ЎЗБЕКИСТОН ДАВЛАТ ЖИСМОНИЙ ТАРБИЯ ИНСТИТУТИ

ФИЗИОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ

ФИЗИОЛОГИЯ

(Ўқув қўлланма)

ТОШКЕНТ—1995

ЎЗБЕКИСТОН ДАВЛАТ ЖИСМОНИЙ ТАРБИЯ ИНСТИТУТИ

ФИЗИОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ

Ф И З И О Л О Г И Я

/Ўқув қўлланма/

БИБЛИОТЕКА
Уз. Гос. института
физической культуры

ТОШКЕНТ – 1995

Муаллифлар:

АЗИМОВ ИСОМИДДИН ГУЛОМОВИЧ - тиббиёт фанлари доктори, профессор, физиология кафедрасининг мудири.

СОБИТОВ ШОКОСИМ - кафедра доценти.

ТАКРИЗЧИЛАР: профессор А.К. ХАМРОКУЛОВ.
биология фанлари номзоди,
доцент И.И. ТОШМУХАМЕДОВА.

© Ўзбекистон Давлат жисмоний тарбия институти нашриёти, 1995 йил.

КИРИШ

Ушбу ўқув қўлланма одам физиологияси дастури асосида ёзилган бўлиб, физиология фанининг кейинги йиллардаги ютуқларини ўз ичига олган.

Республикамизда жисмоний тарбия ва спортнинг ривожланиши юқори билимли миллий мутахассислар тайёрлаш билан чамбарчас боглик. Бу соҳада айниқса сиртдан ўқийдиган студентлар учун тегишли соҳа бўйича давлат тилида чоп этилган адабиётлар ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга.

Мазкур қўлланма муаллифлари юқоридаги заруратни ҳисобга олиб жисмоний тарбия ва спорт соҳасида айниқса сиртдан ўқувчилар ва педагогика институтларининг жисмоний тарбия факултетларининг студентлари учун одам физиологиясидан ҳозирги замон талабига жавоб берадиган ўқув қўлланмасини яратишни заруp деб топдилар ва уни нашрга тайёрладилар.

Одам физиологияси бўйича тайёрланган мазкур қўлланма 15 бобдан иборат бўлиб, унинг биринчи боби физиология фани, унинг қисқача тарихи ва умумий физиологик тушунчаларга бағишланган. Қўлланманинг кейинги бобларида қон, қон айланиш, нафас, модда ва энергия алмашинуви, асаб ва мускул, марказий асаб тизими ва бошқа системалар физиологияси ёритилган. Қўлланманинг охирги боби кўпайиш физиологиясига бағишланган бўлиб, унда янги организмнинг шаклланиши ва дунёга келишидаги физиологик жараёнлар акс эттирилган.

Студент жисмоний тарбия ва спорт соҳасида етукли мутахассис бўлиши учун у организмдаги физиологик жараёнларнинг юзага келиши, уларнинг ривожланиш қонуниятларини яхши билмоги керак. Одам физиологияси ҳақида чуқур билимга эга бўлмаган жисмоний тарбия ва спорт мутахассиси организмни жисмоний чиниқтириш имкониятига эга бўлмайди.

Шу билан бир қаторда жисмоний машқлар таъсирида юзага келадиган функционал ўзгаришларни баҳолай олмайди.

Мазкур қўлланма муаллифлари мазкур ўқув қўлланмада албатта қандайдир камчиликлари бор деб ҳисоблайдилар ва ўзларининг ҳамкасблари ҳамда ўқувчилар томонидан аниқланган камчиликларни ёзиб юборсалар беҳад хурсандлик ва миннатдорчилик билан қабул қиладилар.

I - БОБ.

ФИЗИОЛОГИЯ ФАНИ, УНИНГ ВАЗИФАСИ, БОШКА ФАНЛАР БИЛАН АЛОКАСИ

Физиология - жисмоний тарбия ва спортнинг илмий - табиий асосларини шакллантирадиган асосий фанлардан биридир.

Физиология биологиянинг бир тармоги бўлиб, одам ва хайвон организмида бўладиган хаётий жараёнларни ўрганади. Хужайра, тўкима, аъзо ва физиологик системалар функцияси, уларнинг бир-бири билан алокаси, яхлит организмнинг ташки мухит билан богланиши каби тириклик ходисаларини текшириш билан шугулланади.

Физиология функциялари хакидаги фан бўлиши сабабли у организм тузилишини ўрганадиган анатомия, гистология каби фанлар билан каттик богланган. Шунингдек одам организмида кечадиган хаётий жараёнлар кимёвий ва физикавий хусусиятларга эгалиги физиология фанининг биокимё ва физика фанлари билан якин алокада бўлишини такозо этади. Айникса кейинги пайтларда техника ривожланиши билан организмдаги деярли хамма хаётий жараёнларни биопотенциалларни кайд этиш оркали ўрганиш физиологиянинг биофизика билан алокасини яна хам кучайишига олиб келади.

ФИЗИОЛОГИЯНИНГ ТЕКШИРИШ УСЛУБЛАРИ

Организмдаги хаётий жараёнларни ўрганишда физиология энг оддий усуллардан тортиб, жуда мураккаб электрон аппаратлар ёрдамида текширишгача бўлган усуллардан фойдаланилади.

Масалан, юрак ишини текшириш учун томир уришини пайпаслаш ёки юрак эшитиш услубидан тортиб поликардиография методларигача кўлланилади.

Кадим замонларда физиологияда тирик кесиш услубидан фойдаланилган, яъни бирорта орган функциясини ўрганиш учун хайвоннинг шу органини кесиш оркали ундаги жараён текширилган. Бу усул органнинг табиий холатдаги ишини ўрганиш имконини бермаган.

Масалан, ошкозон /меъда/ ишини ўрганиш учун хайвонга бирор овкат берилиб бироздан кейин унинг корин бўшлиги ва ошкозон ичи очилиб текшириш ўтказилган.

XIX аср охирида И.П.Павлов тирик кесиш /вивисекция/ усули ўрнига сурункали услуб яратади. Бу услуб бўйича орган ишини ўрганиш учун хайвонда олдин тегишли жаррохлик иши ўтказилади ва хайвон согайиб кетганидан кейин текшириш ишлари олиб борилади. Бу усул органлар ишини табиий холатда ўрганиш имконини беради.

И.П.Павловгача организм функцияларини ўрганишга аналитик ёндашилган. Физиологлар айрим аъзолар ишини организмдан сунъий йўл билан ажратиб текширганлар. Бу услуб организмнинг турли системаларининг ўзаро боглик холатида, организмни ташки мухит билан ўзаро таъсирида бўлган шароитида ўрганиш имконини бермаган.

И.П.Павлов бу сохада синтетик йўналишни яратади. Функцияларни ўрганишга бундай ёндошиш яхлит организмдаги физиологик жараёнларни бошка фаолияти билан ўзаро боглик холатда ва ташки мухит таъсирини хисобга олган холда ўрганишга имкон беради.

Хозирги вактда физиологик жараёнларни текшириш асосан электрофизиологик - радиотелеметрия усуллари ёрдамида олиб борилади. Организмни ташкил этган хар бир орган, система, ишлашида юзага келадиган биопотенциалларни ёзиб олиш билан шу орган, система функцияси хакида етарли маълумот олинади. Радиотелеметрия усули бир канча масофадан туриб физиологик кўрсаткичларни кайд этиш имконини беради.

ФИЗИОЛОГИЯ ФАНИ РИВОЖЛАНИШИНИНГ КИСКАЧА ТАРИХИ

Физиологиянинг ривожланиш тарихи жуда узок давр билан боглик бўлиб, турли касалликларни даволаш максадида физиологик кузатишлар олиб борилган. Организм тузилишини ўрганиш билан унинг аъзоларининг функцияси хакида хулосалар килинган.

Физиологиянинг мустакил фан сифатида юзага чикиши 1626 йили инглиз олими В.Гарвей кон айланиш доираларини очиши билан боглик деб каралади. Лекин Абу-Али ибн Синонинг тиб конунлари китобида XII асрдаёк дамашклик Ибн-ал Нафис томонидан кичик кон айланиш доираси очилгани келтирилган.

Одам организми - табиатнинг бир кисми бўлиб, ўзининг яшашида табиёт фанининг умумий конунларига бўйсунади. Бу конунлар кимё ва физика фанлари томонидан текширилади ва очилади. Организм ва унинг кисмлари фаолиятининг асосида кимё ва физиканинг маълум бўлган конунлари ётади. Бу фанларнинг ютуклари физиология-

нинг ривожланишини белгилайди. Табиатда моддалар ва энергия сақланиши термодинамика қонунларининг очилиши организмда моддалар ва энергия алмашинув механизмини аниқлаш имконини яратади. Газларнинг диффузия ва эриш қонунлари газларнинг қон оркали ташилиш жараёнлари асосида ётади. Гидродинамика қонунлари қоннинг томирлар бўйлаб ҳаракатланиши ҳақидаги фан - гемодинамикага асос бўлди.

Физиологиянинг ривожланиши, уни бир қанча мустақил соҳаларга бўлинишига олиб келди. Буларга умумий, махсус, солиштирма, эволюция, экология, меҳнат, спорт, ~~авиация, фазо~~ физиологияси ва бошқалар киради.

Жисмоний тарбия ва спорт мутахассислари ва спортда устоз-ўқитувчиларни илмий-назарий ва амалий жиҳатдан ~~тайёрлаш организм~~нинг ҳаёт-фаолиятидаги, шиддатли жисмоний ишларни бажариш шароитларидаги мускул фаолияти организмнинг захирий ~~функционал имконият~~лари қонуниятларини ўрганишга асосланган. Жисмоний тарбия ўқитувчисининг фаолиятида ёш физиологияси бўйича билим ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Спорт физиологияси одамнинг мускул, асаб тизмаси, рецептор аппарати ва уларни вегетатив таъминоти муаммолари билан бевосита боғлиқ.

Мускул ишининг физиологияси-физиологиянинг махсус бўлими бўлиб, у мускуллар функциясини, уларнинг эластиклик, пластиклик, чўзилувчанлик, қўзғалувчанлик, лабиллик каби хусусиятларини, мускул қисқаришининг механизми ва энергия билан таъминланишини, ҳаракатларнинг бошқарилишининг физиологик асослари, ҳаракат малакасининг шаклланиш қонуниятларини, машқлар моҳияти, машқ қилиш ва чарчаш жараёнларини ўрганади.

Физиологиянинг ривожланиши айниқса XIX асрда жуда тез боради. Бу даврда организмнинг ҳамма системаларининг функциялари ўрганилиб тегишли хулосалар қилинди. Шу билан бирга асаб тизмасининг органлар ишига таъсири, масалан юрак қон томирлари, скелет мускуллари, ҳазм йўли мускуллари, сийдик пуфаги ишига таъсир этиш механизмлари анча тўлиқ ўрганилади. Марказий асаб тизмасининг иш қонуниятлари аниқланади.

Физиологиянинг ривожланишидаги юқорида кўрсатилган ишларни бажаришда ажнабий давлатларнинг олимлари, рус физиологлари ўзларининг катта ҳиссаларини қўшдилар. Бунда чет эл олимларидан

Гелм-Голц, Пфлюгер, Шеррингтон ва бошқалар, рус олимларидан И.М.Сеченов, Н.Е.Введенский, И.П.Павлов, А.А.Ухтомский кабиларни кўрсатиш мумкин. И.П.Павловнинг ўкувчиларидан Л.А.Орбели, К.М.Биков, В.Н.Черниговский, П.К.Анохин ва бошқалар физиология ривожига катта ҳисса қўшади.

П.К.Анохин функционал тизим ҳақидаги таълимотни яратади. Функционал тизим организмнинг мослашиш фаолиятининг маълум шаклини таъминлайдиган турли аъзо ва тўқималар тўпламидир. Функционал тизимнинг шакли ва хоссалари ташқи муҳит таъсирлари, шунингдек организмнинг талаблари ва тажрибасига боглиқ бўлади.

Физиология фанининг ривожланишида Марказий Осиё олимларидан бутун дунёга таникли Абу Али ибн Сино ишлари айниқса диққатга сазовордир. Абу Али ибн Сино ўзининг тиб қонунлари китобида организм функцияларини таърифлашда олдинги табиблардан ўзига хослиги билан фарқланадиган фикрларни баён қилади.

Ўзбекистонда физиология фанининг ривожланишига республика олимларидан проф. Н.В.Данилов, акад. А.Ю.Юнусов, профессорлар А.С.Содиков, А.А.Хошимов, А.С.Шаталина, З.Т.Турсунов, акад. Б.О.Тошмуҳамедов ва уларнинг кўп сонли ўкувчилари маълум ҳисса қўшганлар. Академик А.Ю.Юнусов Ўзбекистонда физиология институтини бунёд этди ва кўплаб физиолог олимларни етиштирди. Ўзбекистонлик олимлар-университетлар, тиббиёт институтлари ҳамда педагогика институтларининг физиолог олимлари Ўзбекистоннинг юқори ҳароратли ўзгарувчан шароитида овқат ҳазм қилиш физиологияси, сув-туз алмашинуви, юрак-томир, нафас тизимлари физиологиясини текшириш бўйича жуда муҳим янгиликларни яратдилар.

АСОСИЙ ФИЗИОЛОГИК ТУШУНЧАЛАР

Моддалар алмашинуви /метаболизм/ - ҳаётнинг асосий кўрсаткичи бўлиб, у тўхташи билан ҳаёт ҳам тўхтайди. Моддалар алмашинуви бир-бири билан жипс боғланган ассимиляция /анаболизм/ ва диссимиляция /катаболизм/жараёнларидан иборат.

Ассимиляция организмга моддаларнинг кириши, улардан организмга хос моддаларнинг синтезланиши ва энергия тўпланишини ўз ичига олади. Диссимиляция аксинча организмда моддаларнинг парчаланиши, улардан энергия ажралиши ва кераксиз моддаларни организмдан чиқариб ташланишидан иборат бўлади.

Моддалар алмашинуви натижасида организм ўсади, ривожланади, ҳаёт фаолияти давом этади. Моддалар алмашинувининг шиддати қатор омилларга боғлиқ. Масалан, организмнинг ёши, жинси, организмнинг ҳаракат фаолияти, ташқи муҳит ҳарорати ва ҳоказо.

Ассимиляция ва диссимиляция жараёнлари организмга энергия берадиган моддалар /оқсиллар, ёғлар, ва карбонсувлар/ ҳамда витаминлар, минерал моддалар, микроэлементлар кириши, шунингдек организмдан парчаланиш маҳсулотларининг чиқарилишида амалга ошади. Ассимиляция ва диссимиляция жараёнлари ҳар хил тезлик билан кечади. Масалан, организмнинг жисмоний ишдан кейин дам олиш вақтида ассимиляция диссимиляцияга қараганда шиддатли бўлса, жисмоний иш бажариш вақтида аксинча бўлади. Демак организмнинг фаолияти вақтида энергия сарфи ортади, бу организмда энергия берадиган моддаларнинг парчаланиши тезлашиши/ ассимиляцияга нисбатан диссимиляциянинг кучайиши/ билан кузатилади. Дам олиш вақтида эса энергия тўпланиши /ассимиляция кучайиши/ юзага келади. Моддалар алмашинувининг бундай ўзгаришлари ҳамма вақт организмнинг ташқи муҳит билан қандай муносабатда бўлишига боғлиқ.

Қўзғалувчанлик ва унинг ўлчов бирликлари. Турли таъсирловчилар /механик, кимёвий, иссиқлик, электр ва бошқалар/ тўқималарга куч билан таъсир этганда, тўқима нисбий тинч ҳолатдан фаол ҳолатига ўтади, яъни тўқима қўзғалади. Масалан мускул қисқаради, асаб тўқимаси импульс беради, без шира ажратади. Ана шу тўқиманинг нисбий тинч ҳолатидан фаол ҳолатига ўтиш қобилияти қўзғалувчанлик деб юритилади. Турли тўқималарнинг қўзғалувчанлиги турлича бўлади, ундан ташқари қўзғалувчанлик бир қанча омилларга боғлиқ бўлади. Тўқимада чарчаш ривожлангани-

да унинг кўзгалувчанлиги пасаяди.

Тўқималарнинг кўзгалувчанлигини аниқлаш, унинг иш қобилиятини белгилашда муҳим кўрсаткичлардан ҳисобланади. Кўзгалувчанликнинг ўлчов бирликларига реобаза ва хронаксия киради.

Реобаза тўқиманинг суст қўзгалишини юзага келтирадиган энг кам, доимий ток кучи бўлиб, уни волт билан ифодаланади.

Хронаксия икки реобаза куч билан таъсир этилганида тўқиманинг қўзгалиши учун кетган энг кам вақт бўлиб, уни миллисонияларда ифодаланади.

Тўқиманинг қўзгалувчанлиги ортганида бу бирликлар, яъни реобаза ва хронаксия камаяди, қўзгалувчанлик пасайганида эса, аксинча, улар ортади. Ҳар қандай қўзгалувчан тўқиманинг қўзгалиши учун таъсир кучи ва таъсир этиш муддати етарли бўлиши *керак, акс ҳолатда қўзгалиш юзага келмайди*. Буни қуйидаги расмдан яққол кўриш мумкин. Келтирилган эгри чизиқ ёрдамида нима учун юқори частотали юқори кучланишдаги токлар кишида қўзгалиш ҳосил қилаолмаслигини тушуниш қийин эмас. Бу ҳодиса тўқиманинг қўзгалиши учун таъсир кучидан ташқари вақт ҳам етарли бўлиши кераклигини яна бир бор тасдиқлайди. Тўқима қўзголишида унинг қўзгалувчанлигининг ўзгариши. Тўқиманинг қўзгалиш даврида унинг қўзгалувчанлиги пасайиб, нолга тенглашади. Бу миллисония бўлагида юз беради. Қўзгалувчанликнинг бундай йўқолган даври абсолют рефрактерлик даври деб юритилади. Бироз вақт ўтиши билан қўзгалувчанлик тиклана бошлайди, бу давр нисбий рефрактер даври деб аталади, сўнгра қўзгалувчанлик тўқиманинг нисбий тинч ҳолатидагига нисбатан ҳам ортади. Бу давр экзалтация ёки супернормал фаза деб юритилади. Супернормал фазадан кейин қўзгалувчанлик пасаяди, ва ниҳоят тинч ҳолатдагига теглашади. Сут эмизувчи ҳайвонларнинг ҳаракатлантирувчи асаб толасида абсолют рефрактер даври 0.5 мсонияни, нисбий рефрактер даври 3 мсонияни ташкил этади.

Тўқимага бериладиган таъсирларнинг кейингиси қўзгалувчанликнинг қайси даврига тўгри келишига қараб тўқиманинг жавоби турлича бўлади. Агар кейинги таъсир экзалтация фазасига тўгри келса, тўқиманинг жавоби бошқа оралиқдаги таъсирларга нисбатан кучли бўлади.

Спорт амалиётида қўзгалувчанликнинг бу хусусиятини ҳисобга олиш, яъни спорт машқини уни уюштириш ва машқларнинг боришида

унга амал килиш мухим ахамиятга эга бўлади.

Кўзғалиш - тўкималарнинг фаолият холатида бўлиб, маълум функцияни бажаради. Масалан, нерв тўкимаси қўзғалишида импулслар юзага келади, мускул тўкимаси кискаради, без тўкимаси эса шира ажратади. Кўзғалиш жараёни асаб ва мускул хужайраларида анча тўлиқ ўрганилган. Бу тўкималарда қўзғалиш биоэлектртоки нерв импулси билан кузатилади.

Рефрактерлик - тўкима қўзғалганида унинг кўзғалувчанлигини пасайиши. Рефрактерлик мутлақ ва нисбий рефрактерлик даврларига бўлинади. Мутлақ рефрактерлик даврида тукиманинг кўзғалувчанлиги нолга тенглашади. Тўкима бу даврда кўзғалмайдиган холатга ўтади, берилган таъсирга жавоб бермайди. Нисбий рефрактер даврида тўкиманинг кўзғалувчанлиги аста-секин тикланади, бу даврда тўкимага таъсир этилса у жавоб беради.

Лабиллик - бу тушунча Н.Е.Введенский томонидан берилган бўлиб, тўкималарда кўзғалиш жараёнларининг ўтиш тезлигини таърифлайди. Тўкиманинг лабиллиги канчалик юкори бўлса унда ўтадиган жараёнлар шунчалик киска вақтда ўтади. Турли тўкималарнинг лабиллиги турлича бўлади. Масалан, сут эмизувчиларнинг харакатлантирувчи нерв толаларида харакат потенциали 0.5 мсония, симпатик толаларида эса 2 мсонияга тенг, харакатлантирувчи толаларда бир сонияда 2500 қўзғалиш тўлкини юзага келади, симпатик толада эса бу рақам 500 га тенг бўлади.

Лабилликни хронаксия бўйича бахолаш мумкин, яъни тўкима хронаксияси қанчалик кичик бўлса, унинг лабиллиги шунчалик юкори бўлади.

Хронаксия икки реобаза куч билан таъсир этилганда тўкиманинг қўзғалиши учун кетган энг кам вакт бўлиб, уни мсония билан ифодаланади.

Реобаза - бу тўкиманинг кўзғалиши учун зарур бўлган энг кичик доимий ток кучи, уни волт /V/ билан ифодаланади.

Функция - организмнинг ихтисослашган хужайралари, тўкималари ва аъзоларининг махсус фаолияти ва хоссасидир. Бу фаолият физиологик жараён ёки жараёнлар тўплами шаклида юзага чиқади. Масалан, мускул функцияси - қисқариш. Без функцияси шира ажратиш, асабда - импулс юзага келиши. Организм функциялари ўзгариш хисобига яшаш шароитига мослашади.

ОРГАНИЗМ ФУНКЦИЯЛАРИНИНГ БОШҚАРИЛИШИ

Организмнинг яшаш шароити, унинг фаолияти ўзгаришида организм функцияларининг айни таъсирга мослашиши юзага келади, яъни орган ва системалар ишининг кучайиши, тезлашиши кузатилади. Организм функцияларининг бундай ўзгариши асосан икки хил асаб тизими ва қон орқали гуморал амалга ошади.

Функцияларининг асаб тизими орқали бошқарилиши шартсиз ва шартли рефлекс йўли билан юзага келади.

Функцияларнинг гуморал йўл билан бошқарилиши қон таркибидаги гормонлар, тузлар ва бошка моддалар миқдорининг ўзгариши билан амалга ошади. Масалан, қон таркибида буйрак усти безларининг магиз қавати гормони - адреналин миқдорининг кўпайиши юрак ишини тезлаштиради, қон томирларини торайтиради, гликоген /ҳайвон крахмали/ парчаланишини кучайтиради. Шундай қилиб функцияларнинг бошқарилиши ҳам асаб тизими, ҳам қон орқали амалга ошади. Асаб тизими орқали бошқарилиш қон орқали бошқарилишга нисбатан бир неча марта тез юзага келади.

ОРГАНИЗМ ВА ТАШҚИ МУҲИТ

Ташқи муҳитнинг организм билан алоқаси хилма-хил бўлиб, организмнинг ҳаёт фаолияти ташқи муҳит омилларига боглиқ бўлади. Организм ташқи муҳитдан ҳаётий жараёнларнинг бориши учун керакли моддаларни олади: ташқи муҳитнинг ҳар хил таъсирлари - атмосфера босими, ҳарорат, ҳавонинг кимёвий таркиби, ёруглик нурлари, турли ҳидлар, шакллар ва ҳоказолар организмга таъсир кўрсатади. Организм бундай таъсирларнинг ҳаммасига ўз вақтида мослашиш реакцияларини юзага келтириш билан ҳаётий фаолиятини сақлайди. Таъсирларга организмнинг мослашиши организм функцияларининг яъни моддалар алмашинуви, қон айланиши, нафас, ҳазм органлари иши, айирув, ҳаракат аппарати, функцияларни бошқарувчи системалар иши ва ҳоказоларнинг ўзгариши билан юзага келади. Шу билан бирга кўрсатиш керакки организм муҳитининг таркиби ва хусусиятлари маълум чегарада сақланади. Бу доимийлик ҳаддан ташқари ўзгаришида организмнинг саломатлиги йўқолади, ҳатто организм ҳалок бўлиши мумкин.

Одам фақат аъзо ва системалар ишини ўзгартириш орқали ташқи муҳит таъсирларига мослашибгина қолмай, балки ёқимсиз таъсир-

ларига мослашибгина қолмай, балки ёкимсиз таъсирларни камайтириш орқали ҳам мослашади. Масалан, ҳозирги техника асрида жисмоний тарбияни кенг жорий этиш билан гипокинезиянинг /харакат етишмаслиги киши саломатлигига салбий таъсирини камайтириш йўлларини қўлламоқда.

ОРГАНИЗМНИНГ ЯШАШ ШАРОИТИГА МОСЛАШИШИ

Организмни ўраб турган муҳит омиллари /ҳарорат, ҳавонинг босими, намлиги, таркиби, меҳнат шароити ва ҳоказо/ тинимсиз ўзгариб туради. Организм системаларининг функцияси таъсир кўрсатаётган омилга мувофиқ ҳолда ўзгармаса организмнинг ҳаётий жараёнлари издан чиқади, унинг саломатлиги йўқолади, иш қобилияти пасаяди. Масалан, юқори ҳароратли шароитда жисмоний иш бажаришда агар тана ҳароратининг бошқарилиши яъни танада иссиқлик ҳосил бўлиши ва ортикча иссиқликнинг чиқарилиши ўзгармаса тана ҳарорати анча юқори даражага кўтарилиб организмни ҳалок бўлиши ҳолатигача етиши мумкин. Лекин соғлом организмда бундай омилларга мослашиши юзага келади, бундай мослашиш юқорида кўрсатилгандек функцияларнинг асаб тизими ва қон орқали бошқарилиши билан амалга ошади. Натижада тана ҳарорати меъёр чегарасида ушланади, саломатликка путур етмайди, организмнинг иш қобилияти сақланади.

Одам организмининг яшаш шароитига мослашиши асосан шартли рефлекслар орқали бўлади. Шунинг учун И.П.Павлов таълимотига кўра шартли рефлекслар организмнинг яшаш шароитига мослашиш механизми деб қаралади. Шартли рефлекслар ва уларнинг физиологик таърифи китобнинг "Олий нерв фаолияти" бўлимида баён этилган.

Гомеостаз - организмнинг ички муҳит ва функцияларининг доимийлиги бўлиб, унинг бузилиши организмнинг иш қобилияти ва саломатлигини издан чиқишига, бузилишига олиб келади. Масалан, қоннинг реакцияси, унинг таркиби, тана ҳарорати ва шунга ўхшашлар маълум даражада ушланади. Гомеостаз ўрта ёшли кишиларда анча чидамли бўлиб, ёш болаларда ва қарияларда осон ўзгарувчан бўлади. Катталарда гомеостаз анча турғун бўлиши сабабли турли омиллар, масалан, ташқи муҳит омилларининг салбий таъсири

организм саломатлигида, унинг иш кобилиятида сезиларли акс этмайди.

I- ЖАДВАЛ

Хужайра кобигининг сиртки ва ички кисмида моддалар микдори.

	Хужайра кобигининг ташкарисидаги суюкликда	Хужайра кобигининг ичидаги суюкликда
Na^+	137 мэкв/л	10 мэкв/л
K^+	5 мэкв/л	141 мэкв/л
Ca^{++}	5 мэкв/л	8 мэкв/л
Mg^{++}	3 мэкв/л	62 мэкв/л
Cl^-	103 мэкв/л	4 мэкв/л
HCO_3^-	28 мэкв/л	10 мэкв/л
фосфатлар	4 мэкв/л	75 мэкв/л
SO_4^{--}	1 мэкв/л	2 мэкв/л
глюкоза	90 мг%	0 - 20 мг%
аминокислоталар	30 мг%	2 00 мг%
холестерин фосфолипидлар нейтрал ёглар	0,5 г%	2 - 95 г%
pO_2	35 мм с.у.	20 мм с.у.
pCO_2	46 мм с.у.	50 мм с.у.
pH	7,4	7,1

Одамда хужайра сирти ва хужайра ичи суюкликларининг энг тўгри келадиган таркиби. Бу суюкликлар таркибининг доимийлиги ва фаркини саклаш - биологик тизимлар, айни холатда хужайранинг гомеостатик хусусиятини ифодалайди.

Таъсирловчилар - организмнинг хар кандай мослашиш реакцияси кандайдир таъсир бўлганда юзага келади. Тирик тузилмага таъсир этадиган хар кандай омил таъсирловчи деб юритилади. Таъсирловчилар энергиясининг табиатига кўра кимёвий, электр,

механик, ҳарорат, нурли ва ҳоказоларга бўлинади. Таъсирловчилар биологик аҳамияти бўйича адекват ва ноадекватларга ажратилади.

Адекват таъсирловчилар жуда кучсиз энергияси билан қўзғалувчан тўқимага /айни пайтда рецепторга/ таъсир кўрсатади ва жавоб ҳосил қилади. Адекват таъсирловчилар ўзига тегишли рецепторлар томонидан қабул қилинади. Масалан, кўздаги рецепторлар ёруғлик энергиясини, қулоқдаги рецепторлар товуш энергиясини ва ҳоказо. Шу билан бирга шуни айтиш керакки бу энергиялар маълум даражада қўзғалувчанликни юзага келтирмайди ёки таъсирни қабул қилувчи тузилма /рецептор/ ишдан чиқади. Юқорида келтирилган эшитув органи 16 дан 20000 герц тебранишдаги товуш тўлқинларини кабул қилади.

Айни рецептор учун хос бўлмаган таъсирловчи ноадекват таъсирловчи деб юритилади, Масалан, механик таъсир кўриш органи учун ноадекват таъсир бўлади. Ноадекват таъсирловчи ҳам қўзғалувчанликни юзага келтириши мумкин, бироқ ундай жавоб жуда содда, дағал, кам мослашган, паст даражада бўлади.

Тирик тўқималарда учта ҳолатни фарқлаш мумкин:
1. Физиологик тинч ҳолат; 2. Қўзғалиш; 3. Тормозланиш.

Физиологик тинч ҳолат ўзига хос фаолиятнинг, масалан, ҳаракат, шира ажратиш ва ҳоказо ифодаланмаслиги билан таърифланади. Шу билан бирга бундай ҳолат фаолиятсиз ҳолат бўлмайди, чунки бу ҳолат бўлмаса тўқима ўзига хос фаолликни юзага чиқара олмайди. Тўқима физиологик тинч ҳолатга эга бўлганида моддалар алмашинуви организмнинг ҳаёт фаолиятини ушлаб туриш, берилган таъсирга ўзига хос фаоллик билан жавоб беришни таъминлай оладиган даражада бўлиб туради. Демак физиологик тинч ҳолат бу нисбий тинч ҳолатдир, шунинг учун физиологик тинч ҳолатни физиологик нисбий тинч ҳолат деб аташ тўғрироқ бўлади.

Қўзғалишни "маҳаллий" ва "тарқалувчи" турларга ажратилади. "Маҳаллий" қўзғалиш таъсирот берилган жойдан унча узоқ бўлмаган қисмда содир бўлади. "Тарқалувчи" қўзғалиш кенг майдонга ёйилиш билан тирик тузилманинг ҳаммасини жавоб беришига олиб келади.

Қўзғалишнинг кўриниши ўзига хос ёки хос бўлмаган шаклларда юзага келиши мумкин. Тирик тузилмада ўзига хос бўлмаган қўзғалиш энергия бўшатилиши билан боғлиқ бўлган моддалар алмашинуви жараёнларининг ўзгариши каби шаклда бўлади. Ўзига хос қўзғалиш тирик

тузилманинг айни тўқимаси ёки органининг фаолияти шаклида намоён бўлади. Масалан, мускулнинг қисқариши бездан шира ажралиши ва ҳоказо.

Қўзғалишнинг юзага келишида ҳужайра қобиғининг аҳамияти.

Организм тузилишининг кичик бўлаги ҳужайра сиртидан қобиқ билан ўралган. Ҳужайра ичидаги маълум функцияларни бажарадиган қисмлар /органеллар/ ҳам ҳар бири қобиққа эга бўлиши билан бир-биридан ажралган ҳолатда бўлади. Бу қобиқлар /мембраналар/ ҳужайранинг ҳужайра ташқарисидаги муҳит билан моддалар алмашинувида, ҳужайраларнинг қўзғалишида муҳим аҳамиятга эга бўлади. Мембрана ҳужайра учун ёки унинг органеллари учун керакли моддаларни ўтказиш, моддалар алмашинувининг охирги маҳсулотларини чиқариш функцияларини бажариш билан бир қаторда ҳужайрада электр ҳодисаларининг юзага келишини таъминлайди.

Мембрана орқали моддаларнинг ўтиши пассив ва актив йўллар билан амалга ошади. Моддаларнинг мембрана орқали пассив йўл билан ўтиши, диффузияланиши, фильтрланиши осмос йўллари орқали бўлиб, моддалар миқдори кўп томондан миқдори кам томонга ўтади.

Моддаларнинг мембрана орқали актив йўл билан ўтиши ион насослари таъсирида бўлади. Масалан, ҳужайра мембранаси орқали натрий ва калий ионларининг ўтиши натрий ва калий ионларининг насослари иштирокида амалга ошади. Бундай насослар моддаларнинг электр ва миқдор градиентига қарши ҳайдаб чиқаради. Ҳозиргина айтилганидек, ҳужайранинг фаолият ҳолатидан тинч ҳолатга ўтишида натрий насослари ҳужайра ичидан натрий ионларини ҳужайра сиртига ҳайдаб чиқаради.

Натижада ҳужайра ичида натрий ионлари камайиб, ҳужайра ташқарисида ортади. Худди шунингдек калий ионлари ҳужайра сиртидан ҳужайра ичига ҳайдалади. Бунинг оқибатида ҳужайра сиртига нисбатан унинг ички қисмида калий ионлари кўпаяди. Мембрана сиртида ва ички юзасида ионларнинг ҳар хил миқдорда тўпланиши мембрана потенциалини юзага келтиради.

Мембрана потенциали. Ҳужайра мембранасининг танлаб ўтказиши, ион насосларининг фаолияти оқибатида ҳужайра сирти билан ҳужайра плазмаси ўртасида зарядланган заррачаларнинг ҳар хил миқдорда тўпланишига олиб келади. Бу потенциаллар фарқи-мембрана потенциалини юзага чиқаради. Ҳужайра ичи сиртига нисбатан

манфий зарядланади. Скелет мускулларининг мембрана потенциали 60-90 мВ ни ташкил этади. Тўкималардаги бундай потециаллар фарқи тинчлик потециали /токи/ деб ҳам аталади.

Ҳаракат потенциали. Тўкимага таъсир бўлганда тўқима мембранасининг шу қисмида танлаб ўтказиш бузилади, натижада ионлар миқдори градиенти бўйича ҳаракатланиб мембранадаги қутбланиш йўқолади. Мембрана сиртида мусбат заряд ўрнида манфий заряд, мембрана ичида эса мусбат заряд юзага келади /мембрана потенциалининг реверсияси/. Мембрана потенциалининг бундай силжиши ҳаракат потенциали деб аталади, бу потенциал ҳужайра мембранаси бўйлаб тарқалиш қобилиятига эга бўлади.

Агар тўқимага берилган таъсир кучсиз бўлса, у мембрана қутбсизланишининг охирига етишини таъминлай олмайди ва бундай қисман қутбсизланиш тарқалмайдиган, маҳаллий жавобни юзага келтиради.

Мускул фаолиятида физиологик функцияларнинг бошқарилиши.

Мускуллар ҳаракат аъзоси бўлиб одамда юриш ва югуришдан тортиб хат ёзиш, нутқ, мимика каби жуда нозик ҳаракатларни бажариш имконини беради. Шу билан бирга кўрсатиш керакки бизнинг бажарадиган ҳаракатларимиз турига нисбатан мускулларимиз сони жуда кам. Бироқ шундай бўлишига қарамай биз хилма-хил ҳаракатларни амалга оширамиз. Бунинг сабаби битта мускулнинг бошқа мускуллар билан турлича нисбатда бирга ишлаши орқали юзага келади.

Мускул қисқариши экзотермик биологик реакциялар натижасида бўшалган энергия ҳисобига бажарилади. Мускул фаолиятида унинг энергия сарфи анча ортади. Бу жараён эса мускулнинг кислородга ва овқат моддаларига эҳтиёжини кучайтиради. Бу эҳтиёжнинг қондирилиши организмдаги вегататив аъзолар, системалар функциясининг, вегетатив жараёнлар кучайиши ҳисобига бўлади. Шу сабабли ҳар қандай жисмоний иш қатор вегетатив функцияларнинг биринчи навбатда юрак-томир, нафас системалари ишининг ортиши билан кузатилади. Мускул фаолиятида бундай функционал ўзгаришларнинг юзага келиши олдин айтилганидек асаб тизими ва қон орқали бошқарилади. Натижада ишлаётган мускуллар етарли миқдорда кислород ва овқат моддалари билан таъминланади, моддалар алмашинувининг охирги турли кераксиз маҳсулотларидан /CO_2, сут кислотаси ва ҳоказо/ тозаланади, организмнинг ички

мухити меъёрида сақланади. Мускул фаолиятида вегетатив функцияларнинг ўзгариши бажарилаётган ишнинг хажми, шиддати ва турига боглик бўлади.

БИБЛИОТЕКА
Уз. Гос. института
физической культуры

II-БОБ. ҚОН ФИЗИОЛОГИЯСИ

Қон, тўқима оралиқ суюқлиги билан биргаликда организмнинг ички муҳитини ҳосил қилади. Ички муҳитнинг кимёвий таркиби ва физик-кимёвий хоссаларининг нисбий турғунлиги тўқима, ҳужайраларнинг нормал, хаёт-фаолияти учун, шунингдек физиологик функцияларнинг меъёрда боришида муҳим аҳамиятга эга бўлади. Ички муҳит турғунлигининг ўзгариши физиологик жараёнларнинг бузилишига, ҳатто уларнинг бутунлай тўхташига, яъни организмнинг ҳалок бўлишига олиб бориши мумкин.

1) ҚОННИНГ МИҚДОРИ. Қон суюқ тўқима бўлиб, у одам вазнининг 1/13 қисмини ёки 5-8% ини ташкил этади. Қон аёлларга нисбатан эркакларда, катталарга нисбатан болаларда кўп бўлади. Эркакларда 1 кг вазнга 75 мл, аёлларда эса 65 мл тўғри келади.

Кишининг нисбий тинч ҳолатида қоннинг бир қисми /40-50% и/ қон деполарида /талоқ, жигар, тери ва ўпка томирларида/ сақланади. Деподаги қоннинг ҳажм бирлигида томирларда ҳаракатланаётган қонга нисбатан шаклли элементлар /эритроцитлар, лейкоцитлар ва тромбоцитлар/ кўп бўлади. Турли омиллар /мускул иши, қон йўқотиш, атмосфера босимининг пасайиши ва ҳоказо/ таъсирида деподаги қон томирларга чиқарилади ва қуйидаги функцияларда иштрок этади.

ҚОННИНГ ФУНКЦИЯЛАРИ. Қон юрак ва қон томирларидан иборат ёпиқ тизим ичида тинимсиз ҳаракатланиб, қуйидаги функцияларни бажаради.

1. НАФАС ФУНКЦИЯСИ. Қон ўпка алвеолалари девори орқали ўтишда кислородни бириктириб, уни тўқималарга олиб боради. Тўқималардан карбонат ангидридини бириктириб уни ўпкага олиб келади.

2. ОВҚАТЛАНТИРИШ /ТРОФИК/ ФУНКЦИЯСИ. Қон, ҳазм органлари, асосан ингичка ичак-девори орқали ўтишда овқат моддаларининг парчаланиш маҳсулотларини тўқималарга олиб боради.

3. ЭКСКРЕТОР ФУНКЦИЯСИ. Қон, тўқималардан моддалар алмашинувининг охирги маҳсулотлари-чиқинди моддаларни айирув органларига олиб боради, бу моддалар айирув органлари орқали организмдан ташқарига чиқариб ташланади.

4. ИССИҚЛИКНИ БОШҚАРИШ ФУНКЦИЯСИ. Қон, иссиқлик кўп ҳосил бўладиган органлардан иссиқликни олиб, ҳарорати паст органларга

олиб боради. Бу билан тана ҳароратининг бошқарилишида иштирок этади.

5. ХИМОЯ ҚИЛИШ ФУНКЦИЯСИ. Қон, организмни турли микроорганизмлар ва тана учун ёт моддалардан ҳимоя қилади. Уларга қарши кураишиб йўқотади, турли заҳарли моддаларни зарарсизлантиради.

6. Қон, ички секреция безларидан гормонларни олиш ва ўзида турли тузлар, ионлар, турли моддалар сақлаши билан органлар ишининг бошқарилишида иштирок этади. Қондаги моддалар концентрациясининг ўзгариши органлар функциясининг тезлашишига ёки секинлашишига олиб келади.

ҚОННИНГ ТАРКИБИ. Қон асосан икки қисмга-суюқ қисми-қон плазмаси ва шаклли элементлар ёки қон таначалари /эритроцитлар, лейкоцитлар ва тромбоцитлар/га бўлинади.

Қон плазмаси 91-92% сув ва 8-9% қуруқ моддалардан иборат, Қуруқ моддаларга оқсиллар, глюкоза, ёғлар, гормонлар, витаминлар, ферментлар, пигментлар, моддалар алмашинувининг оралиқ маҳсулотлари, ҳар хил тузлар, эриган газлар /O_2, CO_2/ ва бошқалар киради. Қон плазмасидаги оқсилларга альбуминлар, глобулинлар ва фибриноген оқсиллари кириб турли вазифаларни бажаради. Масалан, фибриноген /суюқ оқсил/ қон ивишида иштирок этади.

Қон плазмасининг оқсиллари онкотик босимни ҳосил қилиш билан қон ва тўқима ўртасидаги сув тақсимланишини бошқаради. Онкотик босимнинг пасайиши тўқималарда сув тўпланишига тўқималарнинг кўпчишига сабаб бўлади.

Онкотик босим осмотик босимнинг /плазмадаги тузларнинг босими/ 1/30 қисмини ташкил этади. Осмотик босим 7,8 атм. га тенг бўлади.

ҚОННИНГ ОСМОТИК БОСИМИ ВА УНИ ТУРГУН САҚЛАНИШИ. Қон плазмасида эриган минерал моддаларнинг берган босими осмотик босим деб юритилади. Осмотик босим тўқималардаги сув ва эриган моддаларнинг тақсимланишида муҳим аҳамиятга эга. Ош тузининг 0,9% ли эритмаси қон плазмасининг осмотик босимига тенг яъни 7-8 атм. даги осмотик босимга эга бўлади. Ош тузининг бундай эритмасини изотоник ёки физиологик эритма деб юритилади. Эритмада тузлар миқдори ортганда осмотик босим кўпаяди. Бундай эритма гипертоник эритма дейилади. Аксинча, эритмада эриган минерал моддалар ка-

майганида осмотик босим пасаяди, бундай эритмани гипотоник эритма деб аталади.

Мускул ишини бажаришда кучли терлаш сабабли қон плазмасида электролитлар ва бошқа паст молекулали моддалар-метаболитлар /жумладан Лактет, пируват ва бошқалар/ концентрацияси ошиши сабабли қоннинг осмотик босими кўпаяди.

Осмотик босимнинг ўзгариши, айниқса эритроцитлар шаклини ўзгаришига сабаб бўлади. Чунки эритроцитларнинг қобиги ярим ўтказувчан мембрана бўлиб, ўзи орқали сув ва анионларни ўтказади, катионларни эса ўтказмайди. Осмотик босим нормал холатида плазмадаги ва эритроцит ичидаги осмотик босим бир хил бўлади. Қоннинг осмотик босими пасайганида сув плазмадан эритроцит ичига кириб уни катталашишига, хатто ёрилиб кетишига олиб келади. Эритроцитларнинг қобигини ёрилиб кетиши гемолиз номи билан юритилади. Қон осмотик босимининг ортиб кетиши аксинча эритроцитларнинг бужмайиб қолишига сабаб бўлади.

Қон осмотик босимининг тургунлиги айирув органларининг /буйраклар, тери безлари/ функциясига боглиқ. Айирув органлари орқали қондаги ортиқча сув ва минерал тузларни организмдан чиқарилиши ва овқат таркибида бу моддаларни организмга кириши осмотик босим тургунлигини таъминлайди.

Организмнинг нормал хаёт-фаолияти учун қон реакциясининг тургунлиги хам муҳим аҳамиятга эга.

ҚОН РЕАКЦИЯСИ ВА УНИ ТУРГУН САҚЛАНИШИ. Одамда қон реакцияси кусиз ишқорий бўлиб PH-7,6 га тенг бўлади. Қон реакциясининг тургун сақланиши физиологик жараёнлар - оксидланиш ва қайтарилиш реакциялари, моддалар алмашинуви, газлар алмашинуви ва бошқа хаётий жараёнларнинг оптимал боришини таъминлайди. Қон реакциясининг кучли ўзгариши физиологик жараёнлар бузилишига сабаб бўлади.

Организмнинг хаёт-фаолиятида хар хил кислотали моддалар /кўмир кислотаси, сут кислотаси ва шунга ўхшашлар/ хосил бўлиб, улар қонга тушади. Шунга қарамай қон реакцияси кучли ўзгармайди. Чунки қон таркибида қон реакцияси тургун сақланишини таъминлайдиган моддалар бўлади. Уларни қоннинг буфер системаси дейилиб, уларга гемоглобин плазмадаги аминокислоталар, карбонат ва фосфат системалар киради. Бу моддалар қонга тушган кис-

лота ва ишқор билан реакцияга кириииб уларни кисман нейтраллай ди ва кон реакциясини кучли ўзгариш... йўл кўймайди.

Карбонат ва фосфат системалар кучсиз кислоталар ва уларнинг тузлари бўлиб, улар ўзидан кучли кислота ёки ишқор билан тўкнашганда реакцияга киради. Масалан натрий бокарбонат /$NaHCO_3$/ сут кислотаси билан тўкнашганда кўмир кислота ва сут кислотасининг натрийли тузи хосил бўлади. Кўмир кислота ва сув карбонат ангидриди /CO_2/ га парчаланади, CO_2 ўпка оркали ташкарига чикариб юборилади.

Коннинг буферлик хусусиятининг 75% и гемоглобин ва унинг тузларига боглик бўлади. Кон плазмасидаги аминокислоталарнинг буферлик хусусияти, улардаги аминогруппа /NH_2/ нинг ишқорлик, карбоксил группа /COOH/ нинг кислота хоссасига эга бўлиши билан яъни аминокислотанинг амфотерлик хоссаси билан боглик.

Шундай килиб, кон реакциясининг тургунлиги буфер моддалар ва айирув органларининг функцияси оркали таъминланади. Ўпка оркали CO_2, буйрак, тер безлари, оркали моддалар алмашинувининг турли кислота ишқор махсулотлари ажратилади.

Кондаги бикарбонатлар коннинг *ишқор резервини яратади.* Коннинг ишқор резерви деб 100 мл кон плазмасидаги бикарбонатлар микдори тушунилади, у 40 мм с.у. тенг босимли CO_2 га баробар бўлади. Коннинг организмдаги функцияларининг айримлари ундаги шаклли элементлар - кон таначалари оркали бажарилади.

КОННИНГ ШАКЛЛИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ. Коннинг шаклли элеметларига: 1. эритроцитлар-коннинг кизил таначалари, 2. Лейкоцитлар-коннинг ок таначалари ва 3. тромбоцитлар-кон пластинкалари киради.

ЭРИТРОЦИТЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА УЛАРНИНГ ФУНКЦИЯСИ.

Эритроцитлар кулчасимон шаклли, ядросиз ҳужайралар бўлиб, диаметри 7-7,5 мк. ни ташкил этади. Ёш эритроцитлар ядроли бўлади, уларни *ретикулоцитлар деб* аталади. Эритроцитлар аёллар конининг 1 $мм^3$ *ҳажмида* 4-4,5 млн, эркакларнинг шунча конида 4,5-5 млн дона бўлади. Одам конининг ҳаммасидаги эритроцитлар бир катор терилса, ер шарини 1,5 марта ўрашга етадиган занжир хосил бўлади. *Умумий* эритроцитлар юзаси гавда юзасидан 1500-2000 марта катта бўлади. Эритроцитлар *суяк кўмигида ишланади.* Улар кон *айланиш системасига тушгандан* кейин 120 кунгача яшайди, сўнгра парчаланади.

Эритроцитлар таркибидаги гемоглобин моддаси бўлади. У бўёв-

чи модда гем ва оксил глобиндан ташкил топган. Коннинг қизил рангли бўлиши гемга боғлиқ. Гемда икки валентли темир атоми бўлади. Гемоглобин турли газларни ўзига бириктириш ва осон ажратиш хусусиятига эга. Унинг кислород O_2 билан бирикмасини оксигемоглобин, карбонат ангидриди $/CO_2/$ билан бирикмасини карбогемоглобин деб юритилади. Қон ўпка орқали ўтаётганда оксигемоглобин ҳосил бўлади, организм тўқималари орқали ўтишида карбогемоглобин ҳосил бўлади. Гемоглобин ис гази /СО/ билан анча кучли бирикади.

Скелет мускуллари ва юрак мускулида гемоглобинга ўхшаш модда бўлиб, уни миоглобин деб аталади. Миоглобин мускул иши учун кислород етишмаган ҳолатларда мускулларни кислород билан таъминлашда қатнашади. Миоглобин умумий бириктирилган кислороднинг 24% ини ўзида сақлайди.

Эритроцитлар организмда газларни $/O_2$ ва $CO_2/$ ташиш вазифасини бажаради. Мускул иши бажарилишида газлар алмашинуви тезлашади, бу ҳолат қонда эритроцитлар сонини ортишига олиб келади. Қон таркибида эритроцитлар сонини кўпайиши-эритроцитоз деб юритилади. Эритроцитоз мускул иши таъсирида юзага келса, миоген эритроцитоз номини олади. Бундан ташқари эритроцитозлар тўқималардан сувни олиб кетиш, қонга тушган баъзи заҳарли моддаларни ўзлаштириш хусусиятига эга. Эритроцитларда қатор ферментлар бўлади.

ЛЕЙКОЦИТЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ФУНКЦИЯСИ. Лейкоцитлар ядроли, аниқ шаклга эга бўлмаган таначалар бўлиб I мм^3 қонда 6-8 минг дона бўлади. Улар ишланиш жойи, ядросининг шакли, протоплазмасида донлар бўлиш бўлмаслиги ва қандай реакцияли бўёқ билан бўялишига қараб бир неча турга бўлинади. Лейкоцитлар турларининг % нисбати Лейкоформула деб юритилади. /2-жадвал/

Лейкоформуладан маълумки, Лейкоцитлар асосан бешта турга /нейтрофиллар, эозинофиллар, базофиллар, лимфоцитлар, моноцитлар/ бўлиниб, улардан олдинги учтасининг протоплазмаси донли, қолган иккита турининг протоплазмаси донсиз бўлади. Лейкоцитларнинг турлари нисбати ўзгариши физиологик жараёнлар ўзгаришида, турли касалликларда кузатилади.

Лейкоцитларнинг умумий сонини ортиб кетиши Лейкоцитоз, нормадан камайиши-Лейкопения деб юритилади. Агар лейкоцитоз мускул иши таъсирида юзага келса, миоген Лейкоцитоз номини олади. Миоген лейкоцитоз ва унинг фазалари ҳақида кейинча батафсил тўх-

таламиз.

Лейкоцитлар организмда асосан химоя вазифасини ўтайди. Улар организмга тушган турли ёт моддалар, касаллик туғдурувчи микроорганизмларни камраб олиб уларни зарарсизлантиради. Бу ходиса фагоцитоз /фаго-еяман, цито-хужайра/ номи билан юритилиб, биринчи марта И.И.Мечников томонидан аникланган.
Организмга ёт моддалар тушганда лейкоцитлар хатто капиляр кон томирлардан чикиб, ёлгон оёкчалар чикариш билан, ўша ёт танача тушган ерга боради ва таначани камраб олиб хазм килади.

2 - ЖАДВАЛ.

Лейкоцитлар формуласи % билан

Лейкоцитлар нинг умумий сони.	протоплазмаси донлилар /гранулоцитлар/ нейтрофиллар						донсизлар /агранулоцитлар/.	
	миелоцитлар	метамиелоцитлар	таёкчасимон ядролилар	сегмент /бўгимли ядролилар	эозинофиллар	базофиллар	лимфоцитлар	моноцитлар
6000-8000	0	0-I	I-5	45-70	I-5	0-I	20-40	2-I0

ТРОМБОЦИТЛАРНИНГ ФУНКЦИЯСИ. Бу пластинкасимон таначалар I мм^3 конда 200-600 минг дона бўлиб, асосан кон ивишида иштирок этади. Кон томири яраланганда томирдан чиккан кондаги тромбоцитлар ёрилиб ўзидаги тромбопластик ферментини бўшатади. Бу фермент кондаги Са ионлар билан биргаликда протомбинни тромбинга айлантиради. Тромбин, кон плазмасидаги суюк оксилни фибриногенни оксил ипчалар-фибринга айлантиради. Бу ипчалар томирнинг кесилган ерида тўр хосил килиб, коннинг шаклли элементларини тутиб колади ва кон лахтаси хосил булади. Кон лахтаси яра огзини бекитиш билан кон кетиши тўхтайди. Кон ивиши хам химоя реакцияси бўлиб, организмни кон йўкотишдан саклайди. Спорт фаолиятида тромбоцитлар сонини ортиши кузатилади. У миоген тромбоцитоз номи билан юритилиб, спортчиларнинг жарохатланишда кон йўкотишнинг

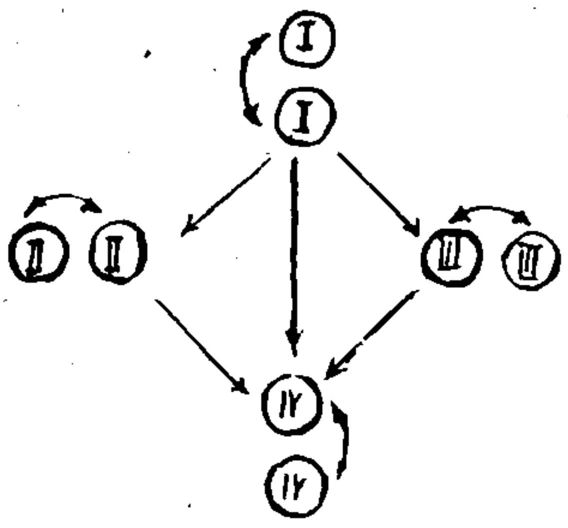
олдини олади.

ҚОН ГУРУХЛАРИ. 1901 йилда Австриялик олим К. Ландштейнер ва 1903 йилда Я.Янскийлар бир кишининг қони бошқа одам қонидаги эритроцитларнинг бир-бирига ёпиштиришини аниқлаганлар. Унинг сабаби эритроцитларда бўладиган ёпишувчи модда агглютиноген ва қон плазмасида бўладиган ёпиштирувчи модда агглютинин эканлиги белгиланган. Агглютиноген А ва В шаклларида, агглютинин α ва β шаклида бўлиб, агглютиноген А билан агглютинин α, В билан В учрашганида, эритроцитларнинг бир-бирига ёпишиши-гемоагглютинация реакцияси юзага келади. Бундай реакция бўйича Янский таснифига кўра ҳамма одамларнинг қони 4та гурухга - 0 ёки I, А ёки П, В ёки Ш, АВ ёки IУ. гурухларга бўлинади. Бу грухлардаги қонда агглютиноген ва агглютининлар қуйидагича тақсимланган бўлади. / 3 жадвал/ Қон гурухларида агглютиноген /АВ/ ва агглютининлар /α ва β/ тақсимланиши.

эритроцит ларда	қон плаз масида
I 0	α ва β
П А	β
Ш В	α
IУ АВ	0

Қон қуйишда, қон берувчи донор қони билан қон олувчи - реципиент қонида агглютиноген А агглютинин α билан ёки агглютиноген В агглютинин β билан учрашмасли шарт. Бу нуқтаи назардан қон қуйишда қуйидаги чизмага риоя қилиш зарур. Чизмага кўра I /0/ гурухи қонли кишилар ҳамма гурухдаги қонли кишиларга қон бериши мумкин. Уларни универсал донор деб юритилади. IУ /АВ/ гурух қонли кишилар ҳамма гурухдаги қонли кишилардан қон олиш мумкин, уларни универсал рецепиент деб юритилади.

Баъзи ҳолатларда бири-бирига тўгри келадиган қон гурухлари аралашганда ҳам гемоагглютинация юзага келиши кузатилади. Бу ходиса қон яна резус факторларга эга бўлишини ва бу фактор кишиларнинг 85% ида бўлиб, қолганларида бўлмаслиги оқибати эканлиги аниқланган. Резус факторга эга қон резус мусбат, бу фактор бўлмаган қон резус манфий деб юритилади. Резус мусбат қон резус



манфий қон билан аралашса, қон гуруҳи тугри келишига қарамай гемоагглютинация реакциясини беради. Баъзи ҳолатларда ҳомила билан онанинг қони эна шундай бўлиши сабабли ҳомила ҳалок бўлади. Шунинг учун кишиларга қон қуйишда у қон олувчи киши билан қуйиладиган қоннинг фақат гуруҳи эмас, балки резуси ҳам текширилади.

ҚОН ИШЛАНИШИ ВА УНИНГ БОШҚАРИЛИШИ. Қоннинг шаклли элементлари қон ишлайдиган органларда найсимон ва ясси суяклардаги кўмикда ҳосил бўлади. Лимфоцитлар суяк кўмигидан ташқари лимфа безларида, талоқда, ичак ва бадомсимон ўсимталарнинг лимфа тўкималарида ҳам ишланади. Қонда шаклли элементлар сони доимий бўлади. Кунига миллардлаб парчаланган қон таначаларининг ўрни қон ишлайдиган органлар томонидан тўлатилиб турилади.

Қон ишлайдиган органлар қон парчалайдиган орагнлар ва томирларда ҳаракатланаётган қон ланг томонидан қон системаси деб аталган. Ўзининг умрини ўтаб бўлган қон таначалари жигар, талоқ ва ретикулоэндотелиал системасида парчаланади. Улардан ажралган маҳсулотлар, масалан, эритроцитлар парчаланишида гемоглобин темири ёш эритроцитлар ишланиши учун фойдаланилади.
Бу моддаларнинг етишмаган кисми овқат моддаларидан олинади.

Қон системасининг фаолияти асаб тизими ва гуморал йўл орқали бошқарилиб туради. Қон ишланишига гипофиз орқали гипоталамус ва вегетатив асаб марказлари кучли таъсир кўрсатади. Гипофизнинг олдинги бўлаги, қалқонсимон без, эркакларнинг жинсий гормонлари қон ишланишини кучайтиради.

Қон ишланишини кучайтирадиган гуморал омиллар гемопоэтинлар дейилиб, уларни эритропоэтин, лейконоэтин ва тромбоцит опоэтинларга ажратилади. Эритропоэтинлар жигарда, талоқда, буйракда ҳосил бўлади, улар суяк илигига таъсир этиб эритроцитлар ҳосил бўлишини тезлаштиради. Бу жараён қон йўқотганда, кислороднинг парциал босими пасайганда, эритроцитлар парчаланганда кучаяди.

Лейкопоэтинлар лейкоцитлар ишланишини тезлаштиради. Масалан организмга микроблар, уларнинг заҳарли таъсирида Лейкоцитлар ишланиши кучаяди.

Тромбоцитопоэтинлар тромбоцитлар ҳосил бўлишини тезлаштиради.

ЖИСМОНИЙ ИШ БАЖАРИШДА КОННИНГ ТАРКИБИ ВА ФИЗИКАВИЙ-КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИНИНГ ЎЗГАРИШИ.

Жисмоний иш, айникса спорт фаолиятида бажариладиган машклар кондаги катор ўзгаришларни юзага келтиради. Бу ўзгаришлар бажариладиган ишнинг хусусиятлари, муддати, ҳажми, шиддати, иш бажарувчининг индивидуал хусусиятлари, жисмоний чиникканлиги, ишни бажарилиш шароити ташки муҳит омиллари ва бошкаларга караб хар хил даражада юзага келади.

Енгил жисмоний ишларни бажаришда кондаги ўзгаришлар унчалик сезиларли бўлмайди. Бундай ишларда коннинг шаклли элементлари сонини бироз ортиши яъни кучсиз эритроцитоз, лейкоцитоз, тромбоцитоз кузатилади. Шаклли элементлар сонини меъёридагига нисбатан ортиши 15-20% дан ортмайди. Бу жараён кон деполаридаги коннинг бир кисмини томирларга чикиш хисобига бўлади. Миоген Лейкоцитознинг Лимфоцит ва нейтрофил фазалари фаркланади. Лимфоцит фазада лимфоцитлар сонининг ортиши, нейтрофил фазада эса нейтрофиллар кўпайиши юзага келади.

Ўртача оғирликдаги жисмоний машкларни бажаришда конда юзага келадиган ўзгаришлар анча сезиларли бўлади. Айникса иш муддати анча узок давом этса, миоген, лейкоцитознинг I-нейтрофил фазаси ривожланади. Бу фазада I мм^3 кондаги лейкоцитлар сони 16-18 мингга етади. Конда эритроцитлар сони ва гемоглобин микдори бироз камаяди, етилмаган ёш эритроцитлар пайдо бўлади, яъни кон ишловчи органлар функцияси ўзгаради. Конда моддалар алмашинувининг охирги махсулотлари ортиши билан кон реакцияси кислотаси томонга сурилади, коннинг ёпишкоклиги, ивиш хусусияти ортади ва ҳоказо.

Оғир жисмоний ишларни бажаришда кондаги ўзгаришлар яна ҳам чукурлашади. Миоген Лейкоцитознинг II-нейтрофил ёки захарланиш фазаси ривожланиб, I мм^3 кондаги лейкоцитлар сони 30-50 минггача боради, эритроцитлар сони ва гемоглобин микдори коннинг ишкор захираси камаяди. Кон реакцияси таркибида моддалар алмашинувининг охирги махсулотлари яна ҳам ортиши, овкат моддаларининг камайиши тўкима ва ҳужайралар фаолиятини издан чикишига олиб келади. Шунинг учун ҳам спорт фаолиятида кон таркибидаги ўзгаришларни аниклаш, уларни кузатиб бориш спорт машкларини тўғри ташкил этишда мухим ахамиятга эга бўлади. Юкорида келтирилган

миоген Лейкоцитознинг II- нейтрофил фазасининг юзага келиши спортчида зўрикиш юзага келганинининг кўрсаткичи бўлади.

ЛИМФА ВА УНИНГ ТАРКИБИ.

Лимфа тукима суюклиги бўлиб, кон плазмасига ўхшаш. Таркибида оксиллар камлиги /4-5%/ билан кон плазмасидан фаркланади. Лимфа суюклигида эритроцитлар бўлмайди. Унда ок кон таначалари, асосан Лимфоцитлар бўлади. Шунинг учун лимфа рангсиз бўлади.

Бир-кеча кундузда одамда ўртача хисобда 1200-1600 мл Лимфа суюклиги Лимфа томирларига ўтади. Лимфа капиллярлари кўшилиб, Лимфа томирларини, улар эса охирги иккита Лимфа окимини /кўкрак ва бўйиннинг ўнг Лимфа окими/ хосил килади. Бу лимфа окимлари ковак веналарга очилиб умумий кон айланишига кўшилади. Лимфа томирлари Лимфа тугунлари оркали утади. Бу тугунларда Лимфоцитлар ишланади. Лимфа тугунлари ўзига хос филтрлар бўлиб, организмга тушган микробларни тутиб колади. Ундан ташкари организмга касаллик микроблари тушганда улар катталашиб, ок кон таначалари асосан Лимфоцитлар ишланишини тезлаштиради яъни организмни химоя реакциясини кучайтиради.

Лимфа томирларида Лимфа окими кон окимига нисбатан анча секин бўлади. Овкатланганда мускул ишида Лимфа окими анча тезлашади. Мускулларнинг кискариши, кўкрак кафасида нафас олиш вактида манфий босим юзага келиши Лимфа харакатланишини тезлаштиради. Мускуллар кискарганида Лимфа томирларини кисиб Лимфани суради. Лимфа томирларида клапанлар бўлиб, улар Лимфани кўкрак томонга харакатланишини таъминлайди.

III-БОБ. ҚОН АЙЛАНИШ ФИЗИОЛОГИЯСИ

ҚОН АЙЛАНИШИНИНГ АҲАМИЯТИ. Қон ҳаракатининг тўхташи тириклик жараёнларининг тўхташига, организмни ҳалок бўлишига олиб келади. Қон юрак ва қон томирларидан ташкил топган епиқ система бўйлаб ҳаракатланади, бу жараенда юрак насос вазифасини ўтайди. Қон томирлар бўйлаб ҳаракатланиш билан қатор вазифаларни /ташувчилик, ҳимоя, бошқариш ва ҳоказо/ бажаради. Шундай қилиб, қон айланишининг аҳамияти ҳужайра ва тўқималарда тириклик жараёнларининг меъёрида боришини, организмнинг фаолиятини таъминлаш учун зарур шароит яратишдан иборат.

ҚОН АЙЛАНИШ ДОИРАЛАРИ. Организм бўйлаб қоннинг ҳаракати асосан иккита доира орқали бўлади: кичик қон айланиш ва катта қон айланиш доиралари. Қон айланишининг кичик доираси юракнинг ўнг қоринчасидан бошланиб юракнинг чап бўлмасида тугайди. Бунда қон ўпка орқали ўтиб карбонат ангидридидан тозаланади, кислородга бойийди. Шунинг учун қон айланишининг бу доирасини нафас доираси деб ҳам юритилади. Катта қон айланиш доираси юракнинг чап қоринчасидан бошланиб юракнинг ўнг бўлмасида тугайди. Бунда қон бутун гавда орқали ўтиб қатор функцияларни бажаради. Демак қон айланиш доираси деганда қоннинг юракдан чиқиб яна юракка қайтиш йўлини тушинилади.

ЮРАК КЛАПАНЛАРИНИНГ ФУНКЦИЯСИ. Одам юраги тўрт хонали ковак орган бўлиб иккита бўлмача ва иккита қоринчадан иборат. Улар ўнг ва чапга бўлинади. Юракнинг ўнг ярими чап ярими билан бевосита қўшилмайди. Ўнг бўлма билан ўнг қоринча, чап бўлма билан чап қоринча тешиклар орқали қўшилади. Бўлма билан қоринча ўртасида тавақали клапанлар жойлашган. Улар юракнинг ўнг яримида уч тавақали, чап яримида икки тавақали бўлади. Бу клапанлар қонни бўлмадан қоринчага ўтказади, қоннинг аксинча ҳаракатига йўл қўймайди. Юрак қоринчалари билан улардан бошланадиган артерия томирлари ўртасида яримойсимон ёки чўнтаксимон клапанлар жойлашган. Бу клапанлар қонни юрак қоринчасидан артерияга ўтказади, аксинча ҳаракатланишга йўл бермайди.

Шундай қилиб юрак клапанлари қоннинг юрак бўлмасидан қоринчасига, қоринчадан эса артерия томирига ўтказиб туриш билан қоннинг бир томонга ҳаракатланишини таъминлайди.

ЮРАК МУСКУЛЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ. Юрак мускули кўндаланг чизиқли, яъни скелет мускулига ўхшаш бўлса ҳам, қатор хусусиятлари билан ундан фарқланади. Бундай хусусиятлардан энг асосийси автоматияга эга бўлишдир, яъни юракка ташқаридан таъсир келмаса ҳам, уни қўзғалишидир. Масалан, бақа юраги танасидан кесиб олиниб тарелкага жойлаштирилса ҳам у маълум вақт ишлаб туради. Кулябко 1902 йили боланинг танасидан ажратилган юрагини ишлатишга муваффақ бўлади.

Юрак автоматияси юрак деворига жойлашган махсус тузилишга эга тўқималарнинг тўпламлари билан боғлиқ. Уларни юракнинг ўтказиш системаси номи билан юритилади.

Юракнинг ўтказиш системаси юракнинг ўнг бўлмаси деворида жойлашган кис-фляк ёки синус тугуни, бўлмалар билан қоринчалар ўртасида жойлашган атриовентрикуляр ёки Ашоф-товар тугуни ва Ашоф-товар тугунидан бошланиб қоринчалар деворида тармоқланган Гис тутамидан иборат. Юракнинг ўтказувчи системасининг синус тугуни юрак автоматиясида ритмни бошқарувчи бўлади. Яъни қўзғалиш биринчи навбатда синус тугунида юзага келади ва бўлмалар деворига тарқалади. Натижада бўлмалар қисқаради, бўшлиғидаги қонни қоринчаларга ўтказади. Шундан кейин қўзғалиш Ашоф-товар тугуни орқали Гис тутамига ўтиб, ундан қоринчаларга тарқалади. Энди қоринчалар қисқаради ва улардаги қон тегишли артерияларга ҳайдалади. Синус тугунида навбатдаги импульс юзага келгунича юрак дам олади, мускуллари бўшашган ҳолатда бўлади.

Юракнинг ўтказувчи системаси ишининг бузилиши юрак бўлмалари билан қоринчаларининг кетма-кет тартиб билан ишлаши бузилишига олиб келади. Бу қон айланишининг издан чиқишига сабаб бўлади.

Юрак мускулининг бошқа хусусияти ҳамма мускулларга хос бўлган қўзғалувчанликдир, яъни таъсир берилганида нисбий тинч ҳолатдан фаолият ҳолатига ўтиш қобилияти. Бироқ бу хусусият ҳам юрак мускулида бошқача бўлади. Юрак мускули қўзғалганида унда юзага келган рефрактер /қўзғалувчанликнинг пасайиб кетиш даври/ скелет мускулларидагига нисбатан анча узоқ давом этади /сониянинг 1/10 бўлакларига тенг бўлади/ скелет мускулларида эса анча қисқа бўлади. Шунинг учун юрак мускули қўзғалган вақтда қўшимча таъсир берилса ҳам у жавоб бермайди. Юрак қисқариш тугаш олдида ташқаридан таъсир берилса қўшимча қисқариш-экстрасистола

юзага келади. Шундан кейин юракнинг дам олиш вақти чўзилади уни компенсатор пауза деб юритилади. Компенсатор паузанинг юзага келиш сабаби синус тугунидан келган навбатдаги импулсни юрак мускулининг рефрактер даврига тўғри келиши ва у жавобсиз қолишидир.

Юрак мускулининг кейинги хусусияти қўзғалишини бир нуқтадан бошқа нуқтага ўтказишдир. Юрак мускулида қўзғалишнинг тарқалиши ҳам скелет мускулидагидан фарқланади. Скелет мускули таъсирот кучига қараб ҳар хил қисқаради. Юрак мускули кучли таъсирга ҳам, кучсиз таъсирга ҳам бир хил қисқариш билан жавоб беради. Бу ҳодиса юрак мускули толаларининг бир-бири билан кўприкчалар орқали туташганидир /синцитий тузилиш/. Юракнинг бир нуқтасига берилган таъсир кўприкчалар орқали ҳамма мускул толаларига тарқалади. Шунинг учун юрак мускуллари ҳар хил кучдаги таъсирга бир хил қисқариш билан жавоб беради /бор ёки йўқ қонуни/.

Ниҳоят юрак мускулининг яна бир хусусияти қисқариш бўлиб у таранглангaнда узунлиги камаяди ва юрак бўшлиғидаги қонни ҳаракатга келтиради. Юрак мускулларининг қисқариш кучи уларнинг ривожланганлигига боғлиқ бўлади. Жисмоний машқлар билан мунтазам шуғулланиш юрак мускулини гипертрофияланишига - /ривожланишига/ олиб келади. Натижада юракнинг узоқ муддатли ишларни бажаришга чидамлилиги ортади.

ЮРАКДА ЮЗАГА КЕЛАДИГАН ЭЛЕКТР ҲОДИСАЛАРИ ВА УЛАРНИ ЁЗИБ ОЛИШ

Юрак мускулининг қўзғалишида электр ҳодисалари юзага келади, уни юракнинг қўзғалиш токи деб юритилади. Унинг ҳосил бўлишига сабаб, юракнинг қўзғалган қисмининг қўзғалмаган қисмига нисбатан манфий зарядланишидир.

Маълумки, юрак бўлмачалари билан қоринчалари кетма-кет қисқаради, яъни олдин бўлмачалар қисқаради, бу вақтда қоринчалар бўшашган ҳолатда бўлади. Демак бўлмача мускуллари қоринча мускулларига нисбатан манфий зарядли бўлади. Бироздан кейин бу ҳолат ўрин алмашинади, яъни қоринчалар қисқариб, бўлмачаларга нисбатан манфий зарядланади. Бу икки қисм ўртасидаги потенциаллар айирмаси юракнинг қўзғалиш токи бўлади. /тўқиманинг

кўзғалган қисмининг унинг қўзғалмаган қисмига нисбатан манфий зарядга эга бўлиши мазкур қўлланманинг асаб мускул физиологияси бўлимида батафсил берилган/. Юракнинг қўзғалиш токи гавда бўйлаб тарқалади. Уни электрокардиограф аппарати ёрдамида ёзиб олиш мумкин. Ёзиб олинган чизиқни электрокардиограмма /ЭКГ/ дейилади.

ЭКГни ёзиб олиш учун текширилувчининг билак ва болдирларига электрокардиограф электродлари богланади ва аппаратни ишга тушириш билан ёзиб олинади. Бундай усул стандарт усул деб, уни учта ҳолатда, яъни иккала қўлга богланган электродлар орқали, ўнг қўл ва чап оеққа богланган ҳамда чап қўл ва чап оёққа богланган электродлар орқали ёзиб олишни тушинилади. Бундан ташқари кўкракнинг бир неча нуқталарига электрод ёпиштириш орқали ЭКГ ёзиб олинади.

Соғлом одамда ёзиб олинган ЭКГ қуйидаги шаклда бўлади. Унда P, Q, R, S, T тишлари фарқланади. Ўртадаги чизиқдан юқорида жойлашган тишчалар мусбат, пастдагилари эса манфий тишчалар деб белгиланади. ЭКГ даги PQ тиши юракнинг бўлмачалари бўйлаб қўзғалишнинг тарқалишини ифодалайди. Q, R, S, T тишчалари эса юрак қоринчаларидаги қўзғалиш жараёнлари билан боғлиқ бўлади. ЭКГ тишчаларининг баландлиги, уларнинг оралиғи, йўналишига қараб юрак мускулларининг иши баҳоланади. ЭКГ даги T тиши юрак мускулларидаги моддалар алмашинуви, оксидланиш реакцияларининг бориши билан боғлиқ бўлади.

ЮРАК ТОНЛАРИ. Юрак фаолиятида икки хил товуш-юрак тонлари ҳосил бўлади. Биринчи тон бўғиқ, давомли /чўзилувчан/ бўлиб, иккинчи тон жарангли ва қисқа муддатли. Биринчи тон систолик тон дейилиб юрак қоринчаларининг қисқариши вақтида юзага келади. Тоннинг ҳосил бўлиши қоринча мускулларининг тарангланиши, табақали клапанларнинг ёпилиши ва уларга қон урилиши билан боғлиқ бўлади. Иккинчи тон диастолик тон дейилиб яримойсимон клапанлар ёпилиши, уларга қоннинг урилиши натижасида юзага келади.

Юрак тонлари юрак клапанларининг ишини кўрсаткичи бўлиб, клапанларда етишмовчилик содир бўлганида қўшимча шовқинлар юзага келади. Юрак тонларини кишининг кўкрак қафаси устига қулоқ тутиш, стетоскоп ёки фонендоскоп асбоблари орқали эшитиш,

электрокардиографга махсус аппарат /приставка/ улаш орқали ҳатто ёзиб олиш мумкин. Ёзиб олинган эгри чизиқларни фонокардиограмма /ФКГ/ деб юритилади. Кўп каналли электрокардиограф ёрдамида бир йўла ЭКГ ва ФКГ ёзиб олиш мумкин.

ЮРАК ФАОЛИЯТИНИНГ ФАЗАЛАРИ

Юрак организмда сўрувчи ва ҳайдовчи насос вазифасини бажаради, яъни юрак бўшашганида у қон билан тўлади қисқарганида қонни артерияларга ҳайдайди.

Юракнинг қисқаришини систола, бўшашишини диастола деб аталади. Улар бўлмача систоласи ва диастоласи, қоринчалар систоласи ҳам диастоласига бўлинади. Юрак қоринчалари диастоласидан кейин умумий пауза юзага келади, бу вақтда юрак бўлмачалари мускули ҳам, қоринчалари мускули ҳам бўшашган бўлади.

Юракнинг бир қисқаришидан иккинчи қисқаришигача ўтган вақт ЮРАК ЦИКЛИ дейилиб, ўртача ҳисобда у 0,8 сонияга тенг бўлади. Бу вақтнинг 0,1 сонияси бўлмачалар систоласига, 0,3-қоринчалар систоласига ва 0,4 сонияга умумий паузага кетади. Келтирилган рақамлардан маълумки, юрак ишлашидан кўра унинг дам олишига кўпроқ вақт сарфланади. Юрак мускулларининг дам олиш вақтида уларга келаётган қон оқими ортади, моддалар алмашинуви тезлашади, йўқотилган энергия тўпланади.

Юрак цикли 0,8 сонияга тенг бўлганида юракнинг бир дақиқада қисқариши 75 /60 сония: 0,8 = 75/ га тенг бўлади. Юрак циклини ЭКГ бўйича аниқлаш қулай бўлади. Бунинг учун ЭКГнинг R - R оралиғи ўлчанади. Ўртача ҳисобда юракнинг бир дақиқада ўрта ёшлиларда қисқариш сони 70–80 га тенг бўлади. Спортчиларда, жисмоний чиниққанларда 60 ва ундан кам бўлади. Бир дақиқада юрак қисқариш сони 60 дан кам бўлса брадикардия, 90 дан кўп бўлса тахикардия деб юритилади. Жисмонан чиниққан кишиларда юрак анча тежамлилик билан ишлайди.

Кишининг тинч ҳолатидаги юрак қисқариш тезлиги ёшга, жинсга, жисмонан чиниққанликка боғлиқ бўлади. Юрак уриш сони катталарга нисбатан болаларда, эркакларга нисбатан аёлларда кўп бўлади.

ЮРАКНИНГ СИСТОЛИК ВА ДАҚИҚАЛИК ҲАЖМИ. Юракнинг ҳар бир қисқаришида артерияларга маълум миқдорда қон чиқарилади. Бу юракнинг СИСТОЛИК ҲАЖМИ дейилиб у ўртача ёшли кишиларда ўртача ҳисобда 50-60 мл ни ташкил этади. Юракнинг систолик ҳажми шахснинг ёшига, жинсига боғлиқ бўлади. Катталарга нисбатан болаларда ёшига қараб турли ҳажмда кам бўлади. Эркакларга қараганда аёлларда юракнинг систолик ҳажми кичик бўлади. Юракнинг систолик ҳажми юрак бўшлиқларининг ҳажми билан боғлиқ. ЮРАК ҲАЖМИ ўртача ҳисобда 500-700 $см^3$ ни ташкил этади. Жисмонан яхши чиниққан кишиларда, айниқса чидамлиликни ривожлантирадиган машқлар билан шуғулланувчи, ҳаддан ташқари узоқ масофаларни ўтадиган спортчиларда юракнинг ҳажми 1200 $см^3$ ва ундан ортиқ бўлиши текширишларда аниқланган.

Юракнинг ДАҚИҚАЛИК ҲАЖМИ бир дақиқа давомида юракнинг артерияга чиқарадиган қон миқдори бўлиб, ўртача ҳисобда кишининг нисбий тинч ҳолатида 4-5 литрни ташкил этади. Жисмонан иш бажаришда юракнинг дақиқалик ҳажми ўртача ҳисобда - 25 литргача етади. Жисмоний чиниққан юқори малакали спортчиларда бу ҳажм 40 литргача бориши мумкин. Қоннинг дақиқалик ҳажмининг жисмоний ишда ортиши юрак уриш сонининг ортиши, юракнинг систолик ҳажмини кўпайиши ҳисобига бўлади.

ЮРАКНИНГ БАЖАРГАН ИШ ҲАЖМИНИ ҲИСОБЛАШ. Юрак мускули қисқарганда кучли босим билан қонни артерияларга ўнг қоринча ўпка артериясига, чап қоринча аортага ҳайдайди. Юрак қисқаришида ҳосил бўлган бу куч иккита жараёнга - қон томирлари қаршилигини енгишга ва қонни томир бўйлаб ҳаракатлантиришга сарфланади.

Юракнинг бажарадиган иш ҳажмини ҳисоблаш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин:

$$W = P \cdot R - \frac{PV^2}{2g}$$

Формулада W - юракнинг бажарган иш ҳажми, P - организмдаги қон миқдори, R - қоннинг ўртача босими, PV^2 - қон оқимининг тезлиги, $2g$ - ерга тортилиш тезлиги.

Агар P - 5000 мл, R - 200 мм.с.у., V - 50 см/сония, g = 1000 см/сония деб олсак юракнинг чап қоринчаси бир да-

қиқади 10 кгм иш бажарган бўлади. Юракнинг ўнг қоринчасида қон босими чап қоринчадагига нисбатан 5 марта кам бўлиши сабабли, унинг бажарган иши чап қоринчага нисбатан беш марта кам, яъни 2 кгм ни ташкил этади. Чап қоринча ва ўнг қоринчанинг бажарган иши, ҳажмининг йиғиндиси $10 + 2 = 12$ кгм/дақ.ни ташкил этади. Бундан бир соатда, бир кеча-кундузда организмнинг нисбий тинч ҳолатида юракнинг бажарадиган ишини ҳисоблаш қийин эмас.

Жисмоний иш бажариш вақтида юракнинг бажарадиган иш ҳажми тинч ҳолатдагига нисбатан бир неча марта ортади. Чунки тинч ҳолатда юрак артерияларга дақиқасига 4-5 л қон ҳайдаса, жисмоний иш вақтида у 8 мартагача ортиши мумкин.

ЮРАК ИШИНИНГ БОШҚАРИЛИШИ. Организмнинг ҳаёт фаолиятида юз берадиган ички воқеалар /яшаш шароитининг ўзгариши, ташқи муҳит омиллари, руҳий кечирмалар ва ҳоказо/ юрак фаолиятида акс этади. Бунда юрак ишининг жуда хилма-хил ўзгаришлари содир бўлади. Хўш юрак ишининг бундай ўзгаришлари қандай йўллар билан юзага келади?

Организмнинг ҳаёт фаолиятида юзага келадиган ўзгаришларга юрак ишининг мослашиши ҳозирги замон тушунчасига кўра икки хил механизм орқали содир бўлади. Улар интракардиал, яъни юракнинг ўзида жойлашган ва экстракардиал яъни юракдан ташқарида жойлашган механизмлардир.

ИНТРАКАРДИАЛ МЕХАНИЗМ юрак мускули ҳужайраларининг хусусиятлари, юрак деворидаги чигаллар функцияси билан боғлиқ. Масалан: а/ юракка келадиган вена қонининг ортиши юрак мускулининг қисқариш қобилиятини кучайтиради. Бу ходиса Франк Старлинг қонуни номи билан юритилади. Бу қонунга асосан юрак мускули диастола вақтида қанча чўзилса, кўпроқ қон билан тўлса, унинг қисқариши, юракнинг артерияга чиқарадиган қон ҳажми шунча кўпроқ бўлади.

б/ юракнинг ўзида периферик рефлексларни юзага келтирадиган механизмлар бўлиб, улар бўлмачалар билан қоринчалар иши уйғунлигини таъминлашга, қон айланишини бошқаришга қаратилгандир.

Юрак иши бошқарилишининг ЭКСТРАКАРДИАЛ МЕХАНИЗМЛАРИ МНСи орқали юрак ишини бошқаришдан иборат. Юрак симпатик ва пара-

симпатик асаб толалари билан таъминланган. Симпатик толалар марказя бўйин ва кўкракнинг юқори симпатик тугунларидан бошланади. Бу тугунлар орқа миянинг кўкрак қисмини юқориги бешта бўғимлари билан туташган.

Юракнинг парасимпатик толалари узунчоқ миядан бошланади. Маълумки, симпатик ва парасимпатик асаб тизимлари марказдан қочувчи иккита, тугун олди ва тугун кети нейронларидан ташкил топади. Биринчи нейрон МНС дан чиқиб гавданинг маълум қисмида тугайди. У ердан иккинчи нейрон бошланиб аъзогача етиб келади. /Бу тушунчалар вегетатив асаб тизими бўлимида батафсил баён қилинади/.

Шундай қилиб юрак ишининг бошқарадиган экстрокардиал механизм симпатик ва парасимпатик толалар билан боғлиқ. Бу толалар юрак деворидаги чигалларда тугайди.

Парасимпатик ёки адашган асабнинг юракка таъсири биринчи марта 1845 йилда ака-ука Веберлар томонидан аниқланган, яъни юракка келган парасимпатик тола таъсирланса, юрак иши секинлашиши, ҳатто тўхташгача бориши кузатилган. Адашган асаб кучсиз ток билан узоқ вақт таъсирланса юракнинг қисқариш ритми камаяди /манфий хронотроп самара/, қисқариш амплитудаси кичраяди /манфий инотроп самара/, қўзғалиш ўтиши секинлашади /манфий дромотроп самара/, қўзғалувчанлик пасаяди /манфий батмотроп самара/, вақт ўтганидан кейин юрак тўхтайди. Лекин таъсирлаш давом эттирилса юрак секин-аста қисқара бошлайди. Бу ҳодисани адашган асаб таъсиридан юракнинг чиқиб кетиши деб юритилади.

Юрак ишига симпатик толалар таъсири 1867 йилда биринчи марта И.Ф.Цион томонидан ва 1887 йилда И.П.Павлов томонидан аниқланган. Симпатик асаб таъсирланганда парасимпатик асаб таъсирига нисбатан тескари ўзгаришлар юзага келади, яъни юрак мускулининг қисқариши тезлашади, кучи ортади, қўзғалиш ўтиши тезлашади, қўзғалувчанлиги кучаяди.

И.П.Павлов 1887 йили юрак ишини кучайтирувчи асаб толаларини аниқлайди. Бу толалар симпатик асаб толалари бўлиб, улар таъсирланганда миокардда моддалар алмашинуви кучайиши билан юракнинг қисқариш кучи ортади.

ЮРАК ФАОЛИЯТИНИНГ РЕФЛЕКС ЙЎЛИ БИЛАН БОШҚАРИЛИШИ. Юрак ишига гавданинг ҳамма қисмидан таъсир бўлиши мумкин. Бу таъсирлар рецепторлардан бошланиб МНС орқали юракка келадиган симпатик

ёки парасимпатик асабни қўзғатиш билан юрак ишининг ўзгаришини юзага келтиради. Бундай рефлексларни юрак рефлекслари деб юритилади. Шундай рефлекслар ҳосил бўлишида йирик қон томирлари деворида жойлашган баро ёки прессо рецепторлар, хеморецепторлар айниқса муҳим аҳамиятга эга. Улар қон босимининг ортиши, қон таркибида баъзи моддалар миқдорининг ўзгаришини қабул қилади ва юрак ишининг секинлашиши ёки тезлашишига олиб келади.

Масалан, аорта ёйининг деворида жойлашган рецепторларда /депрессор асаб учлари/ қон босими кўтарилганда қўзғалиш юзага келади ва қўзғалиш МНС орқали адашган асабнинг юракка таъсирини кучайтириш билан юрак ишини секинлаштиради ва қон босими пасаяди. Худди шундай рецептор /Геринг асаби учлари/ уйқу артериясининг ички ва ташқи тармоққа бўлиниш ерида жойлашган. Бу рецептор ҳам юқоридаги рефлексни юзага келтиради.

Ковак веналар деворида ҳам рецепторлар жойлашган бўлиб, улар бу веналарда қон тўпланишида қўзғалади. Бу қўзғалиш МНС орқали симпатик асаб таъсирини кучайтириш билан юрак ишининг тезлашишини қон босимининг кўтарилишини юзага келтиради. /Бейн-Бридж рефлекси/. Юрак ишига таъсир этадиган рецепторлар ўпка артериясида ҳам, ички органларнинг қон томирида ҳам борлиги аниқланган.

Қорин бўшлиғи соҳасига зарба берилганда юрак ишининг секинлашиши, ҳатто бироз вақт тўхташи кузатилади /Гольц рефлекси/. Бу рефлекснинг юзага келиши қуёш чигали қўзғалиши натижасида бўлиб, қўзғалиш қорин асаби орқали МНС га бориб адашган асабнинг юракка таъсирини кучайтиради, оқибатда юрак иши кескин секинлашади.

Кўз олмоси босилганида ҳам юрак ишида ўзгариш бўлади. /Данини-Атнер рефлекси/. Бундай ҳолатда баъзи одамларда юрак уришининг бир дақиқада 10-20 га камайиши кузатилса, баъзи кишиларда юрак уришининг ортишини кўриш мумкин. Бунга сабаб кишида симпатик ёки парасимпатик асаб тонуси юқори бўлишидир. Агар симпатик асаб тонуси юқори бўлса юрак иши секинлашмай аксинча тезлашади.

ЮРАК ИШИНИНГ ШАРТЛИ РЕФЛЕКС ЙЎЛИ БИЛАН ЎЗГАРИШИ. Юрак иши фақат рецепторлар бевосита таъсирланишида ўзгармай, балки шартли рефлекс йўли билан ҳам ўзгаради. Бунга яққол мисол қилиб спортчиларда старт олдидан ҳали спортчи ишга тушмай туриб, унда

қатор физиологик ўзгаришлар юз бериши, жумладан юрак уришининг тезлашишини кўрсатиш мумкин. Бундай реакциялар бош мия пўстлоғи орқали юзага келиб, организмни бўладиган ишга олдиндан қандайдир даражада тайёрлайди. Келтирилган мисолдан маълумки бажариладиган иш билан боғлиқ омиллар: иш жойининг кўриниши, иш ҳақидаги хабар, товуш ва ҳоказолар, шартли рефлекс йўли билан юрак уриш сонининг ўзгаришини юзага келтиради.

ЮРАК ИШИНИНГ ГУМОРАЛ ЙЎЛ БИЛАН БОШҚАРИЛИШИ. Қон таркибидаги моддалар концентрациясининг ўзгариши ҳам юрак ишига таъсир кўрсатади. Масалан, қонда адреналин тироксин /буйрак усти безлари ва қалқонсимон без гормони/ ортиши юрак ишини тезлаштиради. Ангиотензин ва серотонин юрак мускули кучини оширади. Қон таркибидаги электролитлар миқдорининг ўзгариши юрак автоматиясига, юрак мускулининг қўзғалиши ва қисқаришига таъсир этади. Са ионининг ортишида юрак систола ҳолатида, К иони кўпайганда юрак диастола ҳолатида тўхтайди, чунки Са юрак қисқариш ритмини, мускулининг қўзғалувчанлигини ва қўзғатиш ўтказувчанлигини оширади, К иони аксинча таъсир кўрсатади. Гипоксемия /қонда кислород етишмаслиги/, гиперкапния /нафаснинг тезлашиши/, ва қонда кислотали моддалар кўпайиши юрак мускулининг қисқариш қобилиятини сусайтиради.

ҚОН ТОМИРЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ

ҚОН ТОМИРЛАРИНИНГ УЛАРНИНГ ФУНКЦИЯСИ БЎЙИЧА ТАЪРИФИ. Қон томирлари асосан учта турга бўлинади: артериялар, веналар ва капиллярлар.

АРТЕРИЯ ТОМИРЛАРИ юракдан чиққан қон тарқаладиган томирлар бўлиб, тузилиши ва функцияси бўйича қуйидаги турларга фарқланади:

а/ эластик типдаги артериялар /аорта ва йирик артериялар/, эластик компресс камера вазифасини ўтайди;

б/ аралаш ва мускул типдаги артериялар /ўрта ва кичик диаметрли артериялар;

в/ "Резистив томирлар" ёки қаршилик томирлари /артериялар, артериолалар, артерия-вена анастамозлари ва прекапилляр сфинктерлар/.

Артерия томирлари тармоқланиб охири капилляр томирларни ҳосил қилади.

КАПИЛЛЯР ҚОН ТОМИРЛАР энг кичик диаметрли томирлар бўлиб, артерия тармоқлари билан вена томирлар ўртасида жойлашади. Артериялар орқали келган қон капилляр томирлар орқали ўтишида қон билан тўқима ўртасида моддалар алмашинуви бўлади. Кислород, овқат моддалари ва тўқимага зарур бошқа моддалар қондан тўқимага ўтади, тўқимадаги кераксиз, чиқинди моддалар, CO_2 қонга ўтади.

Капилляр томирларнинг бир-бири билан қўшилиши натижасида жуда майда веналар-венулалар ҳосил бўлади. Венулалар қўшилиб кичик веналарни, улар қўшилиб йирик веналарни ва ниҳоят пастки ҳамда юқори ковак веналарни ҳосил қилади. Йирик веналарда клапанлар бўлиб, улар юрак томонга очилади.

Вена қон томирлари юрак томонга қон келадиган томирлар бўлиб, уларни "сиғимли томирлар" деб юритилади. Чунки веналар девори осон чўзилувчан бўлиб улар кўп миқдордаги қонни жойлаштира олади.

Қон оқимига томирлар деворининг қаршилиги кичик диаметрли томирлар, артериолалар ва капиллярларда энг кўп бўлади. Шунинг учун И.М.Сеченов артериолаларни қон оқимининг жўмраклари деб ҳам атаган.

Артериолалар диаметри 15-70 мкм бўлса ҳам девори қалин ҳалқасимон мускуллардан иборат. Бу мускулларнинг қисқариши, аъзоларнинг капиллярларига қон келишини камайтиради, аъзонинг фаолияти вақтида бу мускуллар бўшашади ва орган капиллярларига қон келиши ортади. Шу сабабли артериолалар организмда қон оқимининг қайта тақсимланишида асосий рол ўйнайди.

Капиллярлар энг майда, диаметри 5-7 мкм томирлар бўлиб уларнинг йиғиндисидаги қаршилик артериолаларга нисбатан кам бўлади. Капилляр томирларнинг ҳаммаси ишламайди, уларнинг маълум қисми резервда туради, улар аъзонинг фаолияти кучайганда очилади. Юрак қисқарганида юзага келган қон босими артериолалар ва капилляр томирларда кескин пасаяди /85%/, ваҳоланки қон йирик ва ўрта диаметрли артериялардан ўтишида босим 10% камаяди холос.

ТОМИРЛАРДА ҚОН ОҚИШИНИНГ ГЕМОДИНАМИКА ҚОНУНИ

Бу қонун гидродинамика қонунига асосланган бўлиб, қоннинг ҳаракатланиши қон томирлар тизимининг бошланиш қисми /аорта/

билан тугаш қисми /ковак веналар/ даги қон босимининг фарқига боғлиқ. Қон босими кўп томондан босим кам томонга ҳаракатланади. Юрак қисқарган вақтда қонни катта босим билан артерияларга чиқаради. Бу пайтда аортадаги босим 130 мм.с.у.га тенглашади. Қон юракдан узоқлашган сари қон босими камайиб боради. Ковак веналарда босим нолга тенглашади, ҳатто манфий бўлади. Юрак қонни аортага чиқаришда берган энергияси қоннинг томир деворига ишқаланиш қаршилигини енгиш ва қон оқимига тезлик беришга сарфланади.

ҚОН ОҚИМИНИНГ ҲАЖМИЙ ВА ЧИЗИҚЛИ ТЕЗЛИГИ

ҚОН ОҚИМИНИНГ ҲАЖМИЙ ТЕЗЛИГИ деб вақт бирлигида қон томир тизимининг ҳаммасидан ёки бирор орган томирлари орқали оқиб ўтган қон миқдори тушунилади. Бир дақиқада қон томир системасининг ҳаммасидан оқиб ўтган қон миқдори қоннинг дақиқалик ҳажмига тенг бўлади. Уни л/дақ билан белгиланади.

Қоннинг ҳажм тезлиги томирлар системасининг бошланиш қисми билан вена қисми ўртасидаги босим фарқига тўғри мутаносибда, қон томирлар қаршилигига тескари мутаносибда бўлади. Бу боғланишни қуйидаги формула орқали ифодалаш мумкин:

$$Q = \frac{Pa - Pв}{R}$$

бу ерда Q – қоннинг ҳажм тезлиги, Pa - томирлар тизимининг артерия қисми, Pв - томирлар системасининг вена қисми, R - қон томир қаршилиги. Юқорида баён этилган фикр ва формулага кўра қон томирлар тизимининг артерия қисми билан вена қисми ўртасидаги фарқ қанчалик катта бўлса ва томир қаршилиги қанчалик кам бўлса, қоннинг ҳажм тезлиги шунчалик катта бўлади.

ҚОН ОҚИМИНИНГ ЧИЗИҚЛИ ТЕЗЛИГИ вақт бирлигида қон заррачаларининг томир бўйлаб ўтган масофаси билан белгиланади. Қоннинг чизиқли тезлиги қон томир девори ёнида томир ўртасидагига нисбатан секин бўлади, яъни томир девори ёнидаги қон томир ўртасидаги қонга нисбатан секин ҳаракатланади.

Қон оқимининг чизиқли тезлиги м/сония ёки см/сония билан ифодаланади, бу тезлик қон томир диаметрига тескари мутаносибда бўлади, яъни қон томирлар тизимининг диаметри катталашган сари қон оқим тезлиги секинлашади ва аксинча.

Томирлар системасининг энг кичик диаметрга эга қисми аорта бўлиб, унда қон оқиш тезлиги 0,5 м/сонияни капилляр томирларда 0,0005 м/сония ёки 0,5 мм/сонияни, ковак веналарда 0,25 м/сонияни ташкил этади.

Келтирилган далиллардан маълумки, томирлар системасининг капилляр қисмида қон оқиш тезлиги аортадаги қон оқиш тезлигига нисбатан 1000 марта кам даражада. Бунга сабаб аортадан ўтган қоннинг оқиб ўтадиган капиллярларнинг умумий диаметри аорта диаметридан деярли 1000 марта катталигидир.

Капилляр қон томирларидаги қон ҳаракатининг жуда секин бўлиши қон билан тўқималар ўртасидаги моддалар алмашинуви учун қулай шароит яратади.

Умуман қоннинг организм бўйлаб бир марта айланиб ўтиш вақти 20-30 сонияга тенг бўлади. Қон организм бўйлаб айланиш вақтини белгилаш учун юзароқ ётган веналардан бирортасига организмда учрамайдиган зарарсиз модда киритилиб қанча вақтдан кейин у модда шу нуқтада пайдо бўлиш вақти белгиланади. Бу вакт ичида конга киритилган модда кон айланишининг катта ва кичик доиралари оркали ўтади.

Организм бўйлаб қон айланиб ўтиш вақтини белгилаш учун қатор бошқа усуллар ҳам қўлланади. Жисмоний иш бажаришда қоннинг айланиш вақти камаяди, у 8-9 сониягача пасайиши мумкин.

ВЕНА ҚОН ТОМИРЛАРИДА ҚОННИНГ ҲАРАКАТЛАНИШ ХУСУСИЯТЛАРИ. Юрак қисқаришида қонга берилган энергия веналарга келганда жуда кам қолади. Бу куч веналар бўйлаб қонни тўлиқ ҳаракатини таъминлай олмайди.

Веналар бўйлаб қоннинг ҳаракатланишида қуйидаги омиллар муҳим рол ўйнайди.

1. Йирик вена томирларида чўнтаксимон клапанлар бўлиши улар қонни фақат юрак томонга ўтказиб, аксинча йўналишга йўл қўймайди.

2. Кўкрак қафасида манфий босим юзага келиши, яъни нафас олиш вақтида кўкрак қафасининг кенгайиши веналардаги қонни кўкрак томон сўрилишини таъминлайди.

3. Гавда мускулларининг қисқариб бўшашиши. Мускуллар қисқарганида улар орасида ётган қон томирларини қисиб қоннинг сурилишига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам мускулларнинг бу таъсири мускул насоси деб аталади. Киши ҳаракатсиз турганида мускул

насоси ишламайди. Мускул насосининг аҳамиятини айниқса одам тинч турган ҳолатида кўриш мумкин. Агар бир жойда узоқроқ вақт тикка турилса кишининг оёқлари шишади. Чунки оёқ томирларидан қоннинг юрак томон кўтарилиши қийинлашади, натижада оёқ веналарида қоннинг маълум қисми тўпланиб оёқни шишига олиб келади. Киши оёқ мускулларининг қисқариб бўшашиши оёқ веналаридаги қон ҳаракатини тезлаштириш билан қоннинг тўпланиб қолишига йўл бермайди.

Пулс. Пулс қон томир деворининг тебраниши бўлиб, у юрак қисқарганида артерияга қонни катта босим остида чиқариши натижасида юзага келади. Аорта ва артериялар девори эластик бўлгани учун юракдан чиққан қон уни чўзади. Юрак бўшашиш вақтида чўзилган томир девори ўз ҳолатига қайтади. Томир деворининг бундай тебраниши пулс дейилиб, у томир бўйлаб тарқалади. Артерия томири пулсини терига яқин ётган артерияларда /билак артерияси, уйқу артерияси, чакка артерияси ва ҳоказо/, пайпаслаш орқали аниқлаш, сфигмограф ёрдамида ёзиб олиш мумкин. Олинган эгри чизиқни сфигрограмма деб юритилади. Сфигрограммада юқорига кўтарилувчи - анакрот, пастга тушувчи катакрот ва дикротик тўлқин қисмлари фарқланади. Анакрот-томирнинг кенгайишига, катакрот-томир деворини олдинги ҳолатга қайтишига дикротик тўлқин эса аортадаги қоннинг яримойсимон клапанга қайта урилишига тўғри келади.

Пулснинг томир бўйлаб тарқалиш тезлиги аортада 5,5-8 м/сония, периферик артерияларда 6-9,5 м/сония атрофида бўлади. Томир деворининг таранглиги, қаттиқлиги қанчалик юқори бўлса, пулс тезлиги шунча кўп бўлади. Ёш ортиши билан пулс тезлиги ҳам ортади. Чунки катта ёшлиларда, қарияларда қон томир деворининг эластиклиги камая бориб унинг чўзилувчанлиги ёмонлашади.

АРТЕРИЯЛАРДАГИ ҚОН БОСИМИ, УНИ БЕЛГИЛАЙДИГАН ОМИЛЛАР

Юрак қисқариши вақтида қон катта босим остида аортага чиқарилади. Бунда артерия томирида юзага келган қон босими систолик ёки максимал қон босими дейилиб, у ўрта ёшли кишиларда 90-125 мм симоб устунига тенг бўлади. Юракнинг бўшашиш даврида артериядаги қон босими пасаяди, чунки аортага чиқарилган

қон томир бўйлаб оқиб кета бошлайди. Бу вақтда артерия томиридаги қон босими 50-80 мм с.у.га тенглашади. Бу босимни диастолик ёки минимал қон босими деб юритилади. Максимал қон босими билан минимал қон босимининг фарқи пулс босими деб юритилади. Меъёрида пулс босими 40 мм с.у. тенг бўлади.

Шундай қилиб артериядаги қон босими юракнинг қисқариш вақтида кўтарилиб, бўшашиш вақтида пасайиб туради. Қон босими тебранишини махсус асбоблар ёрдамида ёзиб олиш мумкин. Олинган эгри чизиқларда қон босимининг уч хил тартибдаги тўлқин бўйлаб тебранишини кўриш мумкин.

Қон босими тебранишининг биринчи тартибли тўлқини юрак фаолияти билан боғлиқ бўлади, яъни юрак қисқаришида қон томирига қон ҳайдалиши билан босим ортади, юрак бўшашганда у босим камаяди.

Артерия қон босими тебранишининг иккинчи тартибли тўлқини нафас олиш ва нафас чиқариш билан боғлиқ бўлиб, нафас олишда қон босимининг пасайиши, нафас чиқаришда қон босимининг кўтарилиши кузатилади. Қон босимининг нафасга боғлиқ тебраниши қон босими тебранишининг бир неча биринчи тўлқиндан ташкил топади.

Қон босими тебранишининг учинчи тартибли тўлқинининг ҳар бири бир неча нафас тўлқинини ўз ичига олади. Бу қон томирлари ишини бошқарувчи асаб марказларининг тонусига боғлиқ бўлади. Асаб марказлари тонуси ортганда қон босими тебранишининг кўтарилиши юзага келади ва аксинча.

ҚОН ТОМИРЛАР КЕНГЛИГИНИНГ БОШҚАРИЛИШИ. Организмда қоннинг қайта тақсимланиши, органларнинг қон билан таъминланишининг ўзгартирилиши қон томирлари диаметрининг ўзгариши орқали юзага келади.

Қон томирлари кенглигининг ўзгариши асосан икки хил йўл билан амалга ошади: асаб йўли ва қон орқали ёки рефлектор ва гуморал йўл билан.

Қон томирлари симпатик ва парасимпатик асаб толалари билан таъминланган бўлиб, симпатик толалар қўзғалишида қон томирлар торайиши /вазоконструкция/ парасимпатик толалар қўзғалишида қон томирлар кенгайиши вазодилятация юзага келади.

1871 йили В.Ф.Овсянников узунчоқ мияда, миянинг IУ-коринчаси тубида қон томирларини торайтирувчи ва кенгайтирувчи асаб марказлари жойлашганини аниқлаган. Бу марказлардан келадиган

импулслар орқа миядаги қон томирларини ҳаракатлантирувчи марказлар орқали томирларга таъсир кўрсатади. Узунчоқ ва орқа миядаги бу марказлардан ташқари томирлар ҳолатига оралиқ мия ва бош мия яримшарларидаги марказлар таъсир этади.

Қон томирлар ҳолатига бош мия ярим шарлари пўстлоғининг таъсири, айниқса, спортчиларда старт олди ҳолатида, кишилардаги турли ҳаяжонланиш шароитларида /қўрқиш, ғазабланиш, хурсанд бўлиш ва уялиш ва ҳоказо/ яққол кўринади. Бундай шароитларда баъзи кишиларда рангни оқариши, бошқаларда эса қизаришнинг юзага келиши қон томирларининг торайиши ёки кенгайиши оқибати бўлади.

Қон томирлари кенглигининг гуморал йўл билан бошқарилиши қон таркибида гормонлар миқдорининг ўзгариши, баъзи моддалар концентрациясининг ортиши натижасида юзага келади. Масалан, буйрак усти безларининг гормонлари адреналин, норадреналин, гипофизнинг орқа бўлаги гормони вазопрессин қон томирларини торайтиради. Ичак деворида ва миянинг баъзи соҳаларида ишланадиган серотонин моддаси буйракда ҳосил бўладиган ренин шунга ўхшаш таъсир этади. Ренин қондаги ангитензиногенни ангиотензинга айлантиради. Бу модда томирларга бевосита таъсир этишдан ташқари буйрак усти безларининг пўстлоқ қаватидан алдостерон гормони ажралишини кучайтиради. Алдостерон ҳам томирларни торайтирувчи таъсирга эга.

Қон томирларини кенгайтирувчи моддалардан парасимпатик асаб учларида ҳосил бўладиган ацетил холин, тўқималарда ҳосил бўладиган гистамин, калий ионлари, сут кислотаси, аденозин уч фосфор ва кўмир кислоталарини кўрсатиш мумкин. Булардан ташқари буйракларда ҳосил бўладиган медуллин, тананинг кўпчилик тўқималарида ишланадиган простогландинлар ҳам томирларни кенгайтириши аниқланган.

ЖИСМОНИЙ ИШ БАЖАРИШДА ЮРАК-ТОМИР ИШИНИНГ ЎЗГАРИШИ

Жисмоний иш бажаришда организмда ишлаётган органларни қон билан таъминланиши бир неча марта ортади. Бу жараён юрак-томир ишининг ўзгариши, органларга келаётган қоннинг қайта тақсимланиши, /4-жадвал/ қон айланишининг қатор хусусиятлари юзага келиши орқали амалга ошади.

4-жадвал

Одамнинг тинч ҳолатида ва ҳар хил қувватли жисмоний иш бажаришида умумий ва айрим органлардаги қоннинг дақиқалик ҳажми, мл билан /Вейд ва Бишоп бўйича/.

ОРГАНЛАР	Тинч ҳолатда	Жисмоний ишда		
		енгил	ўртача оғирликда	оғир
Қоннинг умумий дақиқалик ҳажми	5800	9500	17.500	25.000
Скелет мускулларида	1200	4500	12.500	22.000
Юрак томирларида	250	350	750	1000
Қорин бўшлиғи органлари	1400	1100	600	300
Буйракларда	1100	900	600	250
Терида	500	1500	1900	600
Бош мия	750	750	750	750
Бошқа органлар	600	400	400	100

Организмнинг нисбий тинч ҳолатида мускулларга келаетган қон, айланаётган қоннинг 20% ни ташкил этади. Жисмоний оғир иш бажаришда у 90% га етади. Тинч ҳолатда скелет мускулларида ишлаётган капиллярлар сони 1 $мм^2$ да 35-65 та бўлиб, жисмоний иш вақтида улар сони 2500-3000 га етади, яъни мускуллардаги ёпиқ клапанлар очилиб қон ўта бошлайди. Бу артериолалардаги қон босимининг ортиши натижасида юзага келади. Мускулларда моддалар алмашинуви тезлашади, бунинг оқибатида карбонат ангидриди, кўмир кислотаси, аденозин дифосфат, аденозинмонофосфат фосфор кислотаси, сут кислотаси ва бошқа метаболитлар кўпаяди. Р$_H$ пасаяди, осмотик босим ортади, бу ўзгаришлар мускуллардаги қон томирларини кенгайтиради ва метаболитлар умуман қон айланишига ўтиб, томирларни ҳаракатлантирувчи марказ тонусини оширади. Натижада бутун қон айланиши қайтадан қурилади ва ишлаётган органлардаги қон айланишини кучайтиради, иш гиперемияси юзага келади.

Жисмоний иш бажаришда қон айланишининг қайта қурилиши ва унинг самараси жисмоний чиниққан ва чиниқмаган шахсларда хар хил бўлади. Жисмоний чиниққан кишиларнинг юрак уриш сони жисмоний чиниқмаганлиларникига нисбатан кам /дақиқасига 50-60 ва ундан кам/,

жисмоний иш бажаришда анча юқори /250 ва ундан кўп/ даражага етади.

Лекин юрак уриш сони бир дақиқада 170–180 бўлганида юрак ишининг энг унумли иш бажаришини унутмаслик зарур. Жисмоний чиниқмаган кишиларда юрак уриш сони жисмоний чиниққан кишилардаги даражага етолмайди. Жисмоний иш бажаришда юракнинг бир дақиқада чиқарадиган қон миқдори /дақиқалик ҳажм/ жисмоний чиниққанларда 35–40 л.га етади. Шу билан бирга айтиш керакки, қоннинг дақиқалик ҳажмининг ортиши жисмоний чиниққанларда асосан қоннинг систолик ҳажми ортиши ҳисобига бўлса, жисмоний чиниқмаганларда у юрак ишининг тезлашиши ҳисобига бўлади. Систолик ҳажм юқори малакали спортчиларда 200 мл гача етиши мумкин.

Жисмоний иш бажаришда юрак мускулининг қон билан таъминланиши анча ортади. Нисбий тинч ҳолатда юрак тож томирлари орқали дақиқасига 200–250 мл қон ўтади, жисмоний иш бажаришда эса бу миқдор 3–4 литргача етиши мумкин.

Жисмоний ишда қон ҳаракатининг тезлашиши билан қоннинг гавда бўйлаб айланиб чиқиш вақти қисқаради. У тинч ҳолатда 21–23 сония бўлса, енгил жисмоний ишда 15 сонияга, оғир жисмоний ишда 8–9 сонияга тенг бўлади.

Мускул иши таъсирида систолик қон босими кўтарилиб 200 мм с.у.гача етиши мумкин. Диастолик қон босими кам даражада ўзгаради, яъни у бироз ортиши ёки камайиши юзага келади. Пулс босими ортади, унинг камайиши юрак фаолиятининг сусайишидан ёки периферик қон томирларнинг ҳаддан ташқари торайганидан далолат беради. Пулс босими ишлаётган органларда ишламаётган органдагига нисбатан кам ортади.

Жисмоний иш таъсирида вена қон томирларида ҳам қон босими ортади, бу ҳодиса кучаниш билан бажариладиган ишлар вақтида айниқса яққол кўринади.

Қон айланишининг жисмоний иш таъсирида ўзгариши бўйича, юқорида келтирилган маълумотлар кишининг ёшига, жинсига, жисмоний чиниққанлигига, индивидуал хусусиятларига ва қатор бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

IУ - БОБ. НАФАС ФИЗИОЛОГИЯСИ

ОРГАНИЗМ ХАЁТИ УЧУН НАФАСНИНГ АХАМИЯТИ

Киши сувсиз, айникса овкатланмай бир неча кун яшаши мумкин, аммо нафас олмай бир неча дакика хатто сония яшай олмаслиги хаммага маълум. Хўш, нафаснинг бунчалик мухимлиги нимадан иборат?

Маълумки организмнинг нормал хаёт кечириши тинимсиз энергия сарфи ва уни ўрнини тўлдирилиши билан боради. Организм энергияни асосан овкат моддаларининг оксидланиши, яъни кислород /O_2/билан кўшилиши хисобига олади. Оксидланиш реакциялари натижасида карбонат ангидриди /CO_2/хосил бўлади. CO_2 организмдан чикариб ташланади. Ана шу жараёнлар учун O_2 етказиб берилиши, CO_2ни организмдан чикариб ташланиши нафас олиш ва нафас чикариш оркали амалга ошади.

Демак, нафас организм билан ташки мухит ўртасидаги газлар алмашинувидан иборат бўлиб, организм хаёти учун нихоятда зарур жараёндир.

Одамда нафас олиш органи ўпка бўлади, оксидланиш реакциялари эса хужайраларда боради. Кислородни ўпкадан хужайраларга, CO_2ни хужайралардан ўпкага олиб борилиши кон оркали бўлади. Нафасдаги бу боскичларни хисобга олган холда нафасни бешта кисмга бўлиш мумкин: I.ташки нафас ёки ўпка билан ташки мухит ўртасидаги газлар алмашинуви; 2.ўпкадаги хаво билан кон ўртасидаги газлар алмашинуви; 3.газларни кон оркали ташилиши; 4.тўкима билан кон ўртасидаги газлар алмашинуви; 5. тўкималарнинг O_2 ўзлаштириши ва CO_2 ажратиши.

Ўпка билан ташки мухит ўртасидаги газлар алмашинуви хакида тушунчага эга бўлиш учун нафас органларининг тузилиши хакида аник тасаввурга эга бўлиш керак.

Нафас олиш органлари хаво йўлларидан/бурун бўшлиги, бурун-халкум, хикилдок, кекиртак, бронхлар, бронхиолалар/ ва газлар алмашинуви бўладиган кисм алвеолалардан ташкил топган. Нафас олиш ва нафас чикаришда ўпка оркали ўтган хаво билан кон ўртасида газлар алмашинуви содир бўлади.

НАФАС ОЛИШ ВА НАФАС ЧИКАРИШ МЕХАНИЗМИ. Ўпкага хавонинг кириши ва ўпкадан хавони чикиши ўпка атрофидаги хаво босимининг ўзгаришига боглик бўлади. Маълумки ўпка кўкрак кафасида жойлашган.

Хар бир ўпка /чап ва ўнг/ сирти плевра пардаси билан копланган. Кўкрак кафасининг ички юзаси хам плевра пардаси билан ўралган. Бу икки парда ўртасидаги тиркич герметик ёпик бўлади. Ўпка тўкимасининг эластиклиги сабабли плеврааро бўшликдаги босим атмосфера босимидан кам бўлади. Бу манфий босим нафас олиш вактида 4-5 мм симоб устунига, нафас чикариш вактида 2 мм симоб устунига тенг бўлади. Чукур нафас олиш вактида 10-15 мм симоб устунига тенглашади.

Агар ўпка тўкимаси эластик бўлмаганда ўпкадаги босим атмосфера босимига тенг бўлар эди. Ўпка тўкимаси эластиклиги сабабли ўпканинг ортикча чўзилишига каршилик килади. Алвеолаларнинг ички юзаси юпка кабат суюклик билан копланган. Бу суюклик кабати хам тортилиш кучига эга. Ўпканинг ортикча чўзилмаслигида бу куч хам маълум ахамият касб этади.

Нафас олиш кўкрак кафасининг кенгайиши окибатида юзага келади. Кобиргалар кўтарилиб диафрагма кискарганида кўкрак кафаси кенгайиб плеврааро бўшликда хаво босими камаяди. Атмосфера хавосининг босими плеврааро бўшликдаги босимдан ортик бўлгани сабабли хаво бурун бўшлиги оркали хаво йўлларидан ўтиб, алвеолаларни тўлдиради, ўпка катталашади, яъни нафас олиш юзага келади.

Нафас чикариш кўкрак кафасининг кичрайиши натижасида содир бўлади. Кобиргалар пастга тушиши, диафрагма бўшашиши окибатида кўкрак кафас тораяди. Бу вактда плеврааро бўшликдаги босим ортади, ўпканинг сиртидан сикиб ундан хавони хайдаб чикаради, яъни нафас чикариш юзага келади.

Кўкрак кафасининг хажми ўзгаришини таъминлайдиган кобиргаларнинг харакати, айникса нафас кобиргааро мускуллар ва бошка нафас мускулларининг кискариши туфайли амалга ошади.

Ташки нафас кўрсаткичларига нафас олиш сони, нафас чукурлиги, ўпканинг тириклик сигими, ўпка вентиляциясининг хажми киради.

Бир дакикада ўрта ёшли кишилар ўртача хисобда 16 марта нафас олади. Жисмоний яхши чиникван кишиларда бу кўрсаткич 6-8 га тенг бўлади. Жисмоний иш бажаришда бир дакикадаги нафас олиш сони 50-60 га боради. Баъзи адабиётлардаги далилларга кўра жисмоний иш бажаришда баъзи спортчилардан нафас олиш сони бир дакикада 100 гача етиши кузатилган.

ЎПКАНИНГ ТИРИКЛИК СИҒИМИ

Чуқур нафас ол... ан кейин чуқур нафас чиқаришда ўпкадан чиқадиган ҳаво миқдори ўпканинг тириклик сиғими деб юритилади. Уни спирометр асбоби ёрдамида ўлчанади. Бироқ киши ҳар қанча уринмасин ўпкадаги ҳавонинг ҳаммасини чиқариб бўлмайди, ўпкада ҳаво ҳажми қолдиқ ҳаво деб юритилади. Қолдиқ ҳавонинг ўпкадан чиқариш мумкин эмаслиги чуқур нафас чиқаришда ҳам ўпканинг бутунлай пучайиб қолмаслигидир. Шундай қилиб ўпкадаги ҳаво ўпканинг тириклик сиғими ва қолдиқ ҳаводан ташкил топади. Қолдиқ ҳаво номи организм туғилганидан кейин биринчи нафас олишда ўпкага кирган ҳавонинг бир қисми ўпкада қолиши билан боғлиқ. Қолдиқ ҳаво ҳажми ўрта ёшли кишиларда 1200-1500 мл атрофида бўлади. Ўпканинг умумий ҳажми ЎТС ва қолдиқ ҳаво ҳажмларидан иборат бўлади.

Ўпканинг тириклик сиғими /ЎТС/ нафас ҳавоси, нафас олишнинг резерв ҳажми ва нафас чиқаришнинг резерв ҳажмидан ташкил топади. ЎТС ўрта ёшли кишиларда ўртача ҳисобда 4,0л га тенг бўлади.

Нафас ҳавоси кишининг одатдаги нафас олиб, нафас чиқаришида ўпка орқали ўтадиган ҳаво миқдори бўлиб, у 500 мл ёки 0,5 л атрофида бўлади. Нафас олишнинг резерв ҳажми одатдаги нафас олишдан кейин қўшимча чуқур нафас олишда ўпкага кирадиган ҳаво ҳажми бўлиб, у 2500 мл атрофида бўлади. Нафас чиқаришнинг резерв ҳажми деб, одатдаги нафас чиқаришдан кейин чуқур нафас чиқаришда ўпкадан чиққан ҳаво миқдорига айтилади. У ўртача ҳисобда 1000 мл га тенг бўлади. Шундай қилиб бизнинг келтирган ҳажмларимиз бўйича ЎТС: 500+2500+1000=4000 мл ёки 4,0 л баробар.

Ўпканинг тириклик сиғими кишининг жинсига, ёшига, касбига, жисмоний чиниққанлигига ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. ЎТС катталарда уларнинг индувидуал хусусиятлари ва касбига қараб 2,5 л дан 8,0 л гача тебранади. Айниқса спортнинг сув билан боғлиқ турлари вакилларида, алпинистларда бошқа касб эгаларига нисбатан юқори /7,0-8,0 л/ бўлади.

НАФАСНИНГ ДАҚИҚАЛИК ҲАЖМИ ЁКИ ЎПКА ВЕНТИЛЯЦИЯСИ. Бу, бир дақиқа давомида ўпка орқали ўтган ҳаво миқдори бўлиб, нисбий тинч ҳолатда ўрта ёшли кишиларда 6-8л га тенг бўлади. Ўпка вентиляциясининг миқдорини бир дақиқа давомидаги нафас олиш

сонини нафас хавоси хажмига кўпайтириш оркали хам аниклаш мумкин. Лекин уни аниклашда газ соатларидан, газ микдорини хисоблагич асбобидан фойдаланиш максадга мувофик бўлади.

Нафаснинг дакикалик хажми жисмоний иш бажаришда 20-25 марта ортиши мумкин. У жисмоний чиникмаган кишиларда жисмоний чиникқандагига нисбатан бир мунча кам бўлади. Ундан ташкари, жисмоний чиникмаган кишиларда нафаснинг дакикалик хажми асосан, нафас олиш сонининг ортиши хисобига кўпаяди. Жисмоний чиникқанларда эса, нафас чукурлигининг ортиши хисобига кўпаяди. Бу нафас мускулларининг анча тежамли ишлашини таъминлайди. Чунки тинч холатда нафас мускуллари ишига бир дакикада 5-10 мл O_2 сарфланса, жисмоний ишда у 300-500мл гача етиши мумкин. Бу организмдаги умумий сарфланаётган энергиянинг 15% гачасини ташкил этади.

"ЎЛИК БЎШЛИК" ВА УНИНГ АХАМИЯТИ. Нафасга олинган хавонинг хаммаси газлар алмашинувида иштирок этмайди, унинг тахминан 1/3 қисми /150 мл атрофида/ хаво йўлларида колади. Хаво йўлларида газлар алмашинуви бўлмаслиги сабабли уни "ўлик бўшлик" деб юритилади. Бирок хаво йўлларида газлар алмашинуви бўлмаса хам нафас олишда мухим ахамиятга эга. Хаво нафас йўлларидан ўтишда турли чанг, заррачалардан тозаланади, илийди /исийди/ ва сув буглари билан намланади. Бу жараёнлар нафас олишда ўпкага ифлос, совук, курук хаво киришининг олдини олади, ўпкани зарарланишдан саклайди.

Хаво йўллари бурун тешигидан бошлаб то бронхларгача эгри-бугри ва тукли эпитемия билан коплангани сабабли нафас олишда хаво уларга урилиб ўтишда тозаланади ва исийди. Хаво йўллари деворига ёпишиб колган заррачалар тукли эпителиянинг доим харакатланиб туриши оркали ташкарига томон суриб турилади ва чикариб ташлан...и.

ЎПКАДА ГАЗЛАР АЛМАШИНУВИ. Кон кичик доира бўйлаб харакатланишида кон билан ўпка алвеолаларидаги хаво ўртасида газлар алмашинуви бўлади. Алвеола девори хам ва у оркали ўтган капиллярлар девори хам бир кабатли эпителиядан тузилган. Бу ерда диффузия йўли билан кислород алвеоладан конга, карбонат ангидриди кондан алвеолага ўтади.

Кислороднинг алвеоладан конга карбонат ангидридининг кон-

дан алвеолага ўтиши бу газларнинг алвеола ҳавосидаги ва қондаги парциал босимининг фарқига боғлиқ бўлади.

Вена - қонида CO_2 нинг босими алвеола ҳавосидаги CO_2 босимидан 7 мм симоб устунига кўп. Шу сабабли CO_2 қондан алвеола бўшлигига ўтади. O_2 нинг парциал босими аксинча вена қонида алвеола ҳавосидагига нисбатан 62 мм симоб устунига кам. Шунинг учун O_2 алвеоладан қонга ўтади. Демак ўпкадаги газлар алмашинуви газлар парциал босимининг фарқига боғлиқ бўлиб, газ парциал босими кўп томондан парциал босими кам томонга ўтади.

Ўпкада газлар диффузияси учун ниҳоятда қулай шароит бўлади. Бир томондан юқорида айтилганидек алвеола ва унинг деворидаги капилляр девори бир қаватли эпителиядан тузилганлиги бўлса, иккинчи томондан, ўпка алвеолаларининг капилляр томирлар билан туташадиган юзасининг умумий сатҳи 90 $м^2$ атрофида бўлишидир. Бундан қулайлик ўпка билан қон ўртасида газлар алмашинувини жуда осонлаштиради.

ГАЗЛАРНИНГ ҚОН ОРҚАЛИ ТАШИЛИШИ. Нафас олиш ва нафас чиқаришда асосан кислород ва карбонат ангидриди қатнашади. Қон орқали бу газларнинг ташилиши асосан кимёвий йўл билан боғланган ҳолатда бўлади.

O_2 НИНГ ҚОН ОРҚАЛИ ТАШИЛИШИ. Кислород қонда асосан икки хил шаклда бўлади: эриган газлар ҳолатида ва гемоглобин билан боғланган ҳолатда. Эриган ҳолатдаги O_2 жуда кам миқдорда, ҳаммаси бўлиб 100 мл қонда 0,3 мл га тенг бўлади. Шунинг учун O_2 қон орқали ташилиши асосан гемоглобин билан бирикиш /оксигемоглобин/ шаклида бўлади.

I гр. гемоглобин 1,34 мл O_2 ни бириктиради. 100 мл қондаги гемоглобин бириктирган кислороднинг миқдори қоннинг кислород сиғими деб юритилади. Қоннинг кислород сиғими меъёрида 20-22 ҳажмга тенг бўлади. Бу қон таркибида 16 гр % атрофида гемоглобин бўлишига тўғри келади. Шундай қилиб, O_2нинг қон орқали ташилиши яъни ўпкадан тўқималарга олиб борилиши оксигемоглобин /HbO_2/шаклида бўлади.

+ парциал босим - газлар аралашмасидаги ҳар бир газнинг ўзини берган босими.

Оксигемоглобин тўқималарга борганда ундан O_2 осонлик билан ажралади ва тўқимага ўтади. O_2 нинг тўқимага ўтишига сабаб қондагига нисбатан тўқималарда O_2нинг парциал босимини бўлишидир.

Оксигемоглобиннинг парчаланишига муҳит реакцияси ва ҳарорат таъсир этади. Қон реакциясининг кислотали томонга сурилиши ҳароратнинг кўтарилиши оксигемоглобин парчаланишини тезлаштиради. Қон реакциясининг ишқорий томонга сурилиши ва ҳароратнинг пасайиши оксигемоглобин парчаланишини секинлаштиради.

Мускул иши вақтида мускулларда сут кислотаси, кўмир кислота ҳосил бўлиши, ҳароратнинг кўтарилиши оксигемоглобин парчаланишини тезлаштириб, мускулларнинг кислород билан таъминланишини кучайтиради.

Қоннинг ўпка орқали ўтишида оксигемоглобин ҳосил бўлиши ва тўқималар орқали ўтишида оксигемоглобиннинг парчаланиши кислороднинг парциал босимига боғлиқ бўлади. Бу боғланиш мураккаб мутаносибда бўлиб, у лотинча ҳарфини эслатади. Бу чизиқ оксигемоглобин парчаланишининг эгри чизиғи номи билан юритилиб, уни пастдан юқорига кўтарилиши оксигемоглобин /$Hb \downarrow O_2$/ ҳосил бўлишини, юқоридан пастга йўналиши эса оксигемоглобиннинг парчаланишини ифодалайди.

Кислороднинг парциал босими 100 мм с.у. га тенг бўлганида қоннинг O_2 билан тўйиниши 96%га баробар. Кислород парциал босимининг маълум даражасигача /60–70 мм с.у. гача/ пасайишида оксигемоглобин парчаланиши жуда секин пасаяди. Кислороднинг парциал босими кескин пасайишида оксигемоглобин парчаланиши кучли тезлашади. Кислородини берган оксигемоглобин қайтарилган гемоглобинга айланади.

КАРБОНАТ АНГИДРИДИ /CO_2/ НИНГ ҚОН ОРҚАЛИ ТЎҚИМАЛАР дан ўпкага ташилиши турли шаклда бўлади. Карбонат ангидридининг жуда кам қисми /100 мл қонда 3 мл/ эриган ҳолатда келтирилади. Унинг асосий қисми бирикма ҳолатида – кўмир кислотаси, бикарбонатлар–$NaHCO_3$ ва $KHCO_3$ шаклида ташилади. Қандайдир қисми гемоглобин билан бириккан – карбогемоглобин кўринишда ўпкага келтирилади.

Карбонат ангидридининг биокарбонат шаклида келтирилиши эритроцитлардаги кўмир ангидриди ферменти иштирокида бўлади. Кон ўпка оркали ўтишида хосил бўладиган оксигемоглобин биокарбонат билан реакцияга киришади ва кўмир кислотаси хосил бўлади. Кўмир кислотаси сув ва карбонат ангидридига парчаланади. Карбонат ангидриди алвеолага ўтиб нафас чикаришда ташкарига ажратилади. Шунингдек карбогемоглобин ўпкага келганида парчаланиб гемоглобин кислородни бириктиради, карбонат ангидриди ўпка оркали ташкарига чикарилади.

Шундай килиб тўкималарда тинимсиз хосил бўлиб турадиган карбонат ангидридининг кон оркали ўпкага келтирилиши асосан бикарбонатлар ва карбогемоглобин шаклида бўлади.

КОН БИЛАН ТЎКИМАЛАР ЎРТАСИДА ГАЗЛАР АЛМАШИНУВИ. Кислороднинг кондан тўкимага ўтиши худди ўпкадаги газлар алмашинувига ўхшаш парциал босим фаркига боглик бўлади. Тўкимага ўтган кислород хужайра митохондрийларидаги биоэнергия хосил бўлиш жараёнларида ишлатилади. Тўкималар фаолияти канчалик шиддатли бўлса, уларда кислород босими шунчалик тез пасаяди. Бу ўз навбатида тўкимага борган кондаги оксигемоглобин парчаланишини тезлаштиради.

Кислороднинг кондан тўкимага ўтиши ва карбонат ангидридининг тўкимадан конга ўтиши тўкима оралик суюклиги оркали бўлади. Тўкималарнинг шиддатли фаолиятида кислороднинг босими нолга тенглашиши мумкин. Тўкима оралик суюклигида O_2 нинг парциал босими 20–40 мм с.у. га, карбонат ангидридининг босими 60 мм с.у. га етади, тўкима оралик суюклигида ўртача хисобда 46 мм с.у. ни ташкил этади. Артерия конида эса карбонат ангидридининг босими 40 мм с.у. га тенг. Кислород ва карбонат ангидриди босимларининг кон билан тўкималаги фарки тўкима билан кон ўртасидаги газлар алмашинувини таъминлайди.

Коннинг тўкималар оркали ўтишида хамма кислород сарфланади. Шу сабабли вена конида 12 –14% атрофида кислород бўлади. Артерия кони билан вена конидаги кислород микдорининг фарки 33% деб юритилади. Бу фарк организмнинг нисбий тинч холатида 100 мл конга 6 мл атрофида бўлади. Мускул ишини бажаришда эса O_2 и 15–19 мл ни ташкил этади, чунки [illegible]

да ишлаётган мускуллар, артерия конидан кўп микдорида кислород олади. Бу ишлаётган тўкималарда кислотали махсулотлар тўпланиши, харорат кўтарилиши таъсирида ривожланади.

АВФ O_2 ни коннинг дакикалик хажмини аниклаш билан организмдаги кислород сарфини билиш мумкин. Нисбий тинч холатда АВФ - 6 мл, коннинг дакикалик хажми - 4000 мл деб олсак, бир дакикада сарфланаётган кислород $\frac{4000 \cdot 6}{100} = 240$ мл га тенглигини билиш кийин эмас. Тинч холатда организм ўртача хисобда 200-300 мл кислород сарфлайди. Жисмоний кон айланиш тажрибасида яккол кўрсатилган. Бу олим иккита итнинг бўйин кисмида уйку артерияларини очиб кесади ва уларни чалкаштириб най оркали туташтиради. Бундан бир итнинг юрагидан келаётган кон иккинчи итнинг бош миясидаги томирлар оркали ўтади, иккинчи итнинг юрагидан келаётган кон эса биринчи итнинг бош миясидаги томирлар оркали ўтади. Уйку артериялари шундай уланган итлардан биттасининг кекиртагини кисиш билан нафас олиш тўхтатилса, иккинчи итнинг нафас олиши икки марта тезлашади. Чунки нафас олиши тўхтатилган итнинг конида CO_2 концентрацияси ортади. Бундай кон нафас олаётган итнинг бош мияси оркали ўтишида нафас маркази тонусини оширади. Натижада нафас олиш сони ортади. Агар кекиртакка кўйилган кискич олинса бу ит хам нафас ола бошлаги билан иккинчи итнинг нафас олиши секинлашади.

ЖИСМОНИЙ ИШ БАЖАРИЛДА НАФАСНИНГ ЎЗГАРИШИ. Жисмоний иш таъсирида организмнинг кислородга бўлган эхтиёжи ортади. Бажариладиган ишнинг шиддати, тури ва муддатига караб I дакикадаги кислород ўзлаштириш 5-6 литргача етади. Бу билан бир вактда тўкималарда CO_2 хосил бўлиши хам кучаяди. Тўкималарда CO_2 микдорининг ортиши, конда кислород микдорининг камайиши, аорта ёйи ва уйку артериясининг бўлиниш жойида жойлашган хеморецепторларни таъсирлаш билан рефлектор йўл оркали нафасни тезлаштиради ва чукурлаштиради.

Мускул ишида нафаснинг тезлашиши кон таркибининг ўзгариши таъсир этмасдан олдинрок бошланади. Бу жадал ишлаётган мускуллардаги рецепторлардан нафас марказига импулслар бориши таъсирида юзага келади. Нафаснинг гуморал йўл билан ўзгариши бироздан кейин кўшилади. Шундай килиб мускул ишида нафаснинг ўзгариши асаб йўли билан ва гуморал йўл оркали бўлади.

Нафас чикариш тўхтаб, нафас олиш юзага келади. Бу далиллар

ўпка тўқималаридаги рецепторларнинг нафас олиш вақтида қўзғолиши нафас олиш маркази ишини тормозлайди ва нафас чиқаришнинг юзага келишига сабаб бўлади, деган хулосани келтириб чиқаради. Нафас чиқариш тугаганидан кейин яна нафас олиш маркази қўзғалади. Хулоса қилиб айтиш мумкинки, нафас олиш нафас чиқаришни, нафас чиқариш эса нафас олишни келтиради.

Нафас марказига фақат ўпка тўқималаридаги рецепторлар қўзғолиши таъсир кўрсатмай, балки харакат аппарати ва тананинг бошқа қисмларидаги,масалан қон томирлари деворидаги, теридаги рецепторларда бўладиган қўзғолишлар ҳам таъсир этади. Масалан, терига тўсатдан совуқ сув тегишида нафасни ўзгариши кузатилади.

Жисмоний ишда нафаснинг ўзгариши кишининг ёшига, жинсига, индивидуал хусусиятларига, организмнинг жисмоний чиниққанлигига ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Шуни айтиш кеpакки, ҳамма вақт ҳар қандай жисмоний ишни бажаришда организмнинг кислородга бўлган эҳтиёжи тўла қондирилавермайди.

НАФАСНИНГ БОШҚАРИЛИШИ

Нафас олиш ва нафас чиқариш жараёнларининг кетма-кет автомат ҳолда содир бўлиши маълум. Лекин бу ходиса қандай йўл билан юзага келишини ҳамма ҳам билавермайди. Ўрни келганда шуни эслатиш керакки, организмнинг ҳамма системалари ишининг бошқарилиши асосан асаб тизими ва қон орқали амалга ошади.

Нафас ҳаракатларининг юзага келиши ва уларнинг ўзгартирилиши ҳам юқоридаги йўллар орқали бўлади.

НАФАСНИНГ АСАБ ЙЎЛ БИЛАН БОШҚАРИЛИШИ

1885 йилда Н.А.Миславский узунчоқ мия IУ-коринча тубида нафас олиш ва нафас чиқариш марказлари жойлашганини аниқлайди. Бу марказларда юзага келган импулслар орқа мияда жойлашган нафас марказлари орқали нафас мускулларини/ички ва ташқи қобирғалар мускуллар, диафрагма мускули/ ишга туширишш билан нафас олиш ва нафас чиқаришни юзага келтиради.

Узунчок миядаги бу нафас марказларининг тартиб билан кўзголиши ўрта мияда жойлашган пневматакси маркази таъсирида бўлади. Шу билан бир вақтда нафаснинг бошқарилишида МНС-нинг бошқа бўлимлари оралиқ мия, бош мия ярим шарлари пўстлоги ҳам иштирок этишини кўрсатиш керак. Масалан, нафаснинг ихтиёрий ва шартли рефлекс орқали ўзгартирилиши нафаснинг бош мия пўстлоги орқали бошқарилишининг далилидир.

Нафаснинг узунчоқ миядаги марказларнинг қўзгалишида ўпка тўқимасидаги рецепторлардан ва нафас мускуллари рецепторларидан бўладиган импулслар муҳим рол ўйнайди. Ўпка тўқимасидан нафас марказига борадиган импулслар адашган асаб таркибидаги афферент тола орқали ўтади. Адашган асаб толасининг ҳайвоннинг бўйни қисмида кесиш билан ўтказилганидан кейин, нафаснинг кескин секинлашиши ва чуқурлашишини кузатилган. Кесилган асабнинг марказий учи нафас олиш вақтида таъсирланса нафас олиш тўхтаб нафас чиқариш юзага келади, нафас чиқариш вақтида таъсирланса, аксинча нафас чиқариш тўхтаб нафас олиш юзага келади. Жисмоний ишда нафаснинг ўзгариши фақат тезлашиш орқали бўлмай, балки нафас ... чуқурлашади ҳам.

Натижада ўпка вентиляцияси ортади, огир жисмоний ишлар бажаришда у 150-160 л га етиши мумкин. Лекин жисмоний иш бажаришда организмнинг кислородга талабининг қондирилиши фақат нафас тизими ишининг кучайиши орқали бўлмай, унда қон, қон айланиш ўпкада газларнинг диффузияланиш даражаси, тўқималарнинг қондан кислородни ўзлаштириш қобилияти каби қатор омилларга боглиқ.

Мазкур қисмда биз жисмоний иш бажаришда нафас органлари иши устида кўпроқ гап юритамиз. Мускул ишида нафаснинг ўзгариши баъзи ҳолатларда, масалан, спортчиларда старт олди ҳолатида организм ҳали ишга киришмасидан олдинроқ юзага келади. Нафаснинг бундай ўзгариши шартли рефлекс йўли билан содир бўлади, яъни спортчи бўладиган мусобақа ҳақида эшитиши, мусобақа ўтказиладиган жойни кўриши, стартда туриши таъсирида нафаснинг тезлашиши ва чуқурлашиши бош мия пўстлоги иштирокида бўлади. Бош мия ярим шарлар пўстлоги нафас ҳаракатларини бажариладиган жисмоний ишга мослашишида асосий аҳамиятга эга

бўлади. Бу билан жисмоний иш бажарилишида организмнинг кислород билан таъминланишининг самарали даражасига эришилади.

НАФАСНИНГ ГУМОРАЛ ЙЎЛ БИЛАН БОШҚАРИЛИШИ

Қон таркибида карбонат ангидриди, турли кислота ва моддалар миқдорининг ортиши нафас маркази тонусини ортишига, натижада нафаснинг тезлашишига, чуқурлашишига олиб келади. Қон таркибида айникса карбонат ангидриди концентрациясининг ортиши ва кислороднинг камайиши нафас маркази қўзғолишини кучайтиради.

Организм туғилганидан кейин биринчи нафас олиши, яъни ташқи нафаснинг бошланиши қон таркибида CO_2 нинг ортиши ва O_2нинг камайиши натижасида юзага келади. Қон таркибидаги CO_2 турли кислотали моддалар қон томирлар деворидаги хеморецепторларга таъсир этиш билан нафас марказининг тонусини оширади. Бундай хеморецепторлар узунчоқ мия юзасида ҳам борлиги аниқланган.

Маълумки, қон гавданинг ҳамма тўқималари орқали ўтади, шу жумладан нафас маркази орқали ҳам ўтади. Бундан хулоса қилиш мумкинки қон таркибининг ўзгариши нафас маркази ишига таъсир этади ва нафаснинг ўзгаришига сабаб бўлади.

АТМОСФЕРА БОСИМИ ВА ТАРКИБИ ЎЗГАРИШИНИНГ НАФАСГА ТАЪСИРИ

Нафасга олинадиган ҳаво таркибида турли газлар, заррачалар, учувчан моддалар концентрациясининг маълум миқдорда бўлиши нафаснинг ўзгаришига олиб келади. Масалан ҳаво таркибида карбонат ангидридининг ортиши нафас олиш сонини тезлаштиради. Нафасга CO_2 нинг бундай таъсирини бироз вақт давомида нафасни резина халтага чиқариш ва ундан нафас олиш орқали кузатиш мумкин. Вақт ўтган сари нафас олиш тезлаша боради. Чунки халтадаги ҳаво таркибида O_2 камайиб, CO_2 миқдори кўпаяди. Нафасга олинадиган ҳаво тоза, ундан кислород миқдори етарли бўлса нафас олиш нормал, осон бўлади.

Атмосфера босими камая борадиган тоғлик шароитларда баландликка юқори кўтарилган сари нафас тезлаша боради ва юзаки бўлади, нафас чуқурлиги камаяди. Жисмоний чиниқмаган

бундай шароитга мослашмаган кишиларда денгиз сатхидан 4000--5000 м баландликларда тоғ касаллиги юзага келади. Чунки денгиз сатхи билан тенг текисликда атмосфера босими 760мм с.у. тенг бўлиб, кислороднинг парциал босими 159 мм с.у. ни ташкил этади. Денгиз сатхидан 5000 м баландликка атмосфера босими деярли икки марта камаяди, кислороднинг парциал босими 80 мм с.у. га тенглашади. Тўқималарда кислород етишмаслиги юзага келади. Бунинг оқибатида пулс тезлашади, мускуллар кучининг камайиши, уларнинг титраши юзага келади, нафас тезлашади, кўриш, эшитиш ўткирлиги пасаяди, бош оғрийди, чарчаш, баъзида хушдан кетиш билан тугайдиган асаб-рухий бузилишлар юзага келади. Келтирилган функционал бузилишларнинг келиб чиқишига асосий сабаб организмнинг кислород билан етарли таъмин этилмаслиги бўлади.

У-БОБ

ОВКАТ ХАЗМ КИЛИШ ФИЗИОЛОГИЯСИ

ОВКАТ ХАЗМ КИЛИШНИНГ МОХИЯТИ. Овкат хазм килиш органларига хар хил кенгликдаги хазм йули, огиз бушлиги, халкум, кизил унгач, ошкозон /меъда/ ун икки бармоқ ичак, йугон ичак ва тугри ичак хамда хазм безлари /сулак безлари, меъда безлари, меъда ости бези, ичак безлари ва жигар/ киради.

Овкат моддалари организмнинг хаётий жараёнлари учун зарур булган оксиллар, ёглар, карбон сувлар, минерал тузлар, сув, витаминларга эга. Бу моддалардан оксиллар, ёглар, карбон сувлар табиий холатда конга сурилиши ва тукималарга бориши мумкин эмас. Улар конга сурилиши учун овкат хазм килиш йулида парчаланиши, оддий кисмларга айланиши зарур. Шундан кейин конга сурилиб тукималарга боради. Бу моддалар организмда энергия манбаи ва курилиш материали булиб хизмат килади, организмнинг усиши ва ривожланиши учун сарфланади.

Оксиллар, ёглар ва карбонсувлар овкат хазм килиш йулига тушганда механик ва кимёвий таъсирларга учрайди, яъни майдаланади, эзилади, ферментлар таъсирида парчаланади. Ферментлар ёки биологик катализаторлар овкат хазм килиш безларининг шираси таркибида булади. Улар тана хароратида, маълум реакцияда /кислотали ёки ишкорий/ фаол булиб, маълум фермент, маълум моддага таъсир курсатади. Хазм ферментлари таъсири буйича учта гурухга булинади: протеазалар, карбогидразалар, липазалар. Протеазалар оксилларга таъсир этиб уларни аминокислоталаргача, карбогидразалар карбонсувларни моносахаридларгача, липазалар ёгларни глицерин ва ёг кислоталаригача парчалайди. Аминокислоталар ва моносахаридлар /глюкоза/ конга, ёг кислоталари ва глицерин лимфага сурилади.

Хазм жараёнлари хужайрада ва хужайрадан ташкарида утадиган хазм килишга булинади. Хужайрадан ташкарида буладиган хазм жараёнлари хазм органи бушлигида ва орган деворида хазм булишга ажратилади. Хазм органи деворида буладиган овкат хазм килиш хужайра мембранасидаги ферментлар таъсирида амалга ошади.

Хазм йулининг асосий функциялари:

I. Секрет ажратиш – овкат хазм килиш безларининг шира ажратиши.

2. Мотор ёки харакатлантириш - овқатни чайнаш, ютиш, аралаштириш, ҳазм йўли бўйлаб овқатни сўриш, овқатнинг ҳазм бўлмаган қисмини организмдан чиқариб ташлашдан иборат.
3. Сўриш - овқат моддаларининг парчаланиш махсулотлари, сув тузлар ва витамин ва бошқаларни ошқозон ичак бўшлигидан қон ва лимфага ўтказишдир.
4. Экскреция - ҳазм безларининг шираси таркибида алмашинув маҳсулотларини ажратиш.
5. Инкрет функцияси - организм функцияларини бошқаришда қатнашадиган физиологик фаол моддалар-гормонлар ажратиш.

ОВҚАТ ХАЗМ ҚИЛИШ ФИЗИОЛОГИЯСИДА И.П.ПАВЛОВ ХИЗМАТИ

И.П. Павлов овқат ҳазм бўлиш физиологиясини қайтадан яратган олим. И.П. Павловгача ҳазм жараёнлари ўткир тажриба яъни хайвоннинг ҳазм органларини очиш орқали т...шиган. Бунда ҳайвон қон йўқотган, ташқи муҳитдан ажралган, органлар иши бузилган ҳолатида текширилган. И.П. Павлов ҳазм органлари ишини текшириш учун хроник метод тавсия этади, яъни ҳазм жараёнлари соғлом ҳайвонда, нормал яшаш шароитида текширилади. Бу соҳада Павлов шогирдлари билан ҳазм йўлларига най қўйиш орқали уни ташқи муҳит билан туташтириш, ёлгондан овқатлантириш /ҳайвоннинг бўйин қисмида қизил ўнгачини кесиб, унинг учларини терига чиқариб тикиш/ ажратилган кичик ошқозонча /ошқозоннинг бир қисмидан кичик ошқозонча яратиш/, ичак бўлакларини ажратиш каби усулларни қўллайди. Бу усуллар ҳазм органлари ишини тўла-тўкис ўрганиш имконини беради.

Ҳазм органлари ишини одамда текшириш учун қатор махсус усуллар қўлланади. Радиоэлектроника ривожланиши билан ҳозирги вақтда радиотелеметрия усули кенг тарқалиб, унда кишига радиопилюлалар ютдирилиб ошқозон-ичак йўлининг секрет ажратиш ва ҳаракат функциялари текширилади. Бундан ташқари рентген ёрдамида текшириш, электропотенциалларини ёзиб олиш каби бошқа усуллар қўлланади.

ОГИЗ БЎШЛИГИДА ОВКАТНИНГ ХАЗМ БЎЛИШИ

Огизга тушган овкат тишлар ёрдамида майдаланади, сўлак билан аралашади, сўлак уч жуфт сўлак безлари /кулок олди, жаг ости ва тил ости безлари/дан ажралиб огиз бўшлигига куйилади. Сўлак таркибида сув ва курук моддалар бўлади. Курук моддалар органик ва анорганик моддалардан иборат. Органик моддаларга муцин, ферментлар, лизоцим ва бошкалар, анорганик моддаларга сув ва минерал тузлар киради. Огиз бўшлигида асосан карбонсувлар парчаланади.

Сўлак ферментларига амилаза ва малтоза киради. Амилаза полисахаридларни дисахарид малтозагача, малтоза ферменти малтозани моносахаридларгача ва глюкозагача парчалайди. Муцин моддаси овкат лукмасини ёпиштиради ва уни силликлаб ютишига кулайлаштиради. Лизоцим моддаси бактерияларни ўлдириш, дезинфекциялаш хусусиятига эга. Сўлакнинг таркиби ва микдори огизга тушган овкатнинг хусусиятига боглик бўлади. Курук овкат моддалари кўп микдорда суюк сўлак ажралишини юзага келтиради ва аксинча.

Сўлакнинг ажралиши шартли ва шартсиз рефлекс йўллари билан содир бўлади. Сўлакнинг шартсиз рефлекс йўли билан ажралишида огизга тушган овкат огиз бўшлигининг шиллик кобатида рецепторларни таъсирлайди. Кўзголиш афферент йўл оркали узунчок миядаги сўлак ажратиш марказига боради, ундан эфферент йўл оркали безга келиб сўлак ажралишини юзага келтиради.

Сўлак безлари симпатик ва парасимпатик асаб толалари билан таъминланган. Симпатик асабнинг кўзголиши оз микдорда куюк сўлак ажратади. Парасимпатик асаб кўзголганида кўп микдорда суюк сўлак ажралади.

Шартли рефлекс йўли билан, яъни овкатни кўрганда, хидини сезишда, овкат хакида эшитишда сўлак ажралиши бош мия ярим шарлар пўстлоги оркали юзага келади.

ОВКАТНИ ЮТИШ

Сўлак билан аралашган овкат лукмаси халкум оркали кизилўнгачга ўтиб, ундан ошкозонга тушади. Овкатни ютиш жараёни рефлексдан иборат бўлиб, унинг маркази узунчок мияда, миянинг IУ-коринчаси тубида жойлашган. Тил овкат лукмасини халкум

томон суриш билан у ердаги рецепторлар таъсирланади. Кўзголиш узунчоқ мия оркали юмшоқ танглайни кўтарадиган мускуллар кискаришини юзага келтиради ва бурун билан қўшиладиган йўлни бекитади. Сўнгра тил ости суяги ва ҳиқилдоқ кўтарилади. Тил хиқилдоқ копкоги /лак-лук/ни босиб ҳиқилдоққа очиладиган йўлни ёпади. Шундан кейин тил асосининг ҳаракати билан овкат кизил ўнгачга ўтади. Кизил ўнгачнинг тўлкинсимон ҳаракати туфайли овкат ошқозонга тушади.

ОШҚОЗОНДА ОВКАТНИНГ ХАЗМ БЎЛИШИ

Ошқозонга тушган овкат луқмаси меъда/ошқозон/ шираси таъсирига учрайди. Меъда безлари уч хил ҳужайралардан иборат бўлади: асосий, коплогич ва қўшимча ҳужайралар. Асосий ҳужайраларда ферментлар ишланади, коплогич ҳужайралар хлорид кислота, қўшимча ҳужайралар шилимшиқ модда ажратади. Одамда ўртача хисобда бир кеча-кундузда 2-2,5 л меъда шираси рангсиз, тиниқ, таркибида 0,4-0,5% хлорид кислотали суюклик. Хлорид кислота оксилларни кўпчитиб фермент таъсирига тайёрлайди. Меъда ширасида пепсин, химозин ва липаза, желатиназа ферментлари бўлади. Пепсин фаол бўлмаган пепсиноген шаклида ажралади ва хлорид кислота таъсирида фаол холатга пепсинга айланади. Пепсин мураккаб оксилларни пептон, альбумозоларга парчалайди. Химозин сут оксиллари казеинни ивитади. Химозин сут билан овкатланадиган, эмадиган болаларда кўп бўлади. Липаза ёгларни парчалайди, лекин меъдада кислотали мухит бўлгани сабабли ишламайди, у ишқорий мухитда фаол бўлади. Желатиназа бириктирувчи тўкима оксилларни парчалайди. Қўшимча ҳужайралар ажратадиган шилимшиқ таркибида мукоидлар бўлади. Шилимшиқ модда ошқозон деворини механик ва кимёвий таъсирлардан сақлайди. Мукоидларга гастромукопротеид /касалнинг ички фактори/ хам кириб қон ишланишида аҳамиятга эга.

Меъда ширасининг ажралишида учта фаза ажратилади:

1. Мураккаб /шартли ва шартсиз/ рефлекс йўли билан шира ажралиши;
2. Шира ажралишининг ошқозон фазаси;
3. Шира ажралишининг ичак фазаси;

1. Мураккаб рефлекс йўли билан шира ажралиши шартли ва шартсиз рефлекс механизми бўйича содир бўлади.

Шартли рефлекс бўйлаб шира ажралиши овқатни кўриш, ҳидини сезиш, овқат ҳақида эшитиш таъсирида қўзғалиш бош мия пўстлоғи, узунчоқ мия орқали ошқозон безлари ишини кучайтиради ва шира ажралади /иштаҳа шираси/.

Шартсиз рефлекс механизми бўйича меъда ширасининг ажралиши овқат оғиз бўшлиғига тушиб, унинг шилимшиқ қаватидаги, асаб учларига таъсир этишда юзага келади. Бунда қўзғолиш оғиз бўшлиғи деворидаги рецепторлардан узунчоқ мияга бориб, ундан парасимпатик асаб орқали меъда безларидан шира ажралишини амалга оширади.

2. Меъда шираси ажралишининг ошқозон фазасида ошқозонга тушган овқат, ошқозон деворига механик таъсир этади. Ошқозон деворидаги рецепторларда юзага келган қўзғалиш МНС га боради ва ундан адашган асаб орқали меъда безларига таъсир кўрсатиб, шира ажралишини юзага келтиради. Бундан ташқари, ошқозонда овқат парчаланишида қатор экстрактив моддалар қонга сўрилиб, ошқозон безларига таъсир этади.

3. Ошқозон шираси ажралишининг ичак фазасида ингичка ичакдаги ҳазм жараёнларида қонга сўрилган кимёвий моддалар ошқозон безларига таъсир этиб, шира ажралишини кучайтиради. Бундай моддаларга ўн икки бармоқ ичакнинг шилимшиқ қаватида ҳосил бўладиган энтерогастрин гормони, ошқозон деворида ҳосил бўладиган гистамин, экстрактив моддалар киради.

Симпатик асаб қўзғалиши, холецистокенин, панкреозимин, интестин гормонлари, ёғлар меъда шираси ажралишини камайтиради.

ОШҚОЗОН ДЕВОРИНИНГ ҲАРАКАТИ ВА УНИНГ АҲАМИЯТИ

Ошқозондаги овқатни шира билан аралашиши, унинг ошқозоннинг чиқиш қисмига қараб силжиши билан ошқозоннинг мотор функцияси амалга ошади. Ошқозон деворида силлиқ мускуллар бўлиб, улар кучсиз таранглашган ҳолатда /тонусда/ туради. Бу ошқозон бўшлиғида доимо босим бўлишини таъминлайди. Ошқозонда овқат бўлмаганида ҳам ошқозон девори даврий ҳаракатланиб туради.

Бундай харакат 10-15 дакика давом этади ва 1,5-2,0 соатда такрорланади.

Ошкозон деворининг тўлкинсимон /перистальтик/ харакати натижасида овкат ошқозоннинг кириш қисмидан чиқиш /пилорик/ кисми томон сурилади ва лукмалар холида ўн икки бармок ичакга ўтади. Ошкозон билан ўн икки бармок ичак ўртасида халкасимон мускулдан тузилган клапан /сфинктер/ бўлади. Кислота мухитли овкат ошкозон томонидан урилганида клапан очилади, овкат лукмаси ўн икки бармок ичакка ўтиши билан клапан ёпилади ва кислота реакция нейтраллангунча клапан очилмайди.

Ошкозон деворининг харакати асаб ва гуморал йўл билан бошкарилади. Асаб йўли билан бошқарилишда симпатик асаб толалари қўзголиши ошкозон девори харакатини сусайтиради, парасимпатик толалар қўзғалиши кучайтиради. Ошқозон девори ҳаракатини бошкарадиган марказлар МНС нинг турли бўлимларида - узунчок мия, гипоталамусда, лимбик система тузилмаларида жойлашади.

Ошкозон девори харакатининг гуморал йўл билан бошқарилишида гастроинтестинал гормонлар катта аҳамиятга эга бўлади. Гастрин, мотилин, серотонин, инсулин, гистамин, холин ошкозон ҳаракатини кучайтиради. Секретин, холецистокенин, панкреозимин секинлаштиради.

ЎН ИККИ БАРМОК ИЧАКДА ОВКАТ ХАЗМ БЎЛИШИ

Ўн икки бармоқ ичак бўшлигига меъда ости безининг шира йўли ва жигарнинг ўт йўли очилади. Ўн икки бармоқ ичакда ишқорий муҳит бўлади/РН-7,2-8,0/. Ошқозондан ўн икки бармоқ ичакка ўтган овкат меъда ости безининг шираси ва ўт суюклиги таъсирига учрайди.

Меъда ости безининг шираси рангсиз, кучсиз, ишқорий реакцияга /РН- 7,8-8,4/ эга суюклик бўлиб, унда оқсилларни, ёғларни, карбонсувларни парчалайдиган ферментлар бўлади.

Оқсилларни парчалайдиган ферментларга трипсин ва химотрипсин киради. Трипсин меъда ости безидан суст ҳолатда /трипсиноген холатида/ ажралади, ичакка тушганида ичак шираси таркибидаги энтерокиназа таъсирида фаол трипсинга айланади. Трипсин пептид бойламларини парчалайди.

Карбонсувларни парчалайдиган ферментларга амилаза, мальтоза ва бошкалар киради. Бу ферментлар полисахаридларни

моносахаридларгача парчалайди.

Ёглар липаза ферменти таъсирида моноглицеридлар ва ёг кислоталарига парчаланади.

Меъда ости безидан шира ажралиши мураккаб рефлекс ва гуморал йуллар оркали булади. Ширанинг рефлекс йули билан ажралишида симпатик ва парасимпатик асаб толалари оркали безга таъсир булади. Меъда ости безининг иши гуморал йул билан бошкарилиши асосан ичак деворидан ажралаётган секретин таъсирида булади. Секретин конга сурилиб кон оркали меъда ости безига таъсир этади ва шира ажралишини кучайтиради.

ЖИГАРНИНГ ФУНКЦИЯЛАРИ ВА УТНИНГ АХАМИЯТИ

Жигар организмдаги безларнинг энг каттаси хисобланиб, бир кеча-кундузда I л атрофида ут ажратади. Ажралган ут овкат хазм килиш вактида ут йули оркали тугридан-тугри ун икки бармок ичак бушлигига тушади. Ичакда овкат йук вактида ут пуфагида тупланади. Бу ерда ут таркибидаги сувнинг бир кисми конга сурилади ва ут концентрланади, куюклашади. Ичакка тушган ут ёгларни эмулсияга айлантириб липаза таъсирига тайёрлайди, яъни ёгларнинг парчаланишини осонлаштиради. Бу жараён ут кислоталари /гликохол ва таурол/ таъсирида булади. Бундан ташкари ут таркибида ут пигментлари/буёк моддалар/ билирубин ва биливердин булади. Бу холат ахлатни рангини белгилайди. Ут холестрин, лейцитин турли анорганик тузларга эга. Утнинг 98% и сувдан иборат. Тухум сариги, гушт, сут ва ёг ут ажралишини тезлаштиради. Жигар ут ишлашдан ташкари хомилада кон ишлаш, катталарда захарли моддаларни зарарсизлантириш, гликоген синтезлаш каби катор вазифаларни бажаради. Жигар витаминлар манбаи хисобланади, кон депоси, аминокислоталарни дезаминлаш функцияларини бажаради.

ИНГИЧКА ИЧАКДА ОВКАТНИНГ ХАЗМ БУЛИШИ

Овкат моддаларнинг охирги махсулотларгача парчаланиши ингичка ичакда булади. Ингичка ичак ун икки бармок ичакнинг давоми булиб унинг девори халкасимон ва узунасига жойлашган силлик мускул толаларидан иборат. Ичакнинг шилимшик кабатида ичак ширасини ажратадиган безлар ва ворсинкалар жойлашган.

Ворсинкалар бўйи 0,2-1,0 мм ўсимталар бўлиб капилляр қон томирлари, лимфа томирларига бой.

Ичак деворидаги ҳалқасимон ва узунасига жойлашган мускулларнинг қисқариши билан ичак маятниксимон ва перисталтик ҳаракатланади, бунинг натижасида овқат моддалари шира билан аралашади ва йўғон ичак томон сурилади. Ичакда ўн икки бармоқ ичакдан ўтган ферментлар ва ичак шираси таркибидаги ферментлар оқсилларни аминокислоталаргача карбонсувларни глюкозагача, ёгларни ёг кислоталари ва глицерингача парчалайди.

Ингичка ичакда овқатнинг ҳазм бўлиши айни бўлимнинг бошланиш қисмида кўрсатилганидек ичак бўшлигида ва унинг деворида ўтади. Ичак деворидан моддаларнинг парчаланиши ичак девори хужайраларининг мембранасидаги ферментлар таъсирида бўлади. Ичак бўшлигидаги ҳазм жараёнлари овқат моддаларини мембранада бўладиган ҳазм жараёнлари учун тайёрлайди. Ичак деворини овқат билан механик таъсирланиши шира ажралишини кучайтиради. Бу ичак деворидаги маҳаллий рефлекс ёйлари орқали юзага келади.

Ичак деворининг ҳаракати бўгинларига ритмик бўлиниш, маятниксимон, тўлқинсимон /перисталтик/ тоник қисқаришлар шаклида бўлиб, ичак деворидаги ҳалқасимон ва ичак бўйлаб жойлашган мускуллар қисқариши натижасида юзага келади. Ритмик бўгинланиш ҳалқасимон мускуллар қисқариши орқали содир бўлади ва ичакдаги массани шира билан яхши аралашишини таъминлайди.

Маятниксимон ҳаракат ичак бўйлаб ётган мускуллар ва қисман ҳалқасимон мускуллар қисқариши оқибатида юзага келади. Бунда ичакнинг кичик бўлаги гоҳ қисқаради, гоҳ узаяди. Натижада химус олдинга-орқага ҳаракатланади ва секин сурилади. Тўлқинсимон ҳаракат ҳалқасимон ва ичак бўйлаб ётган мускул толалари иштирокида химусни йўгон ичак томон ҳаракатлантиради.

Ичак деворининг мускуллари автоматия хусусиятига эга бўлади, яъни ташқаридан таъсир бўлмаса ҳам қисқаради. Ичак ҳаракати интрамурал асаб тизими орқали ва МАС таъсирида бошқарилади. Интрамурал нейронлар ичак ҳаракатининг уйгунлигини таъминлайди. Интерамурал механизмларга парасимпатик ва симпатик асаблар таъсир кўрсатади. Парасимпатик асаб ичак ҳаракатини

тезлаштиради, симпатик асаб тормозлайди. Ичак харакатига бош мия пўстлоги хам таъсир кўрсатади. Масалан, овкатни кўришда, эмоция таъсирида ичак харакатининг ўзгариши. Қўркиш, безовталаниш, огрик ичак харакатини тормозлайди. Ичак харакати овкатнинг физик ва кимёвий хоссаларига хам боглик бўлади. Дагал овкат /кора нон, сабзавот махсулотлари/ ичак харакатини кучайтиради. Бу овкат хазм бўлишнинг нормал боришида мухим ахамиятга эга.

ЙЎГОН ИЧАКДА ОВКАТНИНГ ХАЗМ БЎЛИШИ

Ингичка ичакда сўрилмаган, хазм бўлмаган овкат колдиги ичак шираси билан аралаш холатда сфинктер оркали йўгон ичакка ўтади.

Йўгон ичакнинг шилимшик кабатида хам безлар жойлашган, улар механик ва кимёвий таъсирлар натижасида рефлектор йўл билан ичак ширасини ажратади. Лекин йўгон ичак шираси таркибидаги ферментлар кучсиз бўлади. Йўгон ичакда овкатнинг хазм бўлиши асосан бактериялар таъсирида бўлади. Ичакнинг бу кисмида жуда кўп бактериялар бўлиб, улар клетчаткани /мева кобиглари/ бижгитади, оксилларни чиритади. Натижада организм учун захарли турли моддалар хосил бўлади. Бу моддалар конга сўрилиб копка венаси оркали жигарга боради. Жигарда захарли моддалар зарарсизлантиради, шундан кейин умумий кон айланишига ўтади ва айирув органлари оркали организмдан чикариб ташланади.

Йўгон ичакдаги масса таркибидан кўп микдорда сув конга сўрилади ва овкат колдиги, бактериялардан иборат ахлат шаклланади.

Йўгон ичакнинг харакати жуда секин бўлиб, у маятниксимон перисталтик ва антиперисталтик шаклларда бўлади. Йўгон ичак симпатик ва парасимпатик асаб билан таъминланган. Симпатик асаб толалари ичак харакатини тормозлайди, парасимпатик асаб кучайтиради. Ичак харакатига гуморал омиллардан кортизон ичак харакатини тезлаштирувчи, адреналин, серотонин, глюкоза сусайтирувчи таъсир кўрсатиши аникланган.

Йўгон ичакнинг тугаш кисмида анчагина микдорда ахлат тўпланганидан кейин рефлектор йўл билан тўгри ичакдан ахлат ташкарига чикарилади. Ахлатни чикариш маркази орка миянинг бел кисмида жойлашади. Ахлат тўпланганида тўгри ичакнинг шилимшик кабатидаги асаб учлари таъсирланади. Бу чикарув тешигининг ички ва

ташки сфинктерларини бўшаштиради. Йўгон ичак хамда тўгри ичак мускуллари, корин пресси мускулларни кискариши билан ахлат организмдан чикариб ташланади. Орка миядаги ахлат чикарув маркази бош мия яримшарлар пўстлоги назоратида ишлайди.

ОВКАТ ХАЗМ БЎЛИШИГА МУСКУЛ ИШИНИНГ ТАЪСИРИ

Маълумки хар кандай иш энергия сарфининг ортиши билан кузатилади. Бу организмнинг овкат моддаларига эхтиёжини оширади, яъни иштаха ортади, хазм органларининг иши кучаяди. Шу билан бир вактда айтиш керакки, бевосита жисмоний иш вактида овкат хазм килиш органларининг иши суст боради, шира ажралиши камаяди. Чунки мускул иш вактида МНС да жисмоний ишга каратилган марказлар кучли кўзголган бўлиб, овкат хазм килиш марказининг иши тормозланади. Иккинчи жихатдан жисмоний иш вактида коннинг кўп кисми ишлаётган мускулларга йўналтирилиб хазм органларининг кон билан таъминланиши жуда паст даражада бўлади. Бу овкатнинг сўрилишини сусайишига олиб келади. Бундан ташкари ошкозоннинг овкат билан тўлиши диафрагмани кўтариб нафас олиш ва юрак ишини кийинлаштиради. Халкимизнинг "очни ишлатма, тўкни кимирлатма" маколига амал килиш фойдадан холи эмас. Шунинг учун юкорида кўрсатилганларни хисобга олган холда жисмоний иш бажаришга киришишдан I,5-2,0 соат олдин овкатланиш керак. Шунда овкат хазм бўлиши хам, жисмоний иш унуми хам самарали бўлади.

VI - БОБ МОДДАЛАР ВА ЭНЕРГИЯ АЛМАШИНУВИ

Моддалар алмашинуви хаётнинг асосий кўрсаткичи бўлиб, бу жараён тўхташи билан хаёт хам тўхтайди. Моддалар алмашинуви натижасида организм ўсади, ривожланади.

Моддалар алмашинуви /метаболизм/ бири-бири билан каттик богланган, биттаси иккинчисиз юзага келмайдиган ассимиляция /анаболизм/ ва диссимиляция /катаболизм/ жараёнларидан иборат.

Ассимиляция ташки мухитдан организмга моддаларнинг кириши, уларни шу организмга хос бирикмаларга айланиши бўлиб, энергия тўпланиши билан кузатилади.

Диссимиляция эса организмда моддаларнинг оксидланиши, керексиз моддаларнинг организмдан ташкарига чикарилишини ўз ичига олади, энергия сарфланиши билан кузатилади.

Киска айтганда, ассимиляция организм тўкималарининг курилиши парчаланган моддаларни тикланиши бўлса, диссимиляция мураккаб моддаларнинг парчаланиши, бузилиши деб караш мумкин.

Моддалар алмашинуви натижасида юзага келган энергия организмнинг хаёт фаолиятида ўтадиган барча жараёнларни таъминлайди. Шунинг учун хам моддалар алмашинуви тўхташи билан хаётий жараёнлар тўхтайди, организм халок бўлади.

Моддалар алмашинувининг ажралмас икки томони, яъни ассимиляция ва диссимиляциянинг нисбати бир текис бўлмай, у организмнинг ёшига, хаётий жараёнларнинг бориш тезлигига, организмнинг индивидуал хусусиятларига, холатига. жинсига, ташки мухит омилларига ва бошкаларга боглик бўлади. Масалан катталарга нисбатан болаларда, аёлларга караганда эркакларда, тинч холатдагига нисбатан организм фаолиятида моддалар алмашинуви юкори бўлади, энергия сарфи кўп бўлади. Шунингдек ўсаётган, ривожланаётган организмда, касалликдан тузалгандан кейин организмнинг иштан кейин дам олиши даврида ассимиляция жараёнлари диссимиляциядан устун туради. Бунга ўхшаш спортчиларнинг тайёрланиш, машк килиш даврида диссимиляция ассимиляциядан устун туради, яъни дам олиш энергия тўпланиши билан, иш бажариш энергия сарфининг ортиши билан кузатилади. Маълумки, сарфланган энергия овкат моддалари хисобига копланади.

Шунинг учун овқатланиш нормаси организмнинг сарфлайдиган энергиясига қараб белгиланади.

Моддалар ва энергия алмашинуви асаб тизими ва ички секреция безлари томонидан бошқарилади. Бу жараён жуда мураккаб механизмга эга бўлиб, унда асаб тизими бош ролни ўйнайди, яъни ички секреция безларининг иши асаб тизими таъсирига боглиқ. Масалан, хаяжонланишда гипофиз ва буйрак усти безларидан гормонлар ажралиши кучайиб организмнинг жуда кўп системалари функциясининг ўзгаришига олиб келади.

Моддалар алмашинувини ўрганишда уни оқсиллар, ёглар, карбонсувлар, сув ва минерал тузлар алмашинувига бўлиб ўқилади.

ОҚСИЛЛАР АЛМАШИНУВИ

ОҚСИЛЛАРНИНГ АХАМИЯТИ. Оқсиллар организмда асосан қурилиш материали бўлиб хизмат қилади, яъни хужайраларнинг асосий қисми оқсиллардан иборат бўлади. Бундан ташқари оқсиллар қуйидаги жараёнларда қатнашади:

I. Оқсиллар кўпчилик ферментлар таркибига кириш билан парчаланиш жараёнларида иштирок этади.

2. Оқсиллар баъзи гормонлар таркибига киради ва организм функцияларининг бошқарилишида қатнашади.

3. Асаб тизимида ва бошқа тўқималарда қўзғолишнинг ўтказилиши оқсиллар билан боглиқ бўлади.

4. Мускуллар таркибидаги оқсиллар аденозинучфосфор кислота билан ўзаро таъсирида мускул қисқаришини юзага келтиради.

5. Гемоглобин таркибидаги оқсил кислород ташишда қатнашади.

6. Қон плазмасининг оқсили - фибриноген қон ивишида оқсил ипчаларга айланади ва қон томирининг кесилган ерида тўр хосил қилиш билан қон лахтаси хосил бўлишини таъминлайди.

7. Оқсиллар қоннинг онкотик босимини хосил қилади ва тўқималар билан қон ўртасидаги сув алмашинувини нормал сақланишини таъминлайди.

8. Оқсилларнинг яна бир мухим ахамияти, ирсий белгиларнинг наслдан наслга ўтиши мураккаб оқсиллар нуклеопротеидларга боглиқ бўлади.

Юқорида кўрсатилгандан ташқари оқсиллар агар зарурат тугилса энергия материали сифатида ишлатилади, яъни оқсиллар парчаланганда уларнинг азотсиз қисмидан карбонсувлар хосил бўлади

ва энергия материали сифатида ишлатилади. Организмда I гр оқсил оксидланганида 4,I ккал иссиқлик ажралади.

ОҚСИЛЛАРНИНГ БИОЛОГИК ҚИЙМАТИ ВА АЗОТ БАЛАНСИ ҲАҚИДА ТУШУНЧА

Оқсиллар таркибидаги аминокислоталарнинг турларига қараб тўлиқ қийматли ва тўлиқ қийматига эга бўлмаган оқсилларга бўлинади.

Аминокислоталардан бир нечтаси бири иккинчисининг ўрнини босиши мумкин, бошқалари эса албатта овқат таркибида организмга кириши зарур, яъни бу аминокислоталар организмда бошқа аминокислоталардан ҳосил бўла олмайди. Бу сабабли таркибида организм учун зарур аминокислоталар тўлик бўлган оқсиллар тўлиқ қийматли оқсиллар деб юритилади. Бу жиҳатдан ўсимлик оқсилларига нисбатан ҳайвон оқсилларининг биологик қиймати юқори бўлади.

Оқсиллар алмашинуви АЗОТ БАЛАНСИГА қараб баҳоланади, яъни овқат таркибида организмга кирадиган оқсил ва организмда парчаланган оқсил миқдорини азот балансига қараб белгилаш мумкин. Оқсиллар таркибида азот 16% атрофида бўлади, ёки 6,25 оқсилда I гр азот бўлади. Агар организм истеъмол қилган овқатдаги оқсил билан организмда парчаланган оқсил тенг бўлса, АЗОТ МУВОЗАНАТИ юзага келади. Буни аниқлаш учун истеъмол қилинган овқатдаги азот ва сийдик ҳамда тер билан ажратилган азот миқдори аниқланади.

Агар организмга кирган азотга нисбатан ажратилган азот кам бўлса, мусбат азот баланси юзага келади. Бундай ҳолат ўсаётган ёки узоқ касалликдан кейин, соғаётган организмда кузатилади. Азот мувозанати ўрта ёшли кишиларда юзага келади.

Агар организмдан ажратилган азот организмга кирган азотдан ортиқ бўлса, манфий азот баланси кузатилади. Бундай ҳолат узоқ муддатли очликда ёки касалликда юзага келади. Чунки оқсиллар организмда тўпланмаслиги сабабли етишмайдиган оқсил тўқималарининг парчаланиши ҳисобига олинади. Бунда биринчи навбатда қон, жигар ва скелет мускулларининг оқсиллари ишлатилади, ҳаётий зарур органлар оқсиллари эса ўз ҳолида сақланади. Шунинг учун очликда ва касалликда организмнинг озиб кетиши кузатилади.

Демак организмнинг нормал ҳаёт фаолияти учун маълум миқдорда оқсил зарур бўлади. Бу оқсил миқдори бир кеча-кундузда 60–70 гр ни ташкил этиб, у оқсил минимум деб аталади. Ўртача оғирликдаги ишларни бажарадиган кишиларда кунига истеъмол қилинадиган оқсил 100-110 гр атрофида бўлади, оғир иш бажаришда бу миқдор 150–200гр.

гача етказилиши керак.

Шундай қилиб оксиллар организмда тўпланмайди ва бошқа моддалар ҳисобига ҳосил ҳам бўлмайди. Шу сабабли керакли оқсил миқдори овқатланишда олиниши керак, акс ҳолатда организм ўзининг тўқималарини парчалаш ҳисобига олади, бу организм саломатлигини йўқолишига олиб келади.

ЁГЛАР АЛМАШИНУВИ

ЁГЛАРНИНГ ОРГАНИЗМДАГИ АҲАМИЯТИ. Ёглар ингичка ичакда ёг кислоталари ва глицеринга парчаланиб лимфа томирларига сўрилганидан кейин умумий қон айланишга тушиб тўқималарга боради. Ёглар организмда асосан тери остида ва ички органлар атрофида тўпланади ва қуйидаги вазифаларни бажаради:

1. Ёглар бу органларни механик таъсирлардан саклайди.

2. Тери остидаги ёг тана ҳароратини доимий ушланишида иштирок этади. Ёг иссиқликни ёмон ўтказиши сабабли танани совуқ қотишидан ҳимоя қилади.

3. Ёг безлари ажратадиган ёг терини ёглаб, уни қуриб қолишдан ёрилишидан саклайди.

4. Ёглар ва ёгсимон моддалар ҳужайра тузилишида иштирок этади, унинг таркибий қисмига киради.

5. Ички органларни ўраб турадиган ёг уларни маълум ҳолатда сақланишини таъминлайди.

6. Ёглар баъзи витаминларни ва сувда эрийдиган бошқа моддаларни эритади.

7. Узоқ муддатли ишларда ёглар энергия манбаи сифатида хизмат қилади. 1 гр ёг оксидланганида 9,3 ккал энергия ажралади.

ЁГЛАР АЛМАШИНУВИНИНГ БОШҚАРИЛИШИ. Ёглар организмда бошқа моддалар, асосан карбонсувлар ҳисобига ҳосил бўлиши мумкинлиги сабабли, унинг тўпланиши қон таркибидаги глюкозага боглиқ. Қонда глюкоза миқдори ортганда ёгнинг синтезланиши тезлашади. Шунга ўхшаш қонда глюкоза камайганда ёг деполаридаги ёгнинг сафарбар этилиши ва парчаланиши кучаяди.

Ёғлар алмашинуви асаб ва гуморал йўл билан бошқарилади. Вегетатив асаб тизимининг симпатик бўлими тонусининг ортиши ёғ депоЛарида ёғ парчаланишини тезлаштиради, парасимпатик бўлим тонусининг ортиши ёғларнинг тўпланишини кучайтиради.

Ёғлар алмашинувининг гуморал йўл билан бошқарилиши қатор гормонлар таъсирида амалга ошади. Масалан, буйрак усти безларининг гормонлари адреналин, норадреналин, қалқонсимон без гормонлари тироксин, гипофиз безининг соматроп гормони ёғларнинг парчаланишини тезлаштиради. Буйрак усти безларининг пўстлоқ қабати гормонлари глюкокортикоидлар ва меъда ости бези гормони инсулин ёғлар сафарбарлигини тормозлайди.

Гипофизнинг олдинги бўлими гормони пролактин аёлларда ёғ синтезланишини кучайтиради.

Нормада ёғ одам вазнининг 10-20% ини ташкил этади, организмда алмашинув билан қаттиқ боғланган. Бу моддаларнинг организмга ортиқча киришида ёғ тўплами ортади, етарли овқатланмаганда эса аксинча организмдаги ёғ тўпламлари камаяди.

КАРБОНСУВЛАР АЛМАШИНУВИ

Карбонсувлар ҳазм органларида моносахарид глюкозагача парчаланганидан кейин ичак девори орқали қонга ўтади. Қопқа венаси орқали жигарга келиб сўнгра умумий қон айланишига тушади ва тўқималарга боради. Карбонсувлар жигар орқали ўтишида унинг бир қисми мураккаб углевод-гликогенга /ҳайвон крахмалига/ айлантирилади. Карбонсувлар организмда ёғлар ва оксиллар ҳисобига ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Нормада қон таркибидаги глюкоза 80-120 мг% ни ташкил этади, ундан ортиқчаси гликоген шаклида жигарда ва мускулларда тўпланади.

КАРБОНСУВЛАРНИНГ ОРГАНИЗМДАГИ АХАМИЯТИ :

1. Карбонсувлар организмда асосан энергия манбаи сифатида хизмат қилади. 1 гр карбонсув оксидланганида 4,1 ккал энергия ҳосил бўлади.

2. Карбонсувлар ҳужайралар қурилишида иштирок этади, уларнинг таркибига киради.

3. Карбонсувлар организмда нуклеин кислоталари ва АУФ синтезланишида иштирок этади.

4. Карбонсувлар мускул иши учун асосий энергия манбаи бўлади.

Организмда карбонсувлар етишмаганида, гликоген тўплами камайиб кетганда ёғлар ишлатилади.

КАРБОНСУВЛАР АЛМАШИНУВИНИНГ БОШҚАРИЛИШИ. Карбонсувлар алмашинуви уларнинг тўпланиши ва сарфланиши қон таркибидаги глюкоза миқдори билан боғлиқ, яъни юқорида кўрсатилганидек нормада қон таркибидаги глюкоза 80-120 мг ни ташкил этади. Унинг бу даражадан камайиши /гипогликемия/ карбонсув тўплами гликоген парчаланишининг тезлашишига, ортиб кетиши эса /гипергликемия/ гликоген синтезланишининг кучайишига сабаб бўлади. Гликоген тўпламининг бундай ўзгариши, яъни организмда карбонсувлар алмашинуви асаб ва гуморал йўл билан амалга ошади.

Карбонсувлар алмашинувининг асаб йўл билан бошқарилиши 1849 йилда Клод Бернар томонидан аниқланган. Бу олим хайвоннинг узунчоқ мия соҳасида миянинг IУ-қоринчасига нина киритганда қондаги глюкоза миқдори кўпайганини аниқлаган. Карбонсувлар алмашинувида гипаталамус иштирок этиши, яъни бу бўлим моддалар алмашинувининг маркази эканлиги ҳозир маълум далиллардандир.

Карбонсувлар алмашинувига бош мия ярим шарлар пўстлағининг таъсири турли ҳолатларда /спортчиларда мусобақа олдидан, бошқаларда эмоционал ҳолатларда/ қондаги глюкоза миқдорининг ўзгаришидан маълум. Бундай ҳолатларда карбонсувлар алмашинувининг ўзгариши фақат асаб тизими орқали бўлмай, унда гуморал механизм ҳам иштирок этади.

Меъда ости безидаги оролча тўқималарнинг β /бета/-ҳужайралари гормони- инсулин гликоген синтезланишини кучайтиради. Меъда ости безининг оролчалари тўқимасининг α /алфа/ ҳужайралари гормони глюкоген, буйрак усти безининг мағиз қабати гормони адреналин, буйрак усти безининг пўстлоқ қабати гормонлари глюкокортикоидлар, қалқонсимон без гормонлари тироксин ва трийодтрионин гликоген парчаланишини тезлаштиради, қонда глюкоза миқдорини оширади.

Мускул иши бажарилишида мускуллардаги гликоген парчаланиши кучаяди ва қонда глюкоза миқдори ортади, яъни энергия манбаи кўпаяди. Тўқималарда глюкозанинг парчаланиши ва энергия ҳосил бўлиши кислородли /аэроб/ ва кислородсиз /анаэроб/ шароитларда ўтиши мумкин. Кислородли шароитда глюкоза сув ва карбонат ангидриди ҳосил бўлишгача оксидланади. Кислородсиз шароитда глюкоза сут кислотаси ҳосил бўлишигача парчаланади. Глюкозанинг

кислородли шароитда парчаланишида кислородсиз шароитлардагига нисбатан кўп энергия ажралади. Тўқималарга энергиянинг берилиши АУФ орқали бўлади. АУФ хужайра митохондрийларида хосил бўлади.

СУВ ВА МИНЕРАЛ ТУЗЛАР АЛМАШИНУВИ

Одам вазнининг 50-65% ини сувдан иборат бўлиши хақида қўлланманинг олдинги бўлимида айтилган эди. Сувнинг миқдори турли тўқималарда хар хил бўлади. Масалан, скелет мускулларида 60-80%, миясда 74%, суяк тўқимасида 20%, конда эса 80% гача сув бўлади.

Сувнинг миқдори организмда маълум миқдорда ушланади, яъни организмга кирадиган сув билан организмдан ажратиладиган сув тенг бўлади, уни сув баланси деб юритилади. Сув балансининг ўзгариши тўқималар таркибидаги сув миқдорининг ўзгаришига олиб келади.

Сув организмга овқат таркибида ва турли суюқликлар шаклида киради. Организмдаги ортиқча сув сийдик ва тер таркибида ажратилади.

ОРГАНИЗМДА СУВНИНГ АХАМИЯТИ.

1. Сув тўқималарнинг тузилишида иштирок этади, уларнинг таркибига киради.
2. Сув организмда моддаларни эритувчи бўлиб хизмат қилади, моддаларнинг парчаланиши, сўрилиши сув иштирокида боради.
3. Тўқималардаги оксидланиш ва қайтарилиш реакциялари сув иштирокида ўтади.
4. Тана хароратининг нормал ушланишида қатнашади.
5. Хазм безлари ширалари таркибига киради ва хоказо.

Қисқача айтганда, организмдаги хаётий жараёнлар хаммаси сув иштирокида ўтади, десак хато бўлмайди. Бунга далил қилиб шуни кўрсатиш мумкинки, организмда сувнинг камайиши физиологик жараёнларнинг издан чиқишига, организм ўзининг ёшин хис этишига, иш қобилиятининг пасайишига олиб келиши хаммамизга маълум.

Далилларга кўра бир кеча-кундузда организмга кирадиган сув ўртача 2,5 л атрофида бўлиб, унинг 1,0 л овқат таркибида, 1,2 л ичимлик сув таркибида, 0,3 л моддалар алмашинуви реакцияларида хосил бўладиган сувдан иборат бўлади. Организмдан ажратиладиган сув буйраклар, тер безлари, ўпка ва ичак орқали бўлади.

Организмдан сув ажратилиши қанчалик кўп бўлса, сувга талаб шунчалик кўп бўлади. Масалан, ташқи муҳитнинг юқори ҳароратида жисмоний иш бажаришда терлашнинг кучайиши билан сувга талаб ортади.

Организмнинг ўсиши ва ривожланиши, унинг ҳаёт фаолиятида овқат моддалари, сув билан бир қаторда минерал тузлар муҳим рол ўйнайди. Тузлар организмда фақат маълум миқдорда бўлмай, маълум нисбатда ҳам бўлади. Бу нисбатнинг бузилиши тўқималар фаолиятига кучли таъсир кўрсатади ва физиологик жараёнлар бузилишини юзага келтиради.

1. Тузлар организмда ҳужайралар ва биологик суюқликлардаги зарур осмотик босимни, кислота-ишқор мувозанати сақланишини таъминлайди.
2. Минерал моддалар организмда бирикма ҳолатида ва ион ҳолатида бўлиб, тўқималар таркибига киради.
3. Тўқималарнинг қўзғолишида қатнашади. /Na, K/
4. Мускуллар қисқаришида иштирок этади. /Ca/
5. Гормонлар таркибига киради ва ҳоказо. /Йод/

Минерал моддалар миқдорига кўра макро ва микро элементларга бўлинади, яъни баъзи минерал моддалар организмда анча кўп миқдорда /макро/, баъзилари жуда кам миқдорда /микро/ учрайди. Моддалар алмашинувида иштирок этишда минерал моддалар организмдан ажратилиб турилади. Шунинг учун ҳам уларнинг ўрни доим қопланиб турилиши зарур. Айникса кўп терлаш, сийдик чиқарилишининг кучайишида минерал моддалар кўплаб йўқотилади. Минерал моддалар организмга асосан овқат таркибида киради. Минерал моддаларнинг организмдаги умумий миқдори гавда вазнининг 2% ини ташкил этади. Энг кўп миқдорда тузлар /калций, фосфор, магний/ суякларда бўлади. Суякларда тузларнинг камайиши уларнинг қаттиқлигини пасайтиради.

Бир кеча-кундузда минерал моддалардан баъзиларига талаб ўртача ҳисобда қуйидагича бўлади: ош тузи /хлорли натрий./ 10-12 гр, калий 2-3 гр, фосфор-1,6-1,2 гр, калий - 0,8 гр, магний - 0,5 гр. Темир, мис каби минерал моддалар жуда кам миқдорда талаб қилинади. Шунга қарамай уларнинг етишмаслиги касалликларга олиб келади. Масалан йод етишмаса буқоқ касаллиги, фтор етишмаса тишларнинг емирилиши ва ҳоказо.

СУВ ВА МИНЕРАЛ МОДДАЛАР АЛМАШИНУВИНИНГ БОШКАРИЛИШИ

Организмнинг сув баланси ва организмдаги сувлар микдорининг бошкарилиши асаб ва гуморал йул билан амалга ошади. Сув ва тузлар алмашинувининг асаб йўли билан бошкарилиши қон томирлари деворидаги ва оралик миядаги осморецепторлар кўзголиши билан боглик. Коннинг осмотик босимининг ортиши бу рецепторлардан бош мия яримшарлар пўстлогига импулслар берилиб ташналик марказини кўзгатади ва организмда сувга талаб юзага келади. Сув туз алмашинувининг гуморал йўл билан бошкарилиши гормонлар таъсирида амалга ошади. Гипоталамус ядроларида сийдик ажралишига карши гормон ажралиши буйраклардаги сувнинг кайта сўрилишини кучайтириш билан сув йўкотилишини камайтиради. Минерал моддалар алмашинуви буйрак усти безларининг пўстлок кабатидан ажраладиган минерал кортикоид гормонлар /алдостерон/ таъсирида юзага келади.

ВИТАМИНЛАР ВА УЛАРНИНГ АХАМИЯТИ

Витаминлар /хаёт замини/ хайвон ва ўсимлик махсулотлари таркибидаги органик бирикмалар бўлиб, организмнинг ўсиш ва ривожланишида мухим рол ўйнайди. Витаминлар хужайра тўкималар учун энергия манбаи ёки курилиш материали бўлмайди. Улар организмдаги физиологик жараёнлар боришида иштирок этиш билан организмдаги функцияларнинг нормада бориши учун нихоятда зарур бўлади. Организмда кандайдир витамин етишмаслиги физиологик жараёнларнинг издан чикишига, организм саломатлигининг йўколишига олиб келади. Бу касаллик авитаминоз номи билан юритилади. Витаминлар лотин харфлари билан белгиланади. Улар сувда эрийдиган /В,С,Р ва бошкалар/ хамда ёгда эрийдиган/А,Д,Е,К витаминлари/ ларга бўлинади. Сувда эрийдиган витаминларнинг кўпчилиги организмдаги оксидланиш ва кайтарилиш реакцияларида иштирок этадиган ферментлар таркибига киради.

В гурухга кирадиган витаминлар /B_1, B_2, B_3, B_6, B_{12}/ жигарда, буйракларда, гўштда, сули унида, сутда кўп бўлади.

С-витамини меваларда, айникса цитрус меваларда, пиёзда, помидор, каламгир, наъматак мевасида кўп бўлади, у етишмаганда организмда қон томирлари деворининг ўтказувчанлиги ортади, натижада терига қон қуйилиши, тиш милкларининг қонаши, қисқача айтганда цинга /елкини/ касаллиги ривожланади. В-гурух витаминлар етишмаганда моддалар алмашинувининг, қон ишланишининг бузилиши каби касалликлар юзага келади.

Ёгда эрийдиган витаминлардан А-витамин етишмаса кишида шапкўрлик содир бўлади. А-витамини жигарда, тухумда, балиқда, сутда кўп бўлади. Д-витамини етишмаганда айникса болаларда рахит касаллиги ривожланади, чунки бу витамин калций ва фосфор алмашинуви бошқарилишида, суяк хосил бўлишида қатнашади. Е-витамини организмнинг купайишида мухим аҳамиятга эга. У тухумда, ўсимлик мойларида, майсада кўп бўлади. К-витамини қон ивишида мухим рол ўйнайди, протромбин синтезланишида қатнашади. Бу витамин наъматак мевасида, карамда, помидорда, жигарда кўп бўлади.

Бизнинг республикамиз серқуёш ва ҳамма турдаги меваларга сероб бўлиши билан, бизда авитаминоз касалликлари деярли бўлмайди. Чунки ўсимлик маҳсулотларида учрайдиган витаминлар турли меваларни истеъмол қилиш билан организм керакли миқдорда витаминларни олади. Шуни эслатиш керакки сунъий витаминларни ортиқча миқдорда истеъмол қилиш организм учун фойдали бўлмайди, хатто зарар келтиради. Витамин организмда меъёрида бўлгандагина фойдали бўлади. Унинг меъёри кишининг ёшига, фаолиятига ва бошқаларга боглиқ.

ЭНЕРГИЯ АЛМАШИНУВИ

Энергия алмашинуви моддалар алмашинуви билан жипс богланган бўлиб, уларни бир-биридан ажратиш мумкин эмас. Моддалар алмашинуви натижасида энергия ажралади. Тирик организм таркибига кирадиган ҳар бир органик бирикма маълум миқдорда энергияга эга. Моддалар алмашинуви реакциялари боришида бу энергия бўшалиб организмнинг ҳаётий жараёни ва фаолияти учун сарфланади, яъни механик, электр, иссиқлик энергияларига айланади. Иссиқлик энергия тана ҳароратини сақлашга, механик энергия жисмоний ишлар бажаришига, ҳаракатланишга, электр энергияси асаб импулсларини ўтказишга ва бошқаларга сарфланади.

Организмда энергиянинг ҳосил бўлиши икки хил йўл билан бўлади: кислородли /аэроб/, кислородсиз /анаэроб/ органик моддалар парчаланишида бўшалган энергия катта потенциал /яширин/ энергияга эга бўлган АУФ орқали ишлатилади, яъни организм эҳтиёжи учун зарур энергия АУФ парчаланиши ҳисобига олинади. Ҳужайралардаги моддалар алмашинувида бир молекула глюкоза оксидланиши билан 34 молекула АУФ ҳосил бўлади. Глюкозанинг анаэроб шароитдаги парчаланишида /гликолиз/ икки молекула АУФ ҳосил бўлади.

Энергия ҳосил бўлиш жараёнларининг шиддати ажраладиган иссиқлик миқдори билан белгиланади. Бу миқдор калорияда ифодаланади.

I калория I г сувни $1^{\circ}C$ га иситиш учун сарфланадиган иссиқлик миқдори бўлиб, 1000 калория бир килокалорияни ташкил этади. Килокалория ёки катта калория I л сувни $1^{\circ}C$ иситиш учун сарфланадиган иссиқликни ташкил этади. Энергияни ўлчашда Джоуль /Дж/ термини ҳам қўлланиб I Дж 4,19 ккал га тенг бўлади.

Овқат моддаларидаги энергия, бу моддаларни калорик бомбаларда ёқиш орқали аниқланиши мумкин. Бундай усул қўлланганида I г оқсил 5,4 ккал, I г ёғ 9,3 ккал ва I г карбонсув 4,I ккал иссиқлик бериши аниқланган. I г оқсил организмда оксидланганида 4,I ккал иссиқлик ажралади, чунки бундай шароитда улар охирги маҳсулотларгача парчаланмайди, унда ҳали ўзида азот сақлайдиган моддалар /аммиак, сийдикчил/ қолади.

ОРГАНИЗМНИНГ ЭНЕРГИЯ САРФИНИ ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИ

Энергия сарфини асосан воситасиз ва воситали калориметрия усуллари билан аниқланади.

Энергия сарфини воситасиз калориметрия усули билан ўлчаш маълум вақт ичида организмдаги ажралган иссиқликни ўлчашдан иборат. Бунинг учун текшириладиган киши махсус хонага /камерага/ жойлаштирилади. Камера девори орқали сув ўтадиган бўлиб, камерага келаётган ва ундан чиқаётган сувнинг ҳарорати ва миқдори аниқланади. Бир соат ичида камера орқали ўтган сув миқдори 100л бўлиб у $1^{\circ}C$ исиган бўлса, демак синалувчи бир соатда 100 ккал энергия ажратган бўлади. Лекин бу усул организмнинг табиий шароитидаги фаолиятларида сарфланадиган энергияни аниқлаш имконини бермайди.

Бунинг учун кишиларнинг турли фаолиятида сарфлайдиган энергиясини аниқлаш учун воситали калориметрия усули қўлланади.

Организмнинг энергия сарфини воситали калориметрия усули билан ўлчаш газлар алмашинувига асосланган, яъни маълум вақт ичида кишининг ўзлаштирган кислороди ва ажратган карбонат ангидриди миқдорини билиш билан сарфланган энергия аниқланади. Бунинг учун маълум вақт давомида текширилувчининг чиқарган нафас ҳавоси махсус маска ёрдамида Дуглас-Холден копига /резинали материалдан тикилган коп/ йиғилади. Нафас ҳавосидан бир қисми /50-100 мл/ текшириш учун олинади, қолган ҳаво ҳисоблагич орқали ўтказилиб, ҳажми аниқланади. Газ анализатори ёрдамида текширишга олинган ҳаво таркибидаги кислород ва карбонат ангидридининг миқдори аниқланади. Олинган далиллар бўйича нафас коэффициенти топилади. Нафас коэффициенти организмдан ажратилган карбонат ангидриднинг ўзлаштирилган кислородга нисбати/НК=$CO_2 O_2$/ бўлиб, организмда қандайдир овқат моддаси оксидланишга қараб ҳар хил бўлади. Чунки турли моддалар оксидланиши учун ҳар хил миқдорда кислород сарфланади. Масалан, 1 г карбонсув оксидланиши учун 830 мл кислород керак бўлади, бунда 5,05 ккал энергия ажралади. 1 г ёғ оксидланиши учун 20-30 мл кислород талаб қилинади ва 9,3 ккал энергия бўшалади. 1 гр оқсил оксидланиши учун 970 мл кислород талаб этилади, бунда 4,85 ккал энергия ажралади.

Шундай қилиб нафас коэффициенти ёғлар оксидланишида 0,7 га карбонсувлар оксидланишида 1,0 га, оқсил оксидланишида 0,81 га тенг бўлади. Организмда одатда аралаш оксидланиш бўлади ва нафас коэффициенти 0,85-0,9 ни ташкил этади. Нафас коэффициенти 1,0 бўлганида бир литр кислороднинг калорик эквиваленти /ажраладиган иссиқлик/ 5,05 ккал ни ташкил этади. Шунга кўра маълум вақт ичида организмнинг ўзлаштирган кислороди бўйича унинг энергия сарфи топилади.

Организмнинг энергия сарфини аниқлашдаги бу усули воситали калориметрия ҳар қандай табиий шароитдаги фаолиятда сарфланган энергия миқдорини аниқлаш имконини беради.

Асосий алмашинув. Организмда хосил бўладиган энергия асосан иккита жараёнга, яъни хаётий жараёнларни таъминлашга ва организмнинг фаолиятига сарфлайди.

Хаётий жараёнларни таъминлаш учун сарфланадиган энергия миқдори асосий алмашинув деб юритилади. У кишининг 1кг. вазнига бир соатда 1 ккал. атрофида бўлади. Масалан 75 кг. вазнли кишида асосий алмашинув 75· 24 = 1800 ккал. ни ташкил этади. Асосий алмашинув овқатлангандан кейин 12-14 соат ўтганда, 18-20 °С да эрталаб наҳор ҳолатида аниқланади.

Асосий алмашинув кишининг ёшига, жинсига, огирлигига боғлиқ бўлади. Катталарга нисбатан болаларда, аёлларга нисбатан эркакларда асосий алмашинув юқори бўлади. Чидамлиликка чиниққан кишиларда органлар ишининг тежалиши оқибатида асосий алмашинув камаяди.

ИШЧИ АЛМАШИНУВИ

Организмда хосил бўлган энергиянинг бир қисми кишининг фаолияти учун сарфланади. Шунга мувофик бу энергия миқдори ишчи алмашинуви деб юритилади. Бироқ ташқарига ажраладиган энергиянинг ҳаммаси иш бажариш учун сарфланмайди, унинг кўп қисми иссиқликка айланади. Иш бажариш учун ҳаммаси бўлиб ажралган энергиянинг 20-25% и сарфланади ва уни фойдали иш коэффициенти /ФИК/ деб юритилади.

Ишчи алмашинуви билан асосий алмашинув биргаликда умумий алмашинув деб аталади. Умумий алмашинув бўйича ҳамма касб эгалари тўрт гуруҳга бўлинади: I гуруҳга бир кеча-кундузда 3000-3200 ккал. сарфлайдиган /ақлий меҳнат билан шуғулланувчилар/, П-гуруҳга бир кеча-кундузда 3200-3500 ккал. сарфлайдиган /механизациялашган ёки енгил иш бажарадиганлар/, Ш-гуруҳга бир кеча-кундузда 3500-4500 ккал. сарфлайдиган /қисман механизациялашган, ўртача оғирликдаги жисмоний иш бажарадиганлар/ ва IУ-гуруҳга бир кеча-кундузда 4500-5000 ва ундан кўп ккал. сарфлайдиган /механизациялашмаган, оғир жисмоний ишларни бажарадиганлар/ кишилар киради.

Спорт фаолияти кўп миқдорда энергия сарфи билан кузатилади. Буни қуйида келтирилган жадвалдан кўриш мумкин.

5 - ЖАДВАЛ

СПОРТНИНГ ХАР ХИЛ ТУРИ БИЛАН ШУГУЛЛАНУВЧИЛАРДА БИР КЕЧА - КУНДУЗДАГИ ЭНЕРГИЯ САРФИ /ККАЛ.БИЛАН/

умумий алмашинув бўйича гурухлар	СПОРТ ТУРИ	энергия сарфи	
		70 кг. вазнлар эркаклар	60 кг. вазнлар аёллар
Биринчи	шахмат, шашка	2800-3200	2600-3000
Иккинчи	дорбозлик, гимнастика, от спорти, тўсикли югуриш, улоктириш, сакраш, отиш огир атлетика, киличбозлик, фигурали учиш.		
Учинчи	400,1500,3000 мга югуриш, бокс, кураш, сузиш, енгил атлетика /спортнинг кўп тури бўйича олишув/ спорт ўйинлари.	4500-5500	4000-5000
Туртинчи	Алпинизм 10000 м. га югуриш, биатлон, эшкак эшиш, конки, чанги пойгалари, марафон спортча юриш.	5500-6500	5000-6000

Спорт фаолиятидаги айрим ишларни бажаришда, масалан хаддан ташкари кучланишлар билан узок муддатли ишларни бажаришда энергия сарфи бир кеча - кундузда 8000 ккал. гача етиши мумкин.

УП-БОБ.

ИССИКЛИК АЛМАШИНУВИ

Организмда овкат моддаларининг оксидланиши, яъни моддалар алмашинуви окибатида иссиклик хосил бўлиши билан бир каторда, ортикча иссиклик организмдан чикарилиб туради. Шундай килиб организмда иссиклик алмашинуви кузатилади. Агар хосил бўлган иссиклик ортикчаси ташки мухитга чикарилмаганда тана харорати кўтарилиб, унинг халок бўлишига олиб келган бўлар эди. Чунки организмдаги хаётий жараёнлар, уларда иштирок этадиган ферментлар тананинг нормал хароратида фаол ишлайди. Тана харорати меъёридан пасайса ферментлар фаоллиги, реакциялар бориши сусаяди, тана харорати меъёридан анча кўтарилса ферментлар тузилиши ўзгариб /денатурацияланиб/ ивиб колади, чунки улар оксил табиатли моддалар бўлгани сабабли иссик сувда тухум оксили котиши каби ивиб колади ва суюк оксил холатига кайтмайди. Бу ходиса хаётий жараёнлар тўхташига сабаб бўлади.

ТАНА ХАРОРАТИ ВА УНИНГ ДОИМИЙ САКЛАНИШ МЕХАНИЗМЛАРИ.

Одамда ва баъзи хайвонларда /сут эмизувчилар, кушлар/ тана харорати доимий бўлиб, ташки мухит хароратига боглик бўлмайди, бундай организмларни иссикконлилар /гомойтермли/ деб аталади. Бошка хайвонларнинг тана харорати ташки мухит хароратига боглик бўлади, яъни ташки мухит харорати пасайса пасаяди, кўтарилса кўтарилади. Бундай хайвонлар совук конлилар /пойкилотермли/ деб юритилади.

Одамда тана харорати нормада 36,5-37°С бўлиб, унинг 24°С дан пасайиши ёки 43°С дан ортиши ўлим билан тугайди. Тана хароратининг меъёрида тургун сакланиши юкорида кўрсатилганидек хаётий жараёнларнинг боришида мухим роль ўйнайди.

Одам танасининг хамма кисмида харорат бир текис бўлмай, ички органлар харорати организмнинг ташки кисмига нисбатан бир мунча юкори ва нисбатан тургун бўлади. Масалан бош мия корин ва кўкрак бўшлиги органларига, чукур жойлашган мускулларда харорат юза жойлашган органларга нисбатан юкори

ва тургун бўлади. Гавданинг бу қисмидаги ҳарорати "ядро" ҳарорати деб юритилади. Юза жойлашган органлар, масалан, тери, юза жойлашган мускуллар ҳарорати бир мунча паст бўлиб, улардаги ҳарорат "қобиғ" ҳарорати номи билан аталади. "Қобиғ" ҳарорати ташқи муҳит ҳарорати ўзгаришида 10-15 гача тебраниб у "ядро" ҳароратини тургун ушланишига қаратилган бўлади. Умуман шуни кўрсатиш керакки, ҳарорат моддалар алмашинуви шиддатли борадиган органларда моддалар алмашинуви суст борадиган органлардагига нисбатан юқори бўлади. Бу ҳарорат қон оқими орқали тананинг паст ҳароратли қисмларига тарқатилади.

Тери-ҳарорати юракдан узоқлашган сари пасайиб боради ва *қўл-оёқ панжаларида 23-25°С ларгача тенглашади.* Шу билан бирга каторда гавданинг бундай периферик қисмларидаги ҳарорат ташқи муҳит ҳароратига, қон билан таъминланишга анча даражада боғлиқ бўлади.

Одам тана ҳарорати катталарда одатда қўлтиқ ости чуқурчасидаги, оғиз бўшлиғидаги ҳароратни, ёш болаларда тўғри ичакдаги ҳароратни тиббиёт термометри ёрдамида ўлчаш билан белгиланади. Тўғри ичакдаги ҳароратни ўлчаш баъзи текшириш ишларида катталарда ҳам қўлланади.

Тана ҳароратининг тургунсақланиши асосан иккита механизмга боғлиқ. Улардан бири кимёвий /иссиқлик ишланиши/, иккинчиси физикавий /иссиқликнинг йўқотилиши/.

Организмдаги иссиқлик ишланиши моддалар ва энергия алмашинуви бўлимида кўрсатилганидек, моддалар алмашинувига боғлиқ. Моддалар алмашинуви қанчалик шиддатли борса иссиқлик ҳосил бўлиши шунчалик юқори бўлади. Маълумки киши жисмоний иш бажарганда моддалар алмашинуви кучаяди, демак иссиқлик ҳосил бўлиши ортади. Бундан шундай хулоса қилиш мумкинки тана ҳароратининг кўтарилиши оксидланиш реакцияларининг шиддатига боғлиқ бўлади. Тана ҳароратининг нормадан пасайиши иссиқлик ҳосил бўлишининг кучайишига олиб келади. Бу жараён моддалар алмашинувига таъсир кўрсатадиган асаб механизмлар орқали амалга ошади. Кишининг тинч ҳолатида тана ҳароратининг пасая бошлаши мускулларнинг ихтиёрсиз қисқаришига, қалтирашига сабаб бўлади, бу билан иссиқлик ишланиши ортади.

Организмда ҳосил бўладиган иссиқликнинг 50-60% и мускулларда, 20-30% и жигарда, қолган 10-20% и бошқа органларда

ишланади.

Танадан ортикча иссикликнинг йўкотилиши асосан учта йўл билан амалга ошади: иссикликни ўтказиш, нурлантириш ва парланиш оркали бўлади.

Исикликни организмдан ўтказиш оркали йўкотилиши терининг совук предметларга ёки хаво зарраларига, сувга тегиб туришида юзага келади. Иссикликни ўтказилиши конвекция, яъни хаво ёки сувнинг исиган кисмини совуги билан алмашинишида енгиллашади. Тана хароратидан паст хароратли хароратдан шамол таъсирида, сузишда, югуришда, сув окимида конвекция кучаяди.

Одам тинч холатда организмдаги ортикча иссикликни асосан нурлантириш оркали йўкотади. Бундай холатда организмдан ташкарига чикариладиган иссикликнинг 70-80%и иссикликни нурлантириш ва иссикликни ўтказиш оркали йўкотилади. Теридаги кон томирларининг кенгайишида иссикликни нурлантириш ва ўтказиш ортади, кон томирлари торайганида камаяди.

Организмдаги ортикча иссикликнинг йўкотилишининг учинчи йўли тери юзасидан намликни парлантириш бўлиб, юкори хароратли шароитларда, жисмоний иш бажаришда мухим ахамиятга эга. Тери юзасидан I гр. сувни парлантириш учун 0.58 ккал. ёки 580 каллория иссиклик йкотилади. Ташки мухитнинг юкори хароратли шароитларида, жисмоний иш бажаришда, турли рухий кечинмаларда кишида кучли тер ажралиши кузатилади. Спорт фаолиятидаги машк килиш вактида 2-3 литрлаб тер ажралади. Уни парланиши натижасида кўп микдорда иссиклик йўкотилади. Бундай килиб юкори хароратли шароитда ва жисмоний иш бажаришда организмдан иссикликнинг йўкотилиши асосан тери юзасидан сувни парлантириш оркали бўлади. Чунки бундай шароитларда иссикликни нурлантириш ва бошка предметларга ўтказиш имкони бўлмайди. Демак тана хароратининг тургун сакланиши иссиклик ишланишининг танадан иссиклик йўкотилишига мос бўлиши оркали таъминланади. Иссиклик ишланиши иссиклик йўкотилишидан устун бўлиши тана хароратининг кўтарилишига олиб келади. Шунинг учун иссиклик ишланишининг ортиши билан бир вактда иссиклик йўкотилиши хам кучаяди. Натижада тана харорати бир хилда ушланади.

ТАНА ХАРОРАТИНИНГ БОШКАРИЛИШИ.

Тана хароратининг тургун сакланиши асаб ва гуморал йўл

билан бошкарилади. Организмда иссиклик ишланиш маркази гипоталамусда жойлашган булиб, унинг таъсирланишида вегетатив асаб тизимининг симпатик булими кузголиши, иссиклик ишланишини оширади /моддалар алмашинуви кучаяди/, кон томирлари торайиб иссиклик йукотилиши камаяди.

Танадан иссикликни йукотиш вегетатив асаб тизимининг парасимпатик булими кузголиши билан боглик. Парасимпатик асаб теридаги кон томирларини кенгайтиради, тер ажралишини кучайтиради, иссиклик ишланишини камайтиради.

Тана хароратининг асаб йули билан бошкарилиши организмнинг сиртида /терида/ ва ички органларда, орка ва бош миянинг турли булимларида жойлашган терморецепторлар кузголиши билан боглик. Бу рецепторлар тана харорати 32°С дан паст тушганда ва 37°С дан кутарилганида кузголади. Рецепторлардан МНС га импулслар бориши натижасида оралик мия /гипоталамус/ оркали вегетатив асаб тизимининг симпатик ёки парасимпатик булими кузголиб иссиклик ишланиши ва уни организмдан чикарилиши узгаради.

Тана хароратининг гуморал йул билан бошкарилиши гормонлар таъсирида юзага келади. Тана хароратининг узгаришида терморецепторлардан гипоталамусга борган импулслар гипофиз безидан троп гормонлар /тиреотроп ва адренокортикотроп /ТТГ ва АКТГ// ажралишини юзага келтиради. Бу гормонлар уз навбатида калконсимон без гормони-тироксин, буйрак усти безларининг магиз кабати гормони-адреналин ва норадреналин ажралишини кучайтиради. Бу гормонлар моддалар алмашинувини тезлатиш билан иссиклик ишланишини оширади. Адреналин ва норадреналин тери кон томирларини торайтириш билан иссиклик йукотилишини камайтиради.

Организмнинг бошка функцияларининг бошкарилиши каби тана хароратининг бошкарилишида хам бош мия яримшарлар пустлоги албатта иштирок этади. Бу ходисани спортчиларнинг тана хароратининг старт олди холатида узгариши, акад. А.Ю.Юнусовнинг Тошкент Давлат тиббиёт институти талабалари билан утказган иши ва бошкалардан билиш мумкин.

ЖИСМОНИЙ ИШ БАЖАРИШДА ТАНА ХАРОРАТИНИНГ УЗГАРИШИ

Хар кандай жисмоний иш шиддатига караб тана хароратининг турлича узгаришини юзага келтиради. Лекин тана харорати купин-

ча физиологик тебраниш чегарасидан ошмайди.

Жисмоний иш бажаришда моддалар алмашинуви кучайиши билан иссиклик ишланиши тезлашади, лекин бироз вакт ўтиши билан тер ажралиши бошланиб, иссикликни йўкотиш хам кучаяди. Кўриниб турибдики, иссикликнинг йўкотилиши иссиклик ишланишидан бироз кечикади, бунинг окибатида тана харорати 1-2°Сга ортади. Тана хароратининг бундай ортиши асаб тўкимаси ва мускуллар ишининг яхшиланишига олиб келади. Уларнинг кўзголувчанлиги ортади, мускуллар эластиклиги кучаяди, бўгинлар харакатчанлиги кўпаяди, конда оксигемоглобин парчаланиши тезлашади ва хоказо. Шунинг учун хам спорт фаолиятида разминка машкларидан кейин иш кобилиятининг ортиши кузатилади.

Жисмоний иш бажаришда тана хароратининг кучли ортиши /39-40°С гача / организмга салбий таъсир кўрсатади, айникса МНСнинг иши сусаяди, иссик уриши юзага келиши мумкин. Тана хароратининг бундай даражада ўзгармаслигига эришишда иссикликка кўникиш мухим рол ўйнайди. Иссикликка кўникиш тер безлари ишининг ўзгариши билан иссикликни танадан йўкотилишининг тезлашишига, моддалар алмашинувини сусайтириш билан иссиклик хосил бўлишининг камайишига олиб келади.

XVI-БОБ. АЖРАТИШ ФИЗИОЛОГИЯСИ

Организмдаги физиологик жараёнлар боришида хужайра ва тўқималарда моддалар алмашинувининг охирги маҳсулотлари, /CO_2, турли кислотали моддалар/ турли кераксиз моддалар / аммиак, сийдикчил, ҳар хил тузлар ва ҳоказо/ ҳосил бўлади. Уларнинг организмда тўпланиши ички муҳитнинг ўзгаришига сабаб бўлади. ва қаётий жараёнларнинг издан чиқишига олиб келади. Организмни бундай моддалардан тозалаш айирув органлари орқали амалга ошади.

Айирув органларига буйраклар, тер безлари, ўпка ва ичак киради. Буйраклар орқали сийдик ажратилади, тер безлари ортиқча сув ва минерал тузларни ташқарига чиқаради, ичак организмни овқатнинг ҳазм бўлмаган қисмларидан, ўпка карбонат ангидрдидан тозалайди.

Буйраклар қуйидаги вазифаларни бажаради:

1. Сийдик ажратиш билан организмни ортиқча сув, тузлар, моддалар алмашинувининг охирги баъзи бир маҳсулотлари ва организмга кирган турли кераксиз моддалардан тозалайди.

2. Қон таркибидаги тузлар миқдори ва қоннинг кислота ишқор резервини бошқариш билан танадаги суюқликларнинг осмотик босимини ва қон реакциясини меъёрда сақлайди.

3. Баъзи бир моддаларни /аммиак, гиппур кислота, эритропоэтин, ренин, брадикинин, простагландин/ синтезлайди.

4. Нефроннинг эгри каналчалари девори баъзи бир моддаларни секреция йўли билан сийдик таркибига қўшади.

5. Буйраклар ортиқча сув ва минерал тузларни ажратиш билан организмдаги сув ва тузлар миқдорини меъёрида ушланишини таъминлайди.

6. Буйраклар сийдик таркибида организм учун зарарли турли моддаларни ажратиш билан организмни захарланишидан сақлайди. Ҳайвонларда буйракларни олиб ташлаш ўлимга олиб боради.

Организмдаги турли кераксиз моддалар асосан буйраклар орқали, сийдик таркибидан чиқариб ташланади.

Сийдикнинг ҳосил бўлиши.

Сийдик ҳосил бўлишини тушуниш учун буйракнинг тузилиши ҳақида тасаввурга эга бўлиш керак.

Буйрак жуфт орган бўлиб, ловиясимон шаклга эга. Одамнинг

бел қисмида умуртка поғонасининг чап ва ўнг томонида жойлашган. Буйракнинг ботиқ қисмида буйрак артерияси киради ва буйрак венаси, сийдик йўли чиқади /...расм/. Буйрак пўстлоқ ва мағиз қабатларига бўлинади.

Буйракларда сийдик ишловчи орган бўлиб, нефрон ҳисобланади. Ҳар бир буйракда бир миллион атрофида нефрон бўлади. Нефрон қуйидаги қисмлардан ташкил топади: қон томирларидан иборат коптокча /малпиги коптокчаси/, уни ўраб турадиган Шумлянский-Бауман капсуласи, капсуланинг давоми I-тартибли эгри каналча, Генле қовузлоғи ва II-тартибли эгри каналча.

Буйраклар жуда кўп миқдордаги қон билан таъминланади. Бир кеча кундузда бир тонна атрофидаги қон, яъни одамдаги қоннинг ҳаммаси деярли 200 марта буйраклар орқали ўтади. Буйракдаги қон айланиш ўзига хос бўлади, яъни қон икки марта, капиллярлар орқали ўтади. Буйрак артерияси буйрак ичига кирганидан кейин тармоқланиб охири Бауман капсуласи билан ўралган малпиги коптокчаларини ҳосил қилади. Бу коптокча томирлари йиғилиб капсуладан чиқади ва қайтадан тармоқланиб эгри каналчалар деворида капиллярлар турини ҳосил қилади. Малпиги коптокчасини ҳосил қилишда капсула ичига кираётган қон томир диаметри капсуладан чиқаётган томир диаметридан катта бўлади. Малпиги коптокчаси ва эгри каналчалар буйракнинг ташқи /пўстлоқ/ қабатида бўлади. Бу қабатдаги Шумлянский-Бауман капсуласининг давоми бўлган I-тартибли эгри каналча тўғриланиб буйракнинг мағиз қабатига тушади ва Генле қовузоғини ҳосил қилиб қайтадан буйракнинг пўстлоқ қабатига кўтарилади ва II-тартибли эгри каналчани ҳосил қилади. Энди бу каналчанинг давоми сийдик йиғувчи йўлларга очилади.

Сийдикнинг ҳосил бўлиши. Қон малпиги коптокчаси орқали ўтишда фильтрланиб унинг суюқ қисми Шумлянский-Бауман капсуласига ўтади. Бу бирламчи сийдик дейилиб, унда ҳали организм учун керакли моддалар /глюкоза оқсил/ бўлади. Бу филтрат эгри каналчалар орқали ўтишда жуда кўп миқдорда сув ва организм учун керакли моддалар қайтадан қонга сўрилади /реабсорбция/ бўлади.

Натижада 150-180 л. бирламчи сийдикдан, 1.5 л атрофида

иккиламчи ёки охирги сийдик хосил бўлади. Бундан ташқари канал-чалар девори баъзи моддаларни ажратиб сийдик таркибига қўшади. Буни қуйидаги жадвални кўриш мумкин.

6-ЖАДВАЛ

БИРЛАМЧИ ВА ИККИЛАМЧИ СИЙДИК ТАРКИБИДАГИ БАЪЗИ МОДДАЛАР МИҚДОРИ /%билан, Н.В.Зимкин бўйича/

моддалар	бирламчи сийдикда	иккиламчи сийдикда	неча марта ортади
Сув	90-93	95	-
Оқсиллар,ёғлар	7- 9	-	-
Қанд	0.I	-	-
Сийдикчил	0. 03	2.0	67. 0
Сийдик кислотаси	0.002	0. 05	25. 0
Креатинин	0. 00I	0. 075	75. 0
Натрий	0.32	0.35	I. 09
Калий	0.02	0.I5	7.5
Аммоний	0.00I	0.04	40. 0
Калций	0.008	0. 0I5	I.9
Магний	0.003	0.006	2. 0
Хлор	0.37	0.60	I. 6
Фосфатлар	0.009	0.27	20.0
Сулфатлар	0.002	0.I8	90. 0

Шундай қилиб сийдикнинг ҳосил бўлиши учта йўл билан амалга ошади, яъни филтрланиш, қайта сўрилиш ва секреция билан бўлади. Коптокчадан ўтаётган қоннинг суюқ қисми капсулага филтрланишида капсулага кираётган ва ундан чиқаётган томирлар диаметрининг фарқи муҳим аҳамиятга эга бўлиб, у коптокча томирларида босим ортишини таъминлайди, натижада филтрланиш кучаяди.

Сийдик ҳосил бўлишининг бошқарилиши. Сийдик ҳосил бўлиши асаб-гуморал йўллар билан бошқарилади. Сийдик ҳосил бўлишининг асаб йўли билан бошқарилиши буйракни таъминлаган симпатик

ва парасимпатик асабларнинг таъсирида амалга ошади. Симпатик асабнинг қўзғотилиши томирларни торайтириб сийдик хосил бўлишини камайтиради, сийдикдан натрийнинг қайта сўрилишини кучайтиради. Парасимпатик асабининг қўзғотилиши сийдик таркибидан глюкозанинг қайта сўрилишини ва каналчалар деворидан органик кислоталар ажратилишини тезлаштиради. Сийдик хосил бўлишига бош мия яримшарлар пўстлоғи ҳам таъсир кўрсатади. Масалан шартли рефлекс йўли билан сийдик хосил бўлишининг ўзгариши К.М.Биков лабораториясида тасдиқланган. Бунинг учун бирор шартли таъсирловчи /қўнғироқ чалиниши/ ҳайвон организмига кўп суюқлик киритилиши билан бир неча марта кузатилади. Сўнгра фақат қўнғироқ чалиниши сийдик ажралиши ортишини юзага келтиради.

Сийдик ажралишининг гуморал йўл билан бошқарилиши гормонлар таъсирида юзага келади. Гипофиз безининг орқа бўлими гормони-вазопрессин қайта сўрилишни кучайтириб, сийдик ажралишини камайтиради. Бу гормон етишмаганида қандсиз диабет юзага келиб, бир кеча-кундузда 10-15 л. гача сийдик ажратилади.

Буйрак усти безларининг мағиз қавати гормони адреналин буйрак қон томирларини торайтириб, сийдик ажралишини камайтиради. Буйрак усти безларининг пўстлоқ қавати гормони алдостерон минерал моддалар ажратилишига таъсир кўрсатади, натрий қайта сўрилишини ва калий, кальций, магний ажратилишини тезлаштиради.

<u>Сийдикнинг организмдан чиқарилиши</u>. Буйракда нефронлардан йиғилган сийдик сийдик йиғувчи найлар орқали буйрак жомига тўпланиб, ундан сийдик йўлига ўтади ва уни тўлқинсимон харакатланиши натижасида томчилар шаклида сийдик пуфагига тушади ва унда йиғилади. Сийдик пуфаги сийдик йиғиладиган "идиш" бўлиб, у ички ихтиёрсиз ва ташқи ихтиёрий сфинктерларга эга. Сийдик пуфагининг ҳажми маълум даражага етгандан кейин сийдик пуфаги деворидаги механорецепторлар қўзғолиши билан афферент йўллар орқали қўзғолиш орқа миянинг думғаза қисмидаги сийдик чиқариш марказига келади. Бу марказ катталарда бош мия яримшарлари пўстлоғи назоратида ишлайди. Сийдик чиқариш марказидан импульслар парасимпатик асаб толалари орқали сийдик пуфагининг ташқарига очилиш қисмидаги сфинктерча келиб, уни бўшаштиради ва сийдик пуфагининг деворидаги мускуллар қисқариши билан ташқарига чиқарилади. Чақалоқларда, ёш болаларда орқа

миядаги сийдик чикариш маркази ҳали бош мия назоратисиз ишлаши сабабли сийдик чиқариш ихтиёрий бўлмайди.

ТЕР БЕЗЛАРИНИНГ ФУНКЦИЯСИ

Тер безлари буйраклар билан бир каторда организмдан катор моддаларни ажратиш билан айникса ташқи муҳитнинг юқори ҳароратли шароитларида ва жисмоний иш бажаришда муҳим вазифаларни бажаради.

Тер безлари одам танасининг турли қисмида турли зичликда жойлашган. Айникса қўл, оёқ кафтлари, қўлтик ости терисида кўп бўлади. Лекин ҳамма кишиларда бирдек бўлмайди. Адабиётлардаги далилларга кўра терининг I см^2 сатҳида I00 тадан 500 тагача тер безлари бўлади.

Тер ажралишида бир томондан организмдаги ортикча сув ва турли минерал моддалар ажратилса, иккинчи томондан тери юзасидан сувнинг парланиши организмдан ортикча иссиқликнинг йўқотилишида муҳим аҳамиятга эга. Шундай қилиб тер безлари организмнинг ички муҳити турғунлигини саклашда тана ҳароратини бошқарилишида катнашади.

Тер таркиби 98% сув ва 2% қурук моддалардан иборат бўлади. Қурук моддаларга турли минерал тузлар/ош тузи, хлорли калий/, органик моддалар /сийдикчил, сийдик кислотаси, креатинин/киради. Булардан ташқари организмга киритилган турли дори моддалар ва бошқалар ажратилади. Тинч ҳолатда бир кеча-кундузда 500-600 мл. атрофида, жисмоний иш бажаришда 2,3 литргача, юқори ҳароратли шароитларда, масалан металл эритувчи цех ишчиларида 5,6 ҳатто I0 л. гача тер ажралади.

Тер безларининг иши рефлекс йўли билан бошқарилади. Тер безлари симпатик ва парасимпатик асаблари билан таъминланган. Симпатик асабининг қўзғолиши кам миқдорда қуюқрок концентрацияли тер ажратади. Парасимпатик асабининг қўзғолиши эса кўп миқдорда суюқ тер ажралишини юзага келтиради. Тер ажратиш маркази орқа мияда, узунчоқ мияда ва гипоталамусда жойлашган. Терида, томирлар деворида, орка мияда ва гипоталамусда жойлашган терморецепторларнинг ҳарорат таъсирида қўзғолишида иссиқликни йўқотиш марказига импулслар боради, ва ундан тер безларига келади. Тер ажралишида бош мия ярим шарлар пўстлоги ҳам иштирок этади. Масалан турли руҳий кечинмаларда тер ажралиши.

Сийдик ва тер ажралишига мускул ишининг таъсири

Ҳар қандай жисмоний иш моддалар алмашинувининг тезлашиши, иссиқлик ишланишининг кучайиши билан кузатилади. Жисмоний иш вақтида тана ҳароратининг физиологик меъёрида сақланиши учун ортиқча иссиқликни организмдан чиқариш асосан терлаш орқали бўлади. Бундан ташқари мускул ишида моддалар алмашинувининг қатор маҳсулотлари-сут кислотаси, карбонат ангидриди, фосфор кислота, креатинин ва бошқалар қонга тушади. Уларнинг кўплари буйраклар ва тер безлари функцияси туфайли организмдан чиқарилади. Жисмоний ишда организмдаги қоннинг кўп қисми мускулларга оқиши сабабли ички органларга, шу жумладан буйракларга ҳам қон келиши камаяди. Бу сийдик ажралишининг камайишига, ундаги турли моддалар концентрациясининг ортишига олиб келади. Сийдикнинг солиштирма оғирлиги ортади, реакцияси ўзгаради. Айниқса бажариладиган мускул ишининг шиддати, муддати, оғир-енгиллиги ва бошқалар сийдик таркиби ва реакциясининг ўзгаришига ҳар хил таъсир кўрсатади. Масалан, адреналин гормони таъсирида гликоген парчаланишининг кучайиши билан қонда глюкоза миқдори меъёридан ортганида сийдик таркибида глюкоза пайдо бўлади.

Субмаксимал қувватдаги ишларни бажаришда сийдик таркибида сут кислотасининг миқдори ортади. Айниқса сув муҳитида юқори тезликдаги оғир ишларни бажаришда малпиги коптокчалари эпителиясининг ўтказувчанлиги ортиши натижасида сийдик таркибида оқсил, баъзида эса ҳатто эритроцитлар кузатилади.

Қуруқликда, айниқса ташқи муҳитнинг юқори ҳароратли шароитларидаги жисмоний ишларни бажариш тер безлари функциясининг кучайиши билан кузатилади. Буйрак орқали ажратиладиган моддаларнинг кўпчилиги тер безлари орқали организмдан чиқарилади. Тер таркибида креатинин, сийдикчил, аммиак, сут кислотаси, тузлар концентрацияси ортади.

Жисмоний ишда нафас органлари ишининг тезлашиши кузатилади. Бу моддалар алмашинувининг охирги маҳсулотларидан карбонат ангидридининг организмдан чиқарилишини тезлаштиради. Тер безлари яхши ривожланмаган ҳайвонларда масалан итларда организмдан ортиқча сув ажратилиши ва тана ҳароратининг меъёрида ушланиши кўп жиҳатдан сулак ажралиши ва нафас органи ишига боғлиқ бўлади.

IX- БОБ. ИЧКИ СЕКРЕЦИЯ БЕЗЛАРИ ФИЗИОЛОГИЯСИ.

Организмдаги безларни иккига бўлинади: ташки секреция безлари ва ички секреция безлари. Ташқи секреция безларига ҳазм безлари кириб, ишлаган маҳсулотини ташқарига ёки орган бўшлигига /ошкозон, ичак бўшлиги/ чиқарадиган йўлга эга бўлади.

Ички секреция безлари ёки эндокрин безлар ишлаган маҳсулотини тўгридан-тўгри қонга қўшади, махсус чиқариш йўлига эга бўлмайди. Эндокрин безларининг ишлаган махсулотини гормонлар деб юритилади. Гормонлар-биологик фаол моддалар бўлиб организмдаги физиологик жараёнларни, органлар ишини бошқаришда иштирок этади. Гормонлар жуда кам миқдорда ҳам физиологик жараёнларга кучли таъсир кўрсатади. Масалан қалқонсимон без гормони тироксин юз миллион марта суюлтирилганида ҳам организмга ўз таъсирини ўтказади.

Ички секреция безлари ишининг кучайиши /гиперфункцияси/ ёки сусайиши /гипофункцияси/ айникса ўсаётган организмда кучли ўзгаришларни юзага келтиради. Организмнинг ўсиш ва ривожланишида қатор меъёридан ташқари ўзгаришлар кузатилади. Органлар фаолияти кучаяди ёки сусаяди, моддалар алмашинуви ва тўқималар ўсиши, ҳужайралардаги жараёнлар бориши, улар қобигининг ўтказувчанлиги, оксидланиш жараёнлари оқсиллар ва ферментларнинг синтезланиши ўзгаради ва ҳоказо. Гормонлар қон орқали тарқалиб ишланган жойидан анча узоқдаги органлар ишига таъсир кўрсатади. Шулар билан бир қаторда гормонлар ўзига хос хусусиятга эга бўлади, яъни бир гормон маълум орган ишига ёки маълум жараёнга таъсир кўрсатади, бошқа функцияларга таъсир этмайди.

Ички секреция безлари ишини ўрганишда қатор усуллардан фойдаланилади ва текшириш асосан ҳайвонларда ўтказилади. Бу усулларга қуйидагилар киради:

1. Безни кесиб ташлаш /экстирпация/ усули. Бундай ҳолатда ҳайвон организмида юзага келган ўзгаришлар бўйича хулоса қилинади.
2. Безни бир организмдан бошқасига кўчириб ўтказиш /трансплантация/ усули.
3. Радиоактив изотропларни организмга /қонга/ киритиш орқа-

ли текшириш.

4. Безларнинг экстрактларини организмга киритиш..

5. Ички секреция безларидан бирининг функцияси бузилган кишилардаги ўзгаришларни кузатиш.

Гормонларнинг органлар ишига таъсири гуморал /кон оркали/ ва нейрогуморал йўллар билан амалга ошади. Марказий асаб тизимининг турли органларга таъсири катор холатларда нейрогуморал йўл оркали бўлади, яъни асаб тизими маълум без ишини кучайтириш билан гормон ажралишини тезлаштиради. Бунинг окибатида конда гормон микдорини ортиши маълум орган фаолиятини кучайтиради. Масалан вегетатив асаб тизимининг симпатик бўлими кўзголиши буйрак усти безларидан адреналин ажралишини кучайтиради /бошкарилишнинг рефлекс кисми/, адреналин юракка кон оркали таъсир этиб, унинг кискаришини тезлаштиради, кон босимини оширади /бошкарилишнинг гуморал кисми/.

Шу билан бир каторда, безга келган асаб толаларини бутунлай кесиш, яъни безни асабсизлантириш ёки кўчириб ўтказишда хам ички секреция безлари бир-бири билан кон оркали алокада бўлиб, организм функцияларига таъсир кўрсатади. Демак ички секреция безлари ишининг бошкарилишида гуморал йўл мухим ахамиятга эга бўлади.

Ички секреция безлари ишининг бошкарилишида кон таркибидаги моддалар микдори хам мухим ахамиятга эга. Конда маълум модда концентрациясининг ўзгариши тегишли без функциясининг ортиши ёки сусайишига олиб келади. Масалан, конда калций микдорининг камайиши калконсимон без олди безлари ишини кучайтиради. Хозирги вактда гормонлар факат ички секреция безларида ишланмай балки асаб тўкималарида /гипоталамусда/, хазм органларида /ошкозонда гастрин, ичакда секретин, энтерогастрин/, буйракларда /ренин, эритропоэтинлар/ ва бошкаларда ишланиши аникланган.

Ички секреция безларига гипофиз /мия ортиги/, калконсимон без калкон олди безлари, буйрак усти безлари, меъда ости бези, жинсий безлар, эпифиз /миянинг устки ортиги/, айрисимон безлар киради.

ГИПОФИЗ

Гипофиз бош мия асосида жойлашган бўлиб, оёкчалари билан

кўриш тепалиги ости соҳасига туташади. Бу без ички секреция безларининг "қироли" ҳисобланиб, оғирлиги 0,6 гр. атрофида ва олдинги /безли/ ҳамда орқа /асаб/ бўлимларидан иборат. Гипофизнинг олдинги бўлими бошқа ички секреция безларига таъсир кўрсатадиган тропгормонлар /қалқонсимон безга таъсир этадиган-тиреотроп гормони, буйрак усти безларининг пўстлоқ қаватига таъсир этадиган кортикотроп гормони, жинсий безларга таъсир этадиган гонадотроп гормони/ ва ўсиш гормони ҳамда сут ажралишини кучайтирадиган пролактин гормонларини ажратади.

Организмнинг ўсиш даврида гипофизнинг олдинги бўлими ишининг ортиб кетиши гигантизмга, яъни одам бўйини ҳаддан ташқари узайишига /2,5 м гача/ олиб келади. Организм ўсиши тўхтагандан кейин яъни катта кишиларда ўсиш гормонининг кўп ишланиши тананинг айрим қисмларининг /қўл бармоқлари,бурун ва ҳоказо/ ўсиб кетишига сабаб бўлади. Бу касалликни акромегалия деб юритилади.

Организмнинг болалик даврида гипофизнинг олдинги бўлими функциясининг сусайиши бўйини суякланиш жараёнларининг бузилишига,жинсий белгилар ривожланишининг ушланишига ва гавданинг ўсишдан қолишига /карлик/ олиб келади. Карликларда гавда қисмларининг бир-бирига мутаносиблиги нормал, ақлий жиҳатдан ҳам ривожланиш нисбатан жойида бўлади.

Гипофиз безининг гипофункциясида баъзида моддалар алмашинуви чуқур ўзгариши туфайли ҳаддан ташқари семириб кетиш ёки ҳаддан ташқари озиб кетиш /кахексия/ юз беради. Гипофизнинг орқа бўлими сийдик ажралишига қарши гормон /антидиуретик/ ва томирларни торайтириб қон босимини оширувчи вазопрессин ҳамда бачадон мускулини қисқартирадиган окситоцин гормонларини ажратади. Гипофизнинг орқа бўлими функциясининг бузилишида қандсиз диабет касаллиги ривожланиб бир кечакундузда 10-15 л сийдик чиқарилади.

ҚАЛҚОНСИМОН БЕЗ

Қалқонсимон без ички секреция безлари ичида энг каттаси бўлиб оғирлиги 20 г атрофида. У бўйиннинг олди юзасида жойлашган. Бу без ингичка кўприк билан туташган иккита паллацан иборат бўлиб,қон томирларига бой. Бир соат давомида

қалқонсимон без орқали 5 л гача қон ўтади.

Қалқонсимон без тироксин ва трийодтиронин гормонларини ишлайди. Тироксин гормони таркибида йод бўлади. Организмнинг истеъмол қиладиган ва айниқса ичимлик сувида йод етишмаслиги қалқонсимон безнинг катталишишига, 23 кг гача буқоқ ривожланишига олиб келади. Қалқонсимон безда тироксин гормони нормал миқдорда хосил бўлиши учун организм кунига 0,3 мг атрофида йод олиши керак. Овқат ва ичимлик сувида йод етишмайдиган туманларда ичимлик сувига йодли калий қўшилади. Республикамизнинг Қўқон вилоятида илгари буқоқ касаллиги кенг тарқалган. Текширишлар олиб борилиб сўх ариқ сувига йодли туз қўшилганидан кейин бу касаллик камайган.

Қалқонсимон без гормони тироксин моддалар алмашинувига таъсир этади. Бу гормон етишмаганида газлар алмашинуви сусаяди, иссиқлик ишланиши камаяди, тана харорати пасаяди, сув-туз алмашинувининг бузилиши кузатилади. Болаларда тироксин етишмаслиги уларни ўсишдан қолишига, тана қисмларининг бир-бирига мутаносиблик нисбати бузилишига олиб келади. Бундай болалар ақлий жиҳатдан ҳам орқада қолади. Болалардаги бундай касаллик кретинизм деб юритилади. Катталарда тироксин гормонининг етишмаслиги миксидема касаллигига сабаб бўлади. Бундай кишиларда МНС қўзғолувчанлиги пасаяди, ҳаракат ва нутқ сусаяди, хотира кескин ёмонлашади. Моддалар алмашинуви[illegible] кучли секинлашади, мускуллар тонуси пасаяди.

Қалқонсимон безнинг гиперфункциясида Базедов касаллиги юзага келади. Бундай беморда асаб тизимининг қўзғолувчанлиги ортади, моддалар алмашинуви, юракнинг қисқариш сони тезлашади, вазн камаяди, кўз соққалари олдинга туртиб чиққан бўлади. Бундай кишиларнинг жисмоний иш бажаришида юқорида келтирилган ўзгаришлар аниқ сезиларли бўлади. Юрак уриши ҳаддан ташқари тезлашади, нафас сони анча ортади, тана харорати кўтарилади. Базедов касаллигига дучор бўлган киши жахлдорлиги ва жисмоний иш бажаришда тез чарчаши билан фарқланади.

Қалқонсимон безнинг парафолликуляр ҳужайраларида тирокалцитонин гормони синтезланади, бу гормон фосфор-калций алмашинуви бошқарилишида қатнашади, суяклардан калций ювилишига тўсқинлик қилади, қонда фосфор, калций концентрация-

сини пасайтиради. 1982 йилда калцитонинга ўхшаш катакалцин, гормони/кичик молекулали пептид/очилган. Бу гормон ҳам қондаги калцийни суяк тўқимасига ўтишини таъминлайди.

Тироксин ва трийодтиронин ажралишининг бошқарилиши тескари боғланиш орқали юзага келади, гипоталамуснинг нейросекрети таъсирида гипофиз безидан тиреотроп гормони ажралади, бу гормон қалқонсимон без ишини кучайтиради. Тироксиннинг асаб йўли билан ажралиши симпатик асаб орқали ва бош мия пўстлоғи таъсирида бўлади.

ҚАЛҚОНСИМОН БЕЗ ОЛДИ БЕЗЛАРИ

Қалқонсимон без ёнида ёки унинг танасида 4-12 та ғача кичик безчалар бўлиб, вазни 0,3 гр. атрофида бўлади, уларни кесиб ташланиши организмни 2-5 кундан кейин қалтироқ касаллигига, кейинча ҳатто ўлимга олиб боради. Бу безчалар қалқонсимон без олди безлари дейилиб, унинг ишлайдиган гормони паратиреоидин ёки паратгормон деб аталади.

Паратгормон қонда калций миқдорини меъёрида сақланишини таъминлайди. Калций асаб импулсларини ўтказишда, мускул қисқаришида, ферментлар ишида, қон ивишида, юрак мускули ва томирлар тонуси ушланишида иштирок этади. Суякларнинг минерал асоси калций фосфор бирикмасидан иборат бўлади.

Нормада қон плазмасидаги калций миқдори 95-115 мг/л. бўлиб, у 80 мг/л. га тушганида асаб системасининг қўзғолувчанлиги ортади. Бу ҳолат бироз тебранишда қалтираш /судорог/ юзага келишига сабаб бўлади.

Паратгормон кўп ажралишида қонда калций миқдори 170 мг/л. ғача ортади. Натижада юрак-томир фаолияти бузилади, марказий асаб тизимининг қўзғолувчанлиги пасаяди, суяклар юмшайди, томирлар деворида ва буйракда калций тўпланади. Паратгормон ажралиши қондаги калций миқдорига боғлиқ бўлади. Қонда калций миқдори нормадагидан камайганда паратгормон ишланиши тезлашади, калций миқдори ортганда гормон ишланиши секинлашади.

МЕЪДА ОСТИ БЕЗИ

Меъда ости бези ошқозон остида жойлашган бўлиб, ҳам ташқи секреция, ҳам ички секреция функцияларини бажаради. Ташқи секрециялик функцияси шира ишлашдан иборат бўлиб, уни ўн икки бармоқ ичак бўшлигига чиқаради.

Меъда ости безининг ички секрециялик функцияси бездаги Лангерганс оролчалари номи билан юритиладиган ва хужайралар иши билан боглик. -хужайралар глюкагон, -хужайралар инсулин гормонини ажратади.

Инсулин гормони карбонсувлар алмашинувида муҳим аҳамиятга эга. Инсулин етарли ишланмаганида организмда қандли диабет номи билан юритиладиган касаллик ривожланади. Бундай касалликка дучор бўлган кишида қуйидаги ўзгаришлар рўй беради.

1. Тўқималарнинг карбонсувларни ўзлаштириш қобилияти йўқолиб, қонда глюкоза миқдори /0.1 дан 0,4% гача/ ортади. Натижада сийдик таркибида кўп миқдорда бир кеча-кундузда 100 гр. ва ундан ортиқ глюкоза ажралади.
2. Кишида ташналик авж олади, унинг оқибатида бир кеча-кундузда 6-10 л. гача сийдик чиқарилади. Бу организмдан кўплаб қанд йўқолишига олиб келади.
3. Жигарда ва мускулларда гликоген миқдори кескин камаяди, натижада организмнинг иш қобилияти анча пасаяди.
4. Организмда карбонсувлар ёмон ўзлаштирилиши туфайли ёглар ва оқсиллар сарфи кучаяди. Натижада қонда чала оксидланган маҳсулотлар тўпланиб, қоннинг ишқор резервини камайишига, харсиллашга сабаб бўлади. Огир ҳолатларда қандли диабет нафас кучли бузилишига, хушдан кетишга ва ўлимга олиб боради. /диабет комаси/.

Қандли диабет билан огриган бемор организмига инсулин киритилиши, тўқималарнинг карбонсувларни ўзлаштиришини тиклайди, гликоген синтезланиши ва унинг тўпланишини тезлаштиради. Қонда глюкоза миқдорини камайтиради.

Меъда ости безининг бошқа гормони глюкагон инсулинга карама-қарши таъсир кўрсатади, яъни гликоген парчаланишини ошириб, қонда глюкоза миқдорини кўпайтиради, ёг тўқимасида ёглар парчаланишини кучайтиради, ёглардан, аминокислоталардан глюкоза ҳосил бўлишини /глюконеогенез/ тезлаштиради.

Мускул фаолиятида. Қонда глюкоза миқдорининг камайиши глюкагон гормони ажралишини оширади.

Шундай қилиб, меъда ости безидаги Лангерганс оролчаларида ҳосил бўладиган инсулин гормони гликоген синтезланишини кучайтирса, глюкагон гормони аксинча гликоген парчаланишини тезлаштиради.

БУЙРАК УСТИ БЕЗЛАРИ

Буйрак усти безлари 3-5 гр. вазнга эга бўлиб, буйракнинг юқори қисми устида жойлашган. Бу безлар пўстлоқ /ташқи/ ва магиз /ички/ қабатлардан ташкил топган. Ҳар бир қабат ўзича мустақил безлар бўлиб, уларда ишланадиган гормонлар турлича бўлади.

Пўстлоқ қисмида жуда кўп сонда гормонлар ишланади. Уларни умумий кортикостероидлар номи билан юритилади. Бу гормонлар моддалар алмашинувида, организмнинг турли салбий омиллар таъсирига қарши туришида муҳим рол ўйнайди. Безнинг пўстлоқ қабатини кесиб ташлаш ҳайвоннинг ўлимига олиб келади. Ҳайвонда мускул заифлиги ривожланади, қон босими ва қон таркибида глюкоза миқдори камаяди, тана ҳарорати кескин пасаяди, қон плазмасида кислоталар миқдори ортади.

Буйрак усти безининг пўстлоқ қабатида ҳосил бўладиган гормонларни учта гуруҳга бўлинади: 1/минералкортикоидлар, 2/глюкокортикоидлар, 3/жинсий гормонлар. Минерал кортикоидлар минерал моддалар алмашинувига таъсир этади. Улардан алдостерон ва II-дезоксикортикостерон буйрак каналчаларида натрий ва хлорнинг қайта қонга сўрилишини кучайтиради ва организм суюқликларида уларнинг миқдорини сақлайди. Сийдик, тер орқали калий чиқарилишини оширади.

Глюкокортикоидларга-кортизол, кортикостерон, гидрокортизон кириб, моддалар алмашинувига таъсир этади ва глюкоза, ёг сафарбарлигини оширади. Шу билан бир қаторда оқсил ва ёглардан глюкоза ҳосил бўлишини кучайтиради. Кортизол алдостерон билан биргаликда сув-туз алмашинуви бошқарилишида қатнашади.

Жинсий гормонларга андрогенлар ва эстрогенлар кириб болаларда ҳали жинсий безлар етарли ривожланмаган даврда, жинсий орган-

лар ривожланиши учун муҳим аҳамиятга эга бўлади. Жинсий гормонлар ортиқча ишлаганда эрта балоғатга етиш кузатилади.

Буйрак усти безларининг пўстлоқ қаватининг гипофункциясида аддисон касаллиги /бронза касаллиги/ ривожланади. Бундай касалликда бемор озади, тер чарчайдиган бўлади, териси ранги тўқлашади, салбий таъсир этадиган омилларга чидамлилик пасаяди.

Пўстлоқ қавати гормонларидан айникса глюкокортикоидлар организмнинг экстремал омилларга мослашишида алоҳида аҳамиятга эга бўлади. Масалан, оғриқ таъсирларга, кислород етишмаслигига, совуқ таъсирига, заҳарланишларга организм етарли миқдорда глюкокортикоидлар ажратилганида чидам беради. Жисмоний чиниқмаган кишиларда етарли миқдорда глюкокортикоидлар ажратилмайди, натижада бундай кишилар экстремал омиллар таъсирига мослаша олмайди.

Жисмоний чиникиш буйрак усти безларининг пўстлоқ қавати функциясини кучайтириш билан организмнинг зарарли омиллар таъсирига чидамлилигини оширади.

Буйрак усти безларининг мия қавати адреналин ва норадреналин гормонларини ишлайди. Адреналин гормони организмнинг фаолиятида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, турли орган функцияларига симпатик асаб таъсирига ўхшаш таъсир кўрсатади. Масалан, юрак уриш сонини, юрак мускулининг қисқариш кучини, қон босимини оширади. Хазм аппарати ҳаракатини секинлаштиради, кўзнинг радиал мускулларига таъсир этиш билан кўз қорачиғини торайтиради ва ҳоказо.

Адреналиннинг карбонсувлар алмашинувига таъсирини алоҳида таъкидлаш зарур. Адреналин гликоген парчаланишини тезлаштириш билан қонда глюкоза миқдорини оширади. Бу жараён мускул ишларини бажаришда организмнинг иш қобилиятини оширишда асосий омиллардан бири бўлади. Адреналин ишлаётган мускуллар, юрак, ўпка ва бош мия қон томирларини кенгайтиради, бошқа органлардаги қон томирларини торайтиради. Адреналин таъсирида симпатик асаб тизимининг қўзғолувчанлиги ортади. Адреналин таъсирида симпатик асаб тизимининг қўзғолувчанлиги ортади. Адреналин таъсирида организмда юзага келадиган бундай ўзгаришлар организмнинг жисмоний ишга мослашишини таъминлайди.

Адреналин ажралиши ҳаяжонланишда, буйрак усти безларини таъминлаган симпатик асаб қўзғолишида юзага келади. Симпатик асаб тизими ва адреналин организмнинг энергия моддаларини сафарбар этишда ва организмнинг мослашиш реакцияларида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, симпатик-адреналин система номи билан юритилади.

Буйрак усти безлари магиз кабатидан ажраладиган иккинчи гормон - норадреналин симпатик асаб кузголишида унинг учларида хам хосил булади, яъни медиаторлик ролини утайди. Бу гормоннинг таъсири хам адреналин таъсирига ухшаш, лекин норадреналин купрок кон томирлар тонусини саклашда катнашади.

Буйрак усти безлари функциясининг бошкарилишида бош мия яримшарлар пустлоги иштирок этади. Бош мия пустлогининг бундай таъсири спортчиларда старт олди холатида юзага келадиган реакциялар билан тасдикланади.

АЙРИСИМОН БЕЗ

Айрисимон без туш суяги оркасида жойлашиб, болаларда балогат ёшига боргунича /13-15 ёшгача/ ривожланади, сунгра ёг тукимасига айланади. Бу без тимозин гормонини ажратади. Тимозин организмнинг усишини, ривожланишини, кальций моддасини суякда тупланишини таъминлашда катнашади. Шу билан бирга, айрисимон без болаларда жинсий безлар ривожланишини тухтатиб туради.

ЭПИФИЗ /МИЯНИНГ УСТКИ ОРТИГИ/ БЕЗИ

Эпифиз урта миядан юкорирокда бош мия ярим шарлари оролигида жойлашиб, болаларда 7-8 ёшгача ривожланади, сунгра кичиклаша бошлайди. Адабиётларда без эркаклар жинсий безлари ривожланишини тухтатиб туради деб курсатилади. Эпифиз функциясининг сусайиши болаларда эрта балогатга етиши ва иккиламчи жинсий белгилар ривожланишини юзага келтиради. Шу билан бирга айтиш керакки, бу без функциясининг кучайиши организмни ёг босишига олиб келади.

ЖИНСИЙ БЕЗЛАРИ

Жинсий безлар аралаш безларга кириб, меъда ости бези сингари хам ташки, хам ички секрециялик вазифасини бажаради. Жинсий безларнинг ташки секрециялик вазифаси, жинсий хужайралар /аёллар тухум хужайраси, эркакларда сперматазоидлар/ ишлаш ва уларни маълум йуллар оркали /аёллар тухум йуллари

орқали бачадонга, эркакларда уруғ йўллари ҳамда олат орқали/ ташқарига чиқаришдан иборат.

Жинсий безларнинг ички секрециялик вазифаси, жинсий гормонлар ишлашдан иборат. Жинсий безлар аёлларда тухумдон, эркакларда уруғдон бўлади. Тухумдонда ишланадиган гормонлар эстрогенлар, уруғдонда ишланадиган гормонлар андрогенлар деб юритилади.

Эркаклар жинсий гормонлари андростерон ва тестостерон иккиламчи жинсий белгилар /сокол-мўйлов, йўғон товуш, тери дағаллиги, ривожланган мускул, бақувват скелет/ ривожланишини таъминлайди. Бу билан бирга эркакларнинг жинсий гормонлари оқсил синтезланишини кучайтиради, моддалар алмашинувини тезлаштиради.

Аёллар жинсий гормонлари эстрон, эстрадиол, эстриол аёлларнинг жинсий органлари ривожланишини тезлаштиради, иккиламчи жинсий белгиларни /ингичка товуш, сут безларининг ривожланиши, тери ости ёғ клетчаткаси ривожланиши билан терининг нозиклашиши ва ҳоказо/ ривожлантиради. Аёлларнинг жинсий гормонлари аёлларда ҳайз кўриш циклини меъёрида ўтишини таъминлайди.

Эстрогенларнинг ҳосил бўлиши ва уларни қондаги миқдори тухум ҳужайрасининг ривожланиш цикли билан боғлиқ бўлади. Жинсий цикл 28-31 кунда такрорланиб туради. У гипоталамус ва гипофизнинг гонадотроп гормонлари /фолликула ривожланишини тезлаштирувчи гормон-ФТГ, лютеинлаштирувчи гормон-ЛГ/, иштрокида бошқарилади. Ҳомиладорлик юзага келганда ажралган тухум ҳужайра ўрнида сариқ тана ривожланиб прогестерон гормонин ишлайди. Прогрестерон ҳомиладорликнинг нормал боришини ва ҳомила ривожланишини таъминлайди. Андрогенлар ва эстрогенлар ҳам эркаклар ҳам аёллар организмида ҳосил бўлади, фақат эркаклар жинсий гормонлари эркакларда, аёллар жинсий гормонлари аёлларда кўпроқ миқдорда ишланади. Жинсий гормонлар жинсий безлардан ташқари буйрак усти безларининг пўстлоқ қабатида ҳосил бўлишини унутмаслик керак.

МУСКУЛ ИШИДА ИЧКИ СЕКРЕЦИЯ БЕЗЛАРИ ФУНКЦИЯСИНИНГ АХАМИЯТИ

Ҳар қандай жисмоний иш моддалар алмашинувининг кучайиши,

энергия сарфининг ортиши билан кузатилади. Жисмоний иш бажаришда организмнинг функционал резервларини ишга тортилиши, иш кобилиятини ортиши биринчидан асаб тизимининг функцияларни бошкаришига боглиқ бўлса, иккинчидан гормонлар таъсирига боглиқ бўлади. Харакатнинг асаб марказларида юзага келган ўзгаришлар симпатик асаб оркали ички секреция безлари ишини хам ўзгаришига сабаб бўлади.

Буйрак усти безлари функциясида курсатилганидек, жисмоний иш бошланиши билан симпатик асаб қўзголиши таъсирида буйрак усти безининг магиз қабатидан адреналин гормонининг ажралиши кучаяди ва қонга ўтиб, жигар хамда мускуллардаги гликоген парчаланишини тезлаштиради. Бунинг оқибатида эса қонда энергия манбаи -глюкоза миқдори ортади. Бажариладиган иш қанчалик шиддатли ва огир бўлса, адреналин гормони қонда шунчалик кўпаяди. Адреналин организмнинг энергия манбаъини оширишдан ташқари юрак-томир ишини кучайтиради, нафас органлари ишини оширади, марказий асаб тизимининг қўзголувчанлиги ортади.

Буйрак усти безларининг пўстлоқ-қабати гормонлари организмнинг жисмоний ишга мослашишида муҳим аҳамиятга эга бўлади. Унчалик узоқ вакт давом этмайдиган, лекин огир, шиддатли ишларда буйрак усти безларининг пўстлоқ қабати гормонлари глюкокортикоидлар ажралиши кучаяди. Лекин ҳаддан ташқари узоқ муддатли ишларда глюкокортикоидлар ажралиши камая боради. Буйрак усти безларининг пўстлоқ қабати гормонлари чарчашдан кейин иш кобилиятининг тикланишини тезлаштиради. Узоқ муддатли жисмоний ишларда организм терлаши оқибатида кўп тузларни йўқотади. Лекин алдостерон гормонининг кўп миқдорда ажралиши натрийнинг сийдикка ўтишини камайтиради.

Гипофиз безининг адренокортикотроп гормони ажралишининг ортиши, буйрак усти безларининг пўстлоқ қабатидан гормонлар ажралишини кучайтириш билан жисмоний ишга мослашишга шароит яратади.

Узоқ муддатли жисмоний ишларда қонда глюкозанинг етарли миқдорда ушланиши меъда ости безининг гормони глюкагон орқали таъминланади. Меъда ости безининг иккинчи гормони инсулин, хужайра қобигларининг глюкоза ва аминокислоталарга ўтказувчанлигини оширади. Жисмоний иш бажаришда иш қобилиятининг юқори даражада ушланишида жинсий гормонлар муҳим рол ўйнайди, улар

оқсил синтезланишини кучайтиради. Мускул ишидан кейин функцияларнинг тикланишида ҳам ички секреция безлари фаол иштирок этади. Масалан қалқонсимон без гормони тироксин, тикланиш жараёнларини тезлаштиради. Меъда ости бези гормони инсулин, гликоген синтезланишини кучайтириш билан жигар ва мускулларда гликоген тўпламини кучайтиради, яъни организмнинг энергия манбаини оширади.

X - БОБ. ОДАМНИНГ ЖИНСИЙ ФУНКЦИЯЛАРИ

Тирик организмлар, шу жумладан инсон авлодининг сақланиши ва унинг давом этиши кўпайиш натижасидир. Кўпайиш бир қанча мураккаб жараёнлар тўплами бўлиб, у асосан эркак ва аёл жинсий ҳужайралар қўшилиши оқибатида янги организм ривожланишини таъминлайди. Жинсий ҳужайраларнинг ҳосил бўлиши, уларнинг етилиши, эркак ва аёл жинсий ҳужайраларининг қўшилиши ва ниҳоят эмбрионнинг ривожланиши организмда қатор морфологик ва функционал ўзгаришлар билан кузатилади. Бу ўзгаришларни аниқлашда гистология, эмбриология, анатомия фанлари билан бир қаторда физиология муҳим роль ўйнайди, эмбрион ривожланиши жараёнида организмда юзага келадиган функционал силжишлар бевосита физиология фанига тегишлидир.

Янги организм дунёга келиши ҳақида илмий тасаввурга эга бўлиш учун жинсий ҳужайраларнинг ҳосил бўлиши, уларнинг ривожланиши, ҳомиланинг шаклланиши, уни она танасида ўсиши ва ривожланишини таъминлайдиган физиологик жараёнларни билиш зарур.

АЁЛЛАР ЖИНСИЙ ОРГАНЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ФУНКЦИЯЛАРИ

Аёлларнинг жинсий органлари ташқи ва ички жинсий органларга бўлинади. Ички жинсий органларга кичик тоз бўшлиғида жойлашади, уларга қин, бачадон, бачадон найлари, тухумдонлар киради.

Аёллар жинсий органларининг иккинчи, ташқи қисми ташқарида-ги қисмда жойлашади, уларга қинга кириш йўли, унинг атрофини ўраб турувчи катта ва кичик жинсий лаблар, клитор ва қизлик пардаси киради.

Катта жинсий лаблар ўзунасига жойлашган қалин этак шаклида бўлиб, етарли даражада ифодаланган ёғ қатламига эга ва қинга кириш йўлининг атрофини ўраб туради. Катта жинсий лаблар ва қов соҳаси қалин туклар билан қопланган. Жинсий лабларнинг ички юзаси силлиқ бўлиб ёғ ва тер безларига эга. Катта жинсий лабларнинг пастки 1/3 қисмининг ҳар бир томонида нўхатдек без бўлиб уни бартолин безлари деб аталади. Қизларда бу безлар жуда кичкина бўлади. Балоғатга етиш билан улар тез катталашади. Катта жинсий лаблар орасида катта лаблар бўйлаб кичик жинсий лаблар жойлашади, уларда ёғли қатлам бўлмайди. Кичик жинсий лаблар ташқи таъсирга анча кучли сезувчан бўлиб, улар фақат балоғатга етиш даврида ривожланади.

Кичик лабларнинг олд томонида жойлашган клитордан 2см пастрокда олдинма-кейин жойлашган иккита тешик бор. Буларнинг олдингиси сийдик чикариш каналининг ташқи тешиги, иккинчи каттароқ тешик эса қин тешиги. Турмушга чиқмаган кизларда бу йўл огзи қизлик пардаси билан қопланган. Бу юпқа парда бўлиб, бир неча тешикларга эга. Бу тешиклар орқали ҳайз кўриш вактида ажраладиган қон чиқиб туради. Йигит билан кизнинг биринчи жинсий алоқаси вактида кизлик пардаси йиртилади. Бу бироз огриқ ва кам микдорда кон кетиши билан кузатилади.

Жинсий тиркичнинг юкори бурчагида 1-2см узунликдаги конуссимон юмшоқ тузилма - клитор жойлашиб, у кичик жинсий лаблар билан туташган бўлади. Клитор тузилиши ва шакли жиҳатидан эрлик олатнинг худди ўзгинасидир, лекин ундан бир неча марта кичик.

Бачадоннинг бўйни билан ташқи жинсий органлар ўртасидаги шу икки қисмни бир-бирига қўшиб турган канал қин дейилади. Бу силлиқ ва бириктирувчи тўқималардан тузилган анча чўзилувчан фиброз мускулдан иборат най шаклига эга. Қиннинг юкори кенг учи бачадоннинг бўйин қисмини ўраб ён томонда иккита, олдинги томонда битта ва орқа томонда катта битта пастлик ҳосил қилади. Жинсий алоқа вактида бу орқа чуқурликка сперма /маний/ тушади. Қиннинг пастки учи жинсий тиркичга ўтади. Қиннинг узунлиги катта аёлларда 10-12 см бўлиб, жинсий қўзғалиш ҳолатида у анча катталашади.

Қин фақат қўшилиш аъзоси бўлмай, балки тугишда ҳомиланинг чиқиши учун ҳам хизмат қилади. Жинсий қўзғалишда олат ҳажмига мослашади.

Қиндан юқорида бачадон жойлашади. Бачадон кичик тос бўшлигида сийдик пуфаги билан тўғри ичак ўртасидан ўрин олган. Бачадон узунлиги ўртача ҳисобда 7-8см бўлиб, кенглиги 4-5см, оғирлиги тугмаган аёлларда 50-60г. туққан аёлларда эса 70-80г. атрофида бўлади. Катта аёлларда у қалин деворли ковак мускул орган бўлиб, олдинги ва орқа томонидан бироз эзилган нок шаклига эга. Бачадоннинг энг тор қисми унинг бўйни, кенг қисми танаси, юқориги қисми туби деб юритилади. Бачадон ичидаги учбурчаксимон бўшлик пастга йўналишда торайиб бачадон бўйни найини ҳосил қилади. Бачадон бўшлиги ишқорий муҳитга эга бўлиб, у сперматозоидлар [illegible] учун кулай шароит бўлади. Бачадоннинг шиллиқ қавати микроорганизм-

лардан тоза бўлиб, оталанган тухум ривожланиши учун мухим физиологик ахамиятга эга. Шу билан бирга хомилани ушлаб туриш ва тугиш вақтида уни ташқарига чиқишини таъминлайдиган бақувват мускул деворига эга. Тугиш пайтига келганда бачадон узунлиги 35см, огирлиги 1кг гача етади. Тугмаган аёлларда бачадон бўшлигига 3-4мл суюқлик кетади. Ҳомиладорликнинг охирида унга 5-7л суюқлик кетади, огирлиги тахминан 24 марта, бўшлигининг хажми эса 519 марта ортади. Бачадон тубидан ён томонларга тухум йўллари кетади. Тухум йўли жуда тор ва эгри-бугри бўлиб, унинг узунлиги ўртача хисобда 12-16см келади. Найнинг энг тор қисми /0,5-1мм/ бачадон бўшлиги билан туташган, энг кенг қисми /8мм/. Тухум йўли пардаси бўшлигига очилади ва тухумдоннинг юқори қутби устида осилиб туради. Бачадон бўшлиги ва қин орқали аёллар қорин бўшлиги ташқи мухит билан қўшилади.

Тухум йўллари тухумдондан ажралган тухум хужайрасининг бачадон бўшлигига ўтиши учун ягона йўлдир. Тухум йўли етилган тухумнинг сперматозоид билан оталаниши учун хам хизмат қилади.

Тухумдонлар бачадоннинг ўнг ва чап ёнида жойлашади. Тухумдонлар аёлларнинг жинсий бези бўлиб, жинсий хужайралар ва гормонлар ишлайди. Катта аёлларда тухумдон узунлиги ўртача хисобда 3-5см, кенглиги 2см, огирлиги 5-10г. бўлади. Тухумдонларнинг пўстлоқ қаватида хомила хужайралари /тухум хужайралари/ жойлашади. Уларнинг хар биттаси бирламчи фолликул деб юритиладиган пуфакчада бўлади. Қизлар тугилган вақтида 200000 атрофида етилмаган бирламчи фолликулга эга бўлади. Балогатга етиш даврида хар бир тухумдонда 5000-7000 фолликул қолади. Шунча фолликулдан аёлларнинг яшаш даврида фақат 400-500та фолликула тўлиқ етилади, улардан 10-12 тасигина оталанади. Бунга сабаб аёлларда одатда ойига битта тухум хужайрасининг етилиши ва хомиладорлик даврида хамда туққанидан кейин маълум муддатгача тухум хужайрасининг етилмаслигидир. Аёлларда бир ойда битта тухум хужайрасининг ажралиши хайз кўриш билан тасдиқланади.

Аёлларнинг жинсий хужайраси - тухум хужайраси ядрочаларга эга бўлган ядро ва қобиг билан ўралган анчагина миқдордаги протоплазмали пуфакчадан иборат. Тухум хужайрасининг хажми сперматозоидлар нисбатан 50000 марта катта. Оталаниш олдидан унинг хажми сперматозоидга қараганда 85000 марта кўп бўлади. Тухумдондан чиққан тухум хужайраси оталанмаса тез вақт ичида халок бўлади ва хайз кўриш

ташқарига чиқарилади.

Тухумдонларда аёлларнинг жинсий гормонлари - эстрогенлар /эстрон, эстрадиол, эстриол/ ҳосил бўлади. Улар аёлларнинг жинсий органлари ва иккиламчи жинсий белгиларини ривожланишини таъминлайди. Аёлларнинг жинсий гормонлари хайз кўриш циклини /тухум ҳужайрасининг ҳосил бўлиши, уни тухумдондан ажралиши/ ушлаб туради. Эстрогенлар ҳосил бўлиши ва уларни қондаги миқдори тухум ҳужайрасининг ривожланиш цикли билан/овариал-менструал цикл/ боғлиқ бўлади. Бу цикл 28-31 кун давом этади. Жинсий цикл гипофизнинг гонадотроп гормонлари ва гипоталамус орқали бошқарилади. Ҳомиладорлик юзага келганда тухумдондан ажралган тухум ҳужайраси ўрнида сариқ тана юзага келади. Сариқ тана прогестерон гормонини ажратади, бу гормон бачадон деворида ҳомилани қабул қилишга тайёрланишга оид ўзгаришларни юзага келтиради.

ЭРКАКЛАР ЖИНСИЙ ОРГАНЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ФУНКЦИЯСИ

Эркакларнинг жинсий органлари ҳам ташқи ва ичкига бўлинади. ташқи жинсий органларга - олат ва мояк жойлашган ёрғоқ киради. Ички жинсий органларга моялар ва уларнинг ортиги, уруғ йўллари уруғ пуфакчалари, протата бези ва сийдик чиқариш йўли киради.

Жинсий аъзо - олат икки хил вазифани бажаради: у аёл билан қўшилиш учун хизмат қилади ва сийдик ҳамда манийни /сперма/ ташқарига чиқаради. Олатнинг орқа қисми илдизи деб аталиб қуймич ва қов суякларининг ички четига мустаҳкам ёпишган бўлади. Олатнинг олдинги учи сийдик йўлининг тешиги бўлган бошча билан тугайди. Олат танасининг бошчага ўтиш ери бироз торайган бўлиб, олат бўйни ёки тож эгат деб аталади. Олат териси жуда юпқа, ҳаракатчан бўлиб, ёғ қатламига эга эмас. Олат бир-бири билан анча зич жойлашган учта булутсимон тўқимадан иборат ковак таналардан тузилган. Бу таналардаги ковакчаларга девори узунасига ва ҳалқасимон мускулларга эга қон томирлари очилади. Жинсий қўзғалишда олат қон билан кучли тўлади, қов мускулларининг рефлекс йўли орқали қисқариши таъсирида қоннинг қайтиши қийинлашади. Натижада олат 3-4 марта катталашиб,узунлиги 14-18 см га боради, қаттиқ эгилувчан ҳолатга ўтади. Олатнинг таранглашиши ва юмшаши унинг ғовак таналарига қоннинг кўп ёки кам келишига боғлиқ бўлади.

Олатнинг бутун танаси бўйлаб сийдик чиқариш найи ўтади. У сийдик пуфагининг сийдик чиқариш қисмидан бошланиб олат бошча-

сидаги тешик билан тугайди. Катта ёшли эркакда унинг узунлиги 18-22 см бўлади. Унда простата бези оркали ўтадиган орка кисм ва анча узун олдинги қисм фаркланади. Орқа кисм фақат сийдик чикиши учун хизмат килади. Олдинги кисми эса сийдик ва маний /сперма/ чикишини таъминлайди. Сийдик йўлининг орқа ва олдинги кисмлари чегарасида сийдик йўли бўшлигига Купер безлари йўли очилади. Сийдик чиқариш йўлининг орка бўлимида сийдик ва уруг йўллари чалкашадиган қисмда узунчоқ шаклдаги уруг дўмбоқчаси бўлади, бу дўмбоқчага ўнг ва чап уруг йуллари ҳамда простата безининг кўп сонли чиқарув йўллари очилади. Бу ерда эякуляция вактида простата безининг маҳсулоти маний билан қўшилади. Уруг дўмбоқчаси жинсий фаолиятнинг эрекция, эякуляция ва оргазм фазаларида маълум аҳамиятга эга.

Ёргок тери-мускулдан тузилган икки бўлимли халтача бўлиб, уларнинг ҳар бирида эркаклар жинсий бези - уругдон жойлашади. Ёргоқ мояк ҳароратини бошқаради.

Мояк ёки уругдон эркаклар жинсий гормонлари ва сперматозоидларни ишлайди. Ҳар бир мояк етти қават парда билан ўралган, огирлиги 20-30 г бўлади. Уларнинг ҳар биттаси ҳаракатчан уруг ипида осилиб туради, уруг ипида уруг чикарадиган йўл, қон ва лимфа томирлари бор. Моякнинг юқори қутбига мояк ипининг учи ёпишиб туради. Мояк ипи сперматозоидлар тўпланадиган бўшлиқ бўлиб, унда сперматозоидлар батафсил етилади ва оталантириш қобилиятига эга бўлади.

Уруг йўллари уруг ипларининг маҳсулотини туриш жойи бўлиб, у ерда махсус ҳужайралар - сперматогонийларнинг кетма-кет бўлиниши бунинг оқибатида янги ҳужайралар - сперматозоидлар ҳосил бўлиши юзага келади. Бу жараён эркаклар жинсий гормони - тестостерон таъсирида ўтади ва 74 кун давом этади. Сперматогенезнинг тўлиқ тикланиши учун 3-4 кун зарур.

Сперматозоид ёки эркаклар жинсий ҳужайраси - узун ип шаклида бўлиб, унинг бир учи тўгногичга ўхшаш. Сперматозоид узунлиги тахминан 0,05 мм бўлиб унда тўртта қисм фаркланади: ноксимон бошча, бўйин, ҳаракат аппаратига эга бўлган тана ва узун дум ипи. Сперматозоидлар ҳаракати думининг ва танасининг айланма ҳаракат килиши билан боглиқ. Ҳар бир жинсий фаолиятда маний таркибида чиқадиган сперматозоидлар сони 200-300 миллион-

гача бўлади. Кинга тушган сперматозоидлар шароит яхши бўлганида 30-40 дақиқадан сўнг бачадон бўшлигига ўтади.

Уруғ суюқлиги мураккаб таркибли бўлиб, у уруғдон, уруғ пуфакчалари, простата бези, купер безлари ва сийдик чиқариш канали шилимшиқ безларининг маҳсулотидан иборат. Уруғ суюқлигининг миқдори соғлом кишиларда, меъёридаги жинсий фаолиятда 2-10 г атрофида бўлади. Бир марта жинсий қўшилишда ажралган маний миқдори эякулят деб юритилади. Моякнинг уруғ йўлларида сперматозоидлар ҳосил булиши балоғатга етгандан кейин /13-16 ешдан/ бошланиб, то 65-70 ёшгача ҳатто ундан кўп вақтгача тинимсиз давом этади.

Уруғ йўли 50-60 см узунликдаги, эни 3 мм, бўшлигининг диаметри 0,5 мм бўлган найдан иборат. Най деворидаги мускул қаватининг қисқариши уруғ суюқлигини ҳаракатлантиради. Уруғ йўли мояк шокиласидан уруғ ипи таркибида юқорига кўтарилади ва кичик тоз бўшлигига киради. Сўнг сийдик пуфаги тубига тушади ва деярли икки марта кенгайиб 3-4 см узунликдаги ампулани ҳосил қилади, кейин қайтадан торайиб уруғ пуфагининг безли йўли билан қўшилади. Шундан кейин уруғ йўли торайиб, уруғ чиқадиган йўлга айланади. У ўзининг йўлида простата бези орқали ўтиб уруғ дўмбоқчасида сийдик чиқариш йўли бўшлигига очилади.

Маний отилишида уруғ бевосита моякдан чиқмай, балки ампула ва уруғ йўлининг ампулага яқин қисмларидан чиқади. Уруғдондан сперматозоидларнинг уруғ йўлига ўтиши учун камида 48 соат керак бўлади. Сперматозоидларнинг ҳосил бўлиш жойидан то организмдан чиқишигача ўтадиган йўли 8 м ни ташкил этади.

Жинсий гормонлар /андрогенлар/ асосан моякнинг оралиқ тўқималари - Лейдиг ҳужайраларида ҳосил бўлади. Уруғдонларда оз миқдорда эстрогенлар /аёл жинсий гормонлари/ ҳам ишланади.

Уруғдон гормонлари жинсий тизим, бирламчи ва иккиламчи жинсий белгилар ривожланишига кучли туртки беради. Жинсий гормонлар ақлий ва жисмоний ривожланишга, МНС нинг функционал ҳолатига кучли таъсир кўрсатади. Қонда андрогенлар миқдорининг етарли бўлиши тўла қимматли жинсий фаолиятни таъминлайди.

Простата бези - мускул-без тўқимасидан иборат аъзо бўлиб, сийдик пуфагининг остида жойлашади. Катта ёшли кишиларда унинг диаметри 4 см, оғирлиги 20 г гача бўлади. Простата бези спер-

матозоидларнинг харакатини жадаллаштирувчи, фаолловчи модда ишлаб чиқаради. Безнинг мускуллари эса сийдик чиқариш каналининг бошланғич қисмини сиқиб туриш учун хизмат қилади. Простата бези қуюқ, тиниқ суюқлик ажратади ва фақат маний /сперма/ чиқиш вақтида унга қўшилади. Бошқа вақтда у безда тўпланиб лимфа системаси ва қонга сўрилади. Манийга простата безининг суюқлиги қўшилганидан кейингина сперматозоидлар харакатланиш қобилиятига эга бўлади . Простата бези моякда сперматозоидлар хосил бўлишини тезлаштиради. Мояк гормонлари ўз навбатида простата бези фаолиятини кучайтиради.

ЭРЕКЦИЯ ВА ЭЯКУЛЯЦИЯ

Эрекция /лотинча *erigo, erectum* -тўгрилаш, кўтариш сўзларидан олинган бўлиб/ - жинсий қўзғолишда олатнинг говаксимон таналари қон билан тўлиши оқибатида катталашиши ва эгилувчанлигининг кескин ортиши, жинсий алоқани таъминлайдиган холатга келишидир. Эрекция вақтида олат харорати ортади, қўзғалмаган холатдагига нисбатан 3-4 марта катталашади. Олат бошчасининг катталашиши сийдик йўлининг ташқи тешигини кичрайтиради. Говаксимон таналарнинг катталашиши билан бир вақтда уларни қоплаб турган тери хам чўзилади ва олатга қон келиши кучаяди. Говаксимон таналардаги қон оқими 8-10 марта ортади. Шу билан бир вақтда чотнинг кўндаланг мускуллари ва простата безининг мускуллари қисқаради. Олатнинг говаксимон таналаридан қоннинг қайтиши қийинлашади, бу олатнинг кучли таранглашишига сабаб бўлади, таранглашиш сийдик чиқариш каналининг пардасимон қисмига, уруғ дўмбоқчасига ва сийдик пуфаги бўйнига хам тарқалади. Олатнинг кучли таранглашишида сийдик йўлининг ички тешиги атрофидаги қисувчи мускулнинг титроқ шаклида қисқариши билан сийдикни чиқариш имконияти йўқолади.

Аёлларда эрекция эркаклардагига нисбатан жуда паст даражада бўлади. Клиторнинг говаксимон таналари олатдагига қараганда анча кичкина бўлганидан аёлларда эрекция деярли сезилмайди. Лекин клиторнинг говаксимон танаси эрекцияга ўхшаш холатга ўтади.

Эякуляция /*ejaculatio*- лотинча сўз бўлиб, улоқтириш, чиқариб ташлаш демакдир/ - жинсий алоқа вақтида ёки ихтилом бўлишда манийнинг отилишидир.

Эркакларда манийнинг отилиши - эякуляция мояк ортигидан сийдик чиқариш йўлининг простата қисмигача мояк суюқлигининг харакатланиши билан бошланади. Бунда уруғ йўлининг ва простата бези-

нинг бакувват мускуллари кискариши натижасида сийдик йўлининг простата кисмига уруғ пуфакчалари ва простата безининг махсулоти сиқиб чиқарилади. Соғлом ёш кишиларда уруғнинг отилиши анча кучли бўлиб, у 20-30 см масофага тушади. Маний отилишини тўхтатиб бўлмайди. Қарияларда маний отилиши сусаяди ва бир неча сантиметрга тушади ёки сийдик йўлидан оқиб чиқади. Эякуляциядан кейин қон билан тўлиб катталашган олат секин-аста кичраяди ва жинсий қўзғалишгача бўлган холатга қайтади.

Аёлларда хам эякуляция бўлиб, у бачадон бўйни ва бартолин безларидан суюклик ажралиши билан ифодаланади. Лекин аёлларда эякуляция юзага келиши аёлни жинсий таъсирланишида ёкимли қитиқланиши билан боғлиқ. Бундай холатда қиннинг тўлкинсимон харакати юзага келади ва тушган манийни бачадонга қараб хайдайди. Аёл кучли қўзғалганида қорин мускуллари қисқариши таъсирида бачадон тознинг пастига тушади, бачадон оғзи очилади ва суюклик йўлидан бироз суюкликни қинга хайдайди. Эякуляция тугаганидан кейин аёлнинг жинсий аъзоларидаги таранглик сезгиси йўқолади ва уларга қон келиши камаяди.

Эрекция ва эякуляция рефлексли жараёнлар бўлиб пўстлоқнинг жинсий импульслари жинсий алоқанинг шартсиз пўстлоқ ости марказлари /оралиқ мия, гипоталамус/ орқали юзага келади. Буларнинг импульслари орқа миянинг думғаза ва белнинг пастки бўғимлари баландлигида жойлашган эрекция ва эякуляция марказлари орқали амалга ошади. Орқа миянинг думғаза қисмида эрекция маркази, бел қисмида эякуляция маркази жойлашган. Орқа миядаги эрекция маркази жинсий гормонлар ва бош мия пўстлоғи импульслари, шунингдек простата бези уруғ пуфакчалари хамда олат бошчасидаги эрекцияни юзага келтирадиган сохалардан бўладиган таъсирлар натижасида қўзғалади. Эрекция марказидаги нерв хужайраларининг қўзғалувчанлиги тинимсиз ўзгариб туради. Бу марказлар бир-бири билан ўзаро муносабатда ва бир-бирининг таъсирида бўлади. Шу билан бир вақтда улар бир томондан гипоталамус ва пўстлоқдаги марказлар билан, иккинчи томондан жинсий аъзолар хамда простата бези, уруғ безларидаги рецепторлар билан алоқада бўлади. Орқа миядаги жинсий марказлар бош мия ярим шарлар пўстлоғи ва пўстлоқ ости сохаларидан келадиган қўзғатувчи ва тормозловчи импульсларни бевосита амалга оширувчи бўлиб хизмат қилади. Бу марказлар функциясининг бузилиши эрекция ва эякуляция четёрин-

ўтишини бузилишига олиб келади. Жинсий марказлар қўзғалувчанлиги ва жинсий алоқага берилиш анча даражада жинсий гормонларга, асосан мояк, буйрак усти безлари ва гипофиз гормонларининг ажралишига боғлиқ бўлади. Жинсий гормонларнинг қонда тўпланиши жинсий марказларга қўзғатувчи таъсир кўрсатади.

Кўриш, эшитиш, қачонлардир шартсиз жинсий рефлекслар билан боғлиқ бўлган ва жинсий қўзғатувчи таъсирлар билан боғлиқ хотиралар ҳамда ҳар хил тасаввурлар шартли рефлекслар механизми бўйича жинсий қўзғалишни юзага келтиради. Шартли жинсий рефлекслар ҳаёт давомида орттирилган рефлекслар бўлиши билан шартсиз жинсий рефлекслардан фарқланади. Жинсий алоқа рефлекслари организм балоғатга етганидан кейин жинсий алоқа қилишда шаклланади.

Жинсий алоқа - жинсий лаззатланиш ва шу билан бирга авлодни давом эттириш мақсадида иккита шахснинг генитал қўшилишидир.

Жинсий алоқа анча мураккаб жараён бўлиб, одамда қатор физиологик ва руҳий омиллардан, маълум босқичлар орқали бир-бири билан алмашинадиган шартли ва шартсиз рефлекслардан иборат. Соғлом эркакда жинсий алоқага мойиллик бўлмасдан мақсадга мувофиқ эрекция бўлмаганда эякуляция бўлмайди, эякуляция бўлмаганда эса лаззатланиш бўлмайди.

Жинсий алоқада организмнинг ҳамма функциялари жинсий фаолиятни амалга ошириш учун сафарбар этилади, ва жинсий устунликни кучайтиради. Ҳидлаш, эшитиш, кўриш, безиш таъсирларнинг тўпланиши юзага келади.

Жинсий алоқа вақтида қон босими кўтарилади, томир уриши дақиқасига 120-150 га, нафас олиш сони 40 мартага етади. Кўз пардаси, юз териси ва қулоқларга қон келиши ортиши билан қизаради, кўз қорачиғи катталашади, кўз ўзига хос ярақлаш касб этади. Нафас олиш юзаки бўлиб, бир текис бўлмайди, лаззатланиш охирида у бир неча марта чуқур нафас олиш билан алмашинади. Жинсий органларга қон келишининг кучайиши оқибатида эркакда ҳам аёлда ҳам жинсий органлар ҳарорати кўтарилади.

Жинсий қўзғалиш ва жинсий алоқа вақтида аёлларнинг кўкрак безлари кўпчийди, жинсий органининг катта ва кичик лаблари веноз қони билан тўлади; қин йўли бир мунча узаяди, очилади ва жинсий таъсирланишдан кейин ҳўлланади. Меъёрдаги жинсий алоқа вақтида жинсий аппаратнинг ҳамма мускуллари, айниқса бачадон мускули

ритмик кискаради, бачадон огзи очилади. Бу бачадон рефлекси дейилади. Аёлда кон босими ортади, нафас 2-3 марта тезлашади ва юрак уриши кескин ортади. Жинсий алоканинг ўртача муддати соглом ёш кишиларда 2-5 дакикага тенг бўлиб, баъзи кишилардагина 10 дакикагача етади.

ЖИНСИЙ ФАОЛИЯТНИНГ БОШКАРИЛИШИ

Эркакларда ҳам аёлларда ҳам жинсий функция марказий асаб тизими оркали бошкарилади. Марказий асаб тизимига катор аъзолар ва системалар биринчи навбатда жинсий безларнинг гормонлари таъсир этади.

Жинсий марказлар марказий асаб тизимининг учта соҳасида жойлашган: орка мияда, оралик мияда ва бош мия ярим шарлар пўстлогида. Кулай шароитларда бош мия ярим шарлар пўстлоги шартли жинсий рефлекслар тўлами оркали эрекцияни юзага келтиради ва меъёрдаги жинсий алокани таъминловчи асосий асаб маркази бўлиб хизмат килади. Нокулай шароитларда ва шахснинг жинсий китикланишга салбий карашларида алока тормозланади. Шартли жинсий рефлекслар орттирилган рефлекслар бўлиши билан шартсиз жинсий рефлекслардан фаркланади. Шартли жинсий рефлекслар балогатга етиш вактида шаклланади ва жинсий турмуш кечиришга пухталанади, яъни киши жинсий ҳаёт кечириш учун тайёр тугма рефлекслар чизмасига эга бўлмайди. Бош мия ярим шарлар пўстлогига жинсий алока вактида келадиган импульслар олий даражада таҳлил килинади, ва синтезланади. Бош мия ярим шарлар пўстлогидаги жинсий алока маркази кишининг жинсий функциясининг олий даражада бошкарувчи марказидир.

Пўстлок ости кисмдаги шартсиз жинсий рефлекслар маркази оралик мияда - гипоталамусда жойлашган, Гипоталамуснинг асаб ҳужайралари гормонсимон моддалар - нейрогормонлар ишлайди. Улар гипофиз безидан ички секреция безлари ишини кучайтирадиган троп гормонлари ажратади. Бу сафарбарлик омиллари эркакларда доимо ажралиб туради, аёлларда эса тўлкинсимон, даврий бўлади.

ХОМИЛА ВА УНИНГ РИВОЖЛАНИШИ

Эркаклар жинсий ҳужайраси /сперматозоид/ ва аёллар жинсий ҳужайраси /тухум ҳужайраси/нинг кўшилиши оталаниш деб юритилади. Оталаниш натижасида хомила ҳосил бўлади, янги организм ривожланади. Оталаниш жинсий кўпайиш асосида ётади ва ота-оналардаги

ирсий белгиларни болаларга берилишини таъминлайди.

Сперматозоид бошчаси билан айланма ҳаракат қилиш орқали тухумга кириш билан тухумдан ҳомила ривожланишини юзага келтирадиган кучли омилдир, шу билан бирга отанинг ирсий маблағларини беради. Тухум ҳужайраси ичига сперматозоид бошчаси ва бўйни киради, думи эса ташқарида қолади.

Тухумдонда фолликул ёрилиши билан ажралган тухум ҳужайраси қорин пардаси бўшлигига тушади ва ундан осонгина бачадоннинг тухум йўлига ўтади. Тухум йўли бўйлаб бачадон бўшлиги томон секин ҳаракатланади. Тухум ҳужайрасининг бу ҳаракати эстрадиол, прогестерон гормонлари таъсирида тезлаштирилади. Эстрадиол ва прогестерон гипофиз гормони таъсирида тухумдонда ишланади. Гипофиз гормони бўлмаса фолликула етилиши ва сариқ тана хосил бўлиши юзага келмайди. Шундай қилиб сперматозоиднинг тухум ҳужайраси билан учрашиши ва хомиладорликнинг юзага келишида тухумдоннинг тўлиқ қийматли бўлиши муҳим аҳамиятга эга. Тухумдон соғлом бўлмаса ёки хомила юзага келмайди ёки хомила муддатидан илгари тушади. Тухум ҳужайрасининг оталаниши тухум йўлининг юқори соҳасида юзага келади. Тухум ҳужайрасининг тухум йўли воронкасига ўтиши ва қинга тушган уруғнинг тухум йўлининг юқори қисмига етиши учун тахминан бир хил вақт талаб этилади. Уруғ қинга тушгандан унинг кўп қисми қиндан ажраладиган суюқликдаги сут кислотаси таъсирида ҳалок бўлади. Сперматозоидлар 30-40 дақиқадан кейин бачадонга, 60-90 дақиқадан кейин эса тухум йўлига ўтади.

Сперматозоиднинг тухум ҳужайраси билан қўшилиши фақат механик йўл билан бўлмай, унда мураккаб биокимиявий жараёнлар рўй беради. Сперматозоидлар гиалуронидаза ферментини ажратади, бу фермент оталанмаган тухумни ўраб турган фолликула ҳужайраларини парчалайди. Бунда тухум ҳужайраси қобиғининг ўтказувчанлиги ўзгаради ва ҳужайрага сперматозоид кириши осонлашади. Гиалуронидаза ферменти эркаклар жинсий безлари гормонлари таъсирида фаоллашади. Тухум ҳужайрасига киролмаган сперматозоидлар маний билан биргаликда бачадон ва қиннинг шилимшиқ қаватига сўрилади. Сўрилган маний аёллар организмига ижобий таъсир этади, жумладан асаб тизими функцияларини яхшилайди.

Хомиланинг ривожланиши бир томондан ота-оналарнинг жинсий ҳужайраларидаги ирсий омиллар таъсирида, иккинчи томондан уни ўраб турган муҳит, яъни она организми таъсирида кучади.

Ота ва она томонидан бўлган ирсий омиллар таъсири бир хилда бўлади. Тухум йўлида ҳаракатланаётган оталанган тухумнинг умумий ҳажми катталашмайди. Лекин ҳужайралар бўлиниши ва ферментлар тўплаши давом этади. Унинг ўсиши ва огирлигининг ортиши бачадоннинг қон билан тўла таъминланган шилимшик қаватига ёпишгандан кейин бошланади. Шу вақтдан бошлаб у ҳомила деб аталади. Ҳомиладорлик ўртача ҳисобда 250 кун яъни 40 ҳафта давом этади. Ҳомиланинг шилимшик қаватга ботиб [illegible] қисмида тез ва кўп миқдорда [illegible]орсинкалар ўсади ва шу ерда жуда муҳим вақтинчалик булутсимон аъзо-йўлдош ёки бола ўрни ривожланади. Бу аъзо ферментлар ва гормонлар ишлаб чиқаради. Йўлдош орқали бола она қонидан овқатланади. Шу билан бир вақтда у нафас ва айирув ўрнини босади, яъни катталардаги ўпка, ошқозон-ичак йўли ва буйраклар вазифасини ўтайди. Бундан ташқари йўлдош сут безларига таъсир этиб улардан сут ажралишига тайёрлайди, бачадоннинг ўсиши ва чўзилишини таъминлайди.

СУТ БЕЗЛАРИНИНГ ФИЗИОЛОГИЯСИ

Аёллар жинсий системасига сут бези ҳам киради. Сут бези катта кўкрак мускулининг олдинги юзасида, III қовурга билан IУ қовурга орасида жойлашган бир жуфт орган бўлиб, қизларда деярли юмалоқ шаклда бўлади. Бу безлар эркакларда умр бўйи ривожланмасдан қолади. Аёлларда жинсий балоғатга етиш давридан бошлаб сут безлари тухумдонларнинг гормони таъсирида тез ривожлана боради. Безнинг ўртача огирлиги балоғатга етган қизларда 200 г гача бўлса, бола эмизадиган аёлларда 400 г ва ундан ортиқ бўлиши мумкин. Безнинг ўртасида сўрғич бўлиб, атрофидаги тери кенг доира шаклида бўлиб, бу доира қизларда пушти рангда бўлади. Унга сўрғич доираси дейилади. Сут безлари 15-20 та мураккаб альвеоляр-найсимон безлар бўлакчаларидан ташкил топган, шу бўлакчаларнинг ўртасида кўкракка шакл ва таранглик берувчи бириктирувчи тўқима билан ёғ тўқимаси қатлами ётади. Ҳар қайси бўлакдан битта найсимон сут йўли сўрғич томон боради. Сут безининг функцияси жинсий системанинг функциясига боғлиқ бўлиб унинг ривожланиши [illegible] бутун организмнинг насл пайдо бўлишига [illegible] [illegible]. Бироқ ҳомиладорлик пайдо бўлгунча [illegible] ҳолат [illegible]. ҳомиладорликнинг 3-4 ойидан бошлаб [illegible]

кунидан бошлаб секрет - сут чикара бошлайди. Бола кукракдан ажратилганидан сунг то яна хомиладорлик ва тугиш вактигача без кайтадан пассив холатга утади.

XI - БОБ. АСАБ - МУСКУЛ ФИЗИОЛОГИЯСИ

Организмнинг ташқи муҳит билан ўзаро таъсирида ҳаракат фаолият асосий аҳамиятга эга. Одам ҳаракатланиш билан яшаш учун зарур шароитга эришади, меҳнат қилади, кишилар билан мулоқатда бўлади ва ҳоказо.

Бизнинг ҳаракатларимиз у оддийми, мураккабми, қандай бўлишидан қатъий назар, ҳаракат аппарати ёрдамида юзага келади. Ҳаракат аппаратининг асосий қисми асаб-мускул тўқималардан иборат бўлади.

Асаб толаларининг хусусиятлари. Ҳаракат аппаратини таъмин лайдиган асаб толаларини функцияси бўйича асосан учта турга бўлинади. Улардан биринчиси мотонейрон аксони бўлиб, марказни асаб тизимидан мускулга қўзғолишни ўтказиш вазифасини бажаради Бундай нейрон марказдан қочувчи ёки эфферент нейрон деб юритилди. Иккинчи турдаги асаб толаси ёки марказга интилувчи нейрон толаси мускул рецепторларида юзага келган қўзғолишни марказий асаб тизимига ўтказади. Учинчи турдаги асаб толаси мускулдаги моддалар алмашинувига таъсир этади, яъни мускулнинг овқатланишини кучайтиради, бундай асаб трофик асаб дейилиб, у симпатик асаб системасига тааллуқлидир. Шундай қилиб, мускуллар уч хил турдаги асаб толалари билан таъминланган: ишга туширувчи, сезувчи ва овқатлантирувчи.

Асаб толалари қуйидаги хусусиятларга эга: 1/ асаб толасининг ҳар қандай қисми қўзғолиш хусусиятига эга. 2/ асаб толаси қўзғолишни икки томонлама, марказдан периферияга ва аксинча ўтказади. 3/ асаб толаси қўзғолишни ажратилган ҳолда, ёнидаги толага бермай ўтказади.

Асаб толаларидан қўзғолишни ўтиш тезлиги, унинг кўндаланг кесимига, турига боғлиқ бўлади. Кўндаланг кесими катта толалар ингичка толаларга нисбатан қўзғолишни тез ўтказади. Ҳаракатлантирувчи толалар симпатик асаб толаларига нисбатан қўзғолишни анча тез ўтказади. Ҳаракатлантирувчи асабда қўзғолиш 100-120 м/сония тезлик билан ўтади.

Асаб толаси бўйлаб қўзғолишнинг ўтиши. Тўқима бўйлаб қўзғолишнинг тарқалиши юқорида кўрсатилганидек, тўқиманинг қўзғолган ва қўзғолмаган қисмлари ўртасида юзага келадиган ҳаракат токи билан боғлиқ бўлади. Ҳаракат токи тўқиманинг қўзғол-

лаган /кутбли/ қисмига таъсир кўрсатиб, у ерда мембрана ўтказувчанлигини ўзгартиради. Натрий ва калий ионларининг олдин айтилгандек ҳаракати, яъни натрий ионларини тўқима ичига калий ионларининг ташқарига чиқиши оқибатида кутубсизланиш ва ниҳоят манфий зарядланиш юзага келади. Бу жараён ўз навбатида яна ҳаракат токи юзага келишини таъминлайди. Бу ҳаракат токи қўзғалмаган қўшни қисмга таъсир кўрсатади ва ҳоказо. Шу тахлитда тўқиманинг бир нуқтасида юзага келган қўзғолиш бутун тўқима/асаб толаси, мускул/ бўйлаб тарқалади.

Миелин қобигига эга асаб толаларида қўзғолишнинг тарқалиши бошқа шаклда, яъни сакраш ҳолида бўлади, маълумки, миелин қобиги асаб толасини бир текисда копламай, уни бўлакчалар шаклида ўраб олган. Ҳар бир бўлак бошқасидан қандайдир микрон масофада ажралган. Бу оралиқда тола миелин қобиги билан қопланмаган. Миелин қобиги электр токини ўтказмайдиган бўлгани сабабли толада юзага келган ҳаракат токи фақат толанинг миелин қобиги бўлмаган қисмига таъсир кўрсатади, яъни ҳаракат токи миелин қобиг бўлаклари устидан сакраб ўтади ва толанинг очиқ қисмини таъсирлайди. Шунинг учун бундай толалар орқали қўзғолишнинг тарқалиши миелин қобигига эга бўлмаган толалардагига нисбатан анча тез ўтади.

Асаб толаси МНС дан келадиган импулсларни ишчи органларга /эффекторларга/ ёки бошқа асаб ҳужайраларига ва рецепторлардан МНС томон ўтказади. Асаб толаси сунъий усул билан электр токи, механик таъсир, кимёвий модда ва бошқа таъсир берилганида ҳам қўзголиш ва уни ўтказиш хусусиятига эга.

__Синапслар ва улар орқали қўзғолишнинг ўтказилиши.__

Иккита нерв ҳужайраси ёки нерв ҳужайраси ва мускул ҳужайраси ёки нерв ҳужайраси билан без ҳужайрасининг туташиш қисми синапс деб аталади /Ч. Шеррингтон/. Сут эмизувчилар ва одам организмида синапслар орқали қўзғалишнинг ўтиши кимёвий механизмга эга. Ҳаракат потенциали нерв толасининг учига келганида у ерда медиатор /кимёвий модда/ бўшалади ва у нерв толаси билан туташ ҳужайрада қўзғалиш ёки тормозланиш юзага келтиради.

Нерв билан туташ қўзғалувчан тузилма ўртасидаги қисм махсус тузилишга эга. Нерв толасининг учи кенгайган бўлиб у синапс коптокчаси деб аталади. Бу коптокчада медиатор билан тўла пуфакчалар бўлади. Коптокчанинг туташ тузилмага қараган юзаси синапс олди мембранаси деб юритилади. Синапс олди юзаси билан

туташ тузилма юзаси оралигида бўшлиқ бўлиб уни синапс тирқичи деб аталади. Қўзғалувчан тузилманинг синапс тирқичи томонга қараган юзаси синапс орқа мембрана номи билан юритилади. Харакат потенциали синапс қоптокчасига келганида ундаги медиаторли пуфакчалар ёрилади, синапс олди мембрананинг ўтказувчанлиги ортади ва медиатор синапс тирқичига тушади. Тирқичга тушган медиатор синапс орқа мембранасига таъсир этади ва уни танлаб ўтказиш қобилиятини бузади, натижада қутбсизланиш юзага келиб харакат потенциали хосил бўлади.

Медиаторнинг кимёвий хусусиятига ва синапс орқа мембранасининг тузилишига қараб синапс қўзғатувчи ёки тормозловчи бўлиши мумкин. Тормозловчи синапсларда медиатор синапс тирқичига тушганида синапс орқа мембранасида қутбланишини кучайтириш билан, қўзғалувчан тўқимани кам қўзғаладиган холатга келтиради.

Нерв толасининг кўндаланг-тарғил мускул билан туташ жойи мионеврал /мускул-нерв учи пластинкаси/ номи билан юритилади, бу ерда ацетилхолин медиатори бўлади. Медиатор синапс коптокчасида ишланади. Унинг ажралиши ва синапс тирқичига ўтиши маълум вақт ва энергия сарфини талаб этади. Шунинг учун хам қўзғалишнинг синапс орқали ўтиши нерв ва мускул тўқималардагига қараганда секин бўлади, синапсда чарчаш тезроқ юзага келади. Марказий нерв системасида қўзғалишнинг суммацияси /тўпланиши/ ва трансформацияси /тенглаштирилиши/ ва бошқа ходисалар хам синапснинг тузилиши ва хусусиятлари билан боғлиқ.

Харакат аппарати хақида тушунча. Харакат аппарати-скелет мускуллари, уларни ишга туширувчи мотонейрон ва ричаг /ишанг/ ларни хосил қилувчи бир-бири билан бўғимлар, бойламлар орқали туташган суяклардан ташкил топади. Шундай қилиб, харакат аппарати деганда харакатлантирувчи /мото/ нейрон, скелет мускуллари ва бир-бири билан туташган суяк ричаглар тушунилади.

Харакат аппаратининг вазифаси харакатни юзага келтириш. Харакат аппарати одамда бош мия яримшарлар пўстлоғидан мотонейронларга келадиган импулслар таъсирида ишлайди.

Харакат аппаратининг асосий қисми, юқорида кўрсатилганидек, асаб-мускул харакат бирлиги бўлади.

Асаб-нерв харакат бирлиги /ХБ/ нинг таърифи. Асаб мускул харакат бирлиги мотонейрон ва у билан туташган мускул толаларидан

иборат бўлади. Асаб-мускул ҳаракат бирлигининг функциясини тушуниш учун, асаб ва мускул тўқималарининг хусусиятлари ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлмоқ зарур.

Электрон микроскоп ихтиро этилиши, скелет мускулларининг тузилиши ҳақида яқин вақтларча маълум бўлмаган элементларни аниқлаш имконини яратди. Олинган далилларга кўра, скелет мускули мускул толаларидан, ҳар бир тола сарколемма қобиғи, саркоплазма, кўп сондаги ядролар ҳужайра органоидлари ва миофибриллларга эга. Миофибриллар диаметри 0,6 мкм. узунликдаги оқсил ипчалар бўлиб, 4тадан 20 тагача тутам шаклида жойлашган. Ҳар бир миофибрил 2000-2500 атрофидаги актин ва миозин оқсили ипчаларидан-протофибриллардан ташкил топган. Бу ипчалари мускулнинг қисқариш моддаларидир.

Битта мускул бир неча юз, ҳатто минг ҳаракат бирликларига эга бўлади. Бош миядан мотонейронга келадиган импулс характерига қараб ҳар хил сондаги ҳаракат бирликлари ишга тортилади.

Ҳаракат бирликларининг ишга тортилишида мотонейроннинг катта-кичиклиги ҳам аҳамиятга эга. Мотонейрон 3-4 та мускул толасидан тортиб 1000 та ва ундан ортиқ мускул толасига тармоқланган бўлиши мумкин. Мотонейрон тармоғининг мускул толаси билан туташиши асаб-мускул синапси орқали бўлади. Мотонейрон орқали келган импулс синапс орқали мускулга ўтади.

Ҳаракат бирликларининг турлари. Мускул толаларининг ишга тушишига қараб ҳаракат бирликлари тез қўзғолувчан ва секин қўзғолувчан ҳаракат бирликларига ажратилади. Тез қўзғолувчан Х.Б.ларда мускул толаларининг якка қисқариши 60 мс. давом этади, секин қўзғолувчанларда мускул толасининг якка қисқариши 120 мс. га чўзилади.

Юқори тезлик билан бажариладиган спорт машқлари билан шуғулланувчи спортчиларнинг, масалан, қисқа масофаларни ўтувчилар, спринтерларнинг оёқ мускулларида тез қўзғолувчан ҳаракат бирликлари кўп бўлади. Ҳаллан ташқари узоқ масофаларни ўтувчиларда аксинча секин қўзғолувчан ҳаракат бирликлари кўплиги кўрилади.

Мускулнинг қисқариш механизми. Мускул қисқариши ҳозирги даврда сирганиш назарияси бўйича тушунтирилади. Бу назарияга кўра, протофибрилларни ташкил этган актин ва миозин оқсил иплари молекуласида ўтадиган реакциялар оқибатида, актин иплари миозин иплари орасига сирганиб кириб бориши натижасида мускул-

нинг узунлиги қисқаради.

Бу жараёнда калций иони реакция бошланишига сабаб бўлади. Мускулнинг тинч ҳолатида калций иони саркоплазма ретикулумининг цистерналарида сақланади. Қўзғолиш юзага келиши билан мембрананинг қутбсизланишида Ca^{++}иони бўшалади ва миофибрилга яқинлашади ва актин ҳамда миозинни ушлаб турадиган тропомиозин ва тропонин билан бирикади, бунинг натижасида актин ва миозин бўшалади. Мускул қисқариши юзага келади. Бир неча миллисониядан кейин Ca^{++}иони калций насоси ишлаши билан қайтадан саркоплазма ретикулумининг цистерналарига ҳайдалади. Бунинг оқибатида, мускул бўшашиши юзага келади, яъни актин иплари бир-биридан узоклашади.

Мускул қисқаришининг энергия билан таъминланиши. Мускулдаги миозин фақат оқсил бўлмай, у ферментлик вазифасини ҳам ўтайди. Мускул толасининг тинч ҳолатида миозин сует ҳолатда бўлади. Ca^{++}ионлари таъсир этганида у фаол хаслатга ўтади ва энергияга бой модда аденозин учфосфат /АУФ/ни парчалайди. Бунда ажралган энергия ҳисобига актин протофибриллари миозин иплари орасига тортилади, натижада миофибрил қисқаради. Миофибрилларда Ca^{++}ионини четлатилиши билан мускул толаси бўшашади.

Шундай қилиб, мускул қисқариши учун АУФ бевосита энергия манбаи бўлади. Лекин АУФ миқдори мускулда кўп бўлмайди, бунинг учун АУФ доимо қайта тикланиши зарур. Агар АУФ қайта синтезланмаса, мускул ишини давом эттириш, узоқроқ вақт бажариш мумкин эмас. АУФнинг тикланиши учун, мускул қисқариши учун сарфланган энергия керак бўлади. Бу энергия организмда икки хил: анаэроб /кислородсиз/ ва аэроб /кислородли/ шароитларда ҳосил бўлиши мумкин.

АУФнинг қайта синтезланиши учун анаэроб шароитда энергиянинг ҳосил бўлиши, креатин фосфат /КрФ/ парчаланиши ҳисобига бўлади. Креатин фосфат аденозиндифосфат билан реакцияга кириб, ўзидаги энергияга бой богламли фосфор кислотасини АДФга беради натижада креатин ва АУФ ҳосил бўлади. Бу билан бирга кўрсатиш керакки, мускулда КрФ ҳам чекланган миқдорда бўлади. Бунинг учун бу бирикма ҳам қайта синтезланиб туриши керак. КрФнинг қайта синтезланиши учун зарур энергия мускулларда анчагина миқдорда бўладиган гликогеннинг анаэроб йўл билан парчаланишида

хосил буладиган энергия хисобига олинади. Гликоген парчаланганда оралиқ махсулот-сут кислотаси хосил бўлади. Сут кислотасининг тўпланиши ферментлар ишини бузади, моддалар алмашинувини издан чиқариб, организмнинг иш қобилиятини пасайтиради. Бундай холат энг юқори субмаксимал ва катта кувватли ишларни бажаришда кузатилади.

Мускул қисқаришидаги анаэроб реакцияларни қуйидагича шаклда ифодалаш мумкин:

АТФ парчаланиши АДФ + H_3PO_4 + энергия /бу энергия мускул қисқаришига сарфланади/

КрФ парчаланиши Кр + H_3PO_4 + энергия /АТФ синтезланишига сарфланади/

Гликоген парчаланиш сут кислота + энергия /КрФ синтезланишига сарфланади/

Анаэроб шароитда гликоген парчаланишидан хосил бўлган сут кислотасининг 2/3 қисми қайтадан гликогенга айланиб тўпланиши мумкин, 1/3 қисми оксидланиб, яъни аэроб шароитда карбонат ангидриди ва сувгача парчаланиш билан энергия ажратади. Бу энергия сут кислотасидан гликоген синтезланишига сарфланади.

АТФнинг аэроб шароитда қайта синтезланиши карбонсувлар, ёғлар ва оқсилларнинг оксидланишида хосил бўладиган энергия хисобига бўлади. Бу моддалар овқат таркибида организмга киради. Шунинг учун уларнинг миқдори етарли ва бу моддалар оксидланишида жуда кўп энергия ажралади. Шунинг учун аэроб йўл билан энергия хосил бўладиган шароитдаги жисмоний ишларни бир неча соат, хатто соатлаб бажариш мумкин.

Мускул ишида иссиқлик хосил бўлиши. Мускулнинг қисқариши АТФ парчаланишида ажралган энергия хисобига юзага келиши юқорида кўрсатилди. Демак АТФ парчаланишида ундаги кимёвий яширин энергия механик энергияга айланади ва харакатни таъминлайди. Шу билан бир қаторда мускул қисқаришида иссиқлик энергияси хосил бўлади. Бу энергия мускулни қисқариши учун фойдаланилмайди, балки мускулда хароратни сақланиши, тана хароратини турғун ушлаш учун сарфланади. Шундай қилиб, мускул қисқаришида моддалар алмашинуви тезлашиши билан мускулларда иссиқлик хосил бўлиши хам ортади. Мускулларда хароратни маълум даражада ушланиши ферментлар ишини кучайтиради, мускул қисқаришида ўтадиган

кимёвий реакцияларни тезлаштиради.

Мускулнинг қисқариш турлари. Мускул қисқариши унинг бажарадиган ишига караб, асосан иккига бўлинади: изотоник ва изометрик. Мускулнинг кўтарадиган юки унинг таранглашиш даражасидан кам бўлса, мускулнинг узунлиги қисқаради. Мускулнинг таранглиги ортикча ўзгармасдан унинг узунлиги ўзгарса, бундай қисқариш изотоник қисқариш деб юритилади. Лекин табиий шароитларда кишининг бажарадиган жисмоний фаолиятининг аксарияти мускулнинг хам таранглиги, хам узунлиги ўзгариши билан амалга ошади. Мускулнинг бундай иш туридаги қисқариши ауксотоник қисқариш деб юритилади.

Мускулнинг изометрик қисқариши статик кучланишларда, яъни гавданинг кўринишини маълум холатда ушлаб туриш, огир юкларни маълум баландликда тутиб туришда /масалан узатиладиган қўлларда тошларни ва штангани ушлаб туриш ва хоказо/ кузатилади. Бундай турдаги қисқаришда мускулнинг узунлиги ўзгармай, унинг таранглиги ўзгаради.

Мускулнинг қисқариши мускулга келадиган импулслар турига хам боглиқ бўлади. Бу жихатдан мускулнинг қисқариши ва тетаник қисқаришларга бўлинади. Агар мускулга бериладиган импулслар оралиги мускул қисқариш ва бўшашиш муддатидан кўп бўлса, унда якка қисқариш яъни хар бир импулсга қисқариш ва бўшашиш билан жавоб беради. Организмда бундай қисқариш тури юрак фаолиятида кўрилади. Юракнинг ўтказиш системасининг синус тугунида ўртача хисоб билан ўрта ёшли кишиларда 0.8 сонияда битта импулс юзага келади. Бу модда юрак мускулининг қисқариш ва бўшашиш муддатидан анча /2 марта/ кўп.

Скелет мускулларининг қисқариш ва бўшашиш даври миллисониялар билан ўлчанади. Унинг устига келадиган импулслар алохида-алохида бўлмай, кетма-кет, яъни импулслар оқими шаклида бўлади. Шу сабабли бизнинг харакатларимиз мускулларимизнинг тўхтовсиз қисқариб туриши, яъни текис тетоник қисқариш шаклида бўлади. Мускулларга кетма-кет импулс келганида мускулнинг якка қисқаришлари қўшилиб кетади, яъни-импулнинг бўшашиши учун вакт етишмайди, у қисқарган холатда туради.

Скелет мускулининг якка қисқаришини лябаратория шароитида олиш мумкин. Бунинг учун мускулга якка импулслар берилади.

Мускулнинг якка қисқаришида латент /яширин/ даври, қисқариш ва бўшашиш даврлари фаркланади. Латент даври мускулга таъсирот

берилган вақтдан бошлаб то у қисқара бошлагунча ўтган вақт тушуниладди. Бу вақт бир неча миллисонияни ташкил этади. Бақанинг болдир мускулининг якка қисқариш муддати 0,11 сония атрофида бўлиб, унинг 0,1 сония латент даврини, қисқариш 0,05 сония, бўшашиш 0,05 сонияни ташкил этади. Турли мускулларнинг қисқариш ва бўшашиш муддатлари турлича бўлади. Силлиқ мускулларнинг қисқариш муддати скелет мускулига нисбатан анча кўп бўлади.

Мускул_таранглашининг_бошқарилиши. Табиий шароитлардаги киши фаолиятида мускулларнинг қисқариши хар хил кучда бўлади. Мускулларнинг таранглашиш даражаси, яъни мускул кучи бир қанча омилларга боғлиқ бўлади. Уларга мускул қўзғолишида иштирок этадиган, харакат бирликларининг сони, мотонейрон орқали келадиган импулслар хусусияти /бир сониядаги импулслар сони/, харакат бирликларининг тури /тез ёки секин ишлайдиган/ мускуллардаги ферментларнинг фаоллиги ва хоказо. Мускул қўзғолишида иштирок эталиган харакат бирликлари қанчалик кўп бўлса, мускулга МНС дан келадиган импулслар оқими қанчалик шиддатли бўлса, мускул таранглашиши шунчалик юқори бўлади, шунчалик катта куч юзага чиқади.

Организм фаолиятида, айниқса, спорт машқлари бажарилишида гавданинг турли қисмларидаги скелет мускулларининг таранглашиши бажариладиган иш турига қараб хар хил бўлади. Масалан, динамик ишларни бажарилишида ишнинг шиддатига, оғир-енгиллигига қараб мускулларнинг таранглашиши турлича бўлади. Мускул таранглигининг бажариладиган иш турига мослашиши МНС орқали бошқарилади, яъни мотонейрон орқали мускулларга келадиган импулслар турини ўзгартириш билан мускул таранглашиши ўзгартирилади.

Мускул_қўзғолишида_юзага_келадиган_электр_ходисалари. Мускул қўзғолишида бошқа қўзғолувчан тўқималардаги сингари электр потенциаллари юзага келади. Бу қўзғолиш потенциалини электромиограф аппарати ёрдамида ёзиб олиш мумкин. Олинган эгри чизиқлар электромиограмма /ЭМГ/ деб юритилади. ЭМГ мускулнинг қисқариш турига қараб турлича бўлади. Иш бажаришда иштирок этадиган мускул толалари, харакат бирликлари ортган сари ЭМГ амплитудаси хам кучаяборади ва вақт бирлигидаги импулслар сони ортади.

Хозирги вақтда электромиография усули ёрдамида турли машқларни бажаришда маълум мускулларнинг фаоллигини аниқлаш имконияти яратилган. Айниқса радиотелеметрик усулларни қўллаш билан ЭМГни кузатиш спорт фаолиятида муҳим аҳамиятга эга бўлади. Бундай усулда спортчи электромиографга бевосита уланган бўлмай, балки анча узоқ масофада шуғулланиши мумкин. Экспериментатор лабораторияда туриб спортчининг мускуллари қўзғолишини қайд этиш имкониятига эга бўлади.

Мускул кучи. Мускул кучи деб, мускулнинг қаршиликнинг енгиш қобилият тушунилади. Мускул кучи динамометрлар ёрдамида ўлчанади ва кг.ларда ифодаланади.

Мускул кучи мускулнинг таранглаииш даражасига боғлиқ бўлади. Мускул юқори даражада таранглангандa энг юқори куч юзага келади. Мускул кучи мускулнинг кўндаланг кесимига тўғри мутаносибда бўлади, яъни унинг кўндаланг кесими қанчалик катта бўлса, мускулнинг кучи шунча кўп бўлади. Мускул кучига таъсир этадиган омиллар бир қанча бўлиб, уларни спорт физиологияси фанида батафсил ўрганилади. Мускул кучини ўрганишда мускулнинг нисбий кучи ва абсолют кучи фарқланади.

Мускулнинг нисбий кучи деб, мускул кучининг мускулнинг анатомик кесимига нисбати тушунилади. Ҳар хил тузилишдаги мускулларнинг /параллел толали, дуксимон, патсимон/ кўндаланг кесими турлича бўлади ва улар ҳар хил нисбий кучга эга.

Мускулнинг абсолют кучи деб, мускул кучининг унинг толаларига нисбатан кўндаланг кесимига нисбати тушунилади. Бу жиҳатдан патсимон тузилишдаги мускулларнинг кучи анча ортиқ бўлади, чунки патсимон мускулда толаларнинг кўндаланг кесими бошқа турдаги мускулларнинг бундай кесимидан анча кўп бўлади.

Силлиқ мускулларнинг хусусиятлари.

Силлиқ мускуллар ички органлар деворида жойлашиб, қатор хусусиятлари билан скелет мускулларидан фарқланади:

1. Силлиқ мускуллар анча чўзилувчан бўлади. Масалан, сийдик пуфаги, бачадон деворидаги мускулларни кўрсатиш мумкин.
2. Силлиқ мускуллар скелет мускулларига нисбатан секин қисқаради, латент даври анча узоқ бўлади.
3. Силлиқ мускулларда моддалар алмашинуви секин боради ва энер-

гия сарфи кам бўлади.

4. Силлиқ мускуллар паст қўзғолувчанликка эга.

5. Ниҳоят, силлиқ мускуллар иши киши ихтиёрига боғлиқ бўлмайди.

Силлиқ мускуллар автомат равишда ишлаш хусусиятига эга. Бу хусусият улардаги асаб тузилмалари борлиги билан боғлиқ. Натижада силлиқ мускуллар, масалан овқат ҳазм қилиш йўли /ошқозон, ичак/ деворидаги мускуллар, вақти- вақти билан ритмик қўзғолади. Бу ҳазм йўлидаги овқат бўтқасини аралаштириш ва уни бир жойдан иккинчи жойга суришда муҳим аҳамиятга эга.

XII-БОБ. МАРКАЗИЙ АСАБ ТИЗИМИНИНГ ФИЗИОЛОГИЯСИ

Асаб тизими функцияси бўйича ҳам жойлашиши бўйича ҳам иккига бўлинади. Функцияси бўйича асаб тизими соматик ва вегетатив асаб тизимларга бўлинади. Соматик асаб тизими ҳаракатни бошқаради, организмга бўлган таъсирларни қабул қилади. Вегетатив асаб тизими ички органлар ишини организмнинг овқатланиши, ўсиши ва ривожланишига тегишли функцияларни бошқаради.

Жойлашиши бўйича асаб тизими марказий ва периферик асаб тизимларига бўлинади. Марказий асаб тизимига бош мия ва орқа мия киради. Улардан чиқиб гавданинг ҳамма қисмига тарқалган ўсимталар периферик асаб тизимини ташкил этади.

Марказий асаб тизимининг асосий функцияларига қуйидагилар киради: 1/ Марказий асаб тизими ҳамма орган ва тизимларнинг бир-бири билан алоқасини таъминлайди, яъни организмни бир бутун қилиб туради; 2/ марказий асаб тизими организмдаги ҳамма физиологик жараёнларни бошқаради ва организмни яшаш шароитига мослашишини таъминлайди; 3/ Марказий асаб тизими организмга бўлган ҳамма таъсирларни қабул қилади, уларни анализ ва синтезлаш билан уларга мос жавобни юзага келтиради.

Асаб тизими нейрон /асаб ҳужайраси/дан ташкил топади. Нейрон бошқа ҳужайраларга ўхшаш қобиқ, тана, плазма ва ядрога эга бўлишидан ташқари ўсимталарга эга. Бу ўсимталар икки хил: бир нечта қисқа ва тармоқланган /дендрит/, ҳамда битта узун тармоқланмаган /аксон/ бўлади. Нейрон танаси ва унинг дендритлари бошқа нейронлардан келган қўзғалишларни қабул қилиш ва қайта ишлашда асосий аҳамиятга эга. Аксон қўзғалишни бошқа нейронга ёки ишчи органларга узатиш вазифасини бажаради. Одамда думғазадан бошланган аксон узунлиги 1м. атрофида бўлиб, оёқ бармоқларигача бориб етади.

Нейрон асаб тизимининг тузилиши ва функция бирлигидир. Нейроннинг вазифаси қабул қилиш, қайта ишлаш ва импулсларни узатишдан иборат. Нейронлар функцияси бўйича а/афферент ёки сезувчи, марказга интилувчи, б/эфферент ёки ҳаракатлантирувчи, марказдан қочувчи ва в/оралиқ, туташтирувчи нейронларга бўлинади.

Афферент нейронлар рецепторларда юзага келган қўзғалишни марказий асаб тизими томон ўтказади. Оралиқ нейрон қўзға-

лишни афферент нейрондан эфферент нейронга ўтказади. Эфферент нейрон қўзғалишни асаб марказидан эффекторга /ишчи орган/ ўтишини таъминлайди. Қўзғалишнинг бир нейрондан иккинчи нейронга ўтиши синапс орқали бўлади.

Қўзғалишнинг синапс орқали ўтиши ҳақида сиз асаб мускули физиологияси бўлимида танишгансиз. У ерда биз қўзғалишнинг мотонейрондан мускулга ўтиши ацетилхолин медиатори таъсирида амалга ошишини гапирган эдик. Марказий асаб тизимида қўзғалишнинг бир нейрондан бошқа нейронга ўтиши қандай медиатор таъсирида юзага келиши ҳали тўлиқ аниқланмаган. Лекин баъзи, нейронлар ўртасидаги синапсларда ҳам қўзғалишни ўтиши ацетилхолин орқали бўлиши кўрсатилади.

Шундай қилиб қўзғалишни бир нейрондан бошқасига ўтишида ҳам медиатор синапс тирқишига тушгандан кейин постсинаптик мембрананинг Na ва K ни ўтказувчанлиги ўзгаради. Бунинг оқибатида постсинаптик мембрананинг электр потенциали ўзгаради ва қўзғатувчи постсинаптик потенциал шаклланади. Бу потенциал энг юқори даражага етганида ҳаракат потенциали юзага келади ва қўзғалиш нейрон, унинг ўсимталари бўйлаб тарқалади.

Асаб ва мускул тўқималарида қўзғалишнинг юзага келиши, унинг бир жойдан иккинчи жойга кўчиши ҳақида билимга эга бўлиш учун мембрана потенциали, ҳаракат потенциали ва ҳаракат токи ҳақида аниқ тушунчага эга бўлиш керак.

Тўқиманинг тинч ҳолатида унинг мембранаси, яъни қобиғи /K^+,Cl^-/ ионларини ўтказади, натрий /Na^+/ ионини ўтказмайди. Шунинг учун мембрана сиртида Na^+ ионлари кўп, ички юзасида эса K^+ ионлари кўп бўлади. Лекин тўқима ичидаги K^+ ионларининг концентрацияси тўқима сиртидаги Na^+ ионлари концентрациясидан кам бўлади, шунинг учун ҳам ҳужайра мембранасининг ташқи ва ички юзалари ўртасида потенциаллар фарқи кузатилади. Демак тўқима мембранасининг сиртқи юзасига нисбатан мусбат зарядли бўлади. Бу потенциаллар фарқи мембрана потенциали деб юритилади.

Тўқимага таъсир берилганда, табиий шароитда эса медиатор таъсир этганида мембрананинг шу қисмида ионларни ўтказиш ўзгаради, яъни мембрананинг бу қисми Na^+ ионларини ҳам ўтказадиган ҳолатга келади. Натижада Na^+ ионлари тўқима ичига ўта бошлайди, у жараён тўқима мембранасининг шу қисмини қутбсизлантиради. ...роздан кейин мембрананинг сирти ички қисмига нисбатан манфий ...ёрадлади /–30 Мв/, ички қисми эса, ...а ионлари кириш ҳисобига

мусбат зарядли /+30 Мв/ бўлиб колади. Мембрананинг сирти билан ички юзасидан юзага келган бундай потенциаллар фарки ҳаракат потенциали номини олади. Тўкимага бўлаётган таъсир тўхташи билан Na^+ ва K^+ионларининг ҳаракати аксинча бўлади, яъни Na^+ион тўкима ичидан сиртига чика бошлайди, бу натрий насоси ишига тушиши оқибатида юзага келади. K^+иони эса, мембрана сиртидан тўкима ичига ўтади. Мембрананинг бу кисми кайтадан кутубланади, яъни тинч ҳалатга ўтади.

Тўкиманинг қўзгалган кисми билан унинг ёнидаги қўзгалмаган кисми ўртасидаги потенциаллар фарки ҳаракат токи дейилиб, у 110-120 МВ га тенг бўлади. Ҳаракат токи қўзгалишни тўкима бўйлаб таркалишида муҳим аҳамиятга эга.

АСАБ МАРКАЗЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ. Асаб марказлари нейрон тўпламларидан иборат бўлиб, орка мия ва бош миядан жойлашган. Асаб марказлари қўзгалишни ўтказишда асаб толаларига нисбатан фаркланадиган бир канча хусусиятларга эга.

1. Асаб маркази қўзгалишни бир томонлама, яъни афферент нейрондан эфферент нейронга караб ўтказади. Бу хусусият қўзгалишни асаб марказида синапс оркали ўтиши билан боглик. Қўзгалишни юзага келиши синапс тугмачасидаги медиатор таъсири натижасида эканлиги юкорида эслатилган эди. Демак, афферент нейрон толаси учидан берилган қўзгалиш оралик нейронга, унинг ўсимтаси учидан эса эфферент нейронга узатилади.

2. Асаб маркази қўзгалишни секин ўтказади. Асаб марказининг бу хусусияти ҳам синапслар билан боглик. Қўзгалишни ўтиши канчалик кўп синапслар оркали бўлса, асаб марказида қўзгалиш шунчалик кўп вакт ушланади. Чунки таъсир берилганидан кейин синапсда қўзгалишни юзага келиши маълум вакт талаб этади, демак қўзгалиш канчалик кўп синапс оркали ўтса, улардан ўтиш вактининг йигиндиси шунчалик кўп бўлади.

3. Қўзгалишнинг иррадиацияси /таркалиши/. Асаб марказига кучли қўзгалиш келса, у туташтирувчи нейрон оркали афферент нейрондан эфферент нейронга ўта олмайди. Туташтирувчи нейрондан қўшни марказларга ҳам таркалади. Бу ходиса қўзгалишнинг иррадиацияси деб аталади. Масалан киши каттик ухлаб ётганида, танасининг бирор кисмини пашша чакса, у кисмни титирлаши билан ёки қўли билан пашшани ҳайдаб юборганини ҳатто сезмайди. Лекин шундай ухлаб ётган кишининг бирор кисмига озгина кучлирок [illegible] чимчиаб кетса, у кишининг ўрнидан сакраб туриб кетиши кузатилади. Бу мисолдаги би-

ринчи холатда кучсиз таъсир /игна/ чакичи афферент нейрон оркали асаб марказига бориб у ерда туташтирувчи нейрон оркали эфферент нейронга ўтади ва пашшани хайдашга тегишли харакатни юзага келтиради. Иккинчи холатда /кайнок сув тўкилганида/ қўзғалиш афферент нейрон оркали асаб марказига бориб, туташтирувчи нейрон оркали МНС нинг бошка бўлимларига хам таркалади. Натижада кишида кучли харакат юзага келади.

4. Асаб марказида суммация ходисаси. Жуда кучсиз таъсиротлар /порона ости/ бир марта таъсир этганида қўзғалиш хосил килолмайди. Лекин улар кетма-кет бир неча марта берилса, қўзғалиш юзага келади, яъни таъсирга жавоб хосил бўлади. Асаб марказининг бундай кучсиз қўзғалишларни тўплаш хусусияти суммация номи билан юритилади. Асаб марказининг бу хусусиятини хар бир киши хаётида кузатиш мумкин, яъни оддий бир сўзнинг киска вакт ичида бир неча бор такрорланиши кишиларда реакцияни юзага келтиради, айникса у кишининг шахсига таллукли бўлса. Масалан, бирор кишининг арзимас камчилигини бир неча марта такрорлаш унинг асаби анча кучли бузилишини юзага келтиради, агар бу камчилик хакида бир мартагина гапирилса, у деярли реакция бермайди.

Бундан ташкари суммация ходисаси кучсиз таъсирларнинг бир вактда бир неча рецепторларга таъсир этишида хам юзага келади. Бундай суммация фазо суммацияси деб юритилади. Юкорида келтирилган мисолдаги суммация вактли суммация деб аталади. Хар иккала холатда хам кучсиз таъсирларнинг тўпланиб жавоб хосил килиши кўрилади.

5. Асаб марказининг трансформация хусусияти. Асаб марказига афферент нейрон оркали келган импулслар кандай бўлса, шундайлигича эфферент нейронга ўтказилмайди. Асаб маркази бу импулсларни кўпайтириш ёки камайтириш хусусиятига эга. Шунинг учун хам хамма вакт жавоб берилган таъсирга мос холатда *бўлмай, баъзида кучли ёки кучсиз бўлади*. Бу энг аввало асаб марказининг функционал холатига боглик бўлади. Масалан кучли чарчаш ривожланганида таъсирга бериладиган жавоб бир мунча суст бўлади, аксинча кишининг фаол холатида кучсиз таъсир хам кучли жавоб хосил килади. Демак асаб маркази қўзғалиш ритмларини ўзгартириш, уни шароитга мослаштириш хусусиятига эга.

6. Асаб марказида қўзғалиш ўтишининг енгилланиши. Асаб маркази оркали қўзғалишнинг бир неча марта ўтиши окибатида, борган сари қўзғалиш ўтиши енгиллашади. *Бу* ходиса қўзғалиш йўлининг яхшилани-

ши билан, яъни маълум нейронларнинг бир неча бор қўзғалиши ва функционал тизим шаклланиши билан боғлиқ бўлса керак. Масалан, спорт фаолиятида мунтазам шуғулланиш, машқларнинг борган сари енгилроқ бажарилишига олиб келади. Бу ходиса асаб марказларида қўзғалишнинг ўтиши енгиллашиши билан боғлиқ десак хатога йўл қўймаймиз.

7. Асаб марказида таъсир кети ходисаси. Асаб марказида юзага келган қўзғалиш, берилаётган таъсир тўхташи билан тугамасдан, у бир неча вақт /мс/ давом этади. Шу сабабли анча юқори тезликда /I сонияда 25-30 марта/ бериладиган таъсирлар қўшилиб кетиши кузатилади. Масалан, биз томоша қиладиган кинофилмлар лентаси айрим кадрлардан иборат. Бу кадрларни I сонияда 22тадан ортиги кетма-кет намойиш қилинса, биз айрим кадрларни эмас, балки яхлит харакатларни кўрамиз. Бу ходиса олдинги кадр таъсирида кўриш марказида юзага келган қўзғалишнинг кейинги кадр таъсир этгунгача сўнмаслиги оқибатида хосил бўлади.

8. Тормозланиш. Тормозланиш асаб тўқимасининг фаолият холатидан нисбий тинч холатга ўтиши бўлиб, организмнинг хаёт фаолиятида мухим ахамиятга эга. Марказий асаб тизимида тормозланиш биринчи марта И.М.Сеченов томонидан аниқланган. И.М.Сеченов орқа мия рефлекслар бош мия таъсирида тормозланишини тажрибада кўрсатган. У бақанинг бош миясини кўриш бўртмалари баландлигида кесиб ташлаб, ош тузи парчаси билан таъсир этганида орқа мия рефлексининг юзага келиши анча кечикишини кузатган.

Тормозланишнинг ривожланишида синапс олди ва синапс кети тормозланишлари фарқланади.

Синапс олди тормозланиши ўз номига кўра қўзғалиш хали синапсдан ўтмасдан илгари юзага келади. Бунда тормозловчи нейрон аксони нейрон танасида тугамай унинг ўсимтаси /аксони/да тугайди. Унинг учида ажралган медиатор иккинчи аксоннинг функционал холатини ўзгартириш билан қўзғалишни ўтказаолмайдиган шаклга келтиради.

Синапс кети тормозланиши қўзғалиш синапсдан ўтганидан кейин юзага келади. Бундай тормоланиш синапсда ажралган медиаторнинг нейрон танасига таъсир этиши билан ундаги жараёнлар ўзгаришининг оқибатида содир бўлади. Тормозланишнинг бу турига орқага қайтувчи тормозланиш кириб, у биринчи марта орқа мияда аниқланган. Мотонейрон орқа миянинг олдинги шохидан чиқиши билан тармоқ беради. Бу тармоқ орқага қайтиб, махсус тормозловчи нейрон танасида тугайди. Бунда нейрон тормозловчи синапс хосил қи-

лади. Тормозловчи нейрон биринчи марта Реншоу томонидан аниқланган бўлиб, унинг номи билан Реншоу ҳужайралари деб юритилади.

Рефлекс, рефлекс ёйи ва рефлекс ҳалқаси. Рефлекс таъсиротга марказий асаб тизими орқали берилган жавоб бўлиб унинг оқибатида физиологик жараёнлар ўзгариши юзага келади. Бизнинг ҳамма фаолиятимиз, орган ва тизимлар ишининг тезлашиши ёки секинлашиши юзага келиши ёки тўхташи рефлекслар механизми бўйича бўлади. Рефлекслар орқали организм яшаш шароитига мослашади, ўсади, ривожланади, кўпаяди.

Организмнинг ҳаёт фаолиятида кечадиган ҳамма жараёнлар, энг оддий ҳаракатдан тортиб то руҳий фаолиятгача, рефлекслардан иборатлиги биринчи марта И.М.Сеченов томонидан кўрсатилган. И.М Сеченовнинг бу ғоялари И.П.Павлов ва бошқалар томонидан ривожлантирилган.

Рефлекс ёйи рефлекснинг юзага чиқишида қўзғалишнинг ўтган асаб йўли бўлиб, у беш қисмдан ташкил топади: 1.рецептор; 2.афферент нейрон; 3. асаб маркази; 4.эфферент нейрон;5.эффектор. Рецептор таъсирни қабул қиладиган асаб аппарати бўлиб, таъсирни асаб импулсига айлантиради.

Афферент ёки сезувчи марказга интилувчи нейрон қўзғалишни рецептордан асаб марказига ўтказади.

Асаб маркази қўзғалишни таҳлил ва синтезлаш вазифасини бажаради. Эфферент нейрон қўзғалишни асаб марказидан ижрочи органга /эффекторга/ ўтказади.

Эффектор келган қўзғалишга жавоб беради. Эффектор мускул бўлса, қисқаради, без бўлса шира ажратади ва ҳоказо.

Рефлекс ёйи нечта нейрондан ташкил топганига қараб, икки нейронли бир синапсли, уч нейронли икки синапсли ва кўп нейронли кўп синапсли рефлекс ёйларига бўлинади. Мураккаб рефлекслар одатда кўп нейронли ва кўп синапсли рефлекс ёйлари орқали юзага келади. Орқа мия орқали юзага келадиган рефлексларнинг баъзилари икки нейронли икки синапсли ёки уч нейронли икки синапсли рефлекс ёйига эга бўлади.

Рефлекс ҳалқаси орган ва тўқималар ишининг тўғриланишида ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга бўлади. Рефлекс ҳалқаси афферент нейрон асаб маркази ва эфферент нейрондан иборат бўлади. Масалан, мускулнинг қисқаришида ундаги проприорецепторлар қўзғалиб қисқаришнинг қандай даражада бажарилгани афферент нейрон орқали асаб марказига узатилади. Бу сигнал асосида МНС кейинги импулсларни

ўзгартирган ҳолда мускулга юборади. Натижада нотўғри бажарилган ҳаракат тўғриланади. Шундай қилиб рефлекс ҳалқаси ҳаракатнинг тўғриланишида муҳим рол ўйнайди.

Рефлекснинг уйғунлашуви. Организмнинг ҳар қандай фаолияти мақсадга мувофиқ ҳолда келишган бўлади. Фаолиятнинг ёки орган ва тизимлар ишининг келишганлиги рефлекслар уйғунлигига боғлиқ. Бундай уйғунлашув қуйидаги принциплар асосида юзага келади.

I. Доминантлик принципи. Марказий асаб тизимида организмнинг ҳаёт фаолияти учун зарур жараён марказий устунлик қилади ва кўпни марказлардаги кучсиз қўзғалишларни ўзига тортади яъни бошқа марказлар ишини тормозлайди. МНС да кучли қўзғалган марказ устун туриши доминантлик бўлиб, бу ҳодиса А.А.Ухтомский томонидан очилган. Оч қолган ҳайвонда овқатланиш маркази, хавф туғилганида ҳимояланиш маркази, кўпайиш даврида жинсий рефлекслар марказининг бошқа рефлекслар марказидан устунлиги-доминантликка мисол бўлади.

"Умумий йўл тамойили" рефлексларнинг уйғунлашуви, маълум аҳамиятга эга. Бу тамойилни инглиз олими Ч.Шеррингтон томонидан очилган бўлиб, унга кўра организмда афферент нейронлар эфферент нейронларга кўра анча кўп. Шу сабабли МНСга келадиган импулслар ижрочи органларга юбориладиган импулслардан бир мунча ортиқ бўлади. МНСга келган афферент импулсларидан муҳим аҳамиятга эга бўлганларигагина жавоб бериб, қолганларини тормозлайди. Бундан шу нарса келиб чиқадики, МНСга келаётган ва ундан ижрочи органларга бораётган импулслар оқимини воронкага ўхшатиш мумкин, яъни МНСга кўп импулс келади, озгина импулс чиқади. Бу ҳодиса МНСнинг ишини анча чегараланишини таъминлайди, яъни организмга берилган муҳим таъсирлар танланиб, унга жавоб юзага келади.

Рефлекслар уйғунлашувида реципрок иннервация аҳамияти. рефлексларнинг ўзаро муносабати рефлекс фаолиятининг келишган бўлишида зарур аҳамият касб этади. Баъзи рефлексларнинг юзага келиши, бошқасининг тормозланиши билан кузатилади. Масалан, ҳаракат фаолиятида антагонист мускулларнинг ишлаши ана шундай принцип асосида бўлади. Бир гуруҳ мускулларнинг қисқаришида антагонист мускулларнинг бўшаши юзага келади. Юриш, югуриш ҳаракатларида ана шундай ҳодиса кузатилади. Бу антагонист мускулларнинг марказида қарама-қарши жараёнлар /тормозланиш ва қўзғалиш/нинг ўзаро муносабати реципрок иннервация Ч.Шеррингтон томонидан кўрсатилган.

Антагонист рефлекслар индукция ҳодисаси билан боғлиқ бўлади.

Марказий асаб тизимида бир жараён иккинчисини юзага келтириши индукция ходисаси деб юритилади. Индукциянинг қуйидаги турлари фаркланади: 1.бир вактда бўлувчи; 2.кетма-кет; 3.чорраха индукция.

*Бир вактда бўлувчи индукция*да мусбат ва манфий индукция фаркланади. Агар МНСда бир марказнинг қўзғалиши иккинчи марказ тормозланишини юзага келтирса, у бир вактда бўлувчи манфий индукция номини олади. Агар аксинча, бир марказ тормозланиши бошка марказ қўзғалишини юзага келтирса, бир вактда бўлувчи мусбат индукция деб юритилади. Масалан, қўлнинг букилишида букувчи мускуллар марказнинг қўзғалиши қўлни ёзувчи мускуллар марказида тормозланишни юзага келтиради. Бу бир вактда бўлувчи манфий индукция бўлади.

Кетма-кет индукция қўл-оёкни букиш, ёзиш каби фаолиятларда антагонист мускулларнинг кетма-кет ишлашида кузатилади. Кетма-кет индукция МНСда асаб жараёнларнинг ўрин алмашишидан иборат, яъни қўзғалиш ўрнида тормозланиш, тормозланиш ўрнида эса қўзғалиш ривожланишидир. Қўл ва оёкни букиш ва ёзиш каби фаолиятлар кетма-кет индукция асосида бажарилади.

Чорраха индукция юриш, сузиш ва югуриш каби фаолиятларда кузатилади, яъни бир оёкнинг букувчи мускулларининг маркази қўзғалишида иккинчи оёкнинг худди шга мускуллари марказида тормозланишни юзага келтиради ва аксинча. Натижада оёкларнинг кетма-кет ишлаши, кадам ташлаш бажарилади.

Индукция ходисаси факат харакат рефлекслари уйгунлашувида ахамиятга эга бўлмай, организмнинг жуда кўп фаолиятида кузатилади. Масалан, овкатни ютиш жараёнида ютиш марказнинг қўзғалиши нафас маркази тормозланишини юзага келтиради. Бунга ўхшаш жараёнларни кўплаб келтириш мумкин.

<u>Марказий асаб тизими бўлимларининг функцияси.</u> Марказий асаб тизимига орка мия, бош мия кириши мазкур бўлим бошланишида кўрсатилган эди.

<u>Орка миянинг функциялари.</u> Орка мия умуртка погонаси каналида I-бўйин умурткасидан то думгазагача чўзилган бўлиб, сегментли тузилишга эга, яъни умуртка погонасининг хар бир сегменти бир жуфт /сезувчи ва харакатлантирувчи/ асаб ўсимталарига эга. Бу ўсимталар одам гавдасининг маълум кисмларидан орка мияга импулсларни ўтказади ва маълум мускулларни ишга туширади.

Орқа миянинг кўндаланг кесимида ташқи қисм оқ моддадан /асаб ўсимталари/ ички кесимида эса, қанотлари ёзилган капалак шаклида кулранг модда /асаб ҳужайрасининг таналари/ бўлишини анатомия фанидан ўқигансиз. Кулранг моддада олдинги, ён ва орқа шохлар фарқланиб, орқа шох сезувчи, олдинги шох ҳаракатлантирувчи нейронларга эга, Ён шохда туташтирувчи нейронлар бўлиб, улардан бошқа нейронларга ўсимталар кетади, вегетатив асаб толалари ҳам бошланади.

Орқа мия функцияларини ўрганишда ҳайвоннинг бўйин қисмида орқа мия узунчоқ миядан кесиш орқали ажратилади.

Орқа миянинг асосий функцияларига қуйидагилар киради: 1.орқа мия гавда мускулларининг тонусини сақлаб туради. Тонус чарчаш билан кузатилмайдиган мускул таранглиги бўлиб, у чўзилиш рефлекслари натижасидир, яъни бизнинг гавдамиз мускуллари ернинг тортиш кучи таъсирида доимо қандайдир даражада чўзилиб туради, бунинг оқибатида мускулнинг таранглашиши-тонус юзага келади, 2. орқа мияда скелет мускулларини ҳаракатлантирувчи марказлар жойлашади, 3.орқа мияда баъзи бир вегетатив функциялар маркази жойлашади: қон томирлари, тер безлари, сийдик чиқариш,нафас,ажратиш, 4.орқа мия ўтказувчи йўл вазифасини бажаради,яъни рецепторлардан келган импулсларни бош мияга, бош миядан келган импулсларни ишчи органларга ўтказади.

__Узунчоқ миянинг функциялари.__ Орқа мия калла суяги ичига киргандан кейин узунчоқ мияни ҳосил қилади. Узунчоқ мия варолиев кўприги ва миянинг IУ-қоринчасидан иборат бўлади.

Узунчоқ мияда ҳаётий зарур функцияларнинг маркази жойлашади. Уларга нафас маркази, қон айланиш ва овқатланиш марказлари киради. Узунчоқ мия иштирокида сўриш,чайнаш,юриш,қусиш, шунингдек аксириш,йўталиш,кўзни қисиш рефлекслари амалга ошади. Булардан ташқари узунчоқ мия мускуллар тонусининг бошқарилишида иштирок этади. Агар бош мия узунчоқ мия устидан кесилса, ҳайвонда ёзувчи мускуллар тонуси ортиб, ҳайвон оёқлари узатилган, боши орқа томонга ташланган "ригидлик" ҳолати юзага келади. Демак, узунчоқ мияда орқа миядаги мотонейронларга импулслар юбориб турадиган нейронлар бўлади.

Узунчоқ мияда вестибуляр асабнинг ядроси жойлашган. Бошнинг фазодаги ҳолати ўзгарганида вестибуляр аппарат рецепторлари қўзғалиш билан узунчоқ мияга импулслар келади. Бу импулслар гавданинг фазодаги ҳолатини сақланишида муҳим аҳамиятга эга бўлади.

Узунчоқ мия орқа мияга ўхшаш ўтказувчи йўл вазифасини ҳам ўтайди. Бош миянинг юқори бўлимларидан орқа мияга тушадиган ёки ундан кўтариладиган асаб йўллари узунчоқ мия орқали ўтади. Баъзи асаб йўллари узунчоқ мияда чалкашиб, ўнгдан чапга, чап томондан ўнг томонга ўтади.

Ўрта_миянинг_функциялари. Узунчоқ миянинг давоми ўрта мия бўлиб, у тўрт тепалик қизил ядро ва қора танадан иборат. Тўрт тепаликнинг олдинги иккитаси тўсатдан бўлган ёруглик таъсирларига, яъни кўриш орқали юзага келадиган рефлексларни амалга оширишда муҳим рол ўйнайди, бошни гавдани ёруглик тушган томонга бурилишини юзага келтиради.

Тўрт тепаликнинг кейинги иккитаси тўсатдан бўлган товушга жавобан бошни, гавдани товуш келган томонга бурилишини юзага келтиради.

Тўрт тепалик орқали юзага келадиган бундай рефлекслар мускуллар тонусининг қайта тақсимланиши ва ҳаракатланишга ҳозирлик кўрилиши билан диққатни ўзига жалб этади. Бундай рефлексларнинг юзага чиқиши албатта фақат ўрта мия орқали бўлмай, унда катта ярим шарлар пўстлоги ва кўриш, эшитишнинг олий марказлари ҳам иштирок этади.

Ўрта миянинг қизил ядро бўлими миячa, пўстлоқ ости ядролари, катта яримшарлар пўстлоги, мия сопининг тўрсимон қурилмаси /ретикуляр формация/ билан асаб йўллари орқали богланган бўлади. Қизил ядро махсус ўтказувчи йўл орқали орқа миянинг мотонейронларига импулслар юборади ва гавда мускуллари тонусини бошқаради, мускуллар ишини идора қилади. Шулар билан бир қаторда ўрта мия мия сопининг тўрсимон қурилмасига ҳам импулслар юборади.

Қисқача айтганда ўрта мия қизил ядро орқали гавда мускуллари тонусининг қайта тақсимланишинин амалга оширади. Бу жараёнда катта яримшарлар пўстлоги, пўстлоқ ости ядролари, миячa ва ретикуляр формациядан ўрта мияга келадиган импулслар оқими муҳим аҳамиятга эга бўлади. Шундай қилиб, ўрта мия тонус рефлекслар маркази ҳисобланади.

Тонус рефлексларини икки гуруҳга: статик ва статокинетик рефлексларга ажратилади.

Статик рефлекслар организмнинг фазодаги маълум ҳолати сақланишини таъминлайди. Бу рефлекслар вестибуляр аппарат ва бўйин қисмдаги рецепторлардан марказий асаб тизимига келадиган импулслар таъсирида юзага келади. Фазода бошнинг ҳолати ўзгаришида,

унинг танага нисбатан жойлашиши бошқача бўлади. Бунда бўйин мускуллари ва бўгинларидаги рецепторлар таъсирланиши содир бўлади. Рецепторларда юзага келган импулслар ўрта мия оркали гавданинг фазодаги нормал ҳолатини саклашга-тегишли рефлексларни юзага келтиради. Бунда ўрта миянинг кизил ядро бўлими пастга тушувчи йўллар оркали орка миянинг мотонейронларига импулслар юбориб, керакли мускулларни кискартиради. Натижада организм фазодаги тегишли ҳолатни саклаб туради.

Шундай килиб, статик рефлекслар организмни ҳаракатланмай турган ҳолатида гавданинг маълум ҳолатида туришини таъминлайди.

Статокинетик рефлекслар одам ва ҳайвон организмининг ҳаракатланиш вактида гавданинг фазодаги мувозанатини таъминлайди. Бу рефлекслар гавданинг фазодаги мувозанати бузилишида юзага келади. Статокинетик рефлексларнинг юзага келишида вестибуляр аппаратдан бўладиган сигналлар муҳим рол ўйнайди, яъни бу-рефлекслар асосан вестибуляр аппаратдан марказий асаб тизимига келадиган импулслар таъсирида юзага келади.

Вестибуляр аппарат гавданинг айланма ҳаракат килишида, бир жойдан иккинчи жойга силжишида, бошнинг чайкалишида, ҳаракат тезланишида ёки кескин секинлашишида таъсирланади, юзага келган импулслар вестибуляр асаб оркали марказий асаб тизимига келиб, ўрта мия оркали статокинетик рефлексларни юзага келтиради. Бу рефлекслар фазода гавда мувозанатини саклашга хизмат килади.

Статокинетик рефлексларни лифтда кўтарилиш, пастга тушиш транспортларда ҳаракатланиш, гавданинг фазодаги мувозанати бузилиши билан боглик жуда кўп спорт машгулотларида кузатиш мумкин. Масалан, транспортда тикка туриб кетаётган киши транспорт бирор томонга кескин бурилишида ёки кескин тўхташида ён томонга ёки олдинга йикилиб тушмай, гавдасини тутиб колишга ҳаракат килади ва саклайди. Бундай ҳолатларда гавданинг фазодаги ҳолатини саклаб колиш статокинетик рефлекслар оркали амалга ошади.

Ўрта мия таркибига кирадиган кора тана чайнаш ва ютиш рефлексларини амалга оширади. Нозик ҳаракатлар, жумладан бармоклар ҳаракати уйгунлигини таъминлайди.

Ўрта мия оркали юзага келадиган ҳамма рефлекслар марказий асаб тизимининг бошка бўлимлари билан боглик бўлган ҳолда амалга оширилади. Бунда бош мия ярим шарлар пўстлоги муҳим аҳамиятга эга, яъни ўрта мия оркали юзага келадиган рефлекслар бош мия

яримшарлари пўстлогининг назоратида ўтади.

Оралиқ мийнинг функциялари.

Ўрта миянинг давоми оралиқ мия таламус ва гипоталамудан иборат. Оралиқ мия пўстлоқ ости марказлари жойлашган қисм бўлиб, организмнинг ҳамма қисмидан импулслар олади ва бу импулслар бош мия яримшарлар пўстлогига ўтади. Шу боисдан ҳам оралиқ мияни жуда мураккаб координацияла рефлекслар маркази дейиш мумкин.

Оралиқ мия ядролари икки хил бўлиб, улардан бир тури рецепторлардан келган импулсларни бош мия яримшарлар пўстлогининг учинчи ва тўртинчи қабат ҳужайраларига ўтказади. Бу ядролар маълум рецепторлардан келган импулсларнигина қабул қилади. Шунинг учун ҳам бу ядролар специфик/ўзига хос/ ядролар номини олган.

Иккинчи турдаги ядролар функцияси тўрсимон тузилма функцияси га ўхшаш яримшарлар пўстлогини қисқа вақт ичида тезлик билан фаол ҳолатга келтиради, пўстлоқ ҳужайралари қўзголувчанлигини оширади. Бу ядролар маълум рецепторлар билан боглиқ эмас, шунинг учун ҳам носпецифик /ўзига хос бўлмаган/ ядролар деб юритилади.

Оралиқ мия асосан вегетатив функциялар, моддалар алмашинуви, тана ҳароратининг бошқарилиши, ички органлар ишини бошқарилишини амалга оширади, ички секреция безлари ишининг бошқарилишида қатнашади. Оралиқ мия таркибига /гипоталамусга/ тегишли қисм-гипофиз бези, ички секреция безларининг "қироли" деб юритилади, унинг ажратган гормонлари ички секреция безлари ишини бошқаради.

Гипоталамус ҳайвоннинг хулқ-атворини бошқарилишида, мускуллар тонусини ўзгаришида қатнашади. Маълум ядроларни таъсирланиши ҳайвонда оч бўлишига қарамасдан овқатдан юз ўгиришни, бошқа ядроларни таъсирлаш эса, аксинча реакцияни юзага келтиради.

Миячанинг функциялари.

Мияча бош миянинг энг қадимий бўлимларидан бўлиб, иккита яримшарлардан иборат. Мияча бош миянинг бошқа ҳамма бўлимлари билан асаб йўллари орқали қўшилган, бу йўллар мияча оёқчалари таркибида ўтади.

Мияча асосан мураккаб уйгунлигидаги ҳаракатларни бошқаради. Миячанинг шикастланиши ҳаракат уйгунлигининг бузилишига олиб келади. Ҳайвон миячаси кесиб ташланганида, у оёқларини кенг қўйган ҳолатда тўхтовсиз тебраниб туради /юришда ён томонларга тебраниб юради ва тез чарчайди. Мияча кесиб ташлангандан кейин

мускуллар тонусининг турлича ўзгаришлари кузатилади, у пасаяди. Мияча айрим мускуллар ўртасида тонусининг таксимланиши ва бошкарилишида иштрок этади. Миячанинг мускул тонусига бундай таъсири кизил ядро, вестибуляр ядро ва тўрсимон тузилмаларга таъсир кўрсатиши оркали бўлса керак деб тушунтирилади. Мияча керак уйгунликдаги харакатларни бошкаришда бош мия ярим шарлар пустлоги билан боглик холда унинг назорати остида ишлайди.

Юкорида кўрсатилганидек, мияча марказий асаб тизимининг бошка бўлимлари боглангани сабабли, у вегетатив функцияларга/юрак-томир, нафас системалари, моддалар алмашинуви ва.хоказо/ хам таъсир кўрсатади.

<u>Тўрсимон тузилманинг функцияси</u>. Мия сопида /узунчок мия, ўрта мия ва оралик мияда/ тўр шаклида тузилишга эга бўлган асаб тўкимаси бўлиб, у тўрсимон тузилма /ретикуляр формация/ номи билан юритилади. Марказий асаб тизимига рецепторлардан келадиган импулсларнинг бош мия ярим шарлар пўстлогига ўтишида, уларнинг бир кисми махсус афферент йўллар оркали пўстлокнинг тегишли кисмларга боради. Импулсларнинг иккинчи кисми ўтадиган йўл специфик йўл номи билан юритилади. Иккинчи импулслар эса, тўрсимон тузилма оркали ўтади. Бу йўл носпецифик дейилиб, у хамма рецепторлардан бўлган импулсларни кабул килади ва МНС нинг хамма бўлимлари кўзгалувчанлигини кучайтиради.

Тўрсимон тузилма хужайралари юкори сезувчанликка эга бўлиб, кондаги хар хил кимёвий моддалар таъсирини кабул килади. Тўрсимон тузилманинг асосий ахамияти шундан иборатки, у марказий асаб тизимининг хамма бўлимлари ишида "конденсаторлик" ролини ўйнайди. Тўрсимон тузилманинг шикастланиши марказий асаб тизимининг хамма бўлимларида кўзгалувчанликнинг сусайишига олиб келади. Демак, тўрсимон тузилма марказий асаб тизимининг бошка бўлимлари кўзгалувчанлигини ошириш билан уларни фаоллигини кучайтиради. Бу билан бир каторда, кўрсатиш керакки, тўрсимон тузилманинг функциясига бош мия ярим шарлар пўстлоги хам таъсир кўрсатади. Пўстлок таъсирида тўрсимон тузилма иши кучайиши ёки сусайиши мумкин.

БОШ МИЯ ЯРИМ ШАРЛАР ПЎСТЛОГИНИНГ ФУНКЦИЯСИ ОЛИЙ АСАБ ФАОЛИЯТИ

Бош мия ярим шарлари марказий асаб тизимининг энг ёш бўлими бўлиб, айникса одамда у энг юкори даражада ривожланган ва бош мия бўлимлари орасида энг кўп хажмга эга.

Бош мия яримшарларнинг сирти 1,5-2 мм калинликда кулранг моддадан иборат бўлиб, асаб хужайраларининг таналаридан ташкил топади ва яримшарлар пўстлоги номи билан юритилади. Пўстлок остида ок модда асаб толалари жойлашиб, пўстлокнинг турли кисмларини бир-бири билан алокасини ва марказий асаб тизимининг бошка бўлимлари билан туташишини таъминлайди. Яримшарлар пўстлогининг сатхи 2 м^2 атрофида бўлиб, унда 16,5 миллиард нейрон бўлади деб кўрсатилади.

Бош мия яримшарлар пўстлоги организмнинг яшаш шароитига мослашишида мухим ахамиятга эга бўлади. Бош мия яримшарлар пўстлоги шартли рефлекслар органидир. Организм тугилганидан бошлаб то умрининг охиригача хаёт фаолиятида кечадиган мослашиш реакцияларининг хаммаси пўстлок иштирокида юзага келади.

Инсонлардаги энг мураккаб, энг нозик табиатли физиологик жараёнлар - онг,рухий кечинмалар яримшарлар пўстлогида ўтадиган жараёнлар билан боглиқдир. Кишининг хаёт фаолиятида содир бўладиган хамма хаётий жараёнлар бош мия яримшарларининг пўстлоги назоратида бўлади. Организмнинг бир бутунлиги, уни ташки мухит билан богланиши пўстлок оркали юзага келади.

Бош мия яримшар пўстлоги ишини ўрганиш, кишининг рухий кечинмалари табиатини аниклаш кадим замонлардан кишилар диккатини жалб этган. Пўстлок вазифасини ўрганиш учун турли усуллар қўлланган, лекин уларнинг кўпчилиги яримшарлар пўстлоги ишини нормал шароитда ўрганиш имконини бермаган.

Бош мия яримшарлар пўстлоги ишини ўрганиш учун қўлланган усуллардан баъзиларини келтирамиз.

1. Яримшарлар пўстлогини кисман ёки бутунлай кесиб ташлаш /экстирпация/ усули. Бу усул оркали пўстлокни кесиб ташлаш окибатида, хайвоннинг хаёт фаолиятида юзага келадиган ўзгаришларга караб хулоса килинган ва пўстлокнинг кайси кисмида йўколган функция маркази жойлашиши аникланган.

2. Электр токи билан таъсирлаш усули. Бу усулга кўра калла суягининг турли кисми тешилиб, у ердан пўстлок устига электродлар ўрнатилган. Операциядан кейин бу электродлар оркали таъсир бериш билан пўстлокнинг шу кисмининг функцияси ўрганилган. Хар бир электрод оркали таъсир бериш маълум орган функциясининг ёки маълум рефлексни юзага келтирган.

3.Анатомик-клиник усул. Асаб касалликлари билан клиникада вафот этган кишиларнинг бош мияси очилиб, ундаги ўзгаришлар асо-

сида хулоса қилишдан иборат.

4. Электрофизиологик усул. Айникса ҳозирги пайтда кенг ривожланган бўлиб, бош мия пўстлогининг турли қисмларидан электр ҳодисаларини ёзиб олишга асосланган. Бу усул электроэнцефалография дейилиб, ёзиб олинган эгри чизиқ электроэнцефалограмма /ЭЭГ/ деб юритилади.

Электроэнцефалограмма ярим шарлар пўстлоги ҳужайраларининг фаоллигини акс эттиради. Унда, алфа, бета, гамма, делта тўлқинлари фарқланади. Уйқи вақтида сонияда 0,5-3,5 марта юқори амплитудали /300 мкВ гача/ делта тўлқин, уйғоқ тинч ҳолатда сонияда 8-15 амплитудаси 50-100 мкВ тебранишдаги алфа тўлқин, миянинг фаолиятида сонияда 15-100 марта 5-30 мкВ амплитудали тебранишдаги бета тўлқин ва ниҳоят тебраниш амплитудаси 100-150 мкВ ли сонияда 4-6 марта бўлган гамма тўлқин кузатилади. Уйқу вақтида доимий амплитудага эга бўлмаган сонияда 14-22 сондаги дуксимон шаклдаги ритмли тўлқинлар содир бўлади.

Хаёт фаолиятининг ҳар хил турлари миянинг биоэлектр фаоллигини анча ўзгаришига олиб келади. Ақлий меҳнат билан шуғулланишда алфа ритм йўқолиб, бета ритм кучаяди. Статик характердаги мускул ишида паст амплитудали тез тебранишлар юзага келади. Динамик иш бажариш вақтида электр фаолликнинг ҳар хил турда бўлиши кузатилади.

5. Шартли рефлекслар усули. Бу усул И.П.Павлов томонидан тавсия этилган. Шартли рефлекслар усули бош мия ярим шарлар пўстлоги ишини соглом организмда, нормал шароитда, организмнинг ташқи муҳит билан алоқаси бузилмаган ҳолатида текшириш имконини беради. И.П.Павлов шартли рефлекслар усули ёрдамида олий асаб фаолиятининг муҳим қонуниятларини очади.

Шартли рефлекслар усули ўша вақтгача ўрганилиши мумкин эмас, деб ҳисобланган руҳий жараёнлар табиатини ўрганишга имкон яратади.

XIII-БОБ ОЛИЙ АСАБ ФАОЛИЯТИ

Юқори тузилган ҳайвонлар ва одамнинг яшаш шароитига мослашиши, бош мия яримшарлар пўстлоғи ва пўстлоқ ости қисмларининг функцияси орқали амалга ошади. Бундай реакциялар рефлекслардан иборатлиги биринчи марта И.М.Сеченов томонидан кўрсатилган. И.М.Сеченовнинг бу ғояси И.П.Павлов томонидан шартли рефлекслар усули ёрдамида экспериментал тасдиқланади.

И.П.Павлов ўзининг шогирдлари билан ҳайвонларнинг олий асаб фаолиятини ўрганиб, улардаги рефлексларни икки гуруҳга: шартсиз ва шартли рефлексларга ажратади.

Шартсиз рефлекслар туғма, доимий ва ҳайвонларнинг турига хос рефлекслар бўлиб, рефлекс ёйи олдиндан шаклланган бўлади. Демак, шартсиз рефлекслар организм туғилиши билан бирга туғилади, иккинчидан шартсиз рефлекс организмнинг бутун яшаш даврида сақланади, у йўқолмайди, доимий бўлади. Учинчидан шартсиз рефлекслар маълум турга кирадиган ҳайвонлар учун умумий бўлади. Тўртинчидан, шартсиз рефлекслар тегишли асаб марказлари орқали юзага келади.

Шартсиз рефлекслар ҳаммаси бўлиб овқатланиш, ҳимоя, чамалаш ва кўпайишига тегишли рефлекслардан иборат бўлади. Бу рефлекслар организмнинг тинимсиз ўзгариб турадиган ташқи муҳит шароитларига мослашишини таъминлай олмайди.

Шартли рефлекслар қуйидаги хусусиятлари билан шартсиз рефлекслардан фарқланади.

I.Шартли рефлекслар, орттирилган рефлекслар, булар шартсиз рефлекслар асосида юзага келади. 2.Бу рефлекслар вақтинчалик бўлади, ўзининг биологик қийматини йўқотиши билан сўнади, унинг ўрнига янгиси ҳосил бўлади. 3.Шартли рефлекслар шахсга хос рефлексдир. 4.Шартли рефлекслар бош мия яримшарлар пўстлоғи орқали ҳосил бўлади. 5.Шартли рефлекслар наслдан-наслга берилмайди.

Демак, шартли рефлекслар организм туғилганидан кейин организмнинг ўзига хос ҳаёт кечириш даврида юзага келади ва организмнинг яшаш шароитига мослашишини таъминлайди. Организмнинг яшаш шароитига мослашишида шартли рефлекслар шартсиз рефлекслар билан қўшма ҳосил қилади. Шартли рефлексларнинг турлари беҳисоб бўлиб, у ҳар қандай таъсирга жавобан юзага келиш хусусиятига эга.

ШАРТЛИ РЕФЛЕКСЛАРНИНГ ТУРЛАРИ

Шартли рефлексларни табиий ва сунъий шартли рефлексларга фарқланади. Табиий шартли рефлекслар предметларнинг табиий белгилари-

га /ранги, таъми, шакли, ҳиди ва ҳоказо/ ҳосил бўлади.

Сунъий шартли рефлекслар лаборатория шароитида ҳосил қилинади ва айни рефлекс учун хос бўлмаган таъсирга нисбатан шартли рефлекс ҳосил бўлади. Масалан, лампанинг ёниши ёки қўнғироқ чалинишига сўлак ажралиш рефлексининг ҳосил бўлиши.

Шартли рефлексларнинг мусбат ва манфий рефлексларга ажратилади. Мусбат шартли рефлекслар таъсир берилган кучаядиган ёки юзага келадиган рефлекслардир, мусбат шартли рефлекслар организмнинг фаолиятида, янги малакалар ҳосил бўлишида муҳим аҳамиятга эга. Манфий шартли рефлексларга таъсир берилганида сусаядиган ёки йўқоладиган шартли рефлекслар киради. Манфий шартли рефлекслар организмнинг фаолиятидаги камчиликларни, хулқ-атворидаги ёмон иллатларни йўқотишда, йўл қўйилган хатоларни тўғрилашда зарур аҳамият касб этади. Спорт фаолиятида ҳосил қилинган ҳаракат малакасидаги нотўғри элементларни тўғрилаш манфий шартли рефлекслар ишлаш орқали амалга оширилади.

БИРИНЧИ, ИККИНЧИ, УЧИНЧИ ВА ОЛИЙ ТАРТИБЛИ ШАРТЛИ РЕФЛЕКСЛАР

Агар шартли рефлекс шартсиз рефлекс асосида ҳосил бўлса, ундай рефлекс биринчи тартибли шартли рефлекс деб юритилади. Масалан, қўнғироқ чалиниб ҳайвон овқатлантирилса ва уни бир неча марта такрорланса, шундан кейин фақат қўнғироқ чалиниши сўлак ажралишини юзага келтиради. Бундай шартли рефлекс биринчи тартибли шартли рефлекс асосида ишланса, ундай рефлекс иккинчи тартибли шартли рефлекс деб аталади. Бунда янги шартли таъсир овқатга ўхшаш шартсиз таъсирловчи билан эмас, балки биринчи тартибли шартли рефлексни ҳосил қиладиган таъсирловчи билан кузатилади. Бу жараён бир неча марта такрорланишидан кейин иккинчи тартибли шартли рефлекс юзага келади.

Ҳайвонларда биринчи ва иккинчи тартибли шартли рефлексларни ҳосил қилиш мумкин. Лекин олий тартибли рефлекслар фақат одамларга хос бўлади, улар фақат одамларда юзага келади.

Ю.Конорский классификацияси бўйича шартли рефлекслар биринчи турдаги рефлексларга бўлинади. Биринчи турдаги шартли рефлексларда рефлекснинг афферент қисми янги бўлиб, ижрочи қисми тўғма шаклга эга бўлади. Масалан, биринчи тартибли шартли рефлекслар. Иккинчи турдаги шартли рефлексларда рефлекснинг афферент қисми ҳам, ижрочи қисми ҳам янги бўлади. Масалан, оперант /"асбобли"/ рефлекслар. Маймунларда ўтказилган тажрибалар, масалан, баланд

жойга қўйилган овқатни олиб ейиш учун маймун ўша жойда бўлган предметлардан фойдаланишни уддалайди. Бундай харакатлардаги рефлекслар "асбобли" рефлекслар бўлиб, унда афферент ва ижроии кисмлари янги рефлекслардан иборат бўлади.

Булардан ташкари шартли рефлексларни бир канча усуллар асосида классификация килинади. Масалан, кандай рецептор оркали юзага келишига караб, экстрорецептив, интрорецептив ва проприрецептив рефлексга бўлинади. Юзага келадиган жавобга караб секретор, мотор рефлексларга ва хоказо.

Шартли таъсирловчининг шартсиз таъсир билан кузатилиш тартибига караб, бир вактда юзага келадиган кечикадиган ва из рефлексларига бўлинади. Бир вактда юзага келадиган рефлексларни хосил килишда шартли таъсир шартсиз таъсир билан бир вактда берилади. Агар шартли таъсир берилядиганидан бироз кейин шартсиз таъсир берилсь, кечикувчи рефлекс юзага келади. Шартли таъсир тўхтаганидан кейин шартсиз таъсир берилса, из рефлекси юзага келади.

ШАРТЛИ РЕФЛЕКСЛАРНИ ХОСИЛ БЎЛИШ ШАРОИТЛАРИ

Шартли рефлекснинг юзага келиши учун шартли таъсирот бошка таъсирлардан ажралган бўлиши керак, яъни атроф мухитдаги таъсирлар ичида билинмай колмаслиги шарт.

Иккинчидан, хайвон соглом, асаб тизимининг кўзгалувчанлиги аъло даражада бўлиши керак.

Учинчидан, шартли таъсир шартсиз таъсир билан бир неча марта кузатилиши, пухталаниши зарур. Нихоят, шартли таъсирни пухталайдиган шартсиз таъсировчи, хайвон учун биологик ахамиятга эга бўлиши керак. Масалан, сўлак ажратиш рефлексини ишлаш учун шартли таъсир овкат билан пухталаниш керак. Шартли рефлекс ишлаш учун хар кандай таъсирловчи шартли таъсир бўлиши мумкин

ШАРТЛИ РЕФЛЕКСНИНГ ХОСИЛ БЎЛИШ МЕХАНИЗМИ

Шартли рефлексларнинг рефлекс ёйи бош мия яримшарлар пўстлогида бир вактда икки ва ундан ортик асаб марказлари кўзгалади. Кўзгалишнинг иррадиация килиши окибатида кўзгалган марказлар ўртасида вактинчалик богланиши юзага келади. Бу марказлар кўзгалишнинг кўп марта такрорланиши улар ўртасидаги вактинчалик богланишларнинг пухталанишига олиб келади. Асаб марказларининг бир-бири билан богланишида доминант принципи мухим ахамиятга эга бўлади, яъни хамма кўзгалган марказлардаги кўзгалиш устунлик килувчи

/доминант/ марказга тортилади. Масалан, спорт фаолиятида пўстлоқдаги кўриш, эшитиш, сезиш марказларида юзага келган қўзғалиш ҳаракат марказига тортилади, яъни ҳаракат маркази билан кўрсатилган марказлар ўртасида вақтинчалик боғланиш юзага келади. Ишқни такрорлаш жараёнида бу боғланиш борган сари пухталаниб боради.

Агар юзага келган шартли рефлекс ўзининг биологик аҳамиятини йўқотса, пўстлоқдаги вақтинчалик боғланиш йўқолади, бу шартли рефлекснинг сўнишига олиб келади.

Вақтинчалик боғланишнинг табиати ҳақида турлича фикрлар бўлиб, кўпчилик олимлар, асаб ҳужайраларида оқсил синтезланишининг ўзгариши деб қарайдилар. Баъзилар эса асаб учларидаги ферментлар ўзгариши сабаб деб кўрсатадилар.

Паст тузилишга эга бўлган ҳайвонларда шартли рефлекслар пўстлоқ ости, марказий асаб тизимининг пастки бўлимлари орқали ҳам юзага келади.

ДИНАМИК СТЕРЕОТИП

Бош мия ярим шарлар пўстлогининг иш тартиби, яъни шартли рефлекслар тизими динамик стереотип деб юритилади.

Бир қанча шартли таъсирловчиларни маълум тартибда бир неча марта қўлланиши бош мия ярим шарлар пўстлогида қўзғалиш ва тормозланишнинг маълум тартибини юзага келтиради. Динамик стереотип юзага келганида, таъсирловчининг биологик қиймати эмас, унинг тартиб сони аҳамиятга эга бўлади.

Динамик стереотип таъсирловчилар тўпламида ҳосил бўлади. Спорт фаолиятида машқ қилиш натижасида эришиладиган ҳаракат малакаларининг асосида ҳаракатнинг динамик стереотипи ... кишиларнинг ҳаёт фаолиятида яшаш ва меҳнат қилиш шароитлар... рефлексларнинг маълум тартиби, динамик стереотип ҳосил бўлади. ... ва меҳнат шароити ўзгарганида динамик стереотип янгиланади, ... у анча қийинлик билан юзага келади.

ШАРТЛИ РЕФЛЕКСЛАРНИНГ ТОРМОЗЛАНИШИ

Шартли рефлексларнинг тормозланиши ташқи/шартсиз/ ва ички /шартли/ бўлади.

Ташқи тормозланиш бошқа бирор марказ қўзғалиши натижасида юзага келади. У тўсатдан юзага келиши ва тез йўқолиши билан фарқланади. Масалан, итда шартли сўлак ажралиш рефлекси кузатилаётганида итнинг кўзи мушукка тушиши сўлак ажралишини тўхтатади. Мушук йўқолганидан кейин сўлак ажралиши яна давом этади. ... хай-

вонда сийдик пуфагининг тулиши ва унинг деворидаги рецепторлар таъсирланиши билан пўстлоқ қўзғалишининг юзага келиши, сийдик чиқариш марказининг қўзғалиши сўлак ажралишини тормозлайди ва ҳоказо.

Химоя тормозланиши ҳам ташқи тормозланишнинг бир тури ҳисобланади, ҳайвонга ҳаддан ташқари кучли таъсир берилиши натижасида ҳам шартли рефлекс тормозланиши кузатилади.

Ички тормозланиш айни шартли рефлекс марказида юзага келиб, у вақтинчалик боғланишнинг секин аста йўқолишидан иборат.

Ички тормозланиш тўрт турга бўлинади: I/шартли рефлекснинг сўниши, 2/шартли рефлекснинг кечикиши, 3/дифференцалловчи тормозланиш ва 4/шартли тормоз.

Шартли рефлекснинг сўниши. Шартли рефлекс шартсиз рефлекс билан вақти-вақтида пухталаниб турилмаса, аста-секин сўниб боради ва йўқолади. Масалан, ҳайвонда лампа ёнишига хосил қилинган шартли сўлак ажралиш рефлекси маълум вақт ўтишида овқат бериш билан пухталанмаса, лампа ёнишига сўлак ажралиши йўқолади. Худди шунга ўхшаш, спортчида хосил қилинган малака такрорланиб турилмаса, яъни спортчи машқни бажармай қўйса, унда машқни бажаришга бўлган малака секин аста йўқола боради. Бунда ҳаракат малакасига бўлган вақтинчалик боғланиш йўқолади.

Ички тормозланишининг иккинчи тури, шартли рефлекснинг юзага чиқишининг кечикиши, шартли таъсирот бошланганидан кейин, бироз вақт ўтказиб, шартсиз таъсир билан пухталаш орқали хосил қилинади. Бунда рефлекс шартли таъсир берилиши билан юзага келмай, бироз вақт ўтганидан кейин номаён бўлади. Ички тормозланишнинг бу тури спорт фаолиятида, айниқса мусобақалар бошланишида стартдан чиқишда муҳим рол ўйнайди, яъни спортчи диққат сўзини эшитганидан кейин то "бошланг" сўзи айтилгунча қадар ҳаракатни бошламай туради. Бу ички тормозланиш туфайли амалга оширилади.

Ички тормозланишнинг учинчи тури, дифференциалловчи тормозланишга ўхшаш, таъсирловчиларни фарқлашда ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга. И.П.Павлов лабораториясида итларда ўтказилган тажрибалар метрономнинг бир сониядаги 100 марта товушини 104 марталик товушдан фарқланганини кўрсатган. Хидларни фарқлашда итларда яна ҳам нозик дифференциаллаш кўрилади. Қидирув хизматини ўтайдиган итлар, киши хонага кириб, чиқиб кетганидан кейин, уни кўп сондаги кишилар орасидан топдолади. Бу айни шахс хидини бошқа кишилар хидидан фарқлаш натижасидир.

Спорт фаолиятида дифференциалловчи тормозланиш айниқса бала

билан бахоланадиган машкларни бажаришда зарур ахамият касб этади. Дифференциалловчи тормозланиш ёрдамида спортчи харакатни аниклаштиради, силлиқ нафис холатга келтиради, уни нихоятда юқори махорат билан бажариш имконига эришади. Бу тормозланиш орқали спортчи, харакатнинг тўғрилигини нотўғридан, яхшисини ёмондан, чиройлисини хунигидан фарқлайди, йўл қўйётган камчиликларини англайди.

Нихоят, ички тормозланишнинг тўртинчи тури шартли тормозланиш бўлиб, шартли таъсирловчига четдан янги таъсир берилганида юзага келади. Масалан, итларда лампанинг ёниши овқат бериш билан кувватилсаю, лампа ёниши қўнғироқ чалиниши билан бирга бўлганида итга овқат берилмаса, лампанинг қўнғироқ билан бирга таъсири шартли рефлексни тормозлайди.

Спорт фаолиятида харакатни тўхтатиш учун қўлланиладиган омиллар барчаси шартли тормозланишни юзага келтиради. Масалан, ўйиндан ташқари холат, жарима майдончалари, футболда тўпни қўл билан уриш ва хоказо.

Хулоса қилиб айтиш керакки, ботиния эришшарлар шестлогида юзага келадиган тормозланиш шартли рефлексларни сусайишига, баъзида эса, уларни бутунлай йўқолишига олиб келади. Шу билан бир вақтда, организмни кераксиз фаолиятдан чекланишида, йўл қўйилган нотўғри харакат элементларини тўғриланишида мухим рол ўйнайди.

ОЛИЙ АСАБ ФАОЛИЯТИНИНГ ТИПЛАРИ

И.П.Павловнинг шартли рефлекслар ишланиши бўйича итларда ўтказилган кўп йиллик текширишлари, мусбат ва манфий шартли рефлекслар ишланиши бўйича асаб жараёнларининг учта хусусиятини /кучи, мувозанати ва ўрин алмашиниши/ хар бир ит учун турлича бўлишини аниқлаш имконини берган. Баъзи итларда рефлексларнинг ишланиши тез юзага келган, аммо таъсирни фарқлаш ёмон бўлган. Бошқа итларда шартли рефлекслар тез хосил бўлган ва жавоб таъсирга мос бўлган. Учинчи гурух итларда шартли рефлексларни ишланиши секинлик билан юзага келган ва жавоб берилган таъсирга мос бўлган. Тўртинчи гурух итларда шартли таъсирловчи кўпинча тормозланишни юзага келтирган.

Шартли рефлексларни текширишда итларда кузатилган бу ходисалар И.П.Павловда хайвонларнинг олий асаб фаолиятини турларга ажратиш фикрини юзага келтирган. И.П.Павлов олий асаб фаолиятини

турларга ажратишда юкорида курсатилган асаб жараёнларининг кучи, мувозанати ва ўрин алмашинишига асосланади ва тўртта турга бўлинади; учта кучли ва битта кучсиз. Кучли турлар асаб жараёнларининг мувозанати ва ўрин алмашиниш тезлиги бўйича фаркланади. Шундай килиб, И.П.Павлов хайвонлар олий асаб фаолиятининг куйидаги турларини белгилайди:

I-кучли мувозанатлашмаган тип. Бу типга таалукли хайвонларда кўзғолиш тормозланишдан устун туради. Бундай хайвонлар таъсирга тез жавоб берадилар, лекин уларда дифференцировка-ўхшаш таъсирловчиларни фарклаш ёмон бўлади. И.П.Павловнинг хайвонларда фарклаган бу типи Гиппократнинг кишиларда ажратган холерик типига тўгри келади. Бундай типга кирадиган кишилар баджахл, айтиладиган фикрнинг охиригача эшитмасданок, хулоса чикарадиган, шошкалок кишилар бўлади.

П-кучли мувозанатлашган, харакатчан тип. Бундай типга кирадиган хайвонларда шартли рефлекслар ишланиши ва уни фаркланиши, рефлекснинг бир турдан бошкасига, ўтиши осон бўлади. И.П.Павлов фарклаган бу тип Гиппократнинг сангвиник типга мос бўлади. Бундай типдаги кишилар айтилган фикрларни тез тушуниладиган, ўргатиладиган касбларни тез эгаллайдиган, яхши муомилали, кишиларни ўзига жалб этадиган шахслардир. Спорт фаолиятида хам бундай кишилар билан ишлаш анча осон бўлади.

Ш-кучли, мувозанатлашган, кам харакат тип. Олий асаб фаолиятининг бу типига эга хайвонларда шартли рефлексларни ишлаш анча секин боради, чунки асаб жараёнлари кучли бўлса хам уларнинг ўрин алмашиниши, дифференцировка секин боради. Лекин ишланган шартли рефлекс мустахкам, таъсирга мос бўлади. И.П.Павлов фарклаган бу тип Гиппократнинг флегматик типга тўгри келади. Бу типга кирадиган шахслар вазмин, ўзининг фикрини хам шошилмай тушунтирадиган, лекин ишни пухта бажарадиган кишилардир. Спорт фаолиятида бундай кишиларга кўпрок юкори шиддат билан бажариладиган машклар тавсия этиш асаб жараёнлари динамикасини анча тезлашишини таъминлайди.

IУ-кучсиз тип. Бу типга таалукли хайвонларда асаб жараёнлари кучсиз бўлиб, бериладиган таъсир кучи юкори ёки узокрок давом этса, тормозланиш ривожланади. И.П.Павловнинг хайвонларда фарклаган бу типи Гиппократнинг меланхолик типига тўгри келади. Меланхолик типига мойил кишилар анча даражада кўркок, кўп вакт кишиларнинг

ёрдамига мухтож кишилардир. Бирор касбни эгаллашда ҳам уни уддалай оламанми, йўқми деган фикр билан ўзини четга олишга ҳаракат килади. Спорт фаолиятида бундай шахслар иложи борича мусобақаларда қатнашмасликка ҳаракат қилади.

ОДАМНИНГ ОЛИЙ АСАБ ФАОЛИЯТИ

Одамда олий асаб фаолияти бош мия ярим шарлари пўстлогининг ҳайвонларга нисбатан кўп даражада юқори тузулганлиги билан боғлиқдир. Миянинг олий бўлими вазифаларининг асосий сифати энг юқори даражада ривожланган руҳий жараён-онгнинг мавжудлигидир. Ҳайвон ҳам, одам ҳам ўзининг руҳий фаолиятида ташқи муҳит ходисаларини акс эттиради. Лекин одам ўзининг онгида ташқи дунёни акс этдириш билан кузатилагн ходисаларни умумлаштиради, уларнинг бориш қонуниятларини белгилайди. Одамнинг бундай онгли тафаккури нутқ фаолиятида номоён бўлади. Бу хусусият одамни ҳайвондан фарқлантиради.

БИРИНЧИ ВА ИККИНЧИ СИГНАЛ ТИЗИМИ

Одамнинг ташқи ўраб турган муҳит билан алоқаси, унга муносабати ҳайвонларга нисбатан бутунлай бошқача мазмун касб этади. Кишиларнинг жамиятдаги онгли муносабатлари, жамиятнинг ривожланиш қонунлари бўйича ҳаёт кечириши уларни ҳайвонлардан тубдан фарқлантиради.

Айни бўлимнинг бошланиш қисмида кўрсатилагнидек организмни яшаш шароитига мослашиши шартли рефлекслар орқали юзага келади. Организмнинг яшаш шароитига мослашишда юзага келадиган шартли рефлекслар ҳайвонларда рецепторларнинг турли омиллар билан бевосита таъсирланиши билан амалга ошади. Рецепторларга бевосита таъсир этиш билан рефлексни юзага келтирадиган таъсирлар биринчи сигнал тизими дейилиб, улар ҳайвонлар ва кишилар учун умумийдир. Масалан куйирадиган иссиқ, электр токи оғриқли таъсир ҳайвонда ҳам одамда ҳам бирдек ҳимоя рефлексини юзага келтиради. Бу жиҳатдан айниқса тили чиқмаган ёш болалар бундай омиллар билан худди ҳайвонларга таъсирот билан боғлиқ бўлади.

Кишилар ҳайвонларда бўлмаган иккинчи сигнал тизимига эга. Унга эшитиладиган, ўқиладиган нутқ /сўз/ киради. И.П.Павлов таърифига кўра сўз биринчи сигналлар сигнали бўлиб, у кишилар тафаккурининг физиологик асосидир, иккинчи сигнал тизими киши-

ларга биринчи сигнал тизими таъсиротларини, умумлаштириш ва уларни алмаштириш имконини беради. Яъни кишилар организмга буладиган хамма таъсиротларни сўз оркали ифодалайолади. Иккинчи сигнал тизими ўкитиш ва тарбия сохасида мухим ахамиятга эга. У биринчи сигнал тизими билан каттиқ богланган булади. Айникса кичик ёшдаги болаларни ўкитиш ва тарбиялашда биринчи ва иккинчи сигнал тизимини қўллаш яхши натижа беради. Боланинг ёши катталашган сари биринчи сигнал тизими ўз ўрнини иккинчи сигнал тизимига бера боршайди, яъни кичик ёшдаги болалар учун биринчи сигнал тизими устун турса, бола катталашгач иккинчи сигнал тизими устунлик килади. Энди бола атроф мухитдаги ходисаларни биринчи сигнал тизими оркалигина эмас, балки асосан иккинчи сигнал тизими оркали кабул килади.

Иккинчи сигнал тизими бўлган сўзга хайвонда хам рефлекс хосил килиш мумкин, бирок хайвон учун сўз хеч кандай мазмунга эга бўлмайди. Кишилар учун эса, сўз маълум мазмунга, маънога эга булади. Бу хусусият билан одамнинг олий асаб фаолияти хайвон олий асаб фаолиятидан фаркланади.

УЙКУ ФИЗИОЛОГИЯСИ

Уйку хакида бир канча назариялар булиб, унинг ривожланишини турли омиллар билан боглайдилар. Масалан, калла суяги ички босимини ортиши, суст гиперемия, уйку марказининг таъсирланиши, алмашинув махсулотини тўпланиши ва хоказо.

И.П.Павлов таълимотига кўра, уйку бош мия пўстлоги ва пўстлок ости кисмларида тормозланишнинг ривожланишидан иборат. Уйку вактида организмнинг ташки мухит билан алокаси сусаяди, орган ва системалар иши секинлашади, мускуллар бўшашади.

Уйку хакидаги кейинги маълумотларга кўра, уйкуда иккита боскич фаркланади: уйкунинг секин ва тез боскичлари. Уйкунинг тез боскичида бош миядаги электр ходисалари кучайиши, уларнинг тебранишнинг тезлашиши кузатилади, яъни электроэнцефалограммада кам сонли тўлкинлар ходисаларнинг ўзгариши худди уйгок холатдагига ўхшаш мия хужайраларининг фаоллик холатини акс эттиради. Демак, уйкунинг тез фазасида бош мия хужайралари тормозланган холатда бўлмасдан, функционал холатда булади, организм уйгок вактида кабул килинган маълумотларни кайта ишлашни амалга оширади. Бу боскичда органлар ишининг тезлашиши кузатилади, агар шу вактда киши уйготил-

са, у туш кўраётганини айтади. Уйкунинг бу босқичи умумий уйку даврининг 1/4 - 1/5 қисмини ташкил этади.

Уйқунинг секин босқичида уйқунинг чуқурлашиши, физиологик жараёнининг секин, бир текис бориши кузатилади.

Кишининг ухлаш вақти ва муддати унинг ёшига, турмуш тарзига, касбига қараб ҳар хил бўлади. Янги туғилган чақалоқлар бир кеча-кундузда фақат овқатланиш ва таги ҳўл бўлган пайтдагина уйғоқ бўлади. Ёш катталашган сари ухлаш даври камая боради. Ўрта ёшлилар учун 7-8 соат уйқу етарли бўлади. Кам ухлаш ёки уйқусизлик асаб тизими ишининг бузилишига олиб боради.

Одатда кишилар бир кеча-кундузда бир марта ухлайдилар, у кишининг меҳнат шароитига қараб кечаси ёки кундузи бўлади. Бундан ташқари уйқунинг наркотик, гипнотик, касаллик уйку турлари фарқланади.

Соглом организмдаги росмана уйқу бош мия ҳужайралари ва организмнинг бошқа системаларининг иш қобилиятини тикланишида муҳим аҳамиятга эга. Уйқу вақтида организм моддалар алмашинувининг охирги маҳсулотларидан тозаланади, энергия манбалари тикланади, организмнинг ички муҳити мўътадил ҳолатга келади, организм тўқималари, айниқса асаб ҳужайраларининг иш қобилияти ортади.

XIУ - БОБ. ВЕГЕТАТИВ АСАБ ТИЗИМИНИНГ ФИЗИОЛОГИЯСИ

Вегетатив асаб тизими икки нейронли тизим бўлиб, ички органлар ишини ва трофик фаолиятни бошқаради. Бу тизим ички органлар, ташқи ва ички секреция безлари, қон ва лимфа томирлари ҳамда скелет мускуллари ва марказий асаб тизимининг ўзини асаб толалари билан таъминлайди. Вегетатив асаб тизимининг толалари соматик асаб тизими толаларига қараганда ингичка ва миелин қобиғига эга эмас. Шу сабабли уларда қўзғолишнинг ўтиши соматик асаб толаларига нисбатан анча секин - 10-20 м/с. атрофида бўлади. Соматик толаларда олдин айтилганидек 120 м/с гача ўтади.

Вегетатив асаб тизими симпатик ва парасимпатик бўлимларга фарқланади. Бу бўлимларнинг тузилишида ҳам, жойлашишида ҳам вазифаси бўйича ўзига хосликлар мавжуд.

Симпатик асаб тизими. Бу тизим орқа миянинг кўкрак ва бел қисмидан бошланади. Симпатик асаб тизими орқа миянинг ён шохидан чиқиб умуртқа поғонаси ёнида тугун ҳосил қилади ва унда тугайди. Бу тугун олди нейрон номи билан юритилади. Энди бу тугундан иккинчи нейрон бошланади, унинг ўсимтаси тегишли органгача бориб етади ва унда тарқалади. Бу нейрон тугун кети нейрон деб аталади. Шундай қилиб симпатик асаб тизимида тугун олди нейрони қисқа ўсимтали, тугун кети нейрони узун ўсимтали бўлади. Кўкрак ва бел қисмидан бошланган тугун олди нейронлари умуртқа поғонаси ёнида симпатик тугунлари занжирини ҳосил қилади.

Парасимпатик асаб тизими. Бу тизим орқа миянинг думғаза қисмидан, узунчоқ мия ва ўрта миядан бошланади. Бу тизимда тугун олди нерони узун ўсимтали, тугун кети нейрони эса қисқа ўсимтали бўлади, яъни тугун олди нейронининг ўсимтаси МНС дан чиққанидан кейин тегишли органгача бориб етади ва у ерда қисқа ўсимтали тугун кети нейрони бошланади. Шундай қилиб, симпатик ва парасимпатик асаб тизими нейронларининг ўсимталари бир-биридан кескин фарқланади.

Вегетатив асаб тизимининг тугун олди асаб толаларида қўзғалиш ацетилхолин медиатори иштирокида юзага келади. Тугун кети асаб толаларида ацетилохолин ва норадреналин медиатори бўлиши мумкин. Парасимпатик толарларининг ҳаммасидан қўзғалишнинг бошқараладиган органга ўтиши ацетилхолин орқали бўлади. Симпатик толалардан қўзғалишни органга ўтиши адреналин ёки норадреналин ҳамда ацетилхолин орқали амалга ошади. Симпатик асаб системасининг тугун кети толалари кўпинча [illegible] адренергик [illegible]

кўзғалиш адреналин ёки норадреналин орқали ўтказилади. Скелет мускулларининг қон томирларини ... тер безларини таъминлайдиган симпатик толалар холинергик яъни ацетилхолин иштирокида таъсир этади. Юракнинг тож томирлари ва бронхлар симпатик нерв кўзғалишида кенгаяди яъни парасимпатик асаб толаларининг қон томирларга таъсирига ўхшаш самара юзага келади.

Симпатик ва парасимпатик асаб тизимларининг органлар ишига таъсири. Вегетатив асаб тизимининг бу бўлимлари органлар ишини бошқаришда худди антогонист асаб тизимлар тарзида таъсир кўрсатади. Аввало шуни айтиш керакки, вегетатив асаб тизими таъсир кўрсатадиган органларнинг хар бири симпатик ва парасимпатик толалар билан таъминланган. Бу асаб тизимлар хар иккаласи маълум тонусга эга бўлганида, орган иши меъёрий боради. Улардан биттасининг тонуси ортиши ёки камайиши орган ишининг секинлашиши ёки тезлашишига олиб келади. Шунинг учун вегетатив асаб тизимининг симпатик ва парсимпатик бўлимлари бир-бирига қарама қарши таъсир кўрсатади дейиш нотўгри бўлади, чунки орган ишида симпатик ёки парасимпатик асаб таъсирини юзага келиб чиқиши уларнинг тонуси ўзгариши билан боглиқ. Шу билан бирга вегетатив асаб тизими мустакил, алохида асаб тизими бўлмай, у марказий асаб тизимининг бир қисмидир, яъни МНСнинг бошқа бўлимлари билан боглиқ холда ишлайди.

Вегетатив асаб тизими учун аксон-рефлекслар хос бўлади. Тугун кети толаларининг тармоқлари хар ... органларга бир вақтда таъсир кўрсатади. Бундай холатда бир ... ган ишини ... нига таъсир кўрсатади. Масалан ички органлардан терига ... рефлекслар /висцеро-кутан/, теридан ички органларга /к... висцеро/ бўладиган рефлекслар. Ички органлардан ... га бўлади ... рефлексларни ички органларга таъсирланишида те... лари иши ... ўзгаришини яққол кўриш мумкин. Бунга ўхшаш ички ор... дан бо... таъсирланиши иккинчи орган ишини ўзгариш... га келиш... Масалан ўпка альвеолаларининг чўзилиши ... нини то... лади. Терининг айрим нуқталарини тахкирлаш б... ички орга... ишини ўзгартириш мумкин /кутан-висцерал/ реф...

Симпатик ва парасимпатик бўлимлари ... органлар ... таъсири ... органларга бир хилда бўлмай, баъзан ... ганларга ... бў... Масалан, симпатик асабнинг кўзғ... юрак ... тезл

тиради, кон томирларини торайтиради, кон босимини оширади, безлардан шира ажралишини камайтиради. хазм йули перистальтикасини секинлаштиради. Парасимпатик асаб тизими кк органлар ишига аксинча таъсир курсатади. Бу билан бирга симпатик асаб тизими упка, бош мия, юрак мускули тукималарини кон билан таъминлайдиган томирларни кенгайтиради. Симпатик ва парасимпатик асаб тизимининг органлар ишига таъсирини куйидаги жадвалдан куриш мумкин.

7-Жадвал.

СИМПАТИК ВА ПАРАСИМПАТИК АСАБЛАРНИНГ ОРГАНЛАР ИШИГА ТАЪСИРИ

Органлар	Симпатик асаб таъсири	Парасимпатик асаб таъсири
Куз корачиги	кенгайтиради	торайтиради
сулак безлари	кам, куюк сулак ажралади	суюк сулак ажралади
юрак	уриши тезлашади	секинлашади
ошкозон	шира ажралиши камаяди	шира ажралиши ортади
хазм йули мускуллари	кискариши тормозланади	кискариши кучаяди
кон томирлари	торайтиради	кенгайтиради
тер безлари	тер ажралиши кучаяди	
тож артериялар	кенгайтиради	торайтиради
пиломоторлар	соч толаларини кутаради	

Симпатик асаб толалари кузголишининг мускули ишига таъсири. Скелет мускулларини таъминланган симпатик асаб толалари уларни ишга тушириш эмас, балки мускуллар овкатланишини кучайтирувчи /трофик/ таъсир курсатади. Чарчаш ривожлана бошлаши билан мускулнинг кискариш амплитудаси камая боради. Агар шу мускулни таъминланган симпатик тола таъсирланса мускулнинг кискариши амплитудаси ортади, яъни мускулнинг иш кобилияти тикланади. Бу ходиса симпатик асаб кузголиши билан, мускулда моддалар алмашинувининг кучайиши билан унинг овкатланишининг узгариши окибатида юзага келади. Симпатик асабнинг скелет мускулларига бундай таъсири Орбели-Гинецинский томонидан аникланган булиб Орбели-Гинецинский феномени деб юритилади. Симпатик асабнинг трофик таъсири И.П. Павлов томонидан юрак иши узгаришида аникланган. И.П.Павлов юрак

ни таъминловчи симпатик асаб толаларини қўзғатиб таъсирланганида, бу толалар ичида юрак ишини кучайтирувчи асаб толалар борлигини аниқланган. Бу толалар И.П. Павлов асаби деб аталади.

Организмнинг фаолиятда симпатик асаб таъсири парасимпатик асаб таъсиридан устун туради. Бу ҳолат мускулларнинг иш қобилиятини ошириш билан уларни бўладиган ишга тайёрлайди. Бу билан бирга кўрсатиш керакки симпатик асаб тизимининг қўзғалиши моддалар алмашинувини тезлаштириш ва сезги тўқималарининг қўзғалувчанлигини ошириш билан энергия сарфини оширади. Жисмоний яхши чиниққан спортчиларга бу таъсир жисмоний яхши чиниқмаганларга нисбатан юқори даражада бўлади. Организмнинг дам олиш вақтида аксинча парасимпатик асаб тизимининг таъсири симпатик асаб тизими таъсиридан юқори туради. Бундай ҳолатда ассимиляция диссимиляциядан устун туради. Натижада организмда энергия манбалари ортади. Шунингдек парасимпатик асаб қўзғалиши органлар ишини сусайтириш билан энергия сарфининг тежалишига олиб келади. Тинч холатда айниқса юқори малакали, жисмоний чиниққан спортчиларда парасимпатик асаб тизимининг тонуси анча юқори бўлади. Шунинг учун уларнинг нисбий тинч ҳолатида юракнинг уриш тезлигини, нафас олиш сонини анча пасайиши энергия сарфи кузатилади.

ХУ - БОБ. СЕНСОР ТИЗИМЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ

Сенсор тизим олдинги адабиётларда сезув органлари номи билан юритилган. Сенсор тизим организмда ва уни ўраб турган мухитдаги таъсирларни қабул қилади ва улар ҳақида тушунча беради. Демак, биз сенсор тизим вазифаси орқали танамизда ва ташқи мухитда юзага келаётган ходисалар, жараёнлар ҳақида ахборот оламиз.

Сезув органлари термини сенсор тизим вазифасини тўлиқ акс эттирмаслиги сабабли, И.П.Павлов унинг ўрнига анализатор терминини тавсия этган. Чунки сезув органлари анализаторнинг ёки сенсор тизимининг фақат периферик қисмига тегишли бўлиб, у таъсиротларни қабул қилиш вазифасини бажаради. Организм таъсир кўрсатадиган омил ҳақидаги тушунча эса, анализаторнинг яна ўтказувчи ва марказий қисмлари иштирокида юзага келади. Шунинг учун ҳам И.П. Павлов анализатор уч қисмдан ташкил топади, деб кўрсатади, яъни периферик, ўтказувчи ва марказий қисмлар.

Анализаторнинг периферик қисми рецепторлардан иборат бўлиб, у таъсирни қабул қилиш ва уни асаб импульсга айлантириш вазифасини бажаради. Анализаторнинг ўтказувчи қисми афферент йўл бўлиб, у рецептордаги қўзғолишни бош мия ярим шарларига ўтказилишини таъминлайди. Анализаторнинг марказий қисми бош мия ярим шарлар пўстлогининг маълум қисми бўлиб, у келган қўзғолишни олий анализ қилиш ва у таъсир ҳақида тушунча юзага келишини амалга оширади. Рецептор қисм билан марказий қисм ўртасидаги афферент йўл 2-4 нейрондан иборат бўлади.

Анализаторнинг кўрсатилган уч қисми анатомик ва физиологик жиҳатдан бутун бўлганидагина организмга таъсир этган омил ҳақида тушунча юзага келади. Улардан биронтасининг бутунлигини бузилиши, вазифасининг амалга ошмаслигига, яъни таъсир ҳақида тушунча шаклланмаслигига сабаб бўлади. Таъсиротларни таҳлил қилиш рецептордан бошланиб, у марказий асаб тизимининг юқори бўлимига ўтган сари мураккаблашиб боради.

Анализаторлар таъсиротларни қабул қилиш ва улар ҳақида тушунча бериш билан бир қаторда, марказий асаб тизимининг, айниқса пўстлоқнинг маълум тонусда, қўзғолган ҳолатда ушлаб турилишини таъминлайди: Рецепторлардан тўхтовсиз, кетма-кет келаётган импульслар бош мия пўстлоги ва пўстлоқ ости қисмларини тормозла-

га қўймайди. И. П. Павлов бошчилигида ўтказилган тажрибалар бунинг исботи бўлади. Итларда кўриш, эшитиш, хидлаш асабларининг кесиб қўйилиши, уларнинг кечи-кундуз уйқуда бўлишига олиб келган. Уларни овқатлантириш учун терисига таъсир этиш билан уйғотилган. Демак, рецепторлардан МНСга бўладиган сигналлар бош мия бўстлоги ва пўстлок ости ҳужайраларининг тонусида сақланишини таъминлайди.

РЕЦЕПТОРЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАЪРИФИ

Рецепторлар сезувчи асаб учлари бўлиб, ўзига хос хусусиятлари билан асаб тўкимасидан фарқланади. Бу хусусиятларга қуйидагилар киради.

1. Рецепторлар юқори қўзғолувчанликка эга. Масалан, кўзнинг тўр қабатидаги фоторецепторларнинг қўзғолиши учун 2,5 10^{-10} эрг/с. етарлидир. Хидлаш сенсор тизимининг рецепторларида қўзғолиш хидли моддаларнинг айрим молекулалари таъсирида юзага келади. Эшитув сенсор тизимининг рецепторлари-тукли ҳужайралар асосий мембрананинг 0,1 А° силжишда, яъни $1 \cdot 10^{-12}$ Вт/см^2 /$1 \cdot 10^{-9}$ эрг/с. см/ энергия таъсирида қўзғолади.

2. Рецепторлар маълум турдаги энергияларни қабул қилишга мослашган бўлиб, хар бир турдаги рецептор учун у адекват таъсир хисобланади, Масалан, кўздаги рецепторлар учун ёруғлик, қулоқдаги рецепторлар учун товуш тўлқинлари, оғизнинг шиллиқ қабатидаги рецепторлар учун хар хил таъм берувчи моддалар ва хоказо. Адекват таъсиротлар жуда кам миқдорда ҳам рецепторда қўзғолиш юзага келишига сабаб бўлади. Буни юқорида келтирилган далиллардан кўриш мумкин.

3. Рецептор адаптация /мослашиш/ хусусиятига эга. Масалан, хидни қабул қиладиган рецептор турли хидларга, кўздаги рецепторлар ёруғлик ўзгаришига, теридаги рецепторлар механик таъсирга мослашади ва хоказо. Бу жараён рецепторнинг қўзғолувчанлиги ўзгариши билан юзага келади.

РЕЦЕПТОРЛАРНИНГ ТАСНИФИ /КЛАССИФИКАЦИЯСИ/

Рецепторлар омилларнинг таъсир кўрсатишига қараб тўқнашувчи ва дистант /масофадан таъсирланувчи/ рецепторларга бўлинади. Тўқнашувчи рецепторлар таъсир кўрсатадиган омиллар билан бевоси-

та тўқнашишда қўзғолади. Бундан рецепторларга оғриқ, ҳарорат, тактил ва таъм билиш рецепторлари киради.

Масофали /дистант/ рецепторларга хидлаш, кўриш ва эшитиш рецепторлари киради. Бу рецепторларга таъсир кўрсатадиган омиллар рецептор билан бевосита тўқнашмай, организмга масофадан туриб таъсир кўрсатади. Масалан хидли моддалар. Ёруғлик, товуш ва ҳоказо.

Организмда жойлашиши бўйича рецепторлар экстерорецепторлар, интерорецепторлар ва проприорецепторларга бўлинадиган. Экстерорецепторларга териддаги рецепторлар, таъм билиш рецепторлари ва масофали ҳамма рецепторлар киради. Бу рецепторлар организмга ташқи муҳитдан бўлган таъсирларни қабул қилади.

Интерорецепторлар организм органлари деворида жойлашган бўлиб, уларга организмнинг ички муҳитидаги кимёвий ўзгаришларни қабул қиладиган хеморецепторлар, босим ўзгаришини /масалан томирлардаги қон босимини/ қабул қиладиган барорецепторлар, механорецепторлар ва бошқалар киради.

Проприорецепторлар мускулларда, пайларда, бойламларда ва бўғинларда жойлашади. Бу рецепторлар ҳаракат вақтида ҳаракат аппаратидаги силжишларни /мускул қисқариши, пай чўзилиши, бўғим-ҳаракати/ қабул қилади ва ҳаракат аппарати ишининг тўғриланишида муҳим аҳамиятга эга бўлади. Бу рецептораларидан марказий асаб тизимига келган импулслар асосида ҳаракат амплитудаси, кучи, шиддати ўзгартирилади.

Рецепторларнинг жойлашиши бўйича уларнинг функционал хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда анализаторни ташқи ва ички анализаторга бўлинади. Ташқи анализаторлар организмга ташқаридан, уни ўраб турган муҳитдан бўлган таъсирларни қабул қилади, ва улар ҳақида тушунча беради. Ташқи анализаторларнинг периферик қисмига экстерорецепторлар /тўқнашувчи ва масофали/ киради.

Ички анализаторлар организм органларидан ва ички муҳитидан бўлган таъсирларни қабул қилади, уларни таҳлил қилиш билан улар ҳақида сезгини юзага келтиради. Бу анализаторларнинг периферик қисми фақат тўқнашувчи рецепторлардан иборат бўлади.

Рецепторларнинг тузилиши ва вазифасининг шаклланиши бўйича масофали рецепторлар тўқнашувчи рецепторлардан анча кейин шаклланганини кўрсатиш керак. Чунки организм қанчалик оддий тузилишга эга бўлса, уларнинг яшаш шароитига мослашиши таъсиротлар-

ни бевосита организмга таъсири орқали, яъни тўқнашувчи рецепторлардан бўлган товуш асосида юзага келади. Ҳайвонда асаб тизимининг ривожланиб бориши билан такомиллашган, юқори кўзголувчанликка эга, омил таъсирига тез жавоб берадиган ва тез носланадиган масофали рецепторларнинг шаклланиши ташқи муҳит билан анча такомиллашган даражада боғланишини таъминлайди. Бу боғланиш асосида асаб тизимининг шартли рефлекс фаолияти ётади.

Шундай қилиб, организмнинг ташқи муҳит билан боғланишининг такомиллашиб бориши жараёнида масофали рецепторлар, улар билан бир қаторда анализаторларнинг марказий қисми ривожланган, десак муболага бўлмайди.

АЙРИМ АНАЛИЗАТОРЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ

Организм ўраб турган муҳитдаги ахборотларнинг 90 фоизи кўриш анализаторлари орқали қабул қилинади ва таҳлил қилинади, синтезланади. Натижада предметлар, уларнинг шакли, ҳажми, ранги, фазодаги ҳолати ва бошқалар ҳақида сезги юзага келади.

Кўриш анализаторалари. Бу анализаторларнинг периферик /рецептор/ қисми кўз олмосининг ички /тўр/ қабатига жойлашган. Кўз олмосининг девори ташқи, ўрта ва ички қабатлардан тузилган. Ташқи ёки оқлик қабати кўзнинг олди томонига ўтганида тиниқлашади ва шох қабати номини олади. Бу қабати кўз олмосини турли заррачалардан ҳимоя қилади.

Кўз олмоси деворининг ўрта ёки томирли қабати қон томирларига бой бўлиб, кўз олмосини овқатлантириш вазифасини бажаради. Кўзнинг олди томонига ўтганида у рангли парда, деб юритилади. Унда бўёқ моддалар бўлиб, кўзнинг ранги шу моддаларга боғлиқ бўлади. Рангли парданинг ўртаси тешик бўлиб, бу тешик яъни кўз қорачиги орқали ички қабатга нурлар ўтади. Кўз қорачиги фотоаппаратдаги диафрагма ролини ўтайди, яъни ички қабатга ўтадиган нур миқдорини белгилайди. Ёруғлик кучсизлигида у катталашади, кучли ёруғликда у кичиклашади.

Кўз олмоси деворининг ички ёки тўр қабатида кўриш асабининг учлари-рецепторлари жойлашган. Бу рецептор ҳужайралар таёқчасимон ва колбачасимон бўлади. Таёқчасимон ҳужайралар кучсиз ёруғликда кўзголади ва рангсиз кўришда қатнашади, колбасимон ҳужайралар эса рангли кўришда иштрок этади. Таёқчасимон ҳужайралар тўр қабатнинг анча кўп қисмига тарқалган бўлиб, периферик кўри-

ни таъминлайди. Колбасимон ҳужайралар асосан тўр қабатнинг сариқ доғ қисмида жойлашган. Сариқ доғнинг марказий чуқурчасида фақат колбачалар бўлиб, таёқ ҳужайралар бўлмайди. Кўз олмосига кўриш асабининг кириш қисмида эса умуман рецепторлар бўлмайди. Шунинг учун кўз олмосининг бу қисмини кўр доғ, деб юритилади. Чунки предметлардан кўзга тушган нурлар кўр доғда фокус /предмет акси/ ҳосил қилса, у предмет кўринмайди.

Кўз олмоси фотоаппаратга ўхшаш нурни синдирадиган ва предмет аксини ҳосил қиладиган аппаратга эга. Бу нурни синдирувчи аппарат мураккаб оптик тизимдан иборат. Унга кўз олмосининг ташқи /шох/ қабати, олдинги ва кейинги камералардаги суюқликлар, кўз гавҳари ва шишасимон тана киради. Булардан асосийлари шох қабати ва кўз гавҳарларидир. Уларга тушган нур синиб кўз олмосининг тўр қабатида предметнинг тескари ва кичиклашган фокусини ҳосил қилади. Бу ердаги рецепторларда қўзғолиш юзага келади.ва кўриш асаби орқали МНСга бош мия ярим шарлар пўстлоғининг энса қимига ўтказилади. Пўстлоқнинг бу кўриш зонасига келган қўзғолиш олий таҳлил ва синтез бўлиши билан кўриш юзага келади.

Предметлардан тушган нур қабатда фокус ҳосил қилганида муътадил кўриш юзага келади. Агар фокус тўр қабатига етмасдан ҳосил бўлса, унда киши яқинида кўрадиган бўлади. Бундай ҳодиса кўзнинг нур синдирувчи аппаратининг кучи юқорилигидан бўлиб, ундай кишиларнинг росмана кўриши учун ботиқ линзали /минус/ кўзойнаклар тавсия этилади. Агар аксинча, фокус кўзнинг тўр қабати орқасида ҳосил бўлса, бу нурни синдирувчи аппарат кучсизлиги бўлади, ундай кишиларнинг росмана кўриши учун қабариқ линзали /плюс/ кўз ойнаклар тавсия этилади. Кишининг ёши 40 дан ошганидан кейин кўзнинг нур синдирувчи тизимининг кучи камая бошлайди ва киши қабариқ линзали кўз ойнак тақишга муҳтожлик сезади.

Кўзнинг нур синдирувчи аппарати кўзнинг тўр қабатида фокус ҳосил қилгандагина киши кўз тушган нарсаларни аниқ, равшан кўради. Маълумки киши ўзидан ҳар хил узоқликдаги нарсаларга кўз ташлаганида улардан тушган нурларнинг фокус турли оралиқда ҳосил бўлиши керак.

Кўзнинг нур синдирувчи аппаратининг кучи ўзгариши билан нарсалар акси кўрадиган кишиларда кўзнинг фақат тўр қабатида хосил бўлади. Ҳар хил масофалардаги нарсаларни аниқ кўришга кўзнинг мослашиши оккомодация деб юритилади. Аккомодация асосан кўз гав-

хари қабариқлиги ўзгаришига боғлиқ. Кўз гавҳари эластик тана бўлиб, тиниқ капсула билан ўралган. Капсулага киприкли бойлам уланган бўлиб, бу бойламнинг тортилиши кўз гавҳарини қабариқлигини камайтиради. Киприкли тана мускул бўшаганда кўз гавҳари эластиклик ҳисобига қалинлашади, яъни қабариқлиги ортади. Шундай қилиб кўз гавҳарининг нур синдириш кучи камаяди ва ортади.

Кўзнинг кўриш майдони ва кўриш ўткирлиги. Кўз олмосини ҳаракатлантирмай бир нуқтага тикилиб қараб турищда биз маълум чегарадаги буюмларнигина кўрамиз. Бу фазо кўзнинг кўриш майдони бўлиб, у турли ранглар учун ҳар хил катталикда бўлади.

Кўриш майдони эллипс шаклида бўлиб, рангсиз /оқ рангли/ нарсаларни кўришда ташқи /ён/ томонидан 90,° ички томондан 60° пастки томонидан 70° юқоридан 60° даги фазони ташкил этади. Кўриш майдонини периметр ёрдамида аниқланади. Одамда ҳар иккала кўзнинг кўриш майдони қисман тенг бўлиб, фазо чуқурлигини кўришда муҳим аҳамиятга эга.

Одамда кўриш ўткирлиги махсус жадвал /Головин жадвали/ ёрдамида аниқланади. Кўриш ўткирлиги, деб кишининг энг кичик бурчак билан қарашида яхши ёритилган иккита нуқтани алоҳида кўриш қобилиятига айтилади. Росмана кўз кўриш бурчаги бир дақиқага тенг бўлиб, кўриш ўткирлиги диоптрия билан ифодаланади. Фокус масофаси 1м. бўлган линзанинг нур синдириш кучи бир диоптрия деб олиниб, кўзнинг кўриш ўткирлиги 60 диоптрияни ташкил этади. Чунки кўзнинг фокус масофаси тахминан 1.7 см. Демак росмана кўрадиган киши кўзнинг нур синдириш кучи 60 диоптрия атрофида /100/1.7/ бўлади.

Кўриш ўткирлиги кўзнинг нурни синдириш кучи ва аккомодациясига боғлиқ.

Рангли кўришнинг уч қисмли назарияси. Бу назария олди М.В. Ломоносов томонидан айтилган бўлиб, кейинча Юнг ва Гельмгольцлар уни ривожлантирган. М.В. Ломоносов фикрига кўра кўз олмосининг тўр қабатига колбача ҳужайралар уч хил бўлиб, уларнинг битта тури қизил нур таъсирида, иккинчи тури яшил нур таъсирида ва учинчи тури зангори-гунафша нур таъсирида қўзғолади. Бу ҳужайранинг ҳар хил нисбатда қўзғолишидан турли рангларни кўриш юзага келади, деб кўрсатилади. Уччала турдаги ҳужайраларнинг бир вақтда бир хил даражада қўзғолишида оқ рангни сезиш юзага келади.

Вестибуляр анализатори. Бу сенсор тизимнинг периферик қисми ички қулоқда жойлашган вестибуляр аппарат бўлиб, у даҳлиз ва учта ярим доира каналларда жойлашган рецепторлардан иборат. Даҳлиз ва каналлар бўшлиги эндолимфа суюқлиги билан тўлган. Ярим доира каналларнинг даҳлизга туташиш қисми-асосан бироз кенгайган ва у ерда рецепторлар /вестибуляр асаб учлари/ жойлашган. Ярим доира каналлар горизонтал, фронтал ва сагиттал юзлари бўйлаб жойлашган. Шунинг учун ҳам бошнинг фазодаги ҳолати қандай йўналишда ўзгармасин, каналларда биттасида эндолимфа суюқлигининг силжиши юзага келади. Бунинг оқибатида канал асосида рецепторда қўзғолиш юзага келади. Ярим доира каналлардаги рецепторлар айланма ҳаракатларда, гавда ҳаракати йўналишининг ўзгаришида қўзғолади.

Вестибуляр аппаратнинг иккинчи қисми отолит асбоб даҳлизда жойлашган. Бу ерда тукли ҳужайралар бўлиб, уларнинг бир-бири билан чалкашиб кетган туклар устида дирилдоқ моддадан иборат махсус *қоплагич парда бўлади. Парданинг сиртида оҳак кристаллар жойлашган.* Даҳлиздаги эндолимфа чайқалишида парда устидаги оҳак кристалларнинг жойидан силжиши тукли ҳужайраларни қўзғолишига сабаб бўлади. Отолит асбоб тўғри чизикли ҳаракатларда ва бошнинг танага нисбатан жойлашиш ўзгаришида қўзғолади. Шундай қилиб, отолит асбоб ва учта ярим доира каналлардан иборат вестибуляр аппарат рецепторлари бошнинг фазодаги ҳолати ўзгаришида бошнинг чайқалишида қўзғолади. Қўзғолиш вестибуляр асаб орқали МНСга ва бош мия ярим шарлар пўстлогининг чакка қисмига боради, у ерда олий таҳлил ва синтез қилиниб бошнинг фазодаги ҳолати ҳақида сезги юзага келади.

Вестибуляр аппаратдан бош мия ярим шарлар пўстлогига ўтадиган қўзғолиш олдин вестибуляр асаб орқали эшитув асаби таркибида узунчоқ мияга, сўнгра орқа мияга, ундан кейин бош мия ярим шарларга боради. Вестибуляр сенсор тизим миячa билан ҳам яқин алоқада бўлади. Шу сабабли вестибуляр аппаратнинг кучли қўзғолишида организмнинг аҳволини ёмонлаштирадиган қатор салбий реакциялар /рангни оқариши, *бош айланиш, кўнгил айнаш, терлаш, иш қобилияти*нинг сусайиши, ҳаракат уйғунлигининг бузилиши ва ҳоказо/ юзага келади. Бу "чайқалиш" касаллиги кемаларда саёҳат қилишда, самолётда учишда узоқ жойга автобусларда юришда кузатилади. Бундай салбий реакцияларнинг юзага келиш сабаби вестибуляр аппарат кучли таъсирланишда вестибуляр асаб орқали марказий асаб тизимига келган қўзғолишни узунчоқ мия, оралиқ мияда иррадиация

қилишдир.

Вестибуляр аппарати чайқалишларга мослашган кишиларда юқоридаги салбий реакциялар юзага келмайди.

Вестибуляр аппаратнинг чайқалишларга чидамлилиги ёмон кишилар А.И. Яроцкий тавсия этган машқларни бажаришда анча самарали натижага эришадилар. А.И. Яроцкий тавсия этган машқлар қуйидагича: 1/бошни олдинга ва орқага, 2/ён томонларга эгиш, 3/юзни ўнг-чап томонга буриш, 4/бошни ўнгдан чапга ва аксинча, айланма ҳаракат қилдириш. Бу машқларнинг ҳар бири бир дақиқадан ҳафтасига 2-3 марта бажарилади.

Спорт билан мунтазам шуғулланиш, айниқса унинг бош чайқаладиган айланма ҳаракатлар бажариладиган турлари билан шуғулланиш вестибуляр аппарат чидамлилигини оширади.

Вестибуляр аппаратнинг бутунлай таъсирланмаслиги ҳам организмда қатор ёқимсиз реакцияларни юзага келтиради. Масалан, фазода ернинг тортиш кучи йўқлигидан баъзи кишилар ўзларини ёмон хис қиладилар, каналлардан биттасида эндолимфа силжиши юзага келади. Бу тукли хужайраларни-рецепторларни қўзғалишига сабаб бўлади.

Отолит асбоб тўғри чизиқли ҳаракатланишларда ва бошнинг танага нисбатан жойлашиш бурчаги ўзгаришида қўзғалади.

Ярим доира каналлардаги рецепторлар гавда ҳаракати йўналишининг ўзгаришида айланма ҳаракатларда қўзғалади. Отолит асбоб ва ярим доира каналлардаги рецепторларда юзага келган қўзғалиш вестибуляр асаб орқали МНСга ва унинг ярим шарлар пўстлоги қисмига ўтиб, у ерда олий таҳлил бўлади ва гавданинг фазодаги ҳолати ҳаракатнинг йўналиши ҳақида сезги юзага келади. Спорт фаолиятида вестибуляр аппарат бошнинг турли йўналишларда чайқалишга кўникади. Спортчи организмида юзага келадиган бу ўзгаришлар натижасида ҳаракатнинг уйғунлиги такомиллашиб боради. Бошнинг чайқалиши оқибатида юзага келадиган турли салбий вестибуляр реакциялар /юрак-томир иши нафас тизими, овқат ҳазм йўли фаолияти, ҳаракат уйғунлиги бузилиши ва ҳоказо/ сусайди ёки бутунлай йўқолади.

Вестбуляр анализаторнинг марказий қисми бош мия яримшарлар пўстлогининг чакка қисмида жойлашган.

<u>Эшитув анализатори.</u> Бу анализаторнинг периферик, яъни рецептор қисми ички қулоқда, чиганоқда жойлашган кортиев органдан иборат бўлиб, у товуш тўлқинлари таъсирида қўзғалади.

Эшитув органи кулоқ ташқи, ўрта ва ички қисмларга бўлинади. Ташқи кулоқ супраси ва товуш йўлидан ташкил топган. Кулоқ супраси товуш тўлқинларини тутиш ва уни товуш йўлига йўналтириш вазифасини бажаради. Товуш йўли товушни ўрта кулоқ томон ўтказади. Ўрта кулоқ билан ташқи кулоқ ногора пардаси орқали ажралади. Товуш йўли ёғ безлари ва тукли эпителийга эга бўлиб, товуш йўлини мойлаш билан турли чангли заррачаларни ушлаб қолади.

Ўрта кулоқ калла суягининг чакка қисмидаги бўшлиқдан иборат. Унда учта эшитув суякчалари: болғача, сандон ва узанги жойлашган. Бу суякчалар бир-бири билан туташган бўлиб, ногора парда орқали берилган тўлқинларни кучайтириб ички кулоққа ўтказади. Ўрта кулоқ бўшлиғи Евстахиев найи орқали ҳалқум билан туташади. Бу най ташқи ҳаво босимига ўрта кулоқдаги босимни тенглаштириб туради, най йўли ютиниш ҳаракатлари вақтида очилади. Ўрта кулоқдаги босимнинг бир хилда ушланиши ногора пардасининг росмана ҳолатда ушланишини таъминлайди. Шунинг учун ҳам кучли товушларда /портлаш, замбараклар отилиши вақтида/ оғизни очиш тавсия этилади. Бу ногора пардаси бутунлиги сақланишини таъминлайди, чунки бундай ҳолатда товуш тўлқинлари ногора пардага ҳам ташқи, ҳам ўрта кулоқ томонларидан бир хилда урилади. Ички кулоқ ўрта кулоқ билан овал ва доира тешиклар орқали туташади. Бу тешиклар 2-$\frac{1}{2}$- айланма ҳосил қиладиган чиғаноқ асосида бўлади.

Чиғаноқ бири иккинчисининг бўшлиғига жойлашган ташқи /суяк/ чиғаноқ ва ички /парда/ чиғаноқдан иборат. Суяк чиғаноқ бўшлиғида перилимфа, парда, чиғаноқ бўшлиғида эндолимфа суюқлиги бўлади. Парда чиғаноқнинг асосидан бошлаб то учигача эшитув асабининг учлари тукли ҳужайралар жойлашган. Бу рецептор ҳужайралар парда чиғаноқ бўшлиғи бўйлаб жойлашган асосий пардада бўлади. Ўрта кулоқ орқали келган товуш тўлқинлари перилимфа сўнгра эндолимфани тўлқинлаштириш билан маълум тукли ҳужайраларда қўзғалишни юзага келтиради. Қўзғалиш эшитув асаби орқали МНСга ва унинг яримшарлар пўстлоғининг чакка қисмидаги эшитув зонасига келиб, у ерда олий таҳлил ва синтез бўлади. Натижада кишида айни товуш ҳақида тушунча юзага келади. Товуш тўлқинларининг ички кулоққа ўтиши фақат товуш йўли орқали бўлмай, калла суяги орқали ҳам бўлади. Лекин товуш тўлқинларининг суяк орқали ўтиши йўли орқали ўтишига нисбатан анча ёмон бўлади.

Одамнинг эшитув анализатори Iсониядан I6мартадан 20000марта-

.гача тебранишдаги товуш тўлқинларини қабул қила олади. Ундан паст ёки юқори тебранишдаги товуш тўлқинлари махсус асбоб аппаратлар ёрдамида эшитилади.

Спорт фаолиятида эшитув анализатори ҳаракат малакаларининг шаклланишида, машқлар бажаришда турли мусобақаларда маълум вазифаларни бажаришда зарур аҳамиятга эга бўлади. Мусобақаларда бериладиган буйруқлар, турли аҳамиятга эга бўлган сўзлар эшитув анализатори орқали қабул қилинади.

Ҳаракат анализатори. Одамда ҳаракат анализатори ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга. Ташқи муҳит омилларининг таъсири қабул қилинишида кўриш анализатори асосий аҳамиятга эга бўлса, ҳаракат анализатори гавданинг ва унинг қисмлари фазода ҳаракатланишини нозик ва аниқ қилиш билан ҳаракат уйғунлигида, организмнинг ташқи муҳит билан муносабати зарур рол ўйнайди.

Ҳаракат анализаторининг рецепторлари мускулларда, пайларда, богламларда ва бўгинларда жойлашади. Мускул қисқариши, пай боглам чўзилиши, бўгин ҳаракати таъсирида қўзғалади. Бу интеро, аниқроги проприорецепторлар гавданинг ва унинг қисмларини фазодаги ҳолати ҳақида МНСга хабар бериш билан кишида организмдаги ҳаракат ҳақида сезги юзага келади. Ҳаракат анализаторининг марказий қисми бош мия яримшарлар пўстлогида марказий эгатнинг орқа қисми соҳасида жойлашган. Проприорецепторлардан келган қўзғалишлар бош миянинг яримшарлар пўстлогида олий таҳлил ва синтез бўлади ваҳаракат аппаратининг фаолияти ҳақида сезгини юзага келтиради.

Ҳаракат анализаторининг берган сезгиси организм ҳаракатининг бошқарилиши, унинг тўгриланиши ва гавданинг фазодаги мувозанатининг сақланишида муҳим аҳамиятга эга.

Ҳаракат анализатори орқали юзага келган сезги асосида мускуллар тонуси ва унинг қайта тақсимланиши амалга оширилади, яъни ҳаракатнинг уйғунлашишида муҳим рол ўйнайди.

Спортнинг аниқ ҳаракат бажарилиши талаб этиладиган жуда кўп турларида ҳаракат анализаторининг вазифаси такомиллашади. Мунтазам машқ қилиш натижасида проприорецепторларнинг қўзгалувчанлиги ортади натижада мускул сезгиси аниқлашади.

МУНДАРИЖА

Кириш. 3
I-БОБ. Физиология фани, унинг вазифаси, бошка фанлар билан алоқаси 4
Физиологиянинг текшириш услублари. 4
Физиология ривожланишининг қисқача тарихи. 5
Асосий физиологик тушунчалар. 8
Организм функцияларининг бошқарилиши. 11
Организм ва ташқи муҳит. 11
Организмнинг яшаш шароитига мослашиши. 12
Қўзғалишнинг юзага келишида ҳужайралар қобигининг аҳамияти. 15
Мускул фаолиятида физиологик функцияларнинг бошқарилиши. 16
II-БОБ. ҚОН ФИЗИОЛОГИЯСИ. 18
Коннинг аҳамияти. 18
Коннинг миқдори. 18
Коннинг функциялари. 18
Коннинг таркиби. 19
Коннинг осмотик босими ва уни тургун сақланиши. 19
Қон реакцияси ва уни тургун сақланиши. 20
Коннинг шаклли элементлари. 21
Қон гуруҳлари ҳақида тушунча. 24
Қон ишланиши ва унинг бошқарилиши. 25
Жисмоний иш бажаришда коннинг таркиби ва физик-кимёвий хоссаларининг ўзгариши. 26
Лимфа ва унинг таркиби. 27
III-БОБ. ҚОН АЙЛАНИШ ФИЗИОЛОГИЯСИ. 28
Қон айланишининг аҳамияти. 28
Қон айланиш доиралари. 28
Юрак мускулларининг хусусиятлари. 28
Юракда юзага келадиган электр ҳодисалари ва уларни ёзиб олиш. 30
Юрак фаолиятининг фазалари. 32
Юракнинг систолик ва дақиқалик ҳажмлари. 33
Юракнинг бажарган иш ҳажмини ҳисоблаш. 33
Юрак ишининг бошқарилиши. 34
Юрак фаолиятининг рефлекс йўли билан бошқарилиши. 35
Юрак ишининг гуморал йўл билан бошқарилиши. 37

Кон томирлар физиологияси 37
Кон томирларининг умумий функцияси буйича таърифи. 37
Томирларда қон оқишининг гемодинамика қонуни. 38
Кон оқишининг чизиқли ва ҳажми тезлиги. 39
Вена қон томирларида қоннинг ҳаракатланиш хусусиятлари. 40
Артериядаги қон босими, уни белгилайдиган омиллар. 41
Жисмоний иш бажаришда юрак-томир ишининг ўзгариши. 43
IУ-БОБ. НАФАС ФИЗИОЛОГИЯСИ. 46
Организм ҳаёти учун нафаснинг аҳамияти. 46
Нафас олиш ва нафас чиқариш механизми. 46
Ўпканинг тириклик сиғими/ЎТС/ 48
Нафаснинг дақиқалик ҳажми ёки ўпка вентиляцияси. 48
Ўпкада газлар алмашинуви. 49
Газларнинг қон орқали ташилиши. 50
Кон билан тўқималар ўртасидаги газлар алмашинуви. 52
Жисмоний иш бажаришда нафаснинг ўзгариши. 53
Нафаснинг бошқарилиши. 54
Нафаснинг асаб йўли билан бошқарилиши. 54
Нафаснинг гуморал йўл билан бошқарилиши. 56
Атмосфера босими ва таркиби ўзгаришининг нафасга таъсири. 56
У-БОБ. ОВҚАТ ХАЗМ ҚИЛИШ ФИЗИОЛОГИЯСИ. 58
Овқат ҳазм қилишнинг моҳияти. 58
Овқат ҳазм қилиш физиологиясида И.П.Павловнинг хизмати. 59
Оғиз бўшлиғида овақтнинг ҳазм бўлиши. 60
Ошқозонда овақтнинг ҳазм бўлиши. 61
Ошқозон деворининг ҳаркати ва унинг аҳамияти. 62
Ўн икки бармоқ ичакда овақт ҳазм бўлиши. 63
Жигарнинг функциялари ва унинг аҳамияти. 64
Ингичка ичакда овқатнинг ҳазм бўлиши. 64
Йўғон ичакда овақтнинг ҳазм бўлиши. 66
Овқат ҳазм бўлишига мускул ишининг таъсири. 67
УI-БОБ. МОДДАЛАР ВА ЭНЕРГИЯ АЛМАШИНУВИ. 68
Оқсиллар алмашинуви. 69
Оқсилларнинг биологик қиймати ва азот баланси ҳақида тушунча. [illegible]
Ёғлар алмашинуви. 71
Карбонсувлар алмашинуви. [illegible]

Сув ва минерал тузлар алмашинуви. 74
Витаминлар ва уларнинг аҳамияти. 76
Энергия алмашинуви. 77
Организмнинг энергия сарфини ўлчаш усуллари. 78
Асосий алмашинув. 80
Ички алмашинув. 80
УП-БОБ. ИССИҚЛИК АЛМАШИНУВИ. 82
Тана ҳарорати ва унинг доимий сақланиш механизмлари. 82
Тана ҳароратининг бошқарилиши. 84
Жисмоний иш бажаришда тана ҳароратининг ўзгариши. 85
УШ-БОБ. АЖРАТИШ ФИЗИОЛОГИЯСИ. 87
Буйракларнинг функциялари. 87
Сийдик ҳосил бўлиши. 88
Тер безларининг функцияси. 91
Сийдик ва тер ажралишига мускул ишининг таъсири. 92
IX-БОБ. ИЧКИ СЕКРЕЦИЯ БЕЗЛАРИ ФИЗИОЛОГИЯСИ. 93
Гипофиз. 94
Қалқонсимон без. 95
Қалқонсимон без олди безлари функцияси. 97
Меъда ости бези функцияси. 98
Буйрак усти безлари функцияси. 99
Айрисимон без функцияси. 101
Эпифиз /миянинг устки ортиги/ бези функцияси. 101
Жинсий безлари функцияси. 101
Мускул ишида ички секреция безлари функциясининг аҳамияти. 102
Х-БОБ. ОДАМНИНГ ЖИНСИЙ ФУНКЦИЯЛАРИ. 103
Аёллар жинсий органларининг тузилиши ва функцияси. 105
Эркаклар жинсий органларининг тузилиши ва функцияси. 108
Эрекция ва эякуляция. 111
Жинсий фаолиятнинг бошқарилиши. 114
Оталаниш, ҳомила ва унинг ривожланиши. 114
Сут безларининг физиологияси. 116
XI-БОБ. АСАБ-МУСКУЛ ФИЗИОЛОГИЯСИ. 118
Асаб толаларининг хусусиятлари. 118
Асаб толаси бўйлаб қўзғалишнинг ўтиши. 118
Синапслар ва улар орқали қўзғалишнинг ўтиши. 119
Ҳаракат аппарати ҳақида тушунча. 120

Асаб-мускул ҳаракат бирлигининг /ХБ/ таърифи. 120
Ҳаракат бирликларининг турлари. 121
Мускулнинг қисқариш механизми. 121
Мускул қисқаришининг энергия билан таъминланиши. 122
Мускул қисқаришида иссиқлик ҳосил бўлиши. 123
Мускулнинг қисқариш турлари. 124
Мускул таранглашишининг бошқарилиши. 125
Силлиқ мускулларнинг хусусиятлари. 126
ХП-БОБ. МАРКАЗИЙ АСАБ ТИЗИМИНИНГ ФИЗИОЛОГИЯСИ. 128
Нейрон-асаб тизимининг тузилиши ва функцияси бирлигидир. 128
Асаб марказларининг хусусиятлари. 130
Рефлекс, рефлекс йўли ва рефлекс ҳалқаси. 133
Рефлексларнинг уйғунлашуви. 134
Марказий асаб тизими бўлимларининг функцияси. 135
Орқа миянинг функциялари. 135
Узунчоқ миянинг функциялари. 136
Ўрта миянинг функциялари. 137
Оралиқ миянинг функциялари. 139
Миячанинг функциялари. 139
Тўрсимон тузилманинг функцияси. 140
Бош мия яримшарлари пўстлоғининг функцияси. Олий асаб фаолияти. 140
ХШ-БОБ. ОЛИЙ АСАБ ФАОЛИЯТИ. 143
Шартли рефлексларнинг турлари. 143
Биринчи, иккинчи, учинчи ва олий тартибли шартли рефлекслар. 144
Шартли рефлексларнинг ҳосил бўлиш шароитлари. 145
Шартли рефлекснинг ҳосил бўлиш механизми. 145
Динамика стереотип ҳақида тушунча. 146
Шартли рефлекснинг тормозланиши. 146
Олий асаб фаолиятининг типлари. 148
Одамнинг олий асаб фаолияти. 150
Биринчи ва иккинчи сигнал тизимлари. 150
Уйқу физиологияси. 151
XIУ-БОБ. ВЕГЕТАТИВ АСАБ ТИЗИМИ. 153
Симпатик асаб тизими. 153
Парасимпатик асаб тизими. 153

XУ-БОБ. СЕНСОР ТИЗИМЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ. 157
Рецепторлар ва уларнинг таърифи. 158
Айрим анализаторлар физиологияси. 160
Кўриш анализатори. 160
Вестибуляр анализатори. 163
Эшитув анализатори. 164
Харакат анализатори. 166
Мундарижа. 167

И.Г.АЗИМОВ

ФИЗИОЛОГИЯ

Мухаррир СОАТОВ Г.

Техник мухаррир МЕЩЕРЯКОВА В. В.

Мусаххих АБДУЛЛАЕВА Н.

Босишга рухсат этилди 17.05.96. Когоз бичими 60х84 1/16
Шартли босма табоқ 10,0. Шартли бўёқ отт. 10,11. 47-94 рақамли шартнома. Адади 100 нусха. 78 сон буюртма. Баҳоси келишилган нархда.

Ўзбекистон Давлат жисмоний тарбия институтининг нашриёт бўлими,
700052, Тошкент. Оққўргон кўчаси, 2-уй.

Ўзбекистон Давлат жисмоний тарбия институтининг босмаҳонаси,
700052, Тошкент, Оққўргон кўчаси, 2 уй.