. 1. Spirometr "0" holatiga keltiriladi. Metallik trubka oxiridagi mundshtuk margantsovka eritmasida chayiladi. Tekshiriluvchi spirometr qarshisiga turib, 2-3 marta chuqur nafas olib, chiqarib, yana chuqur nafas olib nafasni spirometrga chiqaradi (mumkin qadar qattiqroq). Nafas uzluksiz, asta chiqarilishi kerak.

2. Qo'shimcha havoni aniqlash. TSilindr qopqog'idan probka olinib, ichki tsilindr qo'l bilan 3000 ml belgisigacha ko'tariladi. Tekshiriluvchi bir necha marta tinch nafas olgandan keyin biroz nafasni to'xtatadi, mundshtukni og'ziga olib spirometrdan chuqur nafas oladi. Ichki tsilindr necha belgigacha pastga tushgani belgilanadi va 3000 dan olib tashlanadi. Ayirma qo'shimcha havo bo'lib hisoblanadi.

3. Nafas havosini aniqlash. Spirometr nolga keltiriladi. Tekshiriluvchi mundshtukni og'ziga olib, tinch holatda havoni burun orqali olib, nafasni spirometrga chiqaradi. 5-6 marta shunday qaytarilib, olingan sonlarning o'rtachasi aniqlanadi.

4. Rezerv havoni aniqlash. Spirometr nolga keltiriladi. Bir necha marta tinch nafas olgandan keyin nafasni chiqarib, biroz to'xtagandan keyin mundshtukni og'ziga olib, mumkin qadar qattiqroq nafasni spirometrga chiqaradi. Shkaladagi son rezerv havo hajmini ko'rsatadi. Ishning oxirida qo'shimcha, rezerv va nafas havolarini qo'shib, avvalgi aniqlangan tiriklik sig'imi miqdori bilan solishtiriladi. Natijalar farqi 10% dan oshmasligi kerak.

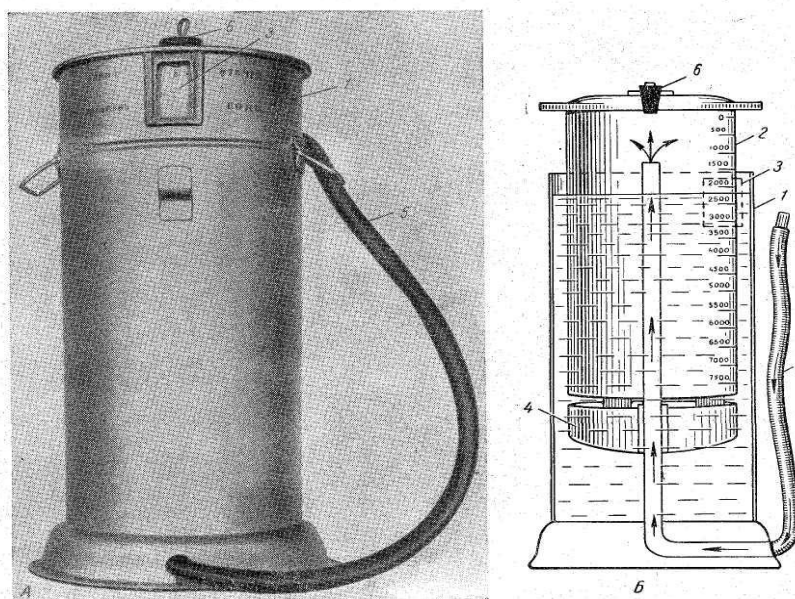


Рис. 81. Водяной спирометр (А) и принципиальная схема его устройства (Б).
1 — наружный цилиндр; 2 — внутренний цилиндр; 3 — стеклянное окошечко для наблюдения за шкалой спирометра; 4 — баллон с воздухом для уравновешивания внутреннего цилиндра в воде; 5 — резиновый шланг; 6 — пробка.

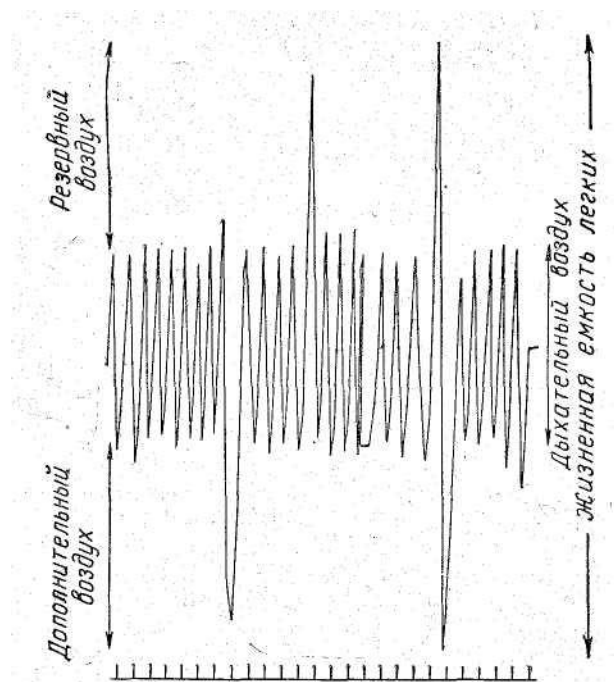


Рис. 84. Запись на спирографе объемов воздуха, составляющих жизненную емкость легких.

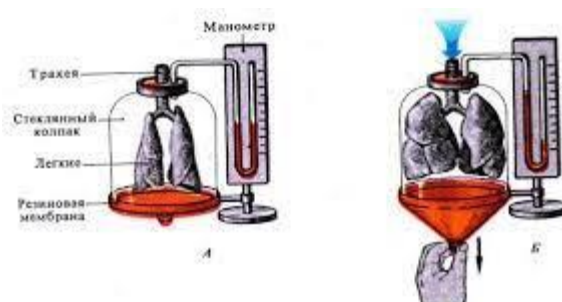
Nazorat savollari.

1. O'pkaning hayotiy sig'imi deb nimaga aytiladi?
2. Spirometr asbobini ta'riflang.
3. O'pkaning hayotiy sig'imini katta-kichikligi nimaga bog'liq?
4. O'pkaning funktsional birligi nima?

22-Amaliy. Nafas olish va chiqarish mexanizmini Donders modeli yordamida kuzatish.

Ishdan maqsad: nafas olish va chiqarishda o'pka passiv rol' o'ynashini tushuntirishdan iborat.

O'pkaning kengayishiga ko'krak qafasining kengayishi sabab bo'ladi. Ko'krak qafasi qovurg'alarining ko'tarilishi va diafragmaning pastga tushishi natijasida kengayadi. Nafas olish vaqtida qovurg'alar orasida tashqi muskullar qisqarib, paylarni tortadi, natijada diafragma pastga tushadi va ko'krak qafasi kengayadi va o'pkaga havo kiradi. Nafas chiqarish vaqtida ko'krak qafasi torayadi; uning bu tariqa torayishiga o'zining o'g'irligi, qovurg'alararo ichki muskullarning qisqarishi, qorin bo'shlig'ining diafragma tazyiqi sabab bo'ladi. Bu vaqtda o'pkaning hajmi torayib, undan havo tashqariga chiqadi. Ko'krak qafasi kengayib – torayishi natijasida havoning o'pkaga kirishi va undan chiqishini Donders sxemasi bilan ko'rsatish mumkin.



Ish uchun zarur asboblari: nina, qisqich, xirurgik nina, shisha kanyula, ip, tagiga rezina parda tortilgan butilka, baqa.

Ishni bajarish tartibi: Buning uchun baqani harakatsizlantirib, ehtiyotlik bilan ko'krak qafasi ochiladi va pastki jag'ini kesib, arteriya ostidan xirurgik nina yordamida ip o'tkaziladi, keyin traxeyasiga shisha kanyula kirgizib, ip bilan bog'lanadi. Kanyula bilan birga traxeya va o'pkani ko'krak qafasidan ajratib olib, ostiga rezina parda tortilgan butilka ichiga tukuriladi (shisha butilkaning og'zi kanyula o'tkazilgan probka bilan bekitilgan bo'lishi kerak). Bu vaqtda shisha butilka ichidagi havo tashqi havo bilan va tashqi havo butilka ichidagi havo bilan qo'shilmasligi, ya'ni butilkaning og'zi zich bekitilgan bo'lishi kerak. Agar baqa o'pkasi o'rnatilgan shisha butilka tagidagi rezina pastga tortilsa, butilka ichidagi havoning hajmi kamayib, u yerda manfiy bosim hosil bo'ladi, natijada o'pka kengayib, unga shisha kanyula orqali tashqaridan havo kiradi. Agar rezina parda bo'shatilsa, shisha butilka ichidagi bosim yana o'z holiga kelib, o'pkadan havo tashqariga chiqadi. Organizmda ham o'pkaga havo kirishi va undan chiqishi xuddi shunday tartibda bo'ladi. Bunday tajribani faqat baqa o'pkasida emas, balki quyon va it o'pkasida ham o'tkazish mumkin. Bunda ostiga rezina parda tortiladigan shisha butilka kattaroq bo'lishi kerak.

Nazorat savollari.

1. Donders modeli nimani ifodalaydi?
2. Nafas olish va chiqarishda qaysi muskullar aktiv ishtirok etadi?

23-Amaliy. Nafas organlarini funksional ko'rsatkichlarini hisoblash. Pnevmoqrafiya. O'pka ventilyatsiyasi. Giper ventilyatsiyadan oldin va keyin apnoe davomiyligini tekshirish.

Nafas harakatlarini yozib olish usuliga pnevmografiya deb ataladi. katta odamlarda nafas harakatlari minutiga 12 dan 20 gacha bo'ladi. jismoniy ish vaqtida esa ikki va undan ham ko'p marta oshib ketadi. pnevmografiya asosan nafas olish va chiqarishni davomligi, tezligi, nisbiy chuqurligi, nafas olish organizmi fiziologik holat, tinchlik va jismoniy ishga bog'liqligini bilish mumkin. bu usul ko'krak qafasining nafas harakatlarini havo orqali pnevmograf perosiga uzatish printsipiga asoslangan.

Ishdan maqsad. Turli fiziologik holatlarda yozib olingan pnevmogrammani analiz qila bilish.

Ishning borishi. Pnevmoqraf asbobini ko'krak qafasining eng harakatchan qismiga o'rnatiladi. rezina naychadagi qisqichni olib turib manjetkaga ozgina havo yuboriladi. lekin marey kapsulasidagi parada yig'ilib ketmasin. pnevmografiya to'g'ri o'rnatilganicha va nafas harakatlarini mareya kapsulasiga uzatilayotganiga ishonch hosil qilgach nomogrammani yozish boshlanadi.

1. Tinch nafas olganda.
2. Jismoniy ishdan so'ng
3. CHuqur – chuqur nafas olganda
4. Gapirish, she'r aytish, kulish vaqtida
5. Yo'talgandagi nafas olish
6. Hansirash \dispnoe\,buning uchun avval tekshirish normal nafas olish /apnoe/ yozib olingan keyin nafasni chiqarib to'xtatiladi. 20-30 sek. o'tgandan keyin hansirab nafas olish kuzatiladi.
7. Alveolyar havodagi SO_2 ni kamaytirishni nafasga tasir etishini o'rganish. Bu esa giperventilyatsiya orqali boshqariladi. Tekshiriluvchi tez-tez nafas oladi. So'ng apnoe /nafasni tabiiy ma'lum bir vaqtga to'xtashi/ holati kuzatiladi.

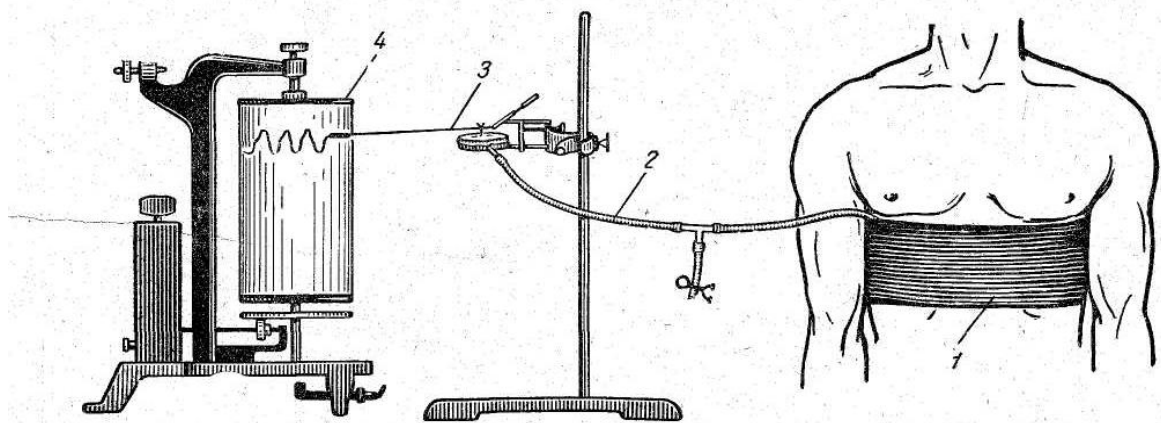


Рис. 77. Схема графической регистрации дыхания с помощью капсулы Маррея (пневмография).
 1 — резиновая нагрудная манжетка для регистрации дыхательных движений грудной клетки; 2 — резиновая трубка; 3 — капсула Маррея; 4 — кимограф.

O'PKA VENTILYATSIYASI. GIPERVENTILYATSIYADAN AVVAL VA KEYIN SUN'IY APNOE DAVOMIYLIGINI ANIQLASH

Ishning borishi: apnoe – nafasning tabiiy ma'lum bir vaqtga to'xtashi demakdir. uning davomliligi qon tarkibidagi karbonat anhidrid konsentratsiyasiga bog'liq.

Tekshiriluvchining ko'krak qafasiga manjeta bog'lab Mareya kapsulasini ulanadi va normal pnevmogramma yozib olinadi normal nafas chiqargan vaqtda tekshiriluvchiga nafasni to'xtatish taklif qilinadi /toki chidaguncha/. So'ngra nafas olish normallashguncha kutib tekshiriluvchiga 5- 6 marta chuqur nafas olib chiqarish /giperventilyatsiya/ va sun'iy nafasni to'xtatish taklif qilinadi /toki chidaguncha/. So'ngi nafas olish normallashguncha kutib turiluvchiga 5- 6 marta chuqur nafas olish chiqarish /giperventilyatsiya va so'ngi nafasni to'xtatish taklif qilinadi /albatta ixtiyorsiz ravishda nafas olib yuborgunga qadar/. Giperventilyatsiya avvalgi va keyingi apnoening davomliligi solishtiriladi. Normal holda albatta giperventilyatsiyadan keyin apnoe davomliroq bo'ladi, chunki qonda nafas markazini qitiqlay oladigan darajada SO_2 yig'iluvchan birmuncha vaqt o'tadi. SO_2 - nafas markazini qitiqlovchisidir

Nazorat savollari.

1. Nafas olish deb nimaga aytiladi?
2. O'pka ventilyatsiyasi-gipo va giperventilyatsiya xaqida tushuncha bering.
3. Apnoe davomliligi nimaga bog'liq?
4. Xayotiy zarur bo'lgan organlarimiz ishini boshqaruvchi markazlar qaysi miyada joylashgan?

24-Amaliy. Asosiy moddalar almashinuvini jadval va Rid formulasi yordamida aniqlash.

Nazariy tushuncha. Organizm o'z hayot faoliyati uchun zarur energiyani ovqat tarkibidagi oqsil, yog' va uglevodlardan oladi. Bundan tashqari, ovqat energiya zapasini uzluksiz to'ldirib turishi bilan birga organizm to'qimalarining tiklanishi va qayta qurilishi uchun zarur har xil moddalar bilan ta'minlab turadi.

Ovqat ratsionini tuzish uchun ovqat mahsulotlari tarkibini, sifati va miqdorini aniq bilish zarur bo'ladi. Ovqatlanishning fiziologik normalari odamning yoshi, jinsi, bo'yi, vazni, u yashaydigan iqlim sharoiti, geografik joylashishi, shuningdek, bajaradigan ishining turiga qarab turli odamda turlicha bo'ladi.

Sutkalik ovqat ratsioniga qo'yiladigan talablar qo'yidagicha: a) ovqat ratsionining kaloriyasi sutkalik energiya sarfini qoplashi zarur; b) ovqat yetarli miqdorda uglevodlar, oqsillar va yog'larga, shuningdek, vitaminlar, mineral tuzlar ga boy bo'lishi kerak; v) ovqatni iste'mol qilish vaqti to'g'ri taqsimlangan bo'lishi zarur. Bir kunda 3 marta: ertalab, tushda va kechqurun ovqatlanish oralig'i 6-7 soatdan oshmasligi zarur.

Sutkalik kaloriyaning 30% ni ertalab,

50% ni tushda,

20% ni kechqurun olish kerak;

g) kattalarning kasb-kori, bolalarning yoshi, sportchilarning esa jismoniy ish xarakteriga hisobga olinishi shart; d) iste'mol qilingan ovqat hajmi to'yganlik hissini yuzaga keltiradigan bo'lsin; ye) iste'mol qilinadigan har galdagi ovqat tarkibiga kiradigan moddalar ratsional taqsimlangan bo'lishi kerak: oqsil va yog'larga boy ovqatlarni kunduzgi soatlarda, sutli va o'simlik mahsulotlaridan tayyorlangan ovqatlarni kechqurun tanovul qilish tavsil etiladi.

Ishdan maqsad. Ovqat ratsionini tuzish printsiplari bilan tanishib chiqish.

Zarur jihozlar: ovqat mahsulotlarining ximiyaviy tarkibi va kaloriyasini ifodalaydigan jadvallar.

Ishni bajarish tartibi. Ovqat ratsionini tuzish uchun eng avval sutkalik energiya sarfi aniqlanadi. Buning uchun xronometriya bo'yicha kun tartibi tuziladi. Har xil ishlarda sarflanadigan energiya sarfi jadvaldan topiladi. Jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlardan foydalanib, quyidagi sxema bo'yicha kun tartibi tuzib chiqiladi:

Ish turi	Muddati (soat)	1 soatda 1kg vaznga sarflanadigan energiya miqdori (kkal)	Butun ish davomida 1 kg vaznga sarflanadigan energiya miqdori (kkal)
1	2	3	4

Kun tartibi tuzib chiqilgandan keyin 3-grafada belgilangan soatlar qo'shiladi, ular yig'indisi 24 soat bo'lishi kerak. 4-grafadagi raqamlar yig'indisi bir kecha-kunduzda 1 kg vaznga sarflanadigan energiya miqdorini ifodalaydi.

Organizm bir kecha-kunduzda sarflaydigan hamma energiyani aniqlash uchun 4-grafadagi raqamlar yig'indisini gavda vazniga ko'paytirish kerak, bunda sutkalik sof energiya sarfi kilokaloriyalarda ifodalanadi. Bu miqdorga organizm ovqat moddalarni o'zlashtirish uchun sarflaydigan, ya'ni ovqatning o'ziga xos dinamik ta'sirini qoplash uchun sarflanadigan energiya miqdori, sof energiya sarfining 7% qo'shiladi va shu bilan bir kecha-kunduzda sarflanadigan energiya miqdori aniqlanadi.

Sutkalik energiya sarfi aniqlangandan keyin sutkalik ratsionda oqsillar, yog'lar va uglevodlar qancha bo'lishi kerakligi topiladi

Odam bir kecha-kunduzda sarflaydigan kaloriyasiga ko'ra sutkalik ovat ratsionidagi oqsillar, yog'lar va uglevodlar miqdori

Ovqatning	Sutkalik kaloriyasi (kkal)							
	2500	2750	2900	3250	3750	3750	4200	4250
Oqsillar (g)	91	100	110	118	127	135	146	154
Yog'lar (g)	81	89	97	105	113	121	128	135
Uglevodlar (g)	340	370	405	435	470	500	535	570

Gavda vaznining 1 kg massasi hisobiga 1 soatda sarflanadigan energiya miqdori

(asosiy almashinuv energiyasi ham shunga kiradi)

Odamning faoliyati	Kkal	Odamning faoliyati	Kkal
Uxlaganda	0,93	Laboratoriya ishlarini	
Yotib dam olganda	0,10	bajarishda	2,16
Turgan holda dam olishda	1,37	O'tin arralashda	6,86
Tikka turganda	1,30	Qo'l bilan kir yuvishda	3,10
Yuvinishda	1,50	Yurganda (6 km soat)	4,78
Kiyinish va yechinishda	1,69	Yurganda (8 km soat)	9,30
Uy ishlarini bajarishda Kitob	3,44	Yugurishda (12 km soat)	10,75
o'qishda	1,50	Yugurishda (8 km soat)	9,00
Lektsiya eshitishda	1,50	Yugurishda (mashq qilish)	12,10
Erkin gimnastikada	5,07	Yengil atletikada	7,86
Sport gimnastikasida	7,68	Kurashda	12,30
Suzishda	7,14	Bilyard o'ynashda	2,30
Akademik qayikda eshkak	6,60	Otishda	5,40
eshishda		CHavandozlikda (erkin	
Kanoeda eshkak eshishda	7,33	yurganda)	3,70
Velosipedda yurish	7,73	CHavandozlikda (yo'rttir-	
Velosiped sporti mashqida	12,00	ganda)	5,20
Velosiped sporti muso-	16,2	Sport tennisi o'yinida	4,50
baqasida		Dushga tushganda	3,57

100 g ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar, yog'lar va uglevodlar miqdori (g) va kaloriyasi (kkal)

Mahsulotlar nomi	Oqsillar	Yog'lar	Uglevodlar	Kkal

Sigir suti	Z	3,7	4,7	7,7
Qaymoq	3,3	28,6	3,0	285
Sovet siri	2,1	30,0	2,5	380
Qandli, quyultirilgan	21,0			
sut		8,3	53,5	324
Sariyog'	6,8	78,5	0,5	734
O'simlik yog'i	0,4	93,8	-	872
Mol go'shti: I kategoriya	-	10,0	-	154
II kategoriya	15,0	4	-	106
Qo'y go'shti: I kategoriya	18,0	16,0	-	206
Kolbasa (sevar)	14,0	26,0	-	290
Kolbasa (chala dudlangan)	12,0	35,0	-	370
Sosiska	13,5	18,0	0,3	205
Tuxum	10,5	11,0	0,5	150
Bug'doy non	10,6	1,0	46,5	230
Baton	7,1	1,0	49,5	140
Qand	7,5	-	95,5	390
Asal	-	-	78,0	320
SHokolad konfet	0,3	35,6	53,1	563
Manniy yormasi	3,6	0,7	70,1	333
Suli yormasi	9,5	2,3	65,1	329
Guruch	10,6	0,9	72,5	332
Kartoshka	6,4	-	20,0	89
Oqbosh karam	1,7	-	2,2	27
Qizil sabzi	1,5	-	7,6	36
Ko'k piyoz	1,3	-	4,1	21
No'sh piyoz	1,1	-	9,2	48
Yangi bodring	2,5	-	2,9	15

Tarvuz	0,7	-	8,8	38
Olma	0,4	-	16,7	70,0
Limon	0,3	-	92	41
Olcha	0,8	-	12,0	52
	0,7			

Tuzilgan ovqat ratsioni bo'yicha quyidagi shartlarni:

- a) ratsiondagi kaloriya sutkalik energiya sarfini qoplashini;
- b) ratsiondagi hayvonot mahsulotida oqsil va yog'lar miqdori yetarli bo'lishini baholang.

Ovqatlanish rejima	Taomning turi	Ayni taomdagi Oziq moddalar	Og'irligi	Ozqat tarkibi(g)		
				oqsillar	yog'lar	uglevodlar
Ertalab	Jami					
Tushda	Jami					
Kechqurun	Jami					

Izoh. Sutkalik ratsion jadval ko'rsatkichlaridan foydalanib tuziladi.

Nazorat savollari.

1. Asosiy oziq moddalari tarkibiga nimalar kiradi?
2. sutkalik ratsionda oqsillar, yog'lar va uglevodlar qancha bo'lishi kerak?
3. Ovqat ratsionini tuzish uchun eng avvalo nimalarni aniqlashimiz lozim?

Ovqat ratsionini aniqlash.

Odam uchun ovqat ratsioni (ma'lum muddatda beriladigan ovqat) tuzishda quyidagi qoidalarga amal qilinmog'i lozim. Bir kunda yeyiladigan ovqat sarf etiladigan energiya miqdorini qoplaydigan bo'lishi kerak. Ovqat ratsionini tuzishda shaxsning bajaradigan ish turiga monand (bolalar uchun — yoshiga) holda yetarli miqdorda oqsillar, yog'lar va karbon suvlarning bo'lishi hisobga olinishi kerak. To'rt mahal ovqatlanish eng yaxshi rejim hisoblanadi. Birinchi, ertalabki nonushta umuray kaloriyaning 10-15% ini, ikkinchi nonushta 15-35% ini, tushki ovqat 40-50% ini va kechki ovqatlanish 15-20% ini tashkil qilishi maqsadga muvofiqdir. Oqsilga boy bo'lgan oziq moddalari (go'sht, baliq, tuxum) nonushta va tushki ovqatlanishda tanovul qilingani ma'qul. Kechki ovqatlanish uchun esa sut-ko'kat mahsulotlari qoldirilishi zarur. Organizmga kirayotgan oqsil va yog'larning kamida 30% chorva mahsulotlaridan iborat bo'lishi kerak. Shu bilan bir qatorda taom ratsioniga yetarli miqdorda vitaminlar, mineral tuzlar va suv kirishi kerak.

Organizmga kirgan oziqning hammasi o'zlashtirilmasligini, ya'ni ichakda so'rilmaligini va ishlatilmaligini esda tutish kerak. Iste'mol qilingan oziqning ma'lum qismi ichakdan shlaklar (chiqindi) ko'rinishida chiqarib yuboriladi. Aralash oziqni o'zlashtirish o'rtacha 90% ga tenglashadi.

Ish anjomlari: oziq-ovqatlarning kimyoviy tarkibi va ularning qanchalik kaloriyaga ega ekanligini tasvirlovchi jadval.

Tajriba o'tkazish tartibi. O'zida oziq moddalarning necha protsent oqsil, yog' va karbonsuvlarni saqlagani va 100 g oziqning qancha kaloriyaga ega ekanligini ko'rsatuvchi jadval yordamida oziq ratsioni tuziladi. Agar sutkalik ratsionda oqsillar, yog'lar va karbonsuvlarning miqdori normaga to'g'ri kelmaydigan bo'lsa, unda oziq moddalaritegishliha ko'paytirilishi yoki ozaytirilishi kerak.

Oziq moddalariga bo'lgan talab va oziq ratsionining umumiy kaloriyasini organizmning alohida xususiyatlarini hisobga olgan holda (jinsi, yoshi, bo'yi, vazni, mehnat faoliyatining xarakteri) 2-3 min ichida Pokrovskiy-Shaternikov nomometri yordamida aniqlash mumkin. Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Berilgan oziq ratsionini jadvalga kiriting.

Oziqlanish rejimi	Oziq-ovqatlar nomi	Oziq-Ovqatlar-ning vazni (g)	Olingan miqdordagi oziq-ovqat tarkibidagi oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar vazni (g)	Sutkalik ratsionning % lar i	Kaloriyasi (kkal)
Birinchi nonushta					
Ikkinchi nonushta					
Tushki ovqat					
Kechki ovqat					
Umumiy miqdori					

Xulosa chiqaring.

25-Amaliy. Ovqat ratsionini tuzish. Ovqat ratsionini tuzishdagi asosiy printsiplar. Turli kasbdagi kishilar uchun ovqat ratsionini tuzish
Maqsad: Talabalarda to'g'ri ratsion tuzish va to'g'ri ovqatlanish haqida

tushuncha hosil qilish.

Ovqat ratsionini tuzish prinsiplari

Odam uchun ovqat ratsioni (ma'lum muddatda beriladigan ovqat) tuzishda quyidagi qoidalarga amal qilinmog'i lozim. Bir kunda yeyiladigan ovqat sarf etiladigan energiya miqdorini qoplaydigan bo'lishi kerak. Ovqat ratsionini tuzishda shaxsning bajaradigan ish turiga monand (bolalar uchun yoshiga) holda yetarli miqdorda oqsillar, yog'lar va uglevodlarning bo'lishi hisobga olinishi kerak. To'rt mahal ovqatlanish eng yaxshi rejim hisoblanadi. Birinchi, ertalabki nonushta umumiy kaloriyaning 10-15% ini, ikkinchi nonushta 15-35% ini, tushki ovqat 40-50% ini va kechki ovqatlanish 15-20% ini tashkil qilishi maqsadga muvofiqdir. Oqsilga boy bo'lgan oziq moddalari(go'sht, baliq, tuxum) nonushta va tushki ovqatlanishda tanovul qilingani ma'qul. Kechki ovqatlanish uchun esa sut-ko'kat mahsulotlari qoldirilishi zarur. Organizmga kirayotgan oqsil va yog'larning kamida 50 % chorva maxsulotlaridan iborat bo'lishi kerak. Shu bilan bir qatorda taom ratsioniga yetarli miqdorda vitaminlar, mineral tuzlar va suv kirishi kerak.

Organizmga kirgan oziqning hammasi o'zlashtirilmasligini, ya'ni ichakda so'rilmaligini va ishlatilmaligini esda tutish kerak. Iste'mol qilingan oziqning ma'lum qismi ichakdan shlaklar (chiqindi) ko'rinishida chiqarib yuboriladi. Aralash oziqni o'zlashtirish o'rtacha 90 % ga tenglashadi.

Bajariladigan ish turiga qarab sarflanadigan energiya miqdorining har xil bo'lishi

Odam harakat qilganida energiya ko'p sarflanadi. Sarflangan energiya ish turiga qarab xil bo'ladi. Turli ishlar vaqtida sarflanadigan energiya miqdorini bilish katta ahamiyatga ega. Turli kasbda ishlaydigan kishilarning sarflaydigan energiyasi miqdorini bilish o'sha kishilar uchun ovqat normalarini aniqlashga imkon beradi. Kasbga qarab sarflanadigan energiya miqdorini aniqlash uchun odamlarni quyidagi gruppalariga bo'lish mumkin.

Birinchi grupp. Zo'r muskul ishi talab qilmaydigan kasbdagi kishilar, idora xizmatchilari, tikuvchilar, mexaniklar, o'qituvchilar, vrachlar. Ular bir kunda 2600-2800 kal energiya sarflaydi.

Ikkinchi grupp. O'rtacha muskul ishi bilan shug'ullanuvchi kishilar: etikdo'zlar, pochta xizmatchilari (xat tashuvchilar), laboratoriya xodimlari. Ular bir kunda 3000 kal va undan ortiq energiya sarflaydi.

Uchinchi grupp. Og'ir jismoniy ish bajaruvchi kishilar: metallchilar, bo'yoqchilar, duradgorlar. Bu kasbdagi kishilar bir kunda 3500-4000 kal energiya sarflaydi.

To'rtinchi grupp. Juda og'ir jismoniy ish bilan shug'ullanuvchi kishilar. Ular bir kunda 5000 kal va undan ko'p energiya sarflaydi.

Yuqorida aytib o'tilganlarni nazarda tutib, aqliy mehnat bilan ko'p shug'ullanuvchi kishilar uchun ovqat ratsionini tuziladi.

Ish anjomlari: oziq-ovqatlarning kimyoviy tarkibi va ularning qanchalik kaloriyaga ega ekanligini tasvirlovchi jadval.

4-jadval

Jadvaldan foydalanib talaba uchun 640 kkal xisobidan kechki ovqat ratsionini tuzing

№	Mahsulot turi	Og'irligi (gramm)	Oqsil	Yog'	Uglevodlar	Kalloriyligi (kkal)
			grammlarda			

5-jadval

Turli kasb egalarida energiya sarfi

№	Kasbi	Bir sutkada energiya sarfi Kkal.(KDj)
1	Aqliy mehnat (o'qituvchi, talaba, vrach)	
2	O'rtacha mehnat (laborant, xat tashuvchi)	
3	Og'ir mehnat (sportchi, quruvchi)	
4	Juda og'ir mehnat (shtangist, metallurg)	

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI



FIZIOLOGIYA ODAM ANATOMIYASI ASOSLARI BILAN

FANINING O'QUV DASTURI

2-kurs, kunduzgi ta'lim shakli uchun

Bilim sohasi:	900 000 – Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
Ta'lim sohasi:	910 000 – Sog'liqni saqlash
Ta'lim yo'nalishi:	60910700 – Farmatsiya

Fan/modul kodi FzOA1306		O'quv yili 2023/2024	Semestr 3	ECTS-Kreditlar 6
Fan/modul turi Qo`shimcha fanlar		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Yosh fiziologiyasi va gigiyena	90	90	180

I. FANNING MAZMUNI

Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarda organizmning tuzilishini, unda kechadigan jarayonlarni idora etish mexanizmlarini, organizmni o'rab turuvchi muhit o'rtasidagi o'zaro ta'sirining qonuniyatlarini to'g'risida bilim, ko'nikma va malakani shakllantirish.

Fanning vazifasi – talabalarda hujayra va to'qimalarning tuzilishi to'g'risida tushuncha hosil qilish;

- talabalarda qon tarkibi shaklli elementlarining tuzilishi tarkibi o'rganish;
- talabalarni yurakning tuzilishi, va fiziologiyasini o'rganish;
- talabalarni nafas olish tizimi tuzilishi va faoliyati haqida bilimlarga ega bo'lishi;
- talabalarni hazm tizimi a'zolari bilan tanishtirish;
- talabalarga odam ayiruv tizimi haqida ma'lumot berish;
- talabalarni ichki sekretsiya bezlarining funksional mexanizmlari haqidagi bilimlarga ega bo'lishi;
- talabalarni qo'zg'aluvchan to'qimalar haqida tushunchaga ega bo'lishi;
- talabalarga markaziy asab tizimini (MAT) tuzilish va faoliyati haqida bilimlarni o'zlashtirishi;
- talabalarni sezgi a'zolarining faoliyati mexanizmlari o'zlashtirishi;

II. ASOSIY NAZARIY QISM (MA'RUZA MASHG'ULOTLARI)

II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu: "Fiziologiya anatomiya asoslari bilan" faniga kirish.

Fiziologiya va odam anatomiyasi fanlarini o'rganishning zamonaviy usullari va vazifalari, tibbiyot va farmatsevtikadagi ahamiyati. Hujayra tuzilishi va fiziologiyasi. Hujayra nazariyasi. To'qima va uning turlari.

2-mavzu. Qo'zg'aluvchan to'qimalar. Muskullar va asab hujayrasi fiziologiyasi. Qo'zg'aluvchan to'qimalar umumiy xususiyatlari.

Qo'zg'aluvchan to'qimalarda bioelektr xodisalar. Qo'zg'aluvchan to'qimalarning tavsifi. Membrana potentsiali, uning kelib chiqishi. Depolyarizatsiyaning kritik darajasi. Harakat potentsiali, uning kelib chiqishi. Refrakterlik va uning bosqichlari.

3-mavzu. Markaziy asab tizimi umumiy anatomiyasi va fiziologiyasi.

Asab xujayrasi, to'qimasi. Sinapslar va uning turlari.

Neyron – markaziy nerv tizimining tuzilma va faoliy birligi. Neyronlarning turlari, vazifalari. Neyroglia, uning turlari va vazifalari. Neyronlar bilan neyroglia o'rtasidagi faoliy aloqa. Sinapslar va ularning turlari. Nerv tolalari, ularning turlari. Nerv tolalarida qo'zgalishning o'tkazilish mexanizmi. Asab markazlari. Asab markazlarining xossalari. Nerv markazlari va nerv markazlarining xossalari.

4-mavzu. Markaziy asab tizimi. Markaziy asab tizimi to'rmozlanish, Sechenov ishlari.

Orqa miyaning tuzilishi va neyronlari. Orqa miya ildizlarining funksiyalari. Oldingi va orqa ildizlar tolalarining periferiyada taqsimlanishi. Qo'zg'alishni qabul qilish va o'tkazish funksiyalari. Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'llarini faoliyati. Orqa miyaning o'tkazuvchanlik faoliyati. Spinal karaxtlik. Orqa miyaning reflektor faoliyati. Bosh miyaning tuzilishi va bajaradigan vazifasi. Keyingi miyaning tuzilishi. Keyingi miyaning o'tkazuvchi yo'llari. Keyingi miyaning reflektorli faoliyati. Keyingi miyani to'rsimon formatsiyasining funktsiyalari. O'rta miyaning tuzilishi. O'rta miyaning harakatlarni

boshqarishdagi ishtiroki. O`rta miyaning qizil yadrosi. Detserebratsiyali rigidlik. Miyachani tuzilishi va faoliyati. Oraliq miya va po`stloq osti yadrolarining tuzilishi. Gipotalamusning tuzilishi. Gipotalamusning vegetativ va haroratni boshqaruvni, xulq-atvor reaksiyalarni boshqarishdagi ishtiroki. Gipotalamo – gipofizar boshqaruv tizimi. Limbik tizim ning tuzilishi. Limbik tizimning hissiyotlarni shakllantirishdagi roli. Bosh miya yarim sharlar po`stlog`i. Bosh miya po`stlog`ining sensor qismlari. Miya po`stlog`ining harakatlarni boshqarishdagi ishtiroki.

Markaziy nerv tizimining reflektor tamoyili. Markaziy asab tizimi to`rmozlanish, Sechenov ishlari.

5-mavzu. Markaziy asab tizimi. Vegetativ va periferik asab tizimi.

Vegetativ nerv tizimi. Simpatik nerv tizimi. Parasimpatik nerv tizimi. Metasimpatik nerv tizimi. Vegetativ reflektor yoylarning afferent, oraliq va efferent qismlari. Vegetativ nerv tizimining sinapslari va mediatorlari. Periferik asab tizimi.

6-mavzu. Oliy asab faoliyati. Oliy asab faoliyatining tiplari. Hissiyotlar va hissiy zo`riqishlar.

Xulqning tug`ma va orttirilgan shakllari. Shartli reflekslar. Oliy nerv faoliyati. Oliy nerv faoliyatining tiplari. SHartli reflekslar, ularning tasnifi. SHartli refleks hosil qilish usuli. Vaqtincha aloqa hosil bo`lish mexanizmi. SHartli reflekslarning tormozlanishi. Hissiyotlar va hissiy zo`riqishlar.

7-mavzu. Xotira va uning turlari. Uyqu fiziologiyasi.

Xotira va uning turlari. Xotira mexanizmlari, hissiy xotira, harakat xotirasi, so`z-mantiq xotira, sensorli xotira, uzoq muddatli xotira, qisqa muddatli xotira. Xotiraning buzilishi. Anterogradli amneziya, retrogradli amneziya. Uyqu fiziologiyasi.

8-mavzu. Sezgi a`zolari. Ko`zning tuzilishi va faoliyati. Rangli ko`rish nazariyalari.

Analizatorlarning ahamiyati va ishlash tamoyillari. Ko`ruv analizatori, uning odam yoshiga bog`liq xususiyatlari. Fotoretseptorlarning molekulyar fiziologiyasi. Ko`ruv tizimidagi nerv yo`llari va ularning bir–biri bilan aloqasi. Ko`zning yorug`likka sezuvchanligi. Ko`zning absolyut (mutloq) sezuvchanligi. Rang ko`rish. Rang sezish nazariyalari.

9-mavzu. Eshituv a`zosining tuzilishi va faoliyati. Teri va ta`m sezuvchanligi.

Eshituv analizatori. Vestibulyar apparat. Eshituv analizatori funksiyasi. Kortiev a'zo va chig'anoqdagi elektrik xodisalar. Vestibulyar analizator va uning muvozanat saqlashdagi roli. Eshituv retseptsiyasi mexanizmlari. Chig'anoqdagi elektr xodisalar. Vestibulyar apparat Vestibulyar tizim bilan bog'liq bo'lgan kompleks refleklar. Ta'm bilish va hid bilish sensor tizimi. Hid biluv sensor tizimi. Hid biluv axborotlarini kodlash. Hid biluv tizimining markaziy proektsiyasi. Vistseroretseptsiya. Teri sezgisi.

10-mavzu. Qon fiziologiyasi. Qon va limfa. Qon tarkibi va vazifasi. Qonning fizik-kimyoviy xossalari. Qonning shaklli elementlari. Qon plazmasi.

Qon tizimi. Qonning fizikaviy-kimyoviy xossalari. Qonning shaklli elementlari, ularning bolalardagi xususiyatlari. Qonning doimiy ko'rsatkichlari, ularning doimiylikini saqlash mexanizmlari. Eritrotsitlar. Leykotsitlar. Bolalar qon tizimining o'ziga xosligi.

11-mavzu. Qon fiziologiyasi. Gemostaz mexanizmi. Qon guruhlari va rezus omil.

Trombotsitlar va ularni qon ivishda ishtiroki. Qon tomir trombotsitar va koagulyasion gemostaz. Qon guruhlari va qon quyish asoslari. Rezus omil va rezus nomutonositlik.

12-mavzu. Qon aylanishi fiziologiyasi. Yurak va qon tomirlari tuzilishi va fiziologiyasi.

Yurak mushagining fiziologik xossalari. Yurak sikli va uning bosqichlari. Yurakning sistolik va daqiqalik xajmlari, ularni aniqlash usullari va bolalardagi xususiyatlari. Yurak faoliyatining boshqarilishi.

13-mavzu. Tomirlarda qonning harakatlanishi. Gemodinamika qonunlari.

Tomirlarda qonning harakatlanishi. Qon tomirlarning funksional tasnifi. Gemodinamikaning asosiy ko'rsatkichlari. Arteriya va vena qon bosimlari. Arteriya va vena pulsi. Tomirlar tonusining boshqarilishi. Bolalar qon tomir tizimining o'ziga xosligi.

14-mavzu. Nafas fiziologiyasi. Gaz almashinuvi va uning boshqarishi.

Nafas tizimining funksional xususiyatlari. O'pka ventilyasiyasi. Nafas olish va nafas chiqarish biomexaniqasi. Plevra bo'shlig'idagi bosim. O'pkada gazlar almashinuvi. boshqarilishi. Hilpillovchi epiteliyning ahamiyati. Tashqi muhitning turli sharoitlaridagi nafas xususiyatlari. Gipoksiya va uning turlari .

15-mavzu. Hazm fiziologiyasi. Og'iz boshlig'i va oshqozonda ovqatning hazm bo'lishi.

Hazm a'zolarining vazifalari. Odamda oshqozon-ichak yo'li faoliyatini o'rganish usullari. Hazmning turlari. Og'iz bo'shlig'ida va me'dada ovqat hazm bo'lishi, ularning bolalardagi xususiyatlari. Oshqozon-ichak yo'lining harakat faoliyati.

16-mavzu Ichaklardagi ovqatning hazm bo'lishi. Me'da osti bezi va jigarining hazmdagi ahamiyati.

Ingichka ichakda ovqat hazm bo'lishi. O't-safroning hazm jarayonidagi vazifasi. Me'da osti bezining hazm jarayonidagi ishtiroki. Oziq moddalarning hazm yo'lida so'rilishi. Yo'g'on ichakdagi hazm xususiyatlari.

17-mavzu. Modda va energiya almashinuvi. Ovqatlanish. Termoregulyasiya. Kolorimetriya.

Moddalar almashinuvi haqida umumiy tushuncha. Assimilyasiya va dissimilyasiya. Oziq moddalarning plastik va energetik roli. Organizmda oqsillar, yog'lar, uglevodlar almashinuvi va spetsifik sintezi haqida umumiy tushuncha. Vitaminlar, mineral moddalar, mikroelementlar, ularning fiziologik roli. Organizmning energiya balansi. Asosiy almashinuvni aniqlash usullari. Fizikaviy va kimyoviy termoregulyasiya. Organizmning energiya balansi. Asosiy almashinuv, unga ta'sir kiluvchi omillar va aniqlash usullari. Organizmda issikligning boshqarilishi. Kalorimetriya.

18-mavzu. Ayiruv tizimi. Buyrak tuzilishi va fiziologiyasi.

Organizmdagi ayiruv jarayonlari va ularning bolalardagi xususiyatlari. Ayiruv a'zolarining gomeostazni ta'minlashdagi ishtiroki. Siydik hosil bo'lishi jarayonlari, ularning boshqarilishi va bolalardagi xususiyatlari. Nefronning tuzilma-faoliy tavsifi. Buyraklarning sekretor faoliyati. Buyraklar faoliyatini o'rganish usullari.

19-mavzu. Endokrin tizimi. Ichki sekretiya bezlari tuzilishi va vazifalari.

Fiziologik jarayonlarning gormonal boshqarilishi. Ichki sekretiya bezlarining organizm funksiyalarini boshqarishdagi ishtiroki. Ichki sekretiya bezlarining nerv tizimi bilan bog'liqligi. Gipotalamo-gipofizar tizim. Gormonlarning umumiy xossalari va tasnifi. Ichki sekretiya bezlarini o'rganish usullari. Gipofiz gormonlari. Epifiz bezi.

20-mavzu. Endokrin tizimi. To'qima gormonlari. Jinsiy a'zolari

tuzilishi va vazifasi.

Qalqonsimon bez gormonlari. Qalqon oldi bezlari. Timus bezi. Me'da osti bezi gormonlari. Buyrak usti bezi gormonlari. Jinsiy gormonlar va yo'ldosh gormonlarining fiziologik roli. To'qima gormonlari.

II.2. MA'RUZA MAVZULARINING TAQSIMLANISHI

№	Mavzular	Soati
1	“Fiziologiya anatomiya asoslari bilan” faniga kirish.	2
2	Qo'zg'aluvchan to'qimalar. Muskullar va asab hujayrasi fiziologiyasi. Qo'zg'aluvchan to'qimalar umumiy xususiyatlari.	2
3	Markaziy asab tizimi umumiy anatomiyasi va fiziologiyasi. Asab xujayrasi, to'qimasi. Asab markazlarining xususiyati.	2
4	Markaziy asab tizimi. Markaziy asab tizimi to'rmozlanishi I. N.Sechenov ishlari.	2
5	Vegetativ va periferik asab tizimi. Vegetativ va periferik asab tizimi.	2
6	Oliy asab faoliyati. Oliy asab faoliyatining tiplari. Hissiyotlar va hissiy zo'riqishlar.	2
7	Xotira va uning turlari. Uyqu fiziologiyasi.	2
8	Sezgi a'zolari. Ko'zning tuzilishi va faoliyati. Rangli ko'rish nazariyalari.	2
9	Eshituv a'zosining tuzilishi va faoliyati. Teri va ta'm sezuvchanligi.	2
10	Qon fiziologiyasi. Qon va limfa. Qon tarkibi va vazifasi. Qonning fizik-kimyoviy xossalari. Qonning shaklli elementlari. Qon plazmasi.	2
11	Qon fiziologiyasi. Gemostaz mexanizmi. Qon guruhlari va rezus omil.	2
12	Qon aylanishi fiziologiyasi. Yurak va qon tomirlari tuzilishi va fiziologiyasi.	2
13	Tomirlarda qonning harakatlanishi. Gemodinamika qonunlari.	2
14	Nafas fiziologiyasi. Gaz almashinuvi va uning boshqarishi.	2
15	Hazm fiziologiyasi. Og'iz boshlig'i va oshqozonda ovqatning hazm bo'lishi.	2
16	Ichaklardagi ovqatning hazm bo'lishi. Me'da osti bezi va jigarning hazmdagi ahamiyati.	2
17	Modda va energiya almashinuvi. Ovqatlanish. Termoregulyasiya.	2
18	Ayiruv tizimi. Buyrak tuzilishi va fiziologiyasi.	2
19	Endokrin tizimi. Ichki sekretsia bezlari tuzilishi va vazifalari.	2
20	Endokrin tizimi. To'qima gormonlari. Jinsiy a'zolari tuzilishi va vazifasi.	2
	Jami	40 soat

III.1. AMALIY MASHG'ULOT MAVZULARI.

1-amaliy mashg'ulot. Hujayra va to'qimalarning tuzilishi va fiziologiyasi.

Hujayraning tuzilishi. Hujayraning kimyoviy tarkibi. Sitoplazmatik membrana, hujayra organoidlari: endoplazmatik to'r, ribosoma, lizosoma, mitoxondriyalar. Tuzilishi va funksiyalari. Hujayra yadrosi, xromosomalarning tuzilishi va funksiyalari. Hujayra yadrosidagi DNK va RNKning tarkibi, ularning oqsil sintezidagi ahamiyati. To'qimalar va ularning turlari.

2-amaliy mashg'ulot. Qo'zg'aluvchan to'qimalar mikrostrukturasini kuzatish. baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash. Biotoklarni kuzatish: Galvanining 1- va 2-tajribalari (tinchlik toki), Matteuchi tajribasi (harakat toki).

Baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash. Biotoklarni kuzatish: Galvanining 1- va 2-tajribalari (tinchlik toki), Matteuchi tajribasi (harakat toki) bilan tanishish.

3-amaliy mashg'ulot. Reflektor yoyi butunligining ahamiyati (Baqada olib boriladigan tajribalar).

Reflektor yoyining tarkibi va turlari. Reflektor yoyi butunligining ahamiyati (Baqada olib boriladigan tajribalar).

4-amaliy mashg'ulot. Odamda reflektor reaksiyalarni tekshirish. Orqa miya reflekslari. Tizza va Axill reflekslari.

Odamdagi pay reflekslari. Orqa miya reflekslari. Orqa miya reflekslari. Tizza va Axill reflekslarini o'rganish.

5-amaliy mashg'ulot. Odamda vegetativ reflekslarni kuzatish. Danini-Ashner, Gols, Gering tajribalari.

Danini-Ashner refleksi (ko'z-yurak refleksi). Karotid sinuslarning baroreseptorlaridan kelib chiqadigan reflekslar. Gols, Gering tajribalarini o'rganish.

6-amaliy mashg'ulot. Oliy nerv faoliyati. Odamda qisqa muddatli eshituv xotirasi hajmini aniqlash.

Xotira turlari. Operativ xotira, qisqa muddatli xotira, uzoq muddatli xotira. Bir honali raqamlardan tuzilgan jadval yordamida talabalarda qisqa muddatli eshituv xotirasi hajmini aniqlash.

7-amaliy mashg'ulot. Faol diqqat, ixtiyoriy harakat tezligini, aqliy ishchanlik qobiliyatini aniqlash.

Talabalarda jadval va diagrammalar yordamida faol diqqat, ixtiyoriy harakat, aqliy ishchanlik qobiliyatini aniqlash.

8-amaliy mashg'ulot. Ko'rish o'tkirligini aniqlash.

Ko`z olmasining tuzilishi. Ko`z devorining tuzulishi. Ko`zning optik tizimi. Ko`zning retseptor apparati. Ko'rish o'tkirligini aniqlash.

9-amaliy mashg'ulot. Ko'rish maydonini aniqlash.

Forster perimetri yordamida har xil ranglarga nisbatan ko'rish maydonini aniqlash.

10-amaliy mashg'ulot. Ko'z tubida ko'r nuqtani aniqlash (Mariotta tajribasi).

Ko`z to`r pardasining tuzilishi. Sariq dog`. Ko`r dog`. Mariotta tajribasi yordamida ko`r dog`ni aniqlash.

11-amaliy mashg'ulot. Barmoqdan qon olish texnikasi. Qon plazmasi va zardobini olish. Qonning gemotokrit ko'rsatkichini aniqlash.

Qon olish texnikasi. Qon plazmasi va zardobini olish. Qonning gemotokrit ko'rsatkichini aniqlash.

12-amaliy mashg'ulot. Eritrotsitlarning cho'kish tezligini aniqlash Panchenkov usuli yordamida aniqlash. Sali usuli bo'yicha qonda gemoglobing miqdorini aniqlash.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligiga ta'sir etuvchi omillar. Panchenkov apparatining tuzilishi. Eritrotsitlarning cho'kish tezligini Panchenkov usuli yordamida aniqlash.

13-amaliy mashg'ulot. Goryaev hisoblash kamerasida qonning shaklli elementlaridan eritrotsitlar va leykotsitlarni sanash.

Goryaev hisoblash kamerasining tuzilishi. Eritrotsitlarning miqdori va funksiyasi. Leykotsitlar va ularning funksiyasi.

14-amaliy mashg'ulot. ABO sistemasida qon guruxlarini aniqlash.

Qon guruxlarining tarkibi, ABO tizimi to`g`risida tushuncha. Standart zardoblar yordamida qon guruxlarini aniqlash.

15-amaliy mashg'ulot. Qon aylanishi fiziologiyasi. Qon aylanishi doiralari bilan tanishish va chizish. Yurak qisqarishini yozib olish (baqada).

Katta va kichik qon aylanishi doiralari. Yurak qisqarishini yozib olish (baqada).

16-amaliy mashg'ulot. Yurakning o'tkazuvchi tizimi. Baqa va odam yuragining o'tkazuvchi tizimini solishtirish. Stannius tajribasi. Yurakning o'tkazuvchi sistemasini tahlil qilish.

Baqa va odam yuragining o'tkazuvchi tizimini solishtirish. Stannius tajribasi. Yurakning o'tkazuvchi sistemasini tahlil qilish.

17-amaliy mashg'ulot. Baqa organlari (barmoqlar, panjalar, til, ichak tutqichi va o'pkalar) ning kapillyarlarida qon aylanishini kuzatish. Sfigmogramma tahlili.

Sfigmogramma tahlili. Mikrotsirkulyator tizim, qon va to'qima orasida moddalar almasinuvi.

18-amaliy mashg'ulot. Odamda puls (tomir urish)ni tekshirish. Odamda yurak tonlarini eshitish, yurak klapanlarini alohida eshitish nuqtalari.

Yurak klapanlarini alohida eshitish nuqtalari. I ton, II ton, III ton va IV tonlarni yuzaga chiqish sabablari.

19-amaliy mashg'ulot. Odamda elektrokardiogrammani tahlil qilish. Tekshiriluvchilarning elektrokardiogrammasini tahlil qilish malakasi hosil qilinadi.

20-amaliy mashg'ulot. Odamda arterial qon bosimini Korotkov usulida aniqlash.

Arterial bosimini Korotkov va Riva-Rochchi usullarida o'lchash texnikasi o'rgatiladi.

21-amaliy mashg'ulot. O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash.

Havoli spirometrni tuzilishi. Spirometriya. Talabalarda o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash.

22-amaliy mashg'ulot. Nafas olish va chiqarish mexanizmi. Donders modeli.

Donders modelining tuzilish sxemasi. Inspiratsiya va ekspiratsiya mexanizmi. Nafas olish va chiqarish mexanizmini Donders modeli yordamida kuzatish.

23-amaliy mashg'ulot. Nafas organlarini funktsional ko'rsatkichlarini hisoblash. Pnevmoografiya. O'pka ventilyatsiyasi. Giper ventilyatsiyadan oldin va keyin apnoe davomiyligini tekshirish.

Pnevmoografiya. O'pka ventilyatsiyasi. Giper ventilyatsiyadan oldin va keyin apnoe davomiyligini tekshirish.

24-amaliy mashg'ulot. Asosiy moddalar almashinuvini jadval va Rid formulasi yordamida aniqlash.

Asosiy moddalar almashinuvi energiyasi va uni aniqlash metodikasi. Asosiy moddalar almashinuvini jadval va Rid formulasi yordamida aniqlash.

25-amaliy mashg'ulot. Ovqat ratsionini tuzish. Ovqat ratsionini

tuzishdagi asosiy printsiplar. Turli kasbdagi kishilar uchun ovqat ratsionini tuzish.

Ovqat ratsionini tuzishdagi asosiy printsiplar. Turli kasbdagi kishilar uchun ovqat ratsionini tuzish.

III.2. AMALIY MASHG‘ULOT MAVZULARINI TAQSIMLANISHI

№	Amaliy mashg‘ulot mavzulari	Soati
1	Hujayra va to‘qimalarning tuzilishi va fiziologiyasi.	2
2	Qo‘zg‘aluvchan to‘qimalar mikrostrukturasini kuzatish. baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash. Biotoklarni kuzatish: Galvanining 1- va 2-tajribalari (tinchlik toki), Matteuchi tajribasi (harakat toki).	2
3	Reflektor yoyi butunligining ahamiyati (Baqada olib boriladigan tajribalar).	2
4	Odamda reflektor reaksiyalarni tekshirish. Orqa miya reflekslari. Tizza va Axill reflekslari.	2
5	Odamda vegetativ reflekslarni kuzatish. Danini-Ashner, Gols, Gering tajribalari.	2
6	Oliy nerv faoliyati. Odamda qisqa muddatli eshituv xotirasi hajmini aniqlash.	2
7	Faol diqqat, ixtiyoriy harakat tezligini, aqliy ishchanlik qobiliyatini aniqlash.	2
8	Ko‘rish o‘tkirligini aniqlash.	2
9	Ko‘rish maydonini aniqlash.	2
10	Ko‘z tubida ko‘r nuqtani aniqlash (Mariotta tajribasi).	2
11	Barmoqdan qon olish texnikasi. Qon plazmasi va zardobini olish. Qonning gemotokrit ko‘rsatkichini aniqlash.	2
12	Eritrotsitlarning cho‘kish tezligini aniqlash Panchenkov usuli yordamida aniqlash. Sali usuli bo‘yicha qonda gemoglobing miqdorini aniqlash.	2
13	Goryaev hisoblash kamerasida qonning shaklli elementlaridan eritrotsitlar va leykotsitlarni sanash.	2
14	ABO sistemasida qon guruxlarini aniqlash.	2
15	Qon aylanishi fiziologiyasi. Qon aylanishi doiralari bilan tanishish	2

	va chizish. Yurak qisqarishini yozib olish (baqada).	
16	Yurakning o'tkazuvchi tizimi. Baqa va odam yuragining o'tkazuvchi tizimini solishtirish. Stannius tajribasi. Yurakning o'tkazuvchi sistemasini tahlil qilish.	2
17	Baqa organlari (barmoqlar, panjalar, til, ichak tutqichi va o'pkalar) ning kapillyarlarida qon aylanishini kuzatish. Sfigmogramma tahlili.	2
18	Odanda puls (tomir urish)ni tekshirish. Odanda yurak tonlarini eshitish, yurak klapanlarini alohida eshitish nuqtalari.	2
19	Odanda elektrokardiogrammani tahlil qilish.	2
20	Odanda arterial qon bosimini Korotkov usulida aniqlash.	2
21	O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash.	2
22	Nafas olish va chiqarish mexanizmi. Donders modeli.	2
23	Nafas organlarini funktsional ko'rsatkichlarini hisoblash. Pnevmoografiya. O'pka ventilyatsiyasi. Giper ventilyatsiyadan oldin va keyin apnoe davomiyligini tekshirish.	2
24	Asosiy moddalar almashinuvini jadval va Rid formulasi yordamida aniqlash	2
25	Ovqat ratsionini tuzish. Ovqat ratsionini tuzishdagi asosiy printsiplar. Turli kasbdagi kishilar uchun ovqat ratsionini tuzish	2
	Jami	50 soat

IV.1. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR

1	Organizmni o'z – o'zini boshqarishi. Funktsional boshqaruv mexanizmlari. Gomeotaz. Adaptatsiya.
2	Xujayraning fizik – kimyoviy tarkibi. Oqsillar. Uglevodlar. Yog'lar.
3	Embrional elementlari. Urug'lanish, maydalanish. Gastrulyasiya. Embrional rivojlanishi.
4	Yurak faoliyatining tovushli belgilari.

5	I.P.Pavlovning xazm soxasidagi ishlari.
6	Oziq moddalar (oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar) ning qonga so'rilish mexanizmlari.
7	Energiya almashinuvi.
8	Ichki sekreksiya bezlarini tekshirish usullari. Epifiz.
9	Menstrual sikl.
10	Asab tizimida kompensator moslashuvlar. Asab tizimini trofik funksiyasi.
11	Taktil va xarorat retsepsiyasi. Og'riq retsepsiyasi, visseroretsepsiya. Propioretseptorlar.
12	Oliy asab faoliyati xaqida I.P.Pavlovning ta'limoti.
<p>Modul bo'yicha tavsiya etilayotgan mustaqil ishlar modul tizimida turli xil shaklda amalga oshiriladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • berilgan mavzu bo'yicha axborot (referat) tayyorlash; • modulning bo'limlari yoki mavzulari ustida maxsus yoki ilmiy adabiyotlar (monografiyalar, maqolalar) bo'yicha ishlash va ma'ruzalar qilish; • ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tezislarini tayyorlash; • vaziyatli va muammolarga yo'naltirilgan vaziyatli masalalar yechish; • keys (real vaziyatlar va vaziyatli masalalar asosida case-study) yechish; • grafik organayzerlash ishlab chiqish va to'ldirish; • krossvordlar tuzish va yechish; <p>prezentatsiya va videoroliklar tayyorlash hamda mustaqil ish jarayonida keng qo'llash va h.k.</p>	

V. FAN O'QITILISHINING NATIJALARI (SHAKLLANADIGAN KOMPETENTSIYALAR)

Fiziologiya odam anatomiyasi asoslari bilan fanining fanlar tizimida tutgan o'rni, obykti va predmeti, shakllanishi, rivojlanishi, zamonaviy tuzilishi haqida ***tasavvur va bilimlarga ega bo'lishi;***

Organizmning nerv va boshqa sistemalarining vazifalari; xotira, uyqu, motivatsiya, hissiyot, diqqat, idrok; miyaning funksional assimetriyasini aniqlash metodlari haqida nazariy ***bilimlarga ega bo'lishi;***

Fiziologiya odam anatomiyasi asoslari bilan fanidagi nazariyalari asoslarini, qonunlar, asosiy tushunchalar, jarayonlarning xususiyatlarini bilish va ulardan

foydalanish *ko'nikmasiga ega bo'lishi kerak*;

Talaba anatomik va fiziologik jarayonlarni tahlil qilish usullarini qo'llash, jamiyatning turli jabhalari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik va biologik aloqadorlikni aniqlay olish, muammolar bo'yicha yechimlar qabul *qilish malakasiga ega bo'lishi kerak*.

VI. TA'LIM TEXNOLOGIYALARI VA METODLARI

- ma`ruzalar;
- interfaol keys-stadilar;
- tezkor savol-javoblar;
- guruxlarda ishlash;
- jamoa bo`lib ishlash;
- taqdimotlar tayyorlash;
- dalolatnomalar yozish;

VII. KREDITLARNI OLISH UCHUN TALABLAR

Fanga ajratilgan kreditlar talabalarga har bir semestr bo'yicha nazorat turlaridan ijobiy natijalarga erishilgan taqdirda taqdim etiladi.

Fan bo'yicha talabalar bilimni baholashda oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlari qo'llaniladi. Nazorat turlari bo'yicha baholash: 5 – “a'lo”, 4 – “yaxshi”, 3 – “qoniqarli”, 2 – “qoniqarsiz” baho mezonlarida amalga oshiriladi.

Oraliq nazorat har semestrda bir marta yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Talabalar semestrlar davomida fanga ajratilgan amaliy mashg'ulotlarda muntazam, har bir mavzu bo'yicha baholanib boriladi va o'rtachalanadi. Bunda talabaning amaliy mashg'ulot hamda mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida, to'laqonli bajarganligi, mashg'ulotlardagi faolligi inobatga olinadi.

Shuningdek, amaliy mashg'ulot va mustaqil ta'lim topshiriqlari bo'yicha olgan baholari oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda inobatga olinadi. Bunda har bir oraliq nazorat turi davrida olingan baholar o'rtachasi oraliq nazorat turidan olingan baho bilan **qayta o'rtachalanadi**.

O'tkazilgan oraliq nazoratlardan olingan baho **oraliq nazorat natijasi** sifatida qaydnomaga rasmiylashtiriladi.

Yakuniy nazorat turi semestrlar yakunida tasdiqlangan grafik bo'yicha **yoza ish** shaklida o'tkaziladi.

Oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlarida:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **5 (a'lo) baho**;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qoʻllay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) boʻyicha tasavvurga ega deb topilganda – **4 (yaxshi) baho**;

Talaba olgan bilimni amalda qoʻllay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) boʻyicha tasavvurga ega deb topilganda – **3 (qoniqarli) baho**;

Talaba fan dasturini oʻzlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) boʻyicha tasavvurga ega emas, deb topilganda – **2 (qoniqarsiz) baho** bilan baholanadi.

ASOSIY ADABIYOTLAR:

1. Alavi O.T., Fiziologiya (oʻzbek tilida), Darslik. Toshkent. 2018y.
2. Bagdasarova Y.S., Rasulova V.B., Saidov S.A., Fiziologiya odam anatomiyasiasoslari bilan fanidan oʻquv qollanma, Toshkent. 2020 y.
3. Artur K.,Gayton Djon, E. Xoll., Tibbiyot fiziologiyasi, Darslik. Moskva. 2018 y.
4. Loginov A.V., Fiziologiya bilan odam anatomiyasi asoslari, Toshkent. 2006 y.
5. Малоштан Л.Н., Физиология с основами анатомии человека, Харьков. 2002.

QOʻSHIMCHA ADABIYOTLAR:

1. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qatʻiy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik- har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi boʻlishi kerak. 2017 y, 104 bet, Oʻzbekiston matbuot va axborot agentligining “Oʻzbekiston” nashriyot matbaa ijodiy uyi.
2. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qatʻiy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik- har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi boʻlishi kerak. 2017 y, SH.M. Buyuk kelajagimizning mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. 2017 y, 488 bet, Oʻzbekiston matbuot va axborot agentligining “Oʻzbekiston” nashriyot matbaa ijodiy uyi.
3. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik Oʻzbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. 2016 y, 56 bet, Oʻzbekiston matbuot va axborot agentligining “Oʻzbekiston” nashriyot matbaa ijodiy uyi.
4. Rajabov A.J., Bobojonova SH., Fiziologiya, anatomiya asoslari bilan modulidano,,quv – uslubiy qo,,llanma, Toshkent. 2016 y.
5. Xodiyev B., Golish L., Mustaqil oʻquv faoliyatini tashkil etish usul va vositalari, Toshkent. 2010 y.
6. Малоштан Л.Н., Рядник Э.К., Жегунова Г.Р., Петренко И.Г., Физиология

- сосновами анатомии человека. Харьков. 2002 г.
7. Алявия О.Т, Яковенко В.И., Усманов Р., Скосырева О.В. Современные интерактивные методы обучения и контроля знаний студентов в подготовке врача общей практики. Ташкент. 2004 г. – 48 с.
 8. Алявия О.Т, Яковенко В.И. Деловые игры в учебном процессе кафедры норм.физиологии. Ташкент. 2003 г. - 36 с.
 9. Корнеева Л.И. Современные интерактивные методы обучения в системе повышение квалификации: зарубежный опыт. Университетское управление: практика и анализ. М, 2004 г; 4 (32). – с. 78-83.
 - 10.Тешаева О.Р. Проектирование и планирование педагогических технологий в медицине Учебно-методическое пособие под редакцией ТМА,Ташкент. 2010 г. – 139 с.
 - 11.Морман Д., Хеллер Л., Физиология сердечно-сосудистой системы. перев. с англ. М-С-П Минск. 2000 г,-250с.
 - 12.Вандер А., Физиология почек. М-С-П. Минск. перев с англ 2000 г,-251с.
 - 13.Халматова Б.Т., Информационные технологии и другие новации в организации учебного процесса в медицинском вузе. Ташкент, 2008 г. – С. 209-210.
 - 14.Ходиев Б.Ю., Голиш Л.В., Д.П.Хашимова. Способы и средства организации самостоятельной учебной деятельности: Учебно-методическое пособие для студентов. Издание 2-е, дополненное и исправленное. Ташкент. ТГЭУ, 2010.- 115 с.
 - 15.Agamemnon Despopoulos. Stefan Silbernagl. Color Atlas of Physiology New York. 2003 y.
 - 16.Normal fiziologiyadan -Atlas A.G.Xudoyarova, SHodmonov M.A., I.B.Zulunova.,G.D.Baybekova
 - 17.Klinik neyrofiziologiya-O'quv qo'llanma. I.B.Zulunova Toshkent 2021 yil
 - 18.Клиническая нейрофизиология -Учебное пособие Шодмонов М.А., И.Б.Зулунова Худоярова А.Г., Байбекова Г.Д. Тошкент 2021 йил
 - 19.Роль органов выделение в гомеостазе изменение гомеостатических показаний при различных нарушениях функции почек-Учебное пособие Байбекова Г.Д. Худоярова А.Г.
 - 20.SHodmonov M.A. I.B.Zulunova Toshkent 2021 yil. Siydik xosil bo'lish jarayoni-ning morfofunktsional xususiyatlari buyrak faoliya-tini buzilishida gomeostatik ko'rsatkichlarining o'zgarishi -O'quv qo'llanma SHodmonov M.A.

AXBOROT MANBALARI:

1. <http://www.normphys.chat.ru/metodich.html>;
2. http://www.physiology.ru/price_list.html;
3. http://www.physiology.ru/hb_main.html;
4. http://www.physiology.ru/hb_electron.html.

Namangan davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan:

- “Fiziologiya” kafedrasining 2023-yil, “___”-_____dagi № ___-sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqqa tavsiya etilgan.

- Tibbiyot fakulteti kengashining 2023-yil, “___”-_____dagi № ___-sonli majlisida ma’qullangan va tasdiqqa tavsiya etilgan.

- NamDU o‘quv-uslubiy kengashining 2023-yil, “___”-_____dagi № ___-sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqlangan.


Fan/modul uchun mas’ul:

M. M. Mamajanov - Namangan davlat universiteti fiziologiya kafedrasi dotsenti v/b., PhD.

Taqrizchilar:

G‘.R.Abdullayev – NamDU, Maktabgacha va boshlang‘ich ta’lim fakulteti dekani, b.f.d., dotsent.

S.A.Mavlanova – NamDU, “Fiziologiya” kafedrasi mudiri, dotsent.

NamDU o'uv-uslubiy boshqarma boshlig'i:  X. Mirzaaxmedov

Tibbiyot fakulteti dekani:  A. Batoshov

Fiziologiya kafedrası mudiri:  S. Mavlanova

Tuzuvchi :  M. Mamajanov

GLOSSARIY

1. Grafik organayzerlari - Analitik informatsiyani ko'rsatmali taqdim etish usullari.
2. OSCE – Ob'ektiv strukturalashgan klinik imtixon.
3. Diskussiyalar - Qaysidir savolni muxokama qilish, xamma ishtiroqchilar bilan to'g'ri qarorni qabul qilish.
4. Muzokara - Aniq oxirigacha tinglab, ikki tomonlama fikr almashinish.
5. Ish o'yinlari - Professional faoliyatining fan mazmunini tiklash va munosabatlar tizimini modellashtirish shakli.
6. Keys – stadi - Konkret vaziyat, to'plam, o'qitish.
7. ESSE - Avtorning individual pozitsiyasi yordamida erkin bayon qilish.
8. Referat - Bir yoki bir nechta manbalardagi ma'no mavkuralarni qisqa yozilishi.
9. Mustaqil ish – talabalarni reproduktiv, produktiv faoliyati bilimlarini o'zlashtirish va ko'llash maqsadida xar hil topshiriqlarni bajarilishi.
10. Metodik tavsiyanoma – amaliy (seminar) va boshqa darslarni ketma ketlik bosqichlarini yozilishi.
11. Vaziyat masala – ma'lum sharoitlarda topshirilgan maqsad.
12. Texnologiya – ma'lum bir ishda, maxoratda qo'llaniladigan uslublarning majmuasi.
13. Pedagogik texnologiya – ta'limning rejalashtirilgan natijalari yutuqlarining jarayonlarini ta'riflash.
14. Kasbiy faoliyat turi – uni o'zgartirish, unga o'zgartishlar kiritish maqsadida kasbiy faoliyat ob'ektiga ta'sir qilishning metodlari, usullari, uslublari va tavsifi
15. Kompetentsiya – tegishli sohada kasbiy faoliyat yuritish uchun zarur bo'lgan bilim, ko'nikma, malaka va shaxsiy sifatlar majmui;
16. Modul – tarbiyalash, o'qitishga o'rnatilgan maqsadlar va natijalarga nisbatan muayyan mantiqiy tugallanganlikka ega bo'lgan o'quv fani (kursi) yoki o'quv fanlari (kurslari) ning ma'lum bir qismi;
17. Mutaxassislik – muayyan kasb doirasida tor mehnat faoliyatini amalga oshirish uchun zarur bo'lgan bilimlar va ko'nikmalar;

18. Kasbiy faoliyat ob'ekti – predmetlar, voqeliklar, jarayonlar va faoliyat doirasida harakatga yo'naltirilgan tizimlar;
19. Kasbiy faoliyat sohasi – ilmiy, ijtimoiy, iqtisodiy, ishlab chiqarishda namoyon bo'ladigan kasbiy faoliyat ob'ektlarining majmui;
20. Profil – ta'lim dasturining kasbiy faoliyatning muayyan turi yoki ob'ektiga yo'naltirilganligi;
21. O'qib-o'rganish natijalari – o'zlashtirilgan bilimlar, amaliy malakalar, ko'nikmalar va egallangan kompetentsiyalar;
22. O'quv sikli – mos ilmiy yoki kasbiy faoliyat sohasida bilimlar va amaliy malakalarni o'zlashtirish va kompetentsiyalarni shakllantirishni ta'minlovchi ta'lim dasturlaridagi fanlarning bir qismi.;
23. DTS - Davlat ta'lim standarti;
24. ARM - axborot resurus markazi;
25. ITI - ilmiy tadqiqot institutlari;
26. OTM - oliy ta'lim muassasasi;

Tarqatma materiallar

- Kaysi vaktida odam plazmasidagi angiotenzin II normal konsentratsiyasi oshadi kup yeki kam tuz iste'mol kilgandami?
- Kaerda konni kup xajmi saklanadi: venalardami yeki kapilyarlardami?
- Organizmda kaerda kulrang yeg saklanadi, uning organizmdagi axamiyati?
- Isitmani (lixoradkani) bartaraf kilish kerakmi yukmi?
- Nima uchun ba'zan sovuk va issik ogrik bulib seziladi?
- Tinch xolatda issiklik yukotishning kaysi biri kuyidagi 3ta mexanizmlaridan: nurlanish, buglanish, konvektsiyalanish ustunlik kiladi.
- «Issiklik urishi» nima? Tananing kaysi xaroratida kuzatiladi.
- Asosiy almashinuvni oshishi, issikni yemon kutarish, terini isishi, vazni kamayishi, kup terlash, gipertoniya, taxikardiya, ekzoftal'm kaysi xolat belgilari xisoblanadi?
- Sustlik, tez charchash, anoreksiya, ozish, giperpigmentatsiya, gipotoniya simptomlari kaysi bezni funktsiyalarini yetishmovchiligi?
- Kaysi gormonlar kupligida kuzatiladi: semirish, pletora – yuzni kizarishi, oysimon yuz, girsutizm, gipertoniya, miopiya, depressiya, striyalar-korin terisida xar xil rangli chiziklar.
- M'eda shirasini kaysi ingredient (tarkibi) xaet uchun zarur yagona komponent xisoblanadi?
- Periferik xemoretseptorlar nimani ta'sirida ta'sirlanadilar?
- Nima uchun nafas sikli davomida nafas olish va chikarish xavo xajmlari xar xil.
- Giperventilyatsiyani extimolga yakin 6ta sabablarini ayting.
- Kon tomirlarni elastikligi (katikligi) nima orkali kontrol' kilinadi.
- Kaysi usul kiskaruvchanlikdan tashkari yurak muskulini xamma xossalalarini kayd kiladi.
- Yurakni kaysi faoliyati davrida uning xajmi eng katta.
- Buyraklarda perfuzion bosimni pasayishi, zich dogga NaCl ni kam yetkazilishi, kaysi sistemani aktivatsiyasiga olib keladi?

- Utni urta portsiyasida leykotsitlar mikdorini kupligi aniklandi – bu nimadan xabar beradi?
- Eksperimentda ikkala simpatik va parasimpatik nervlarni kirkilishi yurak urish chastotasiga kanday aks etadi?
- Kema xalokatga uchradi, undagi odamlarni chankok bosdi va ular dengiz suvini icha boshladilar. Buning natijasida chankok kuchaydi, xolsizlanish, gallyutsinatsiya, xushdan ketish xodisalari ruy berdi. Nima uchun bunday buldi?
- Massiv kon yukotishdan keyin fakat nordon ovkatni iste'mol kilish mumkin emas. Nima uchun?
- Sud-medicsina praktikasida konni aniklashda uning spetsifik turini aniklashda kanday usuldan foydalaniladi?
- Kon plazmasida oksillar 7-8% mikdorda buladi. Ular onkotik bosim deb ataluvchi kuchni rivojlantiradi. Ularning kapilyarlardagi turli kismlaridagi vazifasini va bu bosimlarning axamiyatini tushuntiring?
- Surunkali kon yukotishlarda shifokorlik amaliyeta kullaniadigan usullardan biri bu oz-oz mikdorda kon kuyish xisoblanadi. Kasalning kon gruppasi AV /IV/. Donor koni kanday gruppaga bulishi kerak? Tushuntiring.
- Konning aktivlik reaksiyasining /rN/ kursatkichi arterial konda 7,4, venozda 7,35, xujayra ichida 7-7,2 ni tashkil kiladi. Bu xilma xillik nima bilan tushuntiriladi?
- Konflikt xolatlarda otalikni aniklashda bola konini surtmasi va ota konini surtmasidan foydalaniladi. Shunda kanday kursatkich baxolanadi?
- Orka miyani 12-buyin umurtkasi satxida buzilganda tashki nafasga nima buladi, isbotlang.
- Bor effekti nimadan iborat, uni axamiyati kanday?
- Nafasni uz-uzidan boshkarish refleksi nimadan tashkil topgan. Odamda nafasni uz-uzidan boshkarishini nima tuldiradi?
- Aorta ravogida AB oshganda yurak-tomir sistemasida kanday uzgarishlar buladi? Bu refleks avtorini nomini ayting.
- Yukori va pastki kovak venalarning yurakka kuyilish kismida bosim oshganda yurak-tomir sistemasida kanday uzgarishlar ruy beradi? Bu refleks avtorini nomini ayting.

- Soglom shaxslarda yengil jismoniy yuklama odamda sistolik bosimni oshirishini va ayrim diastolik bosimni pasayishini keltirib chikaradi. Bu uzgarishlarning mexanizmi kanday?

- Yurakning izometrik kiskarish fazasida klapan apparatining xolatini izoxlang.

- Tekshiriluvchi sutka mobaynida 432 l SO₂ ajratdi va 462 l O₂ yutdi. DK ni xisoblang va uning ozik ratsionida kanday ozik moddalari ortik bulgan?

- Kasal siydidigida kand topilgan, uning sutkalik mikdori 200 g. Kursatilgan xodisa kanday nomlanadi va uning sababi nima?

- 18-20 yeshdan keyin timus asta-sekin involyutsiyaga uchraydi. Bu bezning kayta orkaga rivojlanishining buzilishi organizm kanday uzgarishlarini keltirib chikaradi?

- Kalkonsimon bez eng yirik endokrin bez xisoblanadi. Uning gormonlari kaysi funktsiyalar regulyatsiyasiga tegishli. Sanab uting.

- Odamni avtobus chaykatdi. Bunda kanday reflektor reaksiyalar yuzaga chikadi, ular nima bilan ifodalanadi, ularni sababi kanday?

- Bir xil xodisalardan ma'lumki, isitilgan pechkaning tutun chikuvchi yuli

- erta yopilgan, shunda xonada uxlab yotgan odamlar ulgan. Bu yerda konning kanday funktsiyasi buziladi?

- Yangi tugilgan chakalokning konidagi gemoglobin mikdori 215 g/l ni tashkil kiladi. NvF ustun turadi. Bu kattalikni baxolang va katta odam bilan solishtiring.

- Nima uchun yangi turilgan chakalokning konidagi gemoglobin mikdori 130 g/l bulsa, shifokorlar buni anemiya deb aniklaydilar? Yangi tugilganlarning konida gemoglobinning kanday formalari uchraydi?

- Nima uchun konning klinik analizi ertalab darrov uykudan keyin kilinadi?

- Ajratib olingan yurak mushagidan uzok vakt Ringer eritmasi utkazilganda miokard shishdi? eritma kon zardobiga almashtirilganda organning xolati normallashti. Nima uchun?

- Urush vakti va falokatlarda odamlar yaxshi ovkatlanmasliklari natijasida shishib ketadi. Nima uchun?

- Kon gruppasini standart zardoblar yordamida aniklaganda retsipient koni standart zardoblarning xech kanday tomchisida agglyutinatsiyaga uchramadi. Tekshiriluvchi koni kaysi gruppaga taallukligini tushuntiring?

- Travma okibati bilan odam 1 litrdan ortik kon yukotdi. Operatsiya kilindi. Kon ketishi tuxtatildi. Bu odamning koni IV /V/, rezus-musbat. Donor konining kanday gruppasini kuyish mumkin, tushuntiring?

- Kon kuyishdan oldin retsipient agglyutinirlari va donor agglyutinogenlari xisobga olinishi kerak. Xirurgiyani bu «tilla koidasini» kanday tushuntiriladi? Kaysi xolatlarda u tugri kelmaydi?

- Bola gemolitik sarik kasal xolatida tugildi. Situatsiyani baxolang. Bolaga donorning nechanchi gruppasi koni kuyilishi kerak? Uni konining gruppasi II /A/Rh+, ona koni gruppasi I /0/ Rh-.

- Travma natijasida orka miyaning I-kukrak umurtkasi soxasida tulik uzilish bilan shikastlanishi sodir buldi. Nafasga nima buladi?

- Itda maxaliy anesteziya ostida adashgan nerv ikki tomonlama kesilganda, ya'ni eksperiment utkazilganda tashki nafas kanday uzgaradi. Mexanizmi kanday?

- Chakalokda regulyar nafas xarakatlari tugilgan zaxoti boshlanadi, ba'zida kindikni kesgandan sung boshlanishi mumkin. Chakalokning I-nafasi nima bilan xarakterlanadi. Uni kanday faktorlar chakiradi?

- Miya uzanini Varoliev kuprigi bilan uzunchok miya orasida kesib, bunda adashgan nerv bir butunligi saklanganda, nafas uzgaradimi? Nafas xarakterini tushuntiring.

- Suvga asboblarsiz shungishni dunyo rekordi 101m ni tashkil kiladi. Shungish va kutarilish vakti 4,5 min. Bunda keson kasalligi rivojlanadimi?

- Soglom odamda minutlik xajmi 4200 ml, yurak urish chastotasi minutiga 70. Yurakni sistolik xajmini xisoblang. Norma bilan solishtiring.

- Xar bir odamlarda 2 EKG yozib olindi, birida interval R-O 0,14 s, boshkasida 0,22 s. Bu kattaliklarni norma bilan solishtirganda nima xulosa kilsa buladi?

- Adashgan nervni ta'sirlaganda yurak utkazuvchanligi yomonlashishini kanday kilib isbotlasa buladi?

- Diastola vaktida arteriyalardagi bosim 0 gacha tushmaydi. Bu nima bilan xarakterlanadi?

- Tajribada itda kon chikarildi /ogirligi 15 kg/ 500 ml. Bu gemodinamikani kanday uzgarishlariga olib keladi?
- Tuxtab kolgan yurak faoliyatini kanday kilib kayta tiklasa buladi?
- Ringda bokserga rakibi kuyosh soxasiga urdi. Bokserda kanday reaksiyalar yuzaga chikadi?
- Protodiastolik davrini ta'riflang.
- Izometrik bushashish davrini ta'riflang.
- Korinchalarni kon bilan tulish davrini ta'riflang.
- Bulmachalar sistolasini ta'riflang. Yurak bushliklaridagi bosim va klapan xolati kanday?
- Yurakdagi kanday uzgarishlar arterial bosimga ta'sir etadi?
- Yilning issik fasllarida intensiv ter ajralishi natijasida konning kovushkokligi oshadi. Bunda AB kanday uzgaradi?
- Kon yukotish natijasida kon sirkulyatsiyasining xajmi kamayadi. Bunda AB kanday uzgaradi?
- Probirkadagi ichak shirasiga kraxmal kleysteri kushiladi. Ularni xazm bulishini kanday tezlashtirish mumkin? Izoxlang.
- Umumiy ut yulining yopilib kolishi natijasida 12 barmokli ichakka ut tushishi tuxtab koladi. Ichakda kanday jarayonlar buzilishini kutish mumkin?
- Tekshiriluvchining toza oshkozon shirasining rN-5,0 ga teng. Norma bilan takkoslang. Oshkozonda kanday jarayonlar buzilishini kutish mumkin?
- Ma'lumki, ayrim xayvonlarning oshkozon shirasi tibbiyotda axiliyani davolashda kulaniladi. It ustida olib borilgan shunday tajribani kursatingki, bunda oshkozon shirasini olish davolash terapiyasi maksadlari uchun kulay bulsin.
- Siz oshkozon – ichak traktida ovkat maxsulotlari surilish protsessini kanday asosiy mexanizmlarini bilasiz?
- Oshkozochning ochlik xarakati /»golodnye dvijeniya«/ venaga glyukozaning 20 ml 40 % li eritmasidan yuborilganda sung bosiladi. Buni kanday tushuntirish mumkin?
- Agar ishchiga xoladil'nik sexida 10 yil mobaynida mexnat kilish kerak bulsa, unda uning tana xarorati kanday ushlab turiladi?

- Xosilni yigib olish vaktida xavo xarorati 360S ni namlik 68% ni tashkil qilgan. Berilgan sharoitga organizm issiklik ajratishning kaysi yullari kushiladi?

- Pulat erituvchi yukori temperatura /40-600S/ va past namlikda ishlaydi. Kizishdan saklanishning asosiy choralarini asoslang.

- Kartoshka bilan bokilgan goz NK sini asoslang.

- Ayrim suyakli baliklarning buyragida pustlok moddasi bulmaydi. Ularda siydik xosil bulish mexanizmi kanday? Siydik tarkibi buyicha nimalari bilan fark kiladi?

- Kurbaka buyragining pustlok moddasi buyrak arteriyasi bilan magiz moddasi esa darvoza venasi orkali kon bilan ta'minlanadi. Agar buyrak arteriyasini boglab kuysa nima buladi?

- Katta odamning sutkalik diureza 1,5 l.birlamchi siydik xosil bulishining sutkalik xajmi kanday? Organizmda suvning reabsorbtsiyasi kanday? /I minutda buyrak orkali II. kon okib utadi.

- Buyrak usti bezining pustlogi 50 gacha gormon-kortikoid ajralib chikdi. Ularni 3 ta gruppaga ajratish mumkin. Ularni nomlang.

- Jinsiy bezlar gormonlari ikkilamchi jinsiy belgilarning rivojlanishida katnashadi. Bu kanday tushuntiriladi?

- Endokrin bezlar va ularning inkretlarning xususiyatlarini aytib bering?

- Me'da osti bezi inkretor kismning gormonlarini ayting.

- Notekis kolorimetriya usulida aniklanganda tekshiriluvchining asosiy almashinuvi kerakligidan 40% pastrok chikdi. Kanday endokrin bezning funktsiyasi buzilgan deb uylaysiz?

- Jinsiy balogatga yetganda organizm jinsiy bezlarining inkretor funktsiyasi boshlanadi. Jinsiy bezlarining struktur-funktsional balogati periodiga birlamchi va ikkilamchi jinsiy belgilarning rivojlanishi tugri keladi. Buni kanday tushuntirish mumkin?

- Transplantatsiyada organlari bir organizmdan ikkinchi organizmga utkazilganda yurak, buyraklar, teri gormonoterapiya kursi majburiy xisoblanadi. Kanday gormonlar kerak buladi?

- Xomiladorlikni aniklashda kator tekshirishlarda ayolning siydigidan foydalaniladi. Bu nimaga asoslangan?

- Gipofiz gormonlarining siydik xosil bulishiga kaday ta'siri bor?
- Odamda ikki tomonlama otit natijasida ikkala kulogi /urta/ shikastlandi. Shikastlangan tovushlarni kabul kila oladimi?
- Odam korongi korridordan yorik xonaga chikdi. Uning korachiklari kaday uzgaradi? Bu xodisa mexanizmini tasvirlang.
- Odam zaxarli ilonni kurib koldi, kurkuvdan uning korachiklari kengaydi. Bu reaksiya mexanizmini va axamiyatini tariflang.
- Bir kuz olmasini yon tomonga sun'iy siljitganda, atrofdagi predmetlar ikkilanadi. Bu nima bilan tushuntiriladi?
- 55 yoshli kishi gazeta ukiyapdi, bunda u kullarini oldinga chuzib, gazetani uzidan uzoklashtirib ukiyapti. Nega yakin masofadan ukishni iloji yuk. bu xolat kaday nomlanadi?
- Agar toreador kulida kizil mato urniga yashil bulsa, korridada buka toreadorni ketidan kuvlaydimi? Xayvon reaksiyasini tushuntiring.
- Kasalga ikki tomonlama til nervi shikastlangan deb diagnoz kuyilgan. Bunda kaday buzilishlar sodir buladi va nimaga?
- Sergievskiy M.V. laboratoriyasida bulıbar nafas markazi neyronlarida xemoretseptorlar borligini aniklagan. Nafas boshkarilishida ularning roli kaday?
- Stanniusning I ligaturasini kuyganda baka yurak faoliyatida kaday uzgarishlar ruy beradi?
- I.P.Pavlov oshkozon shirasi ajralish murakkab reflektor fazasini kaday operatsiyalar orkali asoslab borgan? Latent davri va shira ajralish davomiyligi kaday?
- Miya uzanini Varoliev kuprigi bilan uzunchok miya orasida kesib, bunda adashgan nerv bir butunligi saklanganda, nafas uzgaradimi? Nafas xarakterini tushuntiring.
- Suvga asboblarsiz shungishni dunyo rekordi 101m ni tashkil kiladi. Shungish va kutarilish vakti 4,5 min. Bunda keson kasalligi rivojlanadimi?
- Soglom odamda minutlik xajmi 4200 ml, yurak urish chastotasi minutiga 70. Yurakni sistolik xajmini xisoblang. Norma bilan solishtiring.
- Xar bir odamlarda 2 EKG yozib olindi, birida interval R-O 0,14 s, boshkasida 0,22 s. Bu kattaliklarni norma bilan solishtirganda nima xulosa kilsa buladi?

- Adashgan nervni ta'sirlaganda yurak utkazuvchanligi yomonlashishini kanday kilib isbotlasa buladi?
- Diastola vaktida arteriyalardagi bosim 0 gacha tushmaydi. Bu nima bilan xarakterlanadi?
- Tajribada itda kon chikarildi /ogirligi 15 kg/ 500 ml. Bu gemodinamikani kanday uzgarishlariga olib keladi?
- Tuxtab kolgan yurak faoliyatini kanday kilib kayta tiklasa buladi?
- Ringda bokserga rakibi kuyosh soxasiga urdi. Bokserda kanday reaksiyalar yuzaga chikadi?
- Protodiastolik davrini ta'riflang.
- Izometrik bushashish davrini ta'riflang.
- Korinchalarni kon bilan tulish davrini ta'riflang.
- Bulmachalar sistolasini ta'riflang. Yurak bushliklaridagi bosim va klapan xolati kanday?
- Yurakdagi kanday uzgarishlar arterial bosimga ta'sir etadi?
- Yilning issik fasllarida intensiv ter ajralishi natijasida konning kovushkokligi oshadi. Bunda AB kanday uzgaradi?
- Kon yukotish natijasida kon sirkulyatsiyasining xajmi kamayadi. Bunda AB kanday uzgaradi?
- Probirkadagi ichak shirasiga kraxmal kleysteri kushiladi. Ularni xazm bulishini kanday tezlashtirish mumkin? Izoxlang.

TESTLAR

№	Fan bobi	Fan bo'limi	K darajasi	Test topshirig'i	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1	1	2	1	«Fiziologik faoliyat» termini nimani tushuntiradi?	*Moslashuv xususiyatga ega bo'lgan organizmning yashovchanlik qobiliyati.	Organizmning faolligini ifodalovchi bir qancha tur va xususiyat to'plami.	Organizmning ichki fiziologik tuzilmalarini qayta qurilishi.	Organizmning moslanuvchanlik xususiyatini ta'minlovchi o'z-o'zini boshqaruvchi tizim.
2	6	6	1	«Organizmning ichki muhiti» termini asosida nima tushuniladi?	*Modda almashinuvida bevosita ishtirok etuvchi suyuqliklar to'plami.	Qonning tuzilmalari	Hujayralararo bo'shliq, qon va limfadagi biologik faol moddalar.	Limfa, qon va hujayralararo bo'shliq suyuqliklarining tuzilmalari.
3	6	6.1	2	«Gomeostaz» deganda nima tushuniladi?	*Ichki muxitning tiklanishi va doimiy saqlanishini ta'minlovchi maqsadli jarayonlar to'plami.	Yangi sharoitda ichki muxitning birorta biologik ko'rsatgichlarining o'zgarishi.	Organizmning ichki muhitida fizik-kimyoviy xususiyatlarning o'zgarishi.	Organizm ichki muhitida o'zgarishlarni oldini oluvchi nerv tizim jarayonlari.
4	6	6.1	2	Organizmning ichki muxit doimiyliги nima xisobiga	*Organ va to'qimalarning nerv va kimyoviy	Turli a'zolar faoliyatini nerv tizimi tomonidan	Gumoral omillar jarayoni to'plami.	Qonning fizik kimyoviy ko'rsatgichlarining

				ta'minlanadi?	yo'llar bilan kelishilgan xolda boshqarilishi xisobiga.	kelishuvi va boshqarilivi.		o'zgarishi.
5	2	2.1	3	Agar nerv xujayrasi ichida sun'iy xolda 30% ga kaliy kationi miqdorini kamaytirilsa tinchlik potentsiali o'zgaradimi yoki yo'qmi?	*Tinchlik potentsiali kamayadi.	Tinchlik potentsiali ko'payadi.	Tinchlik potentsiali o'zgarishsiz qoladi.	Tinchlik potentsiali nolga tushadi.
6	2	2.1	3	Agar nerv tolasi tashqi muxitda natriy kationlari miqdorini 20% kamaytirilsa xarakat potentsiali amplitudasi qanday o'zgaradi?	*Xarakat potentsiali amplitudasi pasayadi.	Xarakat potentsiali amplitudasi nolga tushadi.	Xarakat potentsiali amplitudasi o'zgarmaydi.	Xarakat potentsiali amplitudasi o'sadi.
7	3	3.1	3	Neyronlarning qaysi o'zaro bog'liqlik xususiyatlari markaziy nerv tizimida kelishilgan xolda ishni ta'minlaydi?	*Konvergeniya, divergeniya, irradiatsiya, induksiya.	Oklyuziya, ritmik transformatsiya, irradiatsiya, induksiya.	Qo'zg'alis h, tormozlanish, oklyuziya, irradiatsiya.	Konvergeniya, tormozlanish, oklyuziya, irradiatsiya.
8	3	3.1	3	Asab impuls ritmlarning	* Impuls ritmlarini	Qo'zg'alis hni ikki	Past labillik.	Qo'zg'alis hni

				transformatsiya si nima?	o'zgarishi	tomonlam a o'tishi.		o'zluqli o'tishi.
9	2	2.4	2	Qaysi javobda «motor birlik» tushunchasi to'g'ri ifodalangan?	*Orqa miya oldingi shoxlarida joylashga n xarakterlan tiruvchi neyron o'simtalar i bilan bog'liq bo'lgan muskul tolasi re- septorlari.	Orqa miyaning oldingi shoxla- ridagi xarakat- lantiruvchi xujayrasi.	Oldingi shoxlarda joylashga n bir qancha nerv xujayrasi o'simtalar ini xosil qiluvchi xarakterlan tiruvchi nerv.	Orqa miya yon shoxlarida joylashgan xarakterlan tiruvchi neyron o'simtali
10	3	3.2	2	Postsinaptik tormozlanishi ning sababi nimada?	*Postsina ptik membrana ning giperpolya riza- siyasi.	Akson uchlari membrana si depolirezat siyasi	Qo'zg'atu vchi ritm tezligining oshishi sababli membrana ni pos- sinaptik depo- lirezatsiya si.	Presinaptik membrana ning repolyariza siyasi
11	3	3.2	2	Presinaptik membrananing tormozlanishi sababi nimada?	*Akson uchlari membrana sining depolyariz atsiyasi.	Postsinaptik membrana ning giperpolya - rizatsiyasi.	Qo'zg'atu vchi ritm tezligining oshishi sababli membrana ning postsinaptik depolyariz	Akson terminallari membrana si giperpolya rizatsiyasi.

								atsiyasi	
12	3	3.2	3	Nerv markazlaridagi pessimal tormozlanishning sababi nimada?	* Akson terminali membrana sining depolyarizatsiyasi.	Akson tepalikning membrana sining depolyarizatsiyasi	Akson terminali membrana sining giperpolyarizatsiyasi.	Akson tepalikning membrana sining giperpolyarizatsiyasi	
13	4	4.1	1	MATmiga miyaning qaysi qismlari kiradi?	*Bosh miya. Orqa miya.	Orqa miya. Harakatlantiruvchi nerv tizimi.	Bosh miya. Simpatik nerv tizimi.	Orqa miya. Parasimpatik nerv tizimi.	
14	4	4.1	1	Orqa miyaning asosiy vazifalari nimadan iborat?	*Xarakat refleksi amalga oshishi, vegetativ refleksi amalga oshishi va afferent va efferent impulslarni uzatish.	Xarakat refleksini koordinatsiyasi. Vegetativ reflekslar koordinatsiyasi. Afferent va efferent impulslarni o'tkazish.	Xarakat reflekslarini amalga oshishi. Vegetativ reflekslar koordinatsiyasi. Tashqi ta'sirotni qabuli.	Afferent impulslarni bosh miyaga o'tishi. Xarakat reflekslarini amalga oshishi. Qon tomir reflekslarini koordinatsiyasi.	
15	4	4.2	1	Bosh miya yarim sharlarining asosiy vazifasi nimadan iborat?	*Analitik-sintetik ijodiy xolatlar koordinatsiyasi. Organizmni tashqi muxit bilan bog'liqligi	Xatti-xarakatlarga emotsion tus berish. Vegetativ faoliyat boshqaruvi. Xotirani shakllantir	Shartli reflekslarini amalga oshirish. Xatti-xarakatlarga emotsion tus berish. Vegetativ faoliyatni	Tashqi ta'sirotni analizi. Ixtiyorga bo'ysunmagan xarakatlar koordinatsiyasi. Eshituv va	

					. Turli to'qima, a'zo va a'zolar tizimini o'zaro bog'liqligi . Shartli reflekslar xosil qilish.	ish. Ichki va tashqi ta'sirotlar taxlili. Ichki muxit doimiy-ligini saqlash.	boshqa-rish. Qo'zg'alish-larning taxlili.	ko'-ruv refleks-lari. Skelet muskullari tonusini re-gulyatsiyas i. Ter-moregulya tsiya.
16	4	4.2	3	MATning qanday strukturasi bosh miya yarim sharlarini tonusini ta'minlaydi?	*Talamus ning nospetsefik yadrolari.	Uzunchoq miya retikulyar formatsiya si.	Talamusni ng spetsifik yadrolari.	O'rta miyaning qizil yadrolari.
17	4	4.2	3	MAT po'stlog'ining qanday qismi konkret refleks reaksiyalarni amalga oshirishda po'stloq qismlarini faollashtiradi?	*Talamus ning spetsifik yadrolari.	Talamusni ng nospetsifik yadrolari.	Retikulyar formatsiya .	O'rta miyaning qizil yadrolari.
18	4	4.2	3	MAT po'stlog'i neyronining qanday qismi ma'lum refleks reaksiyalarini amalga oshirishda po'stloqning neyronlarini faollashtiradi?	*Talamus ning spetsifik yadrolari.	Talamusni ng nospetsifik yadrolari.	Retikulyar formatsiya .	O'rta miyaning yadrolari.
19	4	4.1	1	Orqa miyadagi	*O'tkazuv	Reflektor.	Muskul	Muskullar

				oq moddasining funksiyasi?	chi.		tonusini ta'minlash	koordinatsiyasini ta'minlash
20	4	4.1	2	Spinal bakaning orqa miyasi shikastlansa tonus qanday o'zgarada?	* Keskin kamayadi	Keskin oshadi	Muskul tonusi kuchayib kamayadi.	Muskul tarangligi chap tarafda pasayadi.
21	2	2.1	2	Qaysi javobda nerv bo'ylab qo'zg'alishni uzatilishi to'g'ri ifodalangan?	*Neyron o'zagi membrana sining bir butun bo'lishligi . Nerv tolasi bo'ylab impulsni bir tomonlam a uzatilishi. Impulslar ni ximoyalangan xolda o'tishi.	Neyron o'sim-tasi membrana -sining anatomik va funksional bir butunligi. Nerv tolasi bo'ylab impuls-larni ikki tomonlam a uza-tilishi. Impulslarni ximoyalangan xolda uzatilishi.	Neyron o'sim-tasining ana-tomik va funk-sional bir butunligi. Impulslar ni bir tomonlam a uzatilishi. Impulslar ni bir nerv tolasidan ikkinchi nerv tolasiga o'ta olishi.	Aksoplaz ma-ning funk-sional uz-luksizligi. Miyelin qo-biqning bo'-lishi. Nerv tolalarning ximoyalangan bo'lishi.
22	4	4.1	2	Orqa miyaning o'ng qismi kesilgandan keyin qanday o'zgarishlar kuzatiladi?	*O'ng tomonda xarakat po-tensialini yo'qolishi. Chap qismda xarorat va og'riqni se-zish	O'ng qismda xarakat faoli-yatining yo'qotilishi. O'ng qismda xarorat va og'riqni sezish	Chap tomonda xarakat poten-siali buzilishi. Xarorat va og'-riqni sezishni o'ng tomonda buzilishi.	Xarakat fao-liyati o'ng to-monda buzili-shi. Og'riq va xarorat sezgini chap qismda yo'qolishi.

					faoliyati yo'qoladi. Tak-til va proprioretseptiv sezgi ikki tomonlama buziladi.	yo'qoladi. Taktil va pro-prioretseptiv sezgi ikki tomonlama qisman buziladi.	Taktil va proprioretseptiv sezgi buzilmaydi.	Chap qismda taktil va proprioretseptiv sez-gini yo'qoladi.
23	4	4.2	1	Uzunchoq miyaning asosiy reflektor faoliyatlarini ko'rsating.	*Tonik xarakter, Yurak ishini boshqariluvchi, Nafas olish, Qon-tomirlarning xarakati, Hazm bezlari sekretiysi, Yo'tal, aksi-rish, yutinish.	Nafas olish, qon-tomirlar xarakati, xazm bezlari sekretiysi, ter ajralishi, aksa urish, yutinish, qusish, termoregulyatsiya	Yoyish mushaklari tarangligi, xazm bezlari sekretiysi, qon-tomirlarning xarakati, yurak ishi boshqaruvchi, birlamchi ko'ruv reflekslari, qo'z yosh ajralishi, termoregulyatsiya	So'rish, chay-nash, kiprik qoqish, yuti-nish, nafas olish, yurak urishi, ko'z soqasi va tana xarakati, termoregulyatsiya
24	4	4.2	2	O'rta miyaning asosiy reflektor faliyatini belgilang.	*Ko'ruv-mo'ljalga olish reflekslari, bukuvchi mushak va xarakter reflekslari,	Nafas olish, qon-tomirlar xarakati, vegetativ faoliyatlarini boshqaruv, birlamchi	Birlamchi eshituv reflekslari, murakkab xarakter reflekslari koordinatsiyasi, qon-	Tananing fazodagi xo-lati. Termoregulyatsiya, og'riq reflekslari, ko'ruv reflekslari,

					eshituv-mo'ljil refleksi, rostlanish refleki.	ko'ruv reflekslar, yurak urish	tomirlar xarakati, nafas olish. yurak urish	po'stloqqa faollashtiruvchi ta'sir. yurak urish
25	4	4.2	1	Oraliq miyaning asosiy reflektor faoliyatini ko'rsating.	*Po'stloq ta-rangligini boshqariluvini Issiqlik boshqariluvini. Ichki muxit barqarorligi. Vegetativ faoliyatlar boshqariluvini. To'yish va chanqoq bosish tuyg'ularini xosil qilish.	Xarakat, nafas olish. Vegetativ faoliyatlar boshqariluvini, qon-tomirlar xarakati.	Ichki muxit barqarorligi. Xarakat, ochlik tuyg'usi. Birlamchi eshituv.	Instinktiv xulq, qo'rquv va roxatlanish sezgilari. Nafas olish va nafas chiqarish boshqaruv.
26	2	2.2	2	Qanday qilib retseptorlardan ma'lumotlar nerv impulslariga kodlanadi?	*Impulslar amplitudasi va davomiyligi.	Tezkor impulslar chastotalari.	Impuls chastotasi va davomiyligi.	Impulslar chastotalarini birdaniga chiqishi.
27	2	2.2	2	Retseptor (generator) potensial-ning asosiy xususiyatlari qanday?	*«Bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunmaydi. Fazodagi	«Bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunadi. Vaqtda yig'indi xususiyati	«Bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunmaydi. Vaqt va fazoda	«Bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunadi. Ko'nikma xosil

					yi-g'indi xususiyatiga ega. Retseptor membranalarda bo'yab uzatilgan sari susayadi.	ga ega emas. Retseptor membrana bo'yab uzatilganda kamaymaydi.	yig'indi xususiyatiga ega. Retseptor membrana bo'yab uzatilganda kuchayadi.	bo'lgan sari ortadi. Qo'zg'atuvchi kuchiga bog'liq.
28	4	4.2	3	Po'stloqning III va IV qatlami bu-zilganda somatosensor zonaga qanday ta'sir ko'rsatadi?	*Afferent impulslar qabuli buziladi.	Afferent impulslar uzatilishi buziladi.	Efferent impulslar o'tkazish buziladi.	Faoliyatlar o'zgarmaydi.
29	4	4.2	3	Po'stloq soxasida joylashgan analizatorlarning markaziy uchlarini nima deb ataladi?	*Sensor soxa.	Assotsiativ soxa.	Motor soxa.	Ikkilamchi somatosensor soxa.
30	5	5.1	2	Qanday shartli refleks ikkinchi darajali shartli refleks xisoblanadi?	*Birinci darajali shartli refleksga asoslangan shartli refleks.	Ikkita ketma-ket ta'sir qiluvchi qo'zg'atuvchiga asoslangan shartli refleks.	Shartsiz refleksga asoslangan shartli refleks.	Birinci darajali susayib boruvchi shartli refleksga asoslangan yangi shartli refleks xosil bo'lishi.
31	5	5.1	2	Shartli refleks xosil qilishda	*Po'stloq hujayralar	Po'stloq hujay-	Po'stloq hujayralar	Shartsiz analizator

				dominantani qanday axamiyati bor?	da shartsiz analizatorning qo'zg'alu vchanligi oshadi.	ralarda shartli analizatorning qo'zg'aluvchanligi oshadi.	da shartli analizatorning qo'zg'alu vchanligi pasayadi.	nerv markazlari da qo'zg'alishni uzoq ushlab turish xususiyatini pasayadi.
32	5	5.2	1	Birinchi signal tizimining odam uchun qanday axamiyati bor?	*Tashqi dunyodan keluvchi signallar taxlili uchun.	Xaqiqatni umumlashtirish va inkor qilish.	Sezgi xosil qilish refleksi.	Refleks xosil qiluvchi signallarning signali.
33	5	5.2	1	Ikkinchi signal tizimining odam uchun qanday axamiyati bor?	*Refleks xosil qiluvchi signallar signali.	Xaqiqatni inkor qilish.	Sezgi xosil qiluvchi refleksi.	Tashqi dunyodan keluchi signallar taxlili va sintezi
34	5	5.3	2	Oliy nerv faoliyati tipi nimaga bog'liq?	*Nerv tizimining individual xususiyatiga (genotipga). Xayotiy tajriba (fenotipga).	Xayotiy tajriba. Ta'sirotlar kuchiga.	Nerv tizimining individual xususiyatiga. Ta'sir qiluvchi omillarga.	Ta'sir qiluvchi omillar soni va turiga. Qo'zg'atuvchi ta'sir kuchiga.
35	5	5.3	2	Nerv tizimining qanday tipi sangviniklar deb ataladi?	*Kuchli, bosiq, xarakatchan.	Kuchli, bosiqsiz, qo'zg'alish tormozlanadigan kuchli	Kuchli, bosiq, kam xarakat.	Kuchsiz, bosiqsiz, kam xarakat.

						bo'lgan tip.		
36	5	5.2	2	Flegmatiklar uchun qanday nerv tizimi xususiyatlari xos?	*Kuchli, bosiq, kam xarakat.	Kuchli, bosiq, xarakatchan.	Kuchli, bosiq, qo'zg'alishdan ustun turadi.	Kuchsiz, bosiq, kam xarakat.
37	5	5.2	2	Nerv tizimining qanday tipini xolerik deb ataladi?	*Kuchli, bosiq, qo'zg'alishdan ustun turish.	Kuchli, bosiq, xarakatchan.	Kuchli, bosiq, kam xarakat.	Kuchsiz, bosiq, kam xarakat.
38	5	5.3	2	Melanxoliklar uchun qanday nerv tizimi xususiyatlari xos?	*Kuchsiz, bosiq, kam xarakat.	Kuchli, bosiq, xarakatchan.	Kuchli, bosiq, kam xarakat.	Kuchli, bosiq, qo'zg'alishdan ustun turuvchi.
39	5	5.1	2	Chap yarim sharlarining ustunlik xususiyatlarini belgilang.	*Verbal umumlash tiruv, abstrakt fikrlash, tushunish va ko'z oldiga keltirish, tananing o'ng tomoni xarakat faoliyati.	Eshitish va ko'rish natijasidagi bilimlarni boshqarish. Gaplarni anglash. Yozish qobiliyati. Abstrakt verbal fikrlash. Tovush	Abstrakt verbal fikrlash. Mazmunli va to'g'ri fikrlash. Gaplarni tuzish, ifodalash va yoza bilish. Sonlarni tuzish va ifodalash.	Abstrakt fikrlash. Ko'rish va eshitish natijalarida xosil bo'lgan bilimlarni boshqarish. Muxitda oriyentir qilish. Sonlarni yoza

						yordamida narsalarni tanish. Predmetni anglash.	Predmetni bir butunligini anglash.	bilish. Gaplarni ritm va intonatsiyasi. Predmetni anglash.
40	4	4.3	2	Somatik nerv tizimidan vegetativ nerv tizimining farqi qaysi javobda to'g'ri ifodalangan?	*Yuqori qo'zg'aluvchanlik. Ixtiyoriy reflekslar. Uzoq davom etuvchi ref-rakter faza. Qo'zg'alishni tez uzatilishi.	Yuqori qo'zg'aluvchanlik. Yuqori xronoksiya. Uzoq davom etuvchi refrakter faza. Qo'zg'alishni sekin uza-tilishi.	Yuqori xronoksiya. Qo'zg'alishni past tez-likda uza-tilishi. Past qo'zg'aluvchanlik. Qisqa ref-rakter faza.	Past qo'zg'aluvchanlik. Past xronoksiya. Uzoq refrakter faza. Yuqori tezlikda qo'zg'alishni uzatilishi.
41	4	4.3	2	Qaysi javoblarda simpatik va parasimpatik nerv tizimlari o'r-tasidagi farqi to'g'ri ifodalangan?	*Gangliyalarni intramural joylashuvi. Xolinergik tabiatli mediatorlarning bo'lishi. Qo'zg'alishdan keyin effektni tez bo'lishi. Xarakter effektini uzoqligi.	Gangliyalarni intramural joylashuvi. Adrenergik tabiatli mediatorlarning borligi. Qo'zg'alishdan keyin effektni tez bo'lishi. Xarakter effektining uzoqligi.	Gangliyalarni ekstramural joylashuvi. Xolinergik tabiatli mediatorlarning bo'lishi. Qo'zg'alishdan keyin effektni tez buzilishi. Xarakter effektining uzoqligi.	Gangliyalarni ekstramural joylashuvi. Adrenergik va xolinergik mediatorlarning borligi. Effektini sekin ro'yobga chiqishi. Effektning qisqaligi.

42	4	4.3	3	Qaysi javoblarda vegetativ nerv tizimining parasimpatik bo'limi qo'zg'alganda organizmda sodir bo'ladigan jarayonlar ifodalangan?	*Qo'z qorachig'ining kisqarishi. Yurak urishining sekinlashuvi. Shox arteriyani ng torayishi. Ichak mottorikas i-ning kuchayishi. Siydik pufagi sfinkterini ng bo'shashishi.	Qo'z qorachig'i-ning kengayishi . Yurak urishi-ning tezlashishi . Arterial bosimning oshishi. Giperglike miya. Ichak motorikasining susayishi.	Ko'z qorachig'i-ning kengayishi. Yurak urishi-ning tezlashuvi . Shox arteriya-ning torayishi. Ichak mottorikasining sekinlashuvi	Ko'z qorachig'i-ning qisqarishi. Yurak urishining sekinlashuvi. Arterial bosimning pasayishi. Shox arterianing qisqarishi. Ichak mottorikasining sekinlashuvi.
43	4	4.3	3	Qaysi javoblarda vegetativ nerv tizimining simpatik qismi qo'zg'al-ganda organizmda sodir bo'layotgan jarayonlar ifodalangan?	*Ko'z qorachig'i-ning kengayishi. Yurak urishi-ning tezlashuvi. Arterial bosimi oshishi. Giperglike miya. Ichak motorikasining sekinlashuvi	Ko'z qorachig'i-ning qisqarishi. Yurak urishi-ning sekinlashuvi. Shox arteriyaning torayishi. Ichak mottorikas i-ning kuchayishi . Siydik pufagi sfinkterini	Ko'z qorachig'i-ning qisqarishi. Yurak urishi-ning sekinlashuvi. Arterial bosimning tushishi. Giperglikemiya. Ingichka ichak mottorikas i-ning kuchayish	Ko'z qorachig'ining qisqarishi. Yurak urishining sekinlashuvi. Arterial bosimning pasayishi. Shox arteriyaning qisqarishi. Ichak motorikasining sekinlashuvi

						ng bo'sh shishi.	i.	vi.
44	4	4.3	3	Parasimpatik nerv tizimining quyi nerv markazlari qayerda joylashgan?	*O'rta miyada. Uzunchoq miyada. Orqa miyaning dumg'aza qismida.	Uzunchoq miyada. Orqa miyaning dumg'aza qismida.	Orqa miyaning qo'krak va bel qismini yon shoxlarida.	Orqa miyaning ko'krak va bel qismini oldingi shoxlarida.
45	4	4.3	3	Simpatik (A) va parasimpatik (B) nerv tolasining preganglionar uchlari qanday mediator ishlab chiqaradi?	*A) atsetilxolin. B) atsetilxolin.	A) atsetilxolin B) adrenalin.	A) adrenalin. B) noradrenalin.	A) adrenalin. B) adrenalin.
46	4	4.3	3	Bu oqsillarning qaysinisi ko'ndalang-targ'il muskullarning qisqaruv tizimiga kiradi?	*Aktin. Miozin. Tropomiozin. Troponin.	Insulin. Kollagen. Elastin. Botulin.	Ferrtin. Miogloblin. Pepsin. Tripsin.	Albumin. Globulin. Fibrinogen. Kalsitonin.
47	2	2.3	2	Silliq (a) va ko'ndalang targ'il (b) muskullar tarangligi qanday tabiatli?	*A) miogen. B) neyrogen.	A) neyrogen b) miogen.	A) kimyoviy b) neyrogen.	A) kimyoviy b) miogen
48	2	2.3	3	Ko'ndalang-targ'il muskullar qisqarishi qanday mexanizm assosida sodir	*Aktinli va miozinli protofibrillarning kimyoviy xamkorlik	Aktinli protofibrillarning qisqarishi.	Miozin va aktinli protofibrillarning qisqarishi.	Miozinli protofibrillarning qisqarishi.

				bo'ladimi?	lari ta'siri.			
49	2	2.3	1	Ko'ndalang targ'il muskul tolalarining asosiy ko'rsatgichlarini ayting?	*Xarakatli antiruvchi nerv sistemasi bilan boshqarilishi. Kuchli qon tomirlar bilan ta'minlangan. Bir tolada ko'plab yadrolar bor. Qisqaruvchi tuzilma tartibli strukturaga ega.	Vegetativ nerv sistemasi bilan ta'minlangan. 4 to'laga 1 kapilyar to'g'ri keladi. Bir tolada 1 ta yadro bor. Qisqaruvchi tuzilma tartibsiz yotadi.	Avtomatiy a xos. Bir muskul tolasiga 1 kapilyar to'g'ri keladi. Bir muskul xujayrasida ko'plab yadrolar bor. Qisqaruvchi tuzilma qisqarganda tartibga tushadi.	Parasimpatik nerv sistemasi bilan boshqariladi. Qon tomirlar bilan ta'minlangan. Bir yadrolari. Qisqaruvchi apparat tartibli yotadi
50	2	2.2	1	Nerv tolasi bo'ylab xarakat potentsiali tarqalayotganda qo'shni zonani depolyarizatsiya qilishiga sabab nima?	*K ⁺ ionlarining chiqishi.	Na ⁺ ionlarining chiqishi.	Qo'zg'atuvchi ta'sir qilganda membrana da depolyarizatsiya bo'lishi.	Ca ²⁺ ionlarining kirishi.
51	I I	II. 3	2	Nerv impulslarining o'tkazilishi qaysi nerv tolasida nima sababdan yuqori?	*Miyelinli da, impuls sakrab o'tadi.	Miyelinsiz da, impuls butun membrana bo'ylab o'tadi.	Miyelinli, impuls butun membrana bo'ylab o'tadi.	Miyelinsiz da, impuls sakrab o'tadi.

52	2	2.2	2	Nerv impulsini o'tkazish tezligi nimaga bog'liq va qanday tolalar yuqori o'tqazuvchanlikka ega?	*Tola diametriga, $A\alpha$ tipligi.	Tola uzunligiga, V tipligi.	Tola uzunligiga, Ab tipligi.	Tola uzunligi va C tipligi.
53	2	2.2	2	Nima uchun nerv tolasi parabiozining yig'indi fazasida javob reaksiyasi-ning chastota va kuchi qo'zg'atuvchining chastota va kuchiga to'g'ri kelmaydi?	*Nerv tolasining qo'zg'aluvchanligi juda kuchsiz.	Nerv tolasining qo'zg'aluvchanligi juda kuchli.	Charchash tez rivojlanadi.	Labillik pasayadi.
54	2	2.2	2	Nerv impulsini nerv tolasi bo'ylab o'tkazish tola membranasining butunligi buzilganda qanday o'zgaradi?	*Yo'qoladi	Saqlanadi.	Buziladi.	Yuqori chastotali qo'zg'atuvchi ta'sirida yuzaga chiqadi.
55	2	2.2	2	Qo'zg'atuvchi ta'sir qilgan joydan qo'zg'alish nerv tolasi bo'ylab qanday uzatiladi?	*Ikki tomonlama.	Bir tomonlama.	Bir tomonga va qo'shni tolalarga.	Ikki tomonlama va qo'shni tolalarga.
56	2	2.2	3	Nerv o'zagi xarakter potentsiali amplitudasining	*Ayrim tolalar qo'zg'alishning	Ayrim tolalar potentsiallarining	Nerv bog'larning kritik depolyariz	Nerv bog'larning kiruvchi tolalar

				kattaligi nimaga bog'lik?	pog'ona kuchi kattaligiga .	yig'indisiga a.	atsiya-si darajasiga .	tipiga.
57	5	5.1	3	O'ng _epr yarim sharlardagi asosiy jarayonlarini ko'rsating.	*Predmet shovqini va tovushlarni tushunish. Predmetni bir butunligicha anglash. Tananing chap qismini harakat fa'oliyati. Eshitish va ko'rish tajribalari bilan bog'liq bo'lgan ko'nikmalar.	Narsalarni tovushi bo'yicha tanish. Narsalarni ko'z oldiga keltirish. Abstrakt obraz-li fikrlash. Eshituv va ko'ruv ma'lumotlari bilan bog'liq bo'lgan bilim-larni boshqarish. Kenglik chamalash . Son-larni yoza bilish. Gaplarni ritm va intonatsiyasi. Narsani to'g'ri qabul qilish.	Abstrakt verbal fikrlash. Ma'naviylogik fikr yuritish. Gapni tushunish va gapira olish. Sonlarni tushunish va gapira bilish. Narsani butunligicha tushunish.	Abstrakt obrazli-verbal fikrlash. Gapni tushinish. Gapni tushunish va yoza bilish, kenglikni chamalash. Sonni tushunish va gapira bilish. Chap yarim sharlarga tormozlovchi ta'sir.
58	5	5.1	1	Qaysi javoblarda shartsiz	*Nasldan-naslga o'tadi.	Organizmini individual	Irsiy uzatiladigan	Nasldan-naslga o'tuvchi

				refleksni shartli refleksdan farqi to'g'ri ifodalangan?	Turga oid xususiyat. Nisbatan doimiy. Adekvat qo'zg'atgichlar natijasida yuzaga chiqadi.	rivojlanishi natijasida kelib chikadigan reaksiyasi. Turning xamma a'zolari uchun xos emas. Doimiy emas. Turli ko'zg'atgichlar natijasida kelib chikadi. Katta yarim sharlar fa'oliyati natijasi.	organizmning reaksiyasi. Turning xamma a'zolari uchun xos. Nisbatan doimiy, adekvat qo'zg'atuvchilar natijasida xosil bo'ladi. Miya stvoli va orqa miya fa'oliyat natijasi.	fenotipik reflekslar turning ayrim a'zolarida namoyon buladi. Doimiy emas. Katta yarim sharlar po'stlogi fa'oliyati xisoblanadi.
59	5	5.1	1	Qaysi javoblarda shartsiz refleksni shartli refleksdan farqi to'g'ri ifodalangan?	*Irsiy uzatiladigan organizmning reaksiyasi. Turning xamma a'zolari uchun xos. Nisbatan doimiy, adekvat qo'zg'atuvchilar natijasida xosil	Organizmni individual rivojlanishi natijasida kelib chikadigan reaksiyas. Turning xamma a'zolari uchun xos emas. Doimiy emas. Turli ko'zg'atgichlar	Ontogene z natijasi. Turning xamma a'zolari uchun xos. Doimiy emas. Adekvat qo'zg'atuvchi natijasi. Katta yarim sharlar fa'oliyati	Organizmning tug'ma reaksiyasi. Turning xamma a'zolari uchun xos. Nisbiy doimiy emas. Turli qo'zg'atuvchilar natijasida kelib chikadi. Miya stvoli

					bo'ladi. Miya stvoli va orqa miya fa'oliyat natijasi.	natijasida kelib chikadi. Katta yarim sharlar fa'oliyati natijasi	natijasi.	fa'oliyati natijasi.
60	5	5.1	2	Shartli refleks reaksiyasi xosil bo'lishi uchun qanday qoidalarga rioya kilish kerak?	*Shartli qo'zg'atu vchi boshlangi ch ta'siri 0,10 sek shartsiz refleks boshlanish iga sabab bo'ladi. Bir shartli qo'zg'alu vchining ta'siriga xos bo'lishi. Shartli va shartsiz qo'zg'atu vchilarni turli xildagi uyushmal ari.	Shartli qo'zg'atuv chining boshlangic h ta'siri shartsiz refleks boshlanish iga olib keladi. Bir kancha qo'zg'atuv chilarning bir vaqtdagi ta'siri yo'q. Bir shartli va bir shartsiz qo'zg'atuv chining birgalikda gi ta'siri.	Shartsiz qo'zg'atu vchining boshlang'i ch ta'siri shartli refleks amalga oshirishga olib keladi. Bir kancha qo'zg'atu vchilarnin g birgalikda gi ta'siri. Shartli va shartsiz qo'zg'atu vchilarnin g turli uyushmal ari.	Shartli qo'zg'atuv chini boshlangic h ta'siri 0,01 sek shartsiz refleks boshlanish iga sabab bo'ladi. Bir kancha qo'zg'atuv chilarning bir vaqtdagi ta'siri yo'q. Shartli va shartsiz qo'zg'atuv chilarning tur xildagi uyushmala ri.
61	5	5.1	3	Tashqi tormozlanish xosil bo'lishiga qanday shartlar moyillik qo'rsatadi?	*Begona qo'zg'atu vchilar ta'siri.	O'xshash shartli qo'zgatuvc hilar bilan ta'sir qilinsa.	Biror signalni ta'siri shartsiz qo'zg'atu vchi bilan mustaxka	Shartsiz qo'zg'atuv chilar juda kuchli bo'lsa.

							mlanmasa	
62	4	4.1	3	Qaysi to'qimalar refleks tizim tarkibiga kiradi?	*Gippokamp, gipotalamus, mamilyar tana, bodomsimon tuzilma, to'siq, tishsimon jo'yaklar, xid sezuvchi tuzilmalar, belbog'simon jo'yaklar, retikulyar formatsiya	Gipotalamus, gippokamp, bodomsimon tuzilma, mamilyar tana, _epr yarim sharlar, xid sezuvchi tuzilmalar, belbogsimon _epre.	Gippokamp, mamilyar tana, to'siq, tishsimon _epre, belbog'simon burama, retikulyar formatsiya, gipofiz, gipotalamus.	Gipofiz, gipotalamus, retikulyar formatsiya, bodomsimon tuzilma, tishsimon _epre, xid sezuvchi tuzilmalar, to'siq.
63	4	4.2	2	Qaysi javoblarda reflex tizimining asosiy faoliyatlari to'g'ri ifodalangan?	*Tur uchun xos reaksiyalar ustidan nazorat. Xulqqa xos reaksiyalarni emotsional tomonlari. Ta'sir etishga motivatsiyani yaratish.	Vegetativ fa'oliyatini boshqarish. Xulqqa xos reaksiyalarga emotsional tus berish. Ichki tashqi qo'zg'atuvchilar analizi. Javob reaksiyasi ni sintezi.	Ichki va tashqi qo'zg'atuvchilar analizi va javob reaksiyasini shakllantirish. Turgaxos reaksiyalarni nazorati. Vegetativ teaksiyalarni boqarish.	Organizmining ichki muxit faolligini ta'minlash. Vegetativ faoliyatlar koordinatsiya-si. Tashqi qo'zg'atuvchilarning emotsional baxolash. Xotiraning neyron mexanizmi

					<p>Kelayotgan xabarlarni baholash, subyektiv tajribaga taqqoslash.</p>	<p>Xarakterga undovchi asoslar yaratishda ishtirok. Organizm ichki muxit doimiyligini saqlash. Kelayotgan xabarlarni baxolash, subektiv tajriba bilan solishtirish.</p>	<p>Emotsional reaksiyalarni boshlash. Xotirani neyron mexanizmini yaratish. Visseral va somatik faoliyatlar koordinatsiyasi.</p>	<p>ni shakllantirishda qatnashish.</p>
64	4	4.2	2	<p>Bodomsimon kompleks yadrolari olib tashlanangan xayvonda qanday o'zgarishlar bo'ladi?</p>	<p>*Xayvon muloyim va ishonuvchan bo'lib qoladi. Sotsial xulqi buziladi. Uzoq vaqtli xotirasi susayadi. Jinsiy faoliyati kuchayadi. Qo'rquv yo'qoladi.</p>	<p>Nafrat, serjaxillik va qo'rquv yuzaga kela-di. Giperoralizm va giperseksualizm yuzaga keladi. Ko'ruv va eshituv ma'lumotlarini baxolash xususiyati yo'qoladi. Uzoq vaqtli xotira</p>	<p>Nafrat, serjaxillik va qo'rquv kuchayadi. Tanish xususiyati susayadi. Uzoq vaqtli xotirasi susayadi. Ko'ruv va eshituv ma'lumotlarini baxolash xususiyati yo'qoladi.</p>	<p>Nafrat yuzaga keladi. Giporalizm va giposeksualizm yuzaga kelmaydi. Ko'ruv va eshituv ma'lumotlarini baxolash xususiyati oshiradi. Uzoq vaqtli xotira kuchayadi.</p>

						kuchayadi.		
65	4	4.2	3	Gippokampi olib tashlangan xayvonda qanday o'zgarishlar kuzatiladi?	*Qisqa vaqtli xotirasi pasayadi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlik ketma-ketligi buziladi. Diqqat qilish faoliyati susayadi. Ichki tormozlanish kuchayadi	Qisqa vaqtli xotirasi kuchayadi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlik ketma-ketligi mukammallashtiriladi. Oriyentirovchi (muxitni chamalash) reaksiyalar susayadi. Ichki tormozlanish susayadi.	Qisqa vaqtli xotirasi susayadi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlik ketma-ketligi buziladi. Oriyentirovchi (muxitni chamalash) xususiyati kuchayadi. Ichki tormozlanish kuchayadi.	Uzoq vaqtli xotirasi susayadi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlik ketma-ketligi buzilmaydi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlik ketma-ketligi mukammallashtiriladi. Ichki tormozlanish kuchayadi.
66	4	4.2	3	A. Miya stvolining retikulyar formatsiya qismini qo'zg'atib xarakterlik reflekslarini kuchaytirsa bo'ladimi? B. Retikulyar formatsiyaning qaysi bo'limini (rostral yoki	*A. Yo'q. B. Kaudal bo'limini.	A. Yo'q. B. Rostral bo'limini.	A. Xa. B. Kaudal bo'limini.	A. Xa. B. Rostral bo'limini.

				kaudal) qo'zg'atib, orqa miyaning xarakteristik reflekslarini tormozlashga erishish mumkin?				
67	4	4.2	2	Miya yarim sharlarini oraliq miyadan ajratilganda it muskulining tarangligi qanday o'zgaradi?	*Qisqaruvchi (tetanik) taranglik yuzaga keladi.	Plastik taranglik yuzaga keladi.	Atoniya yuzaga keladi.	Tarangligi o'zgarmaydi.
68	4	4.2	3	Talamusning maxsus yadrolarini qo'zg'atilganda _epr yarim sharlar elektr aktivligi qanday o'zgaradi?	*Yarim sharlarning chegaralangan qisimlarida elektr aktivlik pasayadi.	Elektr aktivlik ko'p qisimlarda kuchayadi.	Elektr aktivlik ko'p qisimlarda susayadi.	Elektr aktivlik chegaralangan qisimlarda kuchayadi.
69	4	4.2	3	Talamusning nospesifik yadrolarini qo'zg'atilganda yarim sharlar po'stlag'ining elektr aktivligi qanday o'zgaradi?	*Elektr aktivligi ko'pchilik qismlarda kuchayadi.	Elektr aktivligi barcha qismlarda kuchayadi.	Elektr aktivligi ma'lum qismlarda susayadi.	Elektr aktivligi ko'pgina qismlarda susayadi.
70	6	6.1	1	Yurak faoliyatlarini ko'rsating.	*Qonni yurak-qon tomir tizimi bo'ylab	Qon tomirlarda bosim xosil qilish	Qon tomirlar bo'ylab xarakati.	Moda almashinuvi.

					tashilishi.			
71	7	7.2	1	Qon tomirlar vazifasini ko'rsating.	*Qonni yurak-qon tomir tizimi bo'ylab tashilishi. To'qima suyuqliklari orqali modda almashinuvi.	Qon-tomir tizimida bosim hosil qilish. Oziq moddalar xarakati.	To'qima suyuqligi orqali modda almashinuvi. Qon-tomir sistemasida bosim hosil qilish.	Gaz almashinuvi. Termoregulyatsiya.
72	7	7.2	1	Kichik qon aylanish doirasining vazifasi qanday?	*Gazlar transporti va almashinuvi.	Qon aylanish doirasida bosim hosil qilish.	Moddalar transporti va almashinuvi.	Katta qon aylanish doirasi bo'ylab qonning harakati.
73	7	7.2	2	Nima uchun o'smirlik vaqtida gipertoniyani kuzatish mumkin?	*Yurak va qon tomirlarning muvofiqlashmagan o'sishi kuzatiladi	Yurak og'irligi va uning ishlash ko'rsatgichlari ortadi.	Qon tomirlar tarangligi ortadi.	Qon tomirlar tarangligi susayadi.
74	7	7.2	3	Agarda qon tomir radiusi uzaysa, qonning xajm tezligi qanday o'zgaradi?	*Ko'payadi.	Kamayadi.	O'zgaraydi.	Qon oqimi to'xtaydi.
75	7	7.2	3	Agar qon tomir uzunligi ortsa, qonning xajmiy tezligi qanday o'zgaradi?	*Kamayadi.	Ko'payadi.	O'zgaraydi.	Qon oqimi to'xtaydi.

76	7	7.2	3	Agarda qon tomirning ko'ndalang kesimi ortsa, qonning chiziqli oqim tezligi qanday o'zgaradi?	*Ko'payadi.	Kamayadi.	O'zgaraydi.	Qon oqimi to'xtaydi.
77	7	7.1	1	Avtomatizm deganda nima tushuniladi?	*Mushaklarni o'z xolicharitmik qisqaralishi.	Nerv va muskul to'qimasini qo'zg'aluvchanligini qisqartirishga pasayishi.	To'qimani qo'zg'alish xosil qilish.	Muskul tolalarini kuchlanish darajasini o'zgartirish xususiyati.
78	2	2.2	1	"Refrakterlik" deganda nima tushuniladi?	*Nerv va muskul to'qimasini qo'zg'aluvchanligini qisqartirishga kamayishi.	Muskullarni o'z xolicharitmik qisqartirish.	To'qimani qo'zg'alish xosil qilish.	Muskul tolalarini kuchlanishini o'zgartirish.
79	7	7.1	2	Birinchi Stanius bog'lamini qo'yganda yurakda qanday o'zgarishlar kuzatiladi?	*Sinus tugunida yurak ritmining saqlanishi, yurakning qolgan bo'limlarda to'xtashi yoki sekinlashuvi.	Bo'lmachalar to'xtaydi.	Yurak xamma qismlari to'xtaydi.	Qorinchalar to'xtaydi.

80	7	7.1	3	Depressor nerv pereferik qismini ta'sirlaganimiz da yurak-qon tomir tizimida qanday o'zgarish bo'ladi?	*Yurak urishi sekinlashadi. Qon tomirlar kengayadi . Qon bosimi pasayadi.	Yurak urishi tezlashadi. Qon tomirlar qisqaradi. Qon bosimi ko'payadi.	Yurak urishi o'zgarmaydi. Qon tomirlar tonusi o'zgarmaydi. Qon bosimi o'zgarmaydi.	Yurakning qisqarish chastotasi kamayadi. Qon tomirlar torayadi. Qon bosim ko'tariladi.
81	7	7.1	1	Qonning nafas olish funksiyasi nimadan iborat?	*Kislorod va karbonat nagidrid gazlarni tashishda	Gazlarni saqlashda	Gemoglobin kislородni boglash xususiyatida.	Gemoglobinning karbonat anhidridni bog'lashda .
82	6	6.2	1	Leykotsitlar qanday vazifani bajaradi?	*Fagotsitoz, antitanachalar ishlab chiqarish, oqsil tabiatli zaxarlarni buzish va chiqarib tashlash.	Gazlar tashish, qon ivishi, modda almashinuvi.	Qon ivishi, fagotsitoz, moda almashinuvi.	Gazlar transporti, fagotsitoz, antitelolar ishlab chiqarish.
83	6	6.2	1	Eritrotsitlar qanday vazifani bajaradi?	*Gazlarni tashish, ximoya, boshqarish	Fagotsitoz.	Antitelolar ishlab chiqarish.	Qon ivishi.
84	6	6.2	3	Eritropoezda eritropoetinning vazifasi nimalardan iborat?	*Stvol hujayralarni eritroblastga o'tishini	Temir ushlovchi oqsillar sintezi.	Gemoglobin xosil qilish.	Eritrotsitlarning miqdorini doimiy saqlash.

					tezlashtiri sh			
85	6	6.2	3	A. Qonda plazma va shaklli elementlari xajmini protsent nisbati qancha? B. Qon zardobi deb nimaga aytiladi?	*A. Plazma 55-60%, shakliy elementlar 40-45%. B. Defibrinlangan plazma.	A. Plazma 40-45%, shakliy elementlar 55-60%. B. Defibrinlangan qon.	A. Plazma 40-45%, shakliy elementlar 55-60%. B. Defibrinlangan plazma.	A. Plazma 50-65%, shakliy elementlar 40-45%. B. Defibrinlangan qon.
86	6	6.1	2	Qondagi qandning miqdori qancha?	*80-120 mg%.	70-80 mg%.	140-180 mg%.	120-140 mg%.
87	6	6.1	1	Odam qonida gemoglobin miq-dori qancha?	*16-17 gr%.	13-14 gr%.	10-11 gr%.	19-20 gr%.
88	6	6.2	2	Normal qonda qancha trombositlar bor?	*200-300 ming 1 mm ³ da.	6000-8000 ming 1 mm ³ da.	200-3000 ming 1 mm ³ da.	5000-6000 ming 1 mm ³ da.
89	6	6.2	1	Qon plastinkalari qayerda xosil bo'ladi?	*Qizil ko'mikda.	Taloqda.	Ko'mikda	Jigarda
90	6	6.1	2	Qonga qanday parametrlar xos? Yopishqoqlik, pH, Onkotik bosim	*5. 7,4 7,8	1,7-2,2 7,35 7,0	1. 7,72 6,69	4. 7,8 8,7.
91	6	6.1	1	Qaysi qon ko'rsatgichlari erkak kishi normasiga	*Eritrotsitlar 5000000 1 mm ³ da,	Eritrotsitlar 4500000 1 mm ³ da,	Eritrotsitlar 4000000 1 mm ³ da,	Eritrotsitlar 3500000 1 mm ³ da, leykotsitlar

95	6	6.3	2	Shikastlangan trombositlardagi nimalar chiqadi?	*Trombin.	Serotonin, trombin.	Tromboplastin xosil qiluvchi omil. Serotonin.	Fibrinogen
96	6	6.3	3	Birlamchi homeostazni qanday jarayonlar taminlaydi?	*Kapillyarlar torayadi.	Tomirlarning zararlangan qismi atrofida muskullar qisqaradi.	Prekapilyar sfinktrlar berkitiladi	Trombositlar yopishadi.
97	6	6.2	2	Eritropoezda V12 ahamiyati qanday?	*Globin sintezlashda ishtirok etadi.	Eritrotsitlarning yetuk xilla-rini xosil qiladi.	Timidin xosil qiladi.	Genlar sintezi.
98	6	6.2	1	Eng katta bo'lgan leykotsitlar xili nima?	*Monotsitlar,	Neytrofillar	Limfotsitlar,	Eozinofillalar
99	6	6.3	3	Qayerda granulotsit va agranulotsit paydo bo'ladi?	*Granulotsitlar – qizilikda, agranulotsitlar-taloqda va limfoid tugunlarda	Granulotsitlar – taloqda va limfoid tugunlarida, agranulotsitlar-taloqda va limfoid tugunlarda	Granulotsitlar – taloqda va limfoid tugunlarida, agranulotsitlar - qizilikda.	Granulotsitlar – jigarda, agranulotsitlar – taloqda.
100	6	6.2	3	Keltirilgan qaysi xolda qon quyish retsipient uchun xavfli?	*Rh+ retsipientga Rh – qon quyganda.	Rh – retsipientga Rh + qon quyganda.	Rh + retsipientga Rh + qon quyganda.	Rh- retsipientga Rh – qon quyganda.

