АДАМБАЕВА Ж. И., МОЛДАЛИЕВ Ж.Т.

БИОХИМИЯ ЖАНА СПОРТТУН БИОХИМИЯСЫ

Ош – 2023

УДК577:796
ББК28.072:75.0
А 28

Ош мамлекеттик университетинин 2023-жылынын 4-майындагы Окумуштуулар кеңешинин отурумунун № 8 протоколунун чечими менен басмага сунушталды.

Рецензенттер:

Ош мамлекеттик университетинин Дене тарбиянын физиологиясы, теориясы жана методикасы кафедрасынын доценти, п.и.к., Аблабекова Жанылча Кожоналиевна;

Ош мамлекеттик педагогикалык университетинин Биология, химия жана жаратылышты пайдалануу кафедрасынын башчысы, х.и.к., доцент Бабеков Анарбай Ураимович

А 28 Түз.:Адамбаева Ж.И., Молдалиев Ж.Т.
Биохимия жана спорттун биохимиясы - Ош 2023.

ISBN 978-9967-9437-6-3

Окуу колдонмо дене тарбия мугалимин биохимия боюнча даярдоого карата иштелип чыгарылган мамлекеттик билим берүү стандартына ылайык түзүлдү. Биринчи бөлүмдө биохимиянын негизи берилди, экинчи бөлүмдө спорттун биохимиясы тууралуу баяндалды. Колдонмо студенттерге органикалык бирикмелерди (белокторду, углеводдорду, фермент, витамин) жана булчуңдардын активдүүлүгүн энергия менен камсыздоонун биохимиялык негиздерин, физикалык эмгектен кийинки чарчоонун мүнөздөмөлөрүн жана эс алуу учурундагы калыбына келтирүү, системалуу көнүгүү жана спорт менен машыгуу кезинде организмдин биохимиялык адаптациясынын негизги мыйзам ченемдүүлүктөрү берилди. Окуу куралы мезгил талабына ылайык кыргыз тилинде түзүлдү.

Бул окуу куралы орто жана кесиптик (гимназия, лицей), дене тарбия (бакалавр) багыттында окуган студенттер үчүн түзүлдү.

УДК577:796
ББК28.072:75.0
ISBN 978-9967-9437-6-3
© Адамбаева Ж.И.,
Молдалиев Ж.Т.2023

КИРИШҮҮ

Биохимия (биологиялык химия) – тирүү организмдерде жүрүүчү химиялык процесстер жөнүндөгү илим.

– Тирүү организмдердин курамын түзүп турган химиялык заттардын курамын, структурасын жана метаболизмдин жолдорун регуляциялануу ыкмаларын, организмдеги энергетикалык алмашуу, камсыздоо процесстерин окуп үйрөтүүчү илим деп атоого болот.

Бул илимдин алдында төмөндөгүдөй үч негизги маселе турат:

1. Тирүү организмдин химиялык курамын, анын молекулаларынын түзүлүшүн жана касиеттерин окуп-үйрөнүү;

2. Организмдеги зат алмашууну, б.а. организмге кирген молекулалардын химиялык өзгөрүүгө дуушар болуусун окуп-үйрөнүү;

3. Тирүү дүйнөнүн айрым өкүлдөрүнүн (мисалы, микробдордо, өсүмдүктөрдө, жаныбарларда) химиялык курамынын жана зат алмашуусунун өзгөчөлүктөрүн, о.э. ар кандай ооруларга алып келүүчү экзогендик заттар (уулар, дарылар) организмге кирген учурлардагы химиялык курамды жана зат алмашууну окуп-үйрөнүү. Бул маселеге ар кандай физикалык иш-аракеттердин, анын ичинде спорттогу физикалык көнүгүүлөрдүн, организмге тийгизген таасирин окуп-үйрөнүү да кирет.

Дене тарбия боюнча квалификациялуу мугалимден жана машыктыруучудан физикалык көнүгүүлөрдү аткаруу учурунда организмде болуп жаткан процесстер тууралуу терең билимге ээ болуусу талап кылынат. Ошондуктан, бул багыттагы адиске биохимияны окуп-үйрөтүү – аны кесиптик жактан калыптандыруунун маанилүү этабы болуп саналат. Физикалык көнүгүүлөр жана спорт биохимиясындагы жетишкендиктер – дене тарбия жана спорттук машыгууларда, дене тарбия теориясын жана методикасын үйрөтүүдө спорттун, педагогикалык сабактардын атайын курстарында кеңири колдонулат. Машыгуучу

биохимия сабагын өздөштүрүү менен спорттук методикалык мүмкүнчүлүктөрүн кеңейте алат.

Лабораториялык жумуштарды аткаруу биохимия жана спорттун биохимиясы предметинде группаларга бөлүү менен окутуп тиешелүү тажрыйбаны жасоодо теориялык билим талап кылынат жана атайын методикалык куралдарды пайдалануу менен ар бир теманын максаты, аткарылуучу иштин жүрүшү, жабдылышы, иштин жүрүшүнө байкоо жүргүзүү, анын натыйжасын журналга жазуу менен тиешелүү жыйынтыктоо талап кылынат. Студенттер бул китепти өз алдынча пайдалануу менен предметтеги татаал терминдерди талдап түшүнүү мүмкүнчүлүгүнө ээ болушат. Окуу куралында темалар төмөнкүдөй структурада берилди: Аминокислоталар жана белоктор; ферменттер; гормондор; витаминдер; заттардын жана энергиянын алмашуусу тууралуу негизги түшүнүктөр; углеводдордун алмашуусу; майлардын алмашуусу; белоктордун жана аминокислоталардын алмашуусу; спорттун биохимиясы; булчуңдун биохимиясы.

1-БӨЛҮМ. БИОХИМИЯ

§1.1. Организмдин тиричилик аракеттеринин физико-химиялык процесстеринин негиздери жөнүндө түшүнүктөр. Биохимияга киришүү

Биохимия – тирүү организмдердин курамына кирген заттардын химиялык жаратылышын, алардын алмашуусун, ошол алмашуулардын бүтүндөй организмдин жана ткандардын, органдардын, клетканын иш аракети менен байланышын окутуп үйрөтөт.

Ошентип, биохимиянын негизги милдети – тирүү организмдердин химиялык курамынын биологиялык функциясынын жана молекулалык түзүлүшүнүн ортосундагы байланышты жөнгө салууну окуп-үйрөтүүчү илим.

Азыркы учурда биохимия бир нече бөлүмдөрдөн турат жана алардын ар бири өзүнчө мааниге ээ. Биохимия жандуу жаратылышты окуп үйрөнүүнүн ыкмасына жараша статикалык, динамикалык жана функционалдык болуп бөлүнөт.

Статикалык биохимия – тирүү организмдердин химиялык курамын изилдейт. Химиялык курам деген түшүнүк кошулмалардын сапаттык курамын жана тигил же бул биологиялык обьектилердеги алардын сандык кармалышын түшүндүрөт.

Динамикалык биохимия – тирүү организмдердин жашоо тиричилик процессиндеги химиялык кошулмалардын зат алмашуусун жана алар менен өз ара байланышкан энергиянын алмашуусун изилдейт.

Функционалдык биохимия – зат алмашуу менен организмдин функцияларынын ортосундагы байланышты изилдейт. Бул бөлүмгө, атап айтканда, денетарбиянын жана спорттун биохимиясы кирет. Көнүгүү жана спорттун биохимиясы дене тарбия теориясына кирет. Биохимиянын бул бөлүмүнүн максаттары:

- физикалык көнүгүүлөрдү аткарууда зат алмашуу процесстеринин жүрүшүнүн өзгөчөлүктөрүн изилдөө;

– окутуу жана тарбиялоо ыкмаларын өркүндөтүү үчүн организмдин ишинин биохимиялык мыйзамдарын колдонуу;

- спортчулардын жана дене тарбия көнүгүүлөрү менен алектенген адамдардын рационалдуу тамактануу принциптерин белгилөө;

- натыйжалуулугун жогорулатуу жана калыбына келтирүүнү тездетүү үчүн натыйжалуу жолдорун табуу.

Демек, физикалык көнүгүү жана спорттун биохимиясын билүү бул тармакта иштеген адистер үчүн өтө зарыл. Дүйнөлүк адабиятта физикалык көнүгүүлөрдүн биохимиясы боюнча маалыматтардын жалпыланган биринчи китеби – «Спорт биохимиясынын очерктери» Н.Н. Яковлев тарабынан 1955-жылы иштелип чыккан.

Учурда дене тарбия жана спорттун биохимиясы ашыкча машыгуунун алдын алуу, эффективдүүлүгүн жогорулатуу жана калыбына келтирүүнү тездетүү үчүн спортчунун денесиндеги процесстердин жүрүшүн көзөмөлдөөгө мүмкүндүк берген көп кырдуу илимге айланган. Мындан тышкары, биохимиялык көзөмөл спорттук тандоо жана допинг көзөмөл үчүн колдонулат. Физикалык көнүгүүлөрдүн биохимиясын түшүнүү жана өздөштүрүү үчүн статикалык жана динамикалык биохимияны түшүнүү зарыл.

Изилдөө обьектисине жараша биохимия шарттуу түрдө адамдын жана жаныбарлардын биохимиясы, өсүмдүктөрдүн биохимиясы жана микроорганизмдердин биохимиясынан турат. Бардык тирүү организмдердин биохимиялык бирдигине карабастан, жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн химиялык курамында жана зат алмашуусунда өзгөчөлүктөрү бар.

Зат алмашуу же метаболизм бул организмде жүрүүчү жана тирүү системанын өзүн-өзү жаратуусуна жана сактоосуна багытталган бардык химиялык процесстердин жыйындысы. Өсүмдүктөр төмөндөгү жөнөкөй заттардан: суу, көмүр кычкыл газы, минералдык жана татаал органикалык заттардан (углевод, майлар, белок) турат. Бул синтетикалык иш аракет үчүн зарыл болгон энергия фотосинтез процессинде күндүн энергиясын сиңирип алуунун эсебинен пайда болот. Ал эми жаныбарлардын организми, тескерисинче, суу жана минералдык заттарга гана эмес, татаал органикалык заттарды: белокторду, майларды, углеводдорду кармап турган азык-заттарга муктаж болот. Жаныбарлардын жашоо тиричилиги жана дененин курамына

кирген заттардын синтези татаал органикалык кошулмалардын ажыроосунда (кычкылдануусунда) ажыраган химиялык энергиянын эсебинен камсыз болот.

Биохимия илими XVIII–XIX кылымдарда өзүнчө илим катары калыптанган. Бул убакытка чейин биохимия илиминде каралуучу суроолор органикалык химияда жана физиологияда каралып келген. Немецтин белгилүү илимпозу, врач Т. Парацельс химиялык процесстер адамдын жашоосунун негизи экендигин, анын ар кандай оорулары ушул химиялык процесстердин бузулушунан келип чыгаарын айткан.

Биохимиянын мыйзамдарын түшүнүү адамдын жаратылыш ресурстарын жана өзүнүн ресурстарын өнүмдүү пайдалануудагы мүмкүнчүлүктөрүн жогорулатат. Биохимиянын предмети болуп:

1) тамак-аштын курамында организмге кандай заттар жана кандай формада киреринизилдөө;

2) организмдин химиялык курамы, анын клеткаларында жана ткандарында түрдүү химиялык бирикмелеринин формасын изилдөө;

3) алар ал жерде кандай биохимиялык өзгөрүүгө дуушар болушу;

4) химиялык (биохимиялык) процесстер менен организмдин ар кандай функцияларынын ортосундагы байланыштын кантип ишке ашуусун изилдөө.

Булчуңдардын активдүүлүк процесстерин изилдөөдө тирүү жандыктардын химиясынын мыйзам ченемдүүлүктөрүн билүү маанилүү.

“Биохимия жана спорттун биохимиясы” окуу дисциплинасы – дене тарбия жана спорт сабактарынын теориясын жана методикасын өздөштүрүүгө өбөлгө түзүүчү негизги сабак болуп саналат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Биохимия эмнени изилдейт?
2. Дене тарбия жана спорт адистиктерине биохимия билими эмне үчүн керек?
3. Статикалык жана динамикалык биохимия эмнени изилдейт?

4. Функционалдык биохимия кандай процесстерди изилдейт?

Тапшырма:. Бардык жаңы сөздөрдү маанисин түшүндүрүү менен терминологиялык сөздүк түзүңүз.

Методикалык сунуштама: биохимияны изилдөөнүн актуалдуулугуна, ошондой эле көптөгөн жаңы терминдерге көңүл буруңуз. Келечекте терминдердин маанисин түшүнбөй туруп, биохимия жана адистиктин башка тармактарын үйрөнүү кыйынга турат. Терминологиялык сөздүктү сактоону унутпаңыз, аны дайыма жаңыртып туруңуз.

§1.2. Адамдын организминин химиялык курамы. Дененин суу дисперстүү системалары

Тирүү организмдер – бул ачык системалар: айлана-чөйрөдөн керектүү заттарды алышат жана калдык заттарды бөлүп чыгарышат. Заттардын жана химиялык элементтердин тынымсыз айлануусунан организмдин курчап турган чөйрө менен эң жакын байланышта болуусу байкалат.

Организмдеги сандык курамы боюнча химиялык элементтерди 4 топко бөлөбүз.

Биринчи топ – макробиогендик элементтер (негизги): кычкылтек, көмүртек, азот, суутек; алардын организмдеги курамы 1% жана андан көп.

Экинчи топ – олигобиогендик элементтер. Алардын үлүшү 0,1ден 1%ке чейин; буларга кальций, фосфор, калий, хлор, күкүрт, магний, темир кирет.

Үчүнчү топ – микробиогендик элементтер. Алардын курамы 0,01%тен төмөн (цинк, марганец, кобальт, жез, бром, йод, молибден ж. б.).

Төртүнчү топ – ультрамикробиогендик элементтер; организмде бул топтун элементтеринин концентрациясы 0,000001% ашпайт; буларга литий, кремний, калай, кадмий, селен, титан, ванадий, хром, никель, сымап, алтын жана башка көптөгөн нерселер кирет. Кээ бир ультрамикробиогендик элементтер үчүн организмдердин жашоо активдүүлүгүндө биологиялык мааниси аныкталган, башкалары үчүн андай эмес. Айлана-чөйрөнүн бул

элементтер менен булганышы алардын тирүү жаратылышта, анын ичинде адамдын организминде топтолушуна алып келиши мүмкүн.

Бардык тирүү организмдер органикалык кошулмалардын төрт негизги классын камтыйт: углеводдор, липиддер, белоктор жана нуклеиндик кислоталар. Ар бир класстын бирикмелери полимерлерди пайда кылуу үчүн биригип, өздөрүнүн белгилүү мономерлеринен түзүлөт. Төмөндө биз ар бир классты өзүнчө карап чыгабыз.

Жер планетасындагы жашоо суу чөйрөсүндө пайда болгон. Эч бир организм суусуз жашай албайт. Организмдеги бардык биохимиялык процесстер суу чөйрөсүндө жүрөт. Суу эритмесиндеги заттар суулуу кабыкчага ээ. Кабык канчалык чоң болсо, зат ошончолук жакшы эрийт. Адамдын организминдеги суунун курамы жаш курагына жараша болот: адам канчалык жаш болсо, суу ошончолук жогору болот: жаңы төрөлгөн балдарда суу дене салмагынын 75%, ал эми 50 жаштан ашкан адамдарда 50-55% түзөт. Клеткаларда суунун жалпы көлөмүнүн 2/3, клеткадан тышкаркы суу 1/3 бөлүгүн түзөт. Организмдеги суунун кескин өзгөрүшү патологияга алып келет. Суу диполдорунун организмдин клеткасында локализацияланган органикалык жана органикалык эмес заттардын полярдык молекулалары менен өз ара аракеттенүүсү заттардын гидратизациясы деп аталат.

Суунун молекуласындагы суутектин (H+) жана гидроксил (OH-) иондоруна диссоциацияланууга жөндөмдүүлүгү. Практикада эритменин кычкылдуулугун же щелочтугун суутек иондорунун концентрациясы менен туюндуруу адатка айланган, башкача айтканда, чөйрөнүн активдүү реакциясы деп аталып, pH (суутектик көрсөткүч) менен белгиленет.

pH мааниси оң заряддуу иондор (кислоталуу чөйрөнү түзүүчү) менен терс заряддуу иондордун (щелочтук чөйрөнү түзүүчү) ортосундагы катышка жараша болот, башкача айтканда, анын кычкылдыгы же щелочтуулугу эритмеде суутек же гидроксил иондорунун басымдуулук кылышына көз каранды.

pH шкаласы 0 дөн 14 кө чейинки маанини камтыйт. Суу жана суу эритмелери үчүн суутек жана гидроксил топторунун жалпы концентрациясы туруктуу жана 10-14 кө барабар,

башкача айтканда, Н+ жана ОН- иондорунун концентрациялары конюгаттык маанилер болуп саналат.

Суутек иондорунун концентрациясынын көбөйүшү гидроксил иондорунун концентрациясынын төмөндөшүнө алып келет: касиеттери эркин суутек иондорунун болушуна байланыштуу болгон кислоталар кошулганда чөйрөнүн реакциясы кислотага айланат.

Щелочторду кошкондо карама-каршы кубулуш пайда болот: гидроксил иондорунун концентрациясынын жогорулашы жана суутек иондорунун азайышы, чөйрөнүн реакциясы щелочтук болот.

Нейтралдуу эритмелерде суутек иондору менен гидроксил иондорунун концентрациясы бирдей. Таза суу нейтралдуу жана pH 7.

Кислоттук реакцияда pH 7ден аз, щелочтуку 7ден жогору, 4төн төмөн pH мааниси чөйрөнүн күчтүү кычкыл реакциясын мүнөздөйт, 7ден 4кө чейинки маанилер бир аз кычкылдуу болуп саналат. 7ден 10го чейинки pH мааниси бир аз щелочтук реакция, 10дон 14кө жогору болсо күчтүү щелочтук реакция болот.

/H^+/ + + + + + + - - - - - - - - - /OH^-/

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

pH Айлана-чөйрөнүн активдүү реакциясынын масштабы

Организмдин тиричилик активдүүлүгүн аныктоочу химиялык реакциялардын көпчүлүгүнүн жүрүшү үчүн айлана-чөйрөнүн активдүү реакциясы чоң мааниге ээ. Бөлүнүү жана синтез, абсорбция процесстери, ферменттердин активдүүлүгүнүн өзгөрүшү, биологиялык мембраналардын өткөргүчтүгү клеткалардагы, клеткалар аралык суюктуктагы жана кандагы чөйрөнүн pH ынан көз каранды.

Чөйрөнүн pH-активдүү реакциясынын туруктуулугу (эритмелерде да, ткандарда жана дене суюктуктарында да) күчтүү кислота же щелочь кошулганда, же суюлтулганда суутек иондорунун концентрациясынын өзгөрүшүнө каршы турган буфердик системалар тарабынан сакталат.

Адамдарда жана жаныбарларда буфердик системалар ар кандай шарттарда ткандарда жана канда чөйрөнүн активдүү реакциясынын туруктуулугун сактап турат. Адамдын организминин клеткалары жана чөйрөлөрү pH (суутек) индекси менен мүнөздөлгөн белгилүү бир кислота-базалык катышка ээ. Эреже катары, адамдын канынын pH 7,35-7,47 диапазонунда кармалып турат, ал кычкыл калдыктары канга киргенине карабастан, канэгерде кандын pH 0,15% гана көтөрүлсө, башкача айтканда, ал щелочтуураак болсо, анда эркин кычкылтек 65% жакшы сиңет.

Организмдин ички чөйрөсүнүн pH туруктуулугу жашоо процесстеринин нормалдуу жүрүшү үчүн зарыл шарт (гомеостаз):

Көрсөтүлгөн чектерден тышкары кандын pH көрсөткүчтөрү организмдеги олуттуу бузулуулардан кабар берет, 6,8 ден төмөн жана 7,8 ден жогору көрсөткүчтөр жашоо менен шайкеш келбейт.

Кандын буфердик системалары, ошондой эле организмдин көптөгөн физиологиялык системалары кандын pH деңгээлин туруктуу кармап турууга катышат.

Клеткалардын протоплазмасы, клеткалар аралык суюктук (лимфа), кан – баары татаал суулуу дисперстүү системалар, башкача айтканда, бир зат (же бир нече) экинчи затта бытыранды жана бирдей таралган системалар. Майдаланган зат дисперстүү фаза, ал эми таралган чөйрө дисперстүү чөйрө деп аталат. Биологиялык суюктуктар (кан плазмасы, лимфа) да көп компоненттүү дисперстүү системалар.

Зат эригенде анын молекулалары (же иондору) эриткичтин молекуласынын жылуулук кыймылы менен тартылып, акырындык менен эритменин бүткүл көлөмүнө тарайт. Бул таралуу эриген заттын төмөнкү концентрациясына карай жүрөт жана ал диффузия деп аталат.

Эритүүчү молекуланын жарым өткөргүч мембрана аркылуу эриген заттын жогорку концентрациясын көздөй бир тараптуу кыймылы осмос, ал эми осмосту ишке ашыруучу күч осмостук басым деп аталат. Тирүү организмдерде осмос жана осмостук басым кубулушунун маанилүү биологиялык мааниси бар. Организмде заттардын осмостук басымга каршы кыймылы

мүмкүн. Бирок, мындай кыймыл осмостук күчтөрдү жеңүү үчүн зарыл болгон энергияны сарп кылууну талап кылат жана татаал физикалык-химиялык процесс (заттардын биологиялык мембраналар аркылуу активдүү ташылышы) болуп саналат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Дененин химиялык элементтеринин 4 тобун атаңыз.
2. Макробиогендик топко кандай химиялык элементтер кирет? Эмне үчүн деп ойлойсуз?
3. Суунун касиеттери. Эмне үчүн суу дененин жашоосунда абдан маанилүү ролду ойнойт?
4. Айлана-чөйрөнүн активдүү реакциясы кандай, ал кантип аныкталат?
5. Кандын pH, буфердик системалар деген эмне?
6. Гидролиз, гидратация реакциялары деген эмне?
7. Диффузияга мисал келтириңиз.
8. Осмос жана осмостук басым кубулушун түшүндүрүп бериңиз.

Тапшырма: Терминологиялык сөздүк түзүңүз, бардык жаңы сөздөрдү маанисин түшүндүрүү менен дептерге жазыңыз.

Методикалык сунуштама: организмдеги элементардык курамды таблицага түшүрүңүз. Организмдеги суунун өзгөрүшүнүн себептерин, мисалдар менен талдаңыз.

§1.3. Адамдын организминдеги зат алмашуу процесстеринин өз ара байланышы жана жөнгө салынышы

Метаболизм – белгилүү бир морфологиялык структуралар менен байланышкан жана ошол эле учурда бир кыйла туруктуу жана пластикалык реакциялардын иреттелген системасы. Зат алмашууда негизги ролду ферменттер ээлейт - алар белоктордун эң активдүү формасы.

Зат алмашуу процесси – тынымсыз агып туруучу, өзүн-өзү жөнгө салуучу тирүү организмдердин жаңылануу процесси. Ал ар кандай физиологиялык, физикалык жана химиялык процесстерди камтыйт.

Физиологиялык процесстер – айлана-чөйрөдөн аш болумдуу заттарды кабыл алуу жана организмден калдыктарын чыгаруу процесстер.

Физикалык процесстер – сорбция, абсорбция, кыймылдын түрдүү формалары.

Химиялык процесстер – аш болумдуу заттардын бузулушу жана организмге керектүү кошулмалардын синтези. Организм менен чөйрөнүн ортосундагы заттардын алмашуусу жалпы зат алмашуу деп аталат. Зат алмашуунун химиялык процесстеринде метаболизмдин тышкы жана аралык түрлөрү бөлүнөт.

Тышкы метаболизм – заттардын кирүү жана чыгаруу жолдору боюнча клеткадан тышкаркы трансформациясы, мисалы, тамак-аштын сиңирүү учурунда бузулушу.

Аралык алмашуу – клетканын ичиндеги заттардын трансформациясы. Аралык метаболизм процесстерине тамак-аш компоненттеринин сиңирүү жана сиңирилгенден кийин айланышы кирет. Ал динамикалык биохимия тарабынан изилденет.

Ассимиляция жана диссимиляция процесстери. Организм курчап турган жаратылыш менен зат алмашуунун негизинде гана жашайт; зат алмашуунун бузулушу структуралардын бузулушуна жана тирүү организмдин өлүшүнө алып келет. Тамактануу учурунда керектелүүчү түрдүү органикалык жана органикалык эмес бирикмелер дене ткандарынын затына айланат, башкача айтканда ассимиляцияга дуушар болот. Муну менен бирге организмде энергиянын бөлүнүп чыгуусу менен коштолгон заттардын ажыроо процесстери жүрөт. Бул процесстер диссимиляция деп аталат. Диссимиляция продукциялары айлана-чөйрөгө чыгарылат. Ассимиляция жана диссимиляция жашоонун бардык кубулуштарынын негизинде жаткан карама-каршы биримдикти түзөт.

Метаболизм – клеткалардагы бардык химиялык реакциялардын жыйындысы. Биохимиялык реакциялар учурунда пайда болгон заттар метаболиттер деп аталат. Клеткалардагы химиялык реакциялардын саны абдан көп, бирок алардын баары чогуу жүрөт. Биохимиялык реакциялардын чынжырлары зат алмашуу жолдорун, алардын ар бири белгилүү бир функцияны аткаруусун көзөмөлдөйт.

Клетка менен сырткы чөйрө ортосунда дайыма заттардын жана энергиянын алмашуусу жүрүп тургандыктан ачык система деп аталат. Бул карама-каршы процесс. Анаболизм (гр.anaboli жогорулоо), жана катаболизм (kataboli-бузулуу) биригип метаболизмди түзөт.

Анаболизм (грек тилинен которгондо - жогорулоо) – энергияны сарптоо менен коштолгон жөнөкөй молекулалардан татаал молекулаларды синтездөө процесстери. Бош энергиянын негизги донору АТФ — аденозин-трифосфор кислотасы.

Катаболизм (грек тилинен которгондо - бузулуу) – энергиянын бөлүнүп чыгуусу менен коштолгон заттардын ажыроо процесстери.

Тирүү организмдер майда органикалык молекулалардын бардык түрлөрүн түзөт. Мономерлер – бул ири молекулалардын курулуш блоктору же суббирдиктери. Алар бири-бири менен биригип, полимер-макромолекулаларды (“макро” – чоң) түзүүгө жөндөмдүү.

Организмдеги энергия алмашуунун өзгөчөлүктөрү. Денедеги энергиянын өзгөрүшү жансыз жаратылыштагыдай эле энергиянын сакталуу мыйзамынын аракетине толугу менен баш ийет, бирок жандуу системаларда энергия алмашуунун кээ бир өзгөчөлүктөрү бар. Алар төмөнкүдөй:

1. Энергиянын чыгышы, негизинен, редокс реакцияларында, акырындык менен майда порцияларда болот.

2. Клеткаларда түрдүү булактардан пайда болгон энергиянын олуттуу бөлүгү алгач айрым фосфор камтыган бирикмелердин өзгөчө жогорку энергиялуу байланыштарында топтолот.

3. Макроэргиялык байланыштардын энергиясы жылуулуктун пайда болуу фазасын түздөн-түз айланып өтүп, энергиянын башка түрлөрүнө, атап айтканда, булчуңдардын механикалык жумушуна айланышы мүмкүн.

4. Организмдеги зат алмашууну жөнгө салынуусу. Эң жөнөкөй бир клеткалуу жаныбарларда бир клетка ар кандай функцияларды аткарат. Эволюция процессинде организмдин активдүүлүгүнүн татаалдашы ар кандай клеткалардын функцияларынын бөлүнүшүнө - алардын адистештирилишине алып келет. Мындай татаал көп клеткалуу системаларды

башкаруу үчүн байыркы ыкма жетишсиз болгон - организмдин суюктуктарынын жашоо активдүүлүгүн жөнгө салуучу заттарды өткөрүп берүү.

Жаныбарларда жана адамдарда ар кандай функциялардын жөнгө салынышы эки жол менен ишке ашырылат: гуморалдык (латынча humor - суюктук) – кан, лимфа жана ткань суюктугу жана нерв аркылуу.

Функциялардын гуморалдык жөнгө салынуу мүмкүнчүлүктөрү чектелет ал салыштырмалуу жай аракеттенет, бул организмдин шашылыш жоопторуна (тез кыймылдар, шашылыш стимулдарга тез реакция) бере албайт. Мындан тышкары, реакцияга түрдүү органдардын жана ткандардын кеңири катышуусу гуморалдык жол аркылуу «Ар ким, бардыгы, бардыгы!» принциби боюнча жүрөт. Ал эми нерв системасынын жардамы менен бүтүндөй организмдин ар кандай бөлүктөрүн тез жана так башкарууга, билдирүүлөрдү так адресатка жеткирүүгө болот. Бул эки механизм тең бири-бири менен тыгыз байланышта, бирок функцияларды жөнгө салууда башкы ролду нерв системасы ойнойт.

Нерв системасы – нерв учтарын бөлүп чыгаруучу медиаторлор же биологиялык активдүү заттар - гормондор аркылуу ткандарда зат алмашуунун мүнөзүнө түздөн-түз таасир эте алат ошондой эле ички секреция бездери тарабынан өндүрүлөт.

Ички секреция бездери бул органдар капиллярлардын дубалдары аркылуу өз секреттерин түздөн-түз канга бөлүп чыгарышат, алар бездердин ткандарына мол кирип кетишет. Аларды гормондорду бөлүп чыгарууну стимулдаштыруу нерв системасы тарабынан да, кээ бир учурларда башка эндокриндик бездерде, жыныс бездеринде өндүрүлгөн гормондор тарабынан да ишке ашырылат.

Ички секреция бездери: үстүнкү (эпифиз) жана төмөнкү (гипофиз) мээ кошумчалары, калкан сымал без, калкан сымал без, тимус бези, бөйрөк үстүндөгү бездер, уйку безинин Лангенгарс аралчалары, жыныс бездери.

Жогорку уюшкан жаныбарлар менен адамдардын түрдүү функцияларын жөнгө салуу эки жол менен ишке ашырылат:

гуморалдык (латынча humor – суюктук) – кан, лимфа жана ткань суюктугу аркылуу жана нерв аркылуу.

Функцияларды гуморалдык жөнгө салуу мүмкүнчүлүктөрү анын салыштырмалуу жай аракеттенгендиги, организмдин чукул реакцияларын (тез кыймылдар, чукул стимулдарга тез реакция) камсыз кыла албагандыгы менен чектелет.

Ал эми нерв системасынын жардамы менен бүтүндөй организмдин ар кандай бөлүктөрүн тез башкарууга, билдирүүлөрдү так жеткирүүгө болот. Бул эки механизм тең тыгыз байланышта, бирок нерв системасы функцияларды жөнгө салууда жетектөөчү ролду ойнойт.

Органдардын жана ткандардын функционалдык абалын жөнгө салууда атайын заттар – гипофиз бези жана жүлүн менен мээнин нерв клеткалары тарабынан ички секреция безинен бөлүнүп чыккан нейропептиддер катышат. Алар уйку, окуу жана эс тутум процесстерине, булчуңдардын тонусуна (атап айтканда, постуралдык асимметрияга) таасир этет, булчуңдардын иммобилизациясын же кеңири спазмын пайда кылат, анальгетик жана наркотикалык таасирге ээ. Спортчулардын кан плазмасындагы нейропептиддердин концентрациясы машыкпаган адамдардагы орточо деңгээлден 6-8 эсе ашып, атаандаштык ишмердүүлүктүн эффективдүүлүгүн арттыра тургандыгы белгилүү болду. Ашыкча машыгуунун шарттарында нейропептиддердин азайышы жана спортчунун физикалык активдүүлүккө адаптациясынын бузулушу байкалат.

Организмдин бардык клеткалары жашаган ички чөйрөсү суюктуктардын – кан, лимфа, жүлүн суюктугу, интерстициалдык жыйындысы болуп саналышат.

Ал ар кандай көрсөткүчтөрдүн гомеостазынын салыштырмалуу туруктуулугу менен мүнөздөлөт, анткени андагы ар кандай өзгөрүүлөр организмдин клеткаларынын жана ткандарынын, өзгөчө борбордук нерв системасынын жогорку адистештирилген клеткаларынын функцияларынын бузулушуна алып келет. Гомеостаздын мындай туруктуу көрсөткүчтөрүнө 36-37°С чегинде сакталган дененин ички бөлүктөрүнүн температурасы, pH7,4-7,35 менен мүнөздөлгөн кандын кислота-база балансы, кандын осмостук басымы (7,6-7,8 атм.), кандагы

гемоглобиндин концентрациясы - 120-140г/л-1 жана башкалар кирет.

Гомеостаз статикалык көрүнүш эмес, динамикалык тең салмактуулук. Экологиялык шарттардын олуттуу термелүүсү менен же көпчүлүк адамдарда оор жумуш менен гомеостаз көрсөткүчтөрүнүн жылышынын даражасы өтө аз. Мисалы, кандын pHнын 0,1-0,2 бирдикке узак мөөнөттүү өзгөрүшү өлүмгө алып келиши мүмкүн. Бирок, жалпы калктын ичинде ички чөйрөнүн көрсөткүчтөрүнүн бир кыйла көбүрөөк өзгөрүшүнө чыдай турган жеке адамдар бар. Жогорку квалификациялуу жөө күлүктөрдө орто жана узак аралыкка чуркоодо скелет булчуңдарынан канга сүт кислотасынын көп түшүшүнүн натыйжасында кандын pH7,0 же 6,9га чейин төмөндөшү мүмкүн. Бул жөндөмдүүлүк адамдын тубаса өзгөчөлүктөрү менен аныкталат, ал тургай, организмдин бир кыйла туруктуу функционалдык көрсөткүчтөрү жекече айырмачылыктары - реакциянын генетикалык нормасы деп аталат.

Организмде болуп жаткан бардык процесстерди тымызын координациялоо, тирүү организмди уюштуруунун ар кандай деңгээлдеринде иштеген механизмдердин бүтүндөй тармагынын болушунан улам мүмкүн болот.

Организмдеги зат алмашуунун 3 түрү бар:

1. Автоматтык (өзүн өзү жөнгө салуу) - бардык тирүү организмдерге мүнөздүү болгон химиялык реакциялардын ылдамдыгынын өзгөрүшү.

2. Эндокриндик – жогорку өнүккөн системаларга мүнөздүү

3.Толкунануу (тез жөнгө салуу). Регламенттин бардык түрлөрү татаалдык даражасы боюнча айырмаланат, акыркы натыйжасы ферменттин көлөмүн жана активдүүлүгүн өзгөртүү аркылуу химиялык реакциялардын ылдамдыгынын өзгөрүшү, ошондой эле клетка мембранасынын өткөрүмдүүлүгүнүн өзгөрүшү болуп саналат.

Эндокриндик система – зат алмашууну жана физиологиялык функцияларды жөнгө салууга таасир этүүчү биологиялык активдүү заттардын «заводу жана сактагычы» болуп саналат. Бул система нерв системасы менен ферменттердин аракеттенүүсүнүн ортосундагы аралык позицияны ээлейт.

Мында зат алмашуу реакциясы ферменттик реакциянын ылдамдыгын өзгөртүү менен ишке ашат. Гормондор салыштырмалуу тез (шашылыш) реакцияны жаратып, ферменттердин активдүүлүгүн жогорулатат же жаңы ферменттин синтези менен байланышкан жай реакцияны пайда кылат.

Нерв системасы айлана-чөйрөнүн өзгөрүшүнүн (О2 жетишсиздиги, ачкачылык, суу жетишпестиги ж.б.) организмге таасирин чагылдырган импульстарды кабыл алат. Андан кийин нерв системасы атайын өткөргүчтөрдүн – медиаторлордун жардамы менен башка органдарга аларды чөйрөнүн өзгөрүшүнө ыңгайлаштыруу буйругун жөнөтөт. Мында А) мембрана өткөргүчтүгү Б) ферменттердин активдүүлүгү В) заттардын ташуу ылдамдыгынын өзгөрүшү саналат.

Жөнгө салуу процессинде жөнгө салуунун принциптери клетканын, бүтүндөй бир органдын же организмдин ичинде ишке ашырылат. Ал принциптер төмөнкүлөр:

1. Кайтарым байланыш принциби;
2. Реакцияларды чектөө принциби;
3. Жалпы жолдор принциби.

Зат алмашуу процесстеринин жөнгө салынуу деңгээли:

1) клеткалык (авторегуляция);

2) органдык (метаболиттер жана гормондор менен жөнгө салуу);

3) организмдик (метаболиттер, гормондор жана нерв системасы аркылуу жөнгө салуу) өз ара аракеттенүүсү жакшырып жатат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Зат алмашуунун тиричилик кубулуштарындагы ролу. Ассимиляция жана диссимиляция процесстерин айтып бериңиз.
2. Анаболизм, катаболизм деген эмне?
3. Зат алмашуунун нервдик жана гуморалдык жөнгө салынышын түшүндүрүңүз.
4. Зат алмашууну жөнгө салуунун түрлөрүн айтып бериңиз.
5. Зат алмашуу процесстеринин жөнгө салынуу деңгээлин чечмелеңиз.

Тапшырма:. Зат алмашуунун үч фазасы – белоктордун, майлардын жана углеводдордун аэробдук кычкылдануу диаграммасын тартыңыз.

Методикалык сунуштама: Зат алмашууга ар түрдүү деңгээлдеги өз ара байланышкан реакциялардын, ар кандай деңгээлдердин жана зат алмашуу жолдорунун байланыштарынын бирдиктүү процесси катары көңүл буруңуз.

§1.4. Белоктор. Белоктордун жана нуклеин кислоталарынын метаболизми

Белоктор – пептиддик байланыштар менен байланышкан аминокислоталардын калдыктарынан турган жогорку молекулалуу органикалык бирикмелер.

Протеиндер (белоктор) – клетканын метаболизм процесстерин тездеткен жана булчуңдарды чыңдоо үчүн зарыл болгон молекулалар. Адамдын жана жаныбарлардын ткандарында протеиндер сандык жактан басымдуулук кылат жана өтө ар түрдүү. Алардын болушу жашоонун бар экенин айтып турат.

Протеин организмдеги көптөгөн клеткалык процесстер үчүн маанилүү макронутриент болуп саналат. Ал дагы булчуң тканынын негизги компоненти, жана өзү 20 аминокислотадан турат. Протеинди жегенибизде, анын булагына карабастан, тамак сиңирүү системасы аны аминокислоталарга бөлүп, андан кийин булчуңдарга жана клеткаларга сиңирет.

Белоктордун кызматтары.

Белоктор – тирүү организмдерге мүнөздүү болгон ар түрдүү кызматтардын көпчүлүгүн аткарат. Белоктордун негизги, сейрек, башка биополимерлердин классына мүнөздүү болгон кызматтарына токтололу. Бир суткада нормада организмге орто эсеп менен 100-120г белок талап кылынат. Спорт менен машыкканда жана кара жумуш кылганда, айрыкча эркектер, 130-150 г. белок талап кылат. Эрте жаштагы балдар 55-72 г белокту суткасына талап кылышат. Жашы жетилген сайын (12 ден 15

жашка чейинки) бул норма чоң адамдардын талап кылган нормасына чейин көтөрүлөт. Белоктун негизги булагы – жаныбарлардан жана өсүмдүктөрдөн алынган азыктар. Негизгиси эт, сүт, жумуртка, балык, быштак жана кээ бир өсүмдүк (буурчак, төө бурчак) азыктары.

Курулуштук кызматы. Курулуштук кызматты аткаруучу белоктор адамдын денесиндеги башка белоктордун ичинен саны боюнча биринчи орунду ээлейт. Алардын ичинен тутумдаш-тыргыч ткандагы коллаген, чачтагы, тырмактагы, теридеги кератин, кан тамырлардын керегелериндеги эластин ж.б. белоктор негизги ролду ойнойт. Ошондой эле белоктун углевод менен болгон кошулмалары – мукоид, муцин өтө маанилүү курулуш материалдары болуп эсептелет.

Коргоо кызматы. Организмде негизги коргоо кызматын иммундук система аткарат. Организмге кирген бактерия, токсин же вирустарга жооп катары атайын коргоочу антитела белоктордун синтезделүүсү менен коштолот. Кандын уюшуна жардам берүүчү белоктор дагы коргоо кызматын аткарат.

Жыйрылуу кызматы. Булчуңдардын жыйрылуу жана шалдаюу актысына көптөгөн белоктук заттар катышат. Тиричилик үчүн маанилүү болгон бул процессте булчуң ткандарынын актин жана миозин белоктору негизги ролду ойнойт. Ошондой эле жыйрылуу кызматын цитоскелет дагы ишке ашырат.

Органдарда жана ткандарда белоктордун кармалышы. Жаныбарлардын органдары жана жана ткандары белок заттарына бир топ бай келет. Ошондой эле микроорганизмдер жана өсүмдүктөр дагы белоктордун булагы болуп саналат. Бул белоктордун көпчүлүгү сууда жакшы эрийт. Бирок, кээ бир кемирчектен, чачтан, тырмактан мүйүздөн, сөөк ткандарынан бөлүнүп алынган белоктор органикалык заттарда, сууда эрибейт. 1.4.1-таблицада адамдардын ар түрдүү органдарын-дагы жана ткандарындагы белоктордун сандык кармалышы көрсөтүлгөн.

1.4.1-таблица. Адамдардын органдарындагы жана ткандарындагы белоктордун кармалышы

Органдар жана ткандар	Белоктун кармалышы, %	
	Ткандын кургак салмагынан	Жалпы денеин белокторунан
Тери	63	11,5
Сөөктөр (катуу ткань)	20	18,7
Тиш (катуу ткань)	18	0,1
Муунак ала булчуңдар	80	34,7
Мээ жана нерв тканы	45	2,0
Боор	57	3,6
Жүрөк	60	0,7
Өпкө	82	3,7
Көк боор	84	0,2
Бөйрөк	72	0,5
Уйку бези	47	0,1
Тамак сиңирүү каналдары	63	1,8

Белоктор булчуңдун, өпкөнүн, көк боордун, бөйрөктүн кургак салмагынан 70-80%, ал эми адамдын денесинин кургак салмагынын 45% түзөт. Жаныбарлардын ткандарына салыштырмалуу өсүмдүктөрдө белоктор бир топ аз кармалат. (1.4.2-таблица).

1.4.2-таблица. Жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн органдарында белоктордун кармалышы

Жаныбарлардын органдары жана ткандары	(жаш ткандарда) белоктордун % кармалышы	Өсүмдүктөрдүн органдары жана ткандары	(жаш ткандарда) белоктордун % кармалышы
Булчуңдар	18-23	Урук	10-13
Боор	18-19	Сабак	1,5-3
Көк боор	17-18	Жалбырак	1,2-3
Бөйрөк	16-18	Тамыр	0,5-3
Өпкө	14-15	Жемиштер	0,3-1
Мээ	7-9	Урук	10-13

Белоктордун химиялык курамын, түзүлүшүн жана касиеттерин окуп үйрөнүү үчүн адатта аларды жаныбарлардын ткандарынан же белокко бай органдарынан мисалы: кан тундурмасынан, сүттөн. Булчуңдан, боордон, териден чачтан жана жүндөн бөлүп алышат.

Белоктун элементардык курамын 50-54% көмүртек, 21-23% кычкылтек, 6,5-7,3% суутек, 15-17% азот жана 0,5% чейин күкүрт жана башка элементтер. түзөт. Кээ бир белоктордун курамында бир аз өлчөмдө фосфор, темир, марганец, магний, йод жана башкалар табылган.

Белоктордун биологиялык ролу. Жашоонун негизги көрүнүштөрү протеиндик мүнөздөгү заттар менен байланышкан: кыжырдануу, булчуңдардын жыйрылышы, тамак сиңирүү, өсүү, көбөйүү жана кыймылдоо.

Белоктордун кээ бир функциялары:

– организмдеги бардык процесстер протеиндердин – химиялык реакциялардын катализаторлорунун – ферменттердин жардамы менен ишке ашат;

- функцияны колдоочу-белоктор кемирчектин, теринин, сөөктөрдүн негизин түзөт;

- жөнгө салуучу - кээ бир гормондор, зат алмашууну жөнгө салуучулар - белоктор (инсулин, глюкагон, вазопрессин ж.б.);

- транспорттук - алып жүрүүчүлөр белок мүнөздүү (гемоглобин O_2, Na, K);

- коргоочу - белоктор - иммунитеттин негизи - жыйрылышы - булчуңдардын жыйрылышы белоктордун, актиндин жана миозиндин аркасында ишке ашат;

- организмдердин өсүшү жана көбөйүшү татаал белоктордун - нуклеопротеиддердин болушу менен байланыштуу.

Белоктордун толук бузулушу менен аминокислоталар пайда болот. Аминокислоталар – амин жана карбоксил топторун камтыган бирикмелер. Адамдын денесинде 20 аминокислота бар. Кээ бир аминокислоталар организмде башка аминокислоталардан синтезделиши мүмкүн, ошондуктан алар маанилүү эмес деп аталат. Организмде синтезделбеген жана

алардын булактары тамак-аш гана боло турган аминокислоталар маанилүү деп аталат.

Негизинен дене белокторун түзүү үчүн колдонулган ар кандай аминокислоталарга болгон организмдин муктаждыгы тамактан алынган белоктор менен гана камсыздалат. Ушундан улам, дененин нормалдуу жашоо функцияларын кармап туруу үчүн, тамак-аш менен белокторду кабыл алуу белоктордун минималдуу деп аталган белгилүү бир денгээлде төмөндөтүү мүмкүн эмес. Адамдар үчүн бул көрсөткүч күнүнө керектелген 40-50 г толук протеинге туура келет. Организмге керектүү бүт аминокислоталарды камтыган протеиндер, өзгөчө организм синтездей албаган жана тамактан тынымсыз кабыл алышы керек болгон «маанилүү» аминокислоталар толук протеиндер. Бирок белоктордун бул көлөмүн тамактанууда норма деп айтууга болбойт, анткени ал организмдин белокторго болгон минималдуу муктаждыгын гана камсыздайт.

Адамдын нормалдуу иш-аракетинин шарттарында протеиндин аз санда алынышы белоктун тамактануусунун жетишсиздигине жана анын натыйжасында өз денесинин ткандарынан белоктун чыгымдалышына алып келет. Тамак-аш менен киргизилген белоктун санынын чексиз көбөйүшү организмдин азоттук метаболизм продуктылары менен ашыкча жүктөлүшүнө жана аларды синтездөөчү, нейтралдаштыруучу жана бөлүп чыгаруучу органдардын (атап айтканда, боор жана бөйрөктөр) активдүүлүгүнүн ашыкча жогорулашына алып келет. Организмдин бардык керектөөлөрүн канааттандыра турган жана аны азоттук ажыроо продуктылары менен каптабаган протеинди кабыл алуунун оптималдуу нормасы суткасына 1 кг дене салмагына 1,5-2,0 г протеинди киргизүү болуп саналат. Спорт менен машыгууда бул көрсөткүч бир аз жогорулашы керек.

Организмди аминокислоталар менен камсыз кылуу үчүн тамак-аш ар кандай белокторду (жаныбар жана өсүмдүк) камтышы керек.

Белоктор, тамак сиңирүү трактына кирип, аларга ырааттуу аракеттин натыйжасында, протеолиттик ферменттердин топтору төмөн молекулалуу полипептиддерге жана аминокислоталарга ажырайт. Канга сиңгенден кийин аминокислоталар ткандардын (аралык) метаболизмине кирет, ар кандай ткандардын

жаңылануусуна жана протеиндик мүнөздөгү активдүү заттардын (ферменттер, гормондор) биосинтезине катышат. Организмде 1г белок кычкылданганда 4,1ккал энергия бөлүнүп, 0,413г суу пайда болот. Организмдеги ашыкча аминокислоталар топтолбойт, бирок ар кандай өзгөрүүгө дуушар болот. Белокту ашыкча алуу семирүүгө алып келип, боор менен бөйрөккө оордук келтирет.

Белоктордун сиңирүү процесси ашказан ширесинин таасири астында ашказанда башталат. Ширеде 99% суу, эркин туз кислотасы жана пепсин ферменти бар. Туз кислотасы ферментти активдештирет, ошондой эле белоктордун шишип кетишине көмөктөшөт, алардын көлөмүн көбөйтөт, бул ферменттин аракети үчүн жагымдуу шарттарды түзөт. Пепсиндин таасири астында белок молекулалары, эреже катары, ар кандай татаалдыктагы полипептиддерге бөлүнөт: булчуң белоктору - актин жана миозин оңой бөлүнөт, коллаген жана эластин бир топ жайыраак, протаминдер жана кератиндер дээрлик гидролизденбейт. Казеиноген сүтү протеин, андан кийин полипептиддерге ажыроо менен казеинге айланат.

Бул белоктун бузулуу продуктыларынын, ошондой эле ашказанда ажырай элек белок молекулаларынын андан аркы гидролизи дээрлик нейтралдуу реакциянын шартында ичке ичегинин ар кайсы бөлүктөрүндө бир катар башка ферменттердин катышуусу менен жүргүзүлөт. Мындан тышкары, он эки эли ичеги көңдөйүндө тамак сиңирүү процессине уйку безинин ферменттери катышат: ичегиге активдүү эмес профермент трипсиноген түрүндө кирген трипсин жана активдүү полипептидаза. Келечекте ичеги ширесинин ферменттери сиңирүү процессине кошулат: полипептидаза жана дипептидаза.

Трипсиноген өзгөчө протеолиттик фермент – ичеги ширесинин энтерокиназасы тарабынан активдештирилгендиктен активдүү ферментке айланат. Протеолиттик ферменттердин активдүү эмес формада түзүлүшү жана секрециясы чоң биологиялык мааниге ээ, анткени алар бөлүп чыгарган органдарды жана ар кандай ферменттерди жок кылуудан коргойт.

Ошентип, сиңирүүнүн натыйжасында чоң молекулалуу тамак-аш протеиндери төмөн молекулалуу продуктыларга – адегенде полипептиддерге, андан кийин пептондорго, акырында ичегилердин былжырлуу кабыгы аркылуу канга сиңе турган жакшы эрүүчү аминокислоталарга айланат.

Бирок, аминокислоталардын жана сиңирилбеген протеиндердин бир аз бөлүгү ичегиде, өзгөчө анын төмөнкү бөлүгүндө калып, бул жердеги көп микроорганизмдердин таасири астында чиритүү чирип кетиши мүмкүн. Бул ажыроо азыктарынын кээ бирлери уулуу касиетке ээ, кээ бирлери организмден заң менен бөлүнүп чыгат, башкалары канга сиңип, боордо химиялык жактан зыянсыз болуп калат. Бул нейтралдаштырылган кошулмалар андан ары бөйрөк аркылуу заара менен бөлүнүп чыгат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Белоктор деген эмне?
2. Белоктордун кандай классификацияланат?
3. Протоиндер, протеиддер деген эмне?
4. Белоктордун биологиялык ролун айтып бериңиз.
5. Белоктордун эң маанилүү жалпы касиеттерин түшүндүрүңүз.

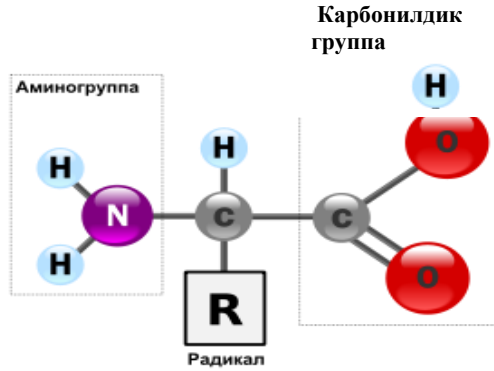
Тапшырма:1. Белоктун функцияларынын таблицасын түзүңүз.

2. Ашказан-ичеги жолундагы белоктордун кыймылы жана сиңирүү схемасын түзүңүз.

Методикалык сунуштама: Белоктордун кээ бир түрлөрүн аталыштары менен дептерге жазып, сүрөттөрүн түстүү карандаштар менен тартып чыгыныз.

§1.5. Белоктор менен аминокислоталардын аралык алмашуусу

Аминокислоталар – молекуласында бир эле мезгилде амино жана карбоксилдик группаларды кармап турган кошулмалар (1.5.1-сүрөт).



1.5.1-сүрөт

Аминокислоталардын олуттуу массасы боор аркылуу эч кандай өзгөрүүсүз өтүп, канга кирет, ал жерден дененин бардык органдарына жана ткандарына жеткирилет. Боор көптөгөн биохимиялык реакциялар жүрүүчү эң маанилүү орган.

Аминокислоталар кандан клеткалар аралык суюктук аркылуу кыртыш клеткаларынын тандоосу боюнча кармалып, алардагы тиешелүү биохимиялык процесстерге киргизилиши мүмкүн.

Ткандардагы белоктордун ажырашы жана синтези. Дененин бардык кыртыштарында белок молекулаларынын курамы тынымсыз өзгөрүп турат. Организмде аминокислоталардан белоктордун синтези да, алардын бузулушу да тынымсыз жүрүп турат.

Аминокислоталардан белок молекулаларынын синтези энергияны сиңирүү менен жүрөт, башкача айтканда, бул эндотермиялык процесс. Аминокислоталардын полипептиддик чынжырларга кошулуусу ар кандай ырааттуулукта болушу мүмкүн. Ошол эле учурда клеткаларда так аныкталган структурадагы протеин молекулалары пайда болуп, ар бир учурда аминокислоталардын бир гана комбинациясын билдирет.

Заманбап концепциялар боюнча белоктордун синтези клетканын протоплазмалык түзүлүштөрүндө – рибосомаларда жүрөт. Аларда ар кандай нуклеотиддерден турган рибонуклеин кислотасы (РНК) менен байланышкан белоктон курулган рибонуклеопротеиддердин татаал белоктору бар.

Белоктун түзүлүшү. Белоктор пептиддик байланыштар менен байланышкан аминокислота калдыктарынан турган полимерлер. Белоктор көп баскычтуу түзүлүшкө ээ:

Баштапкы түзүлүш – полипептиддик чынжырдагы аминокислоталардын жайгашуу ырааттуулугу.

Экинчи түзүлүш – полипептиддик чынжырдын формасы, көбүнчө спираль. Фибриллярдык белоктор ушундайча курулат. Мисалы, кератин, жибек фиброин.

Үчүнчү түзүлүш–молекуланын мейкиндикте ийилишинин жана бүктөлүшүнүн натыйжасында пайда болот. Мисалы, глобулярдык белоктор.

Төртүнчү түзүлүш – кээ бир белоктордун молекулалары бир молекуланы түзгөн бир нече полипептиддик чынжырлардан турат.

Башка заттардын синтезине аминокислоталардын катышуусу. Аминокислоталар белокторду синтездөөдө гана эмес, организмдин жашоосунда өтө маанилүү роль ойногон бир катар башка бирикмелердин синтезинде да катышат.

Аминокислоталардын дезаминденүүсү жана декарбоксилденүүсү. Дезаминден ажыратуу – бул аминокислота молекуласынан аммиак түрүндөгү амин тобун алып салуу. Аминокислоталардын ыдырашы ушул процесстен башталышы мүмкүн.

Декарбоксилденүү реакциясы CO_2 пайда кылуу үчүн анын карбоксил тобун аминокислота менен жоготуудан турат.

Белоктордун жана аминокислоталардын ажырашынын акыркы продуктулары. Организмде белоктордун толук бузулушу менен аминокислоталардын пайда болуу стадиясында акыркы продуктылар алынат: суу, көмүр кычкыл газы, күкүрт кислотасы, бир катар азоттук жана башка заттар. Алар денеден чыгып, негизинен бөйрөк аркылуу же дем алганда өпкө аркылуу бөлүнүп чыгат. Алардын айрымдары боордо алдын ала зыянсыз болуп, андан кийин кан аркылуу бөлүп чыгаруучу органдарга жеткирилет.

Бөйрөк аркылуу бөлүнүп чыккан азоттуу заттарга аммиак (суткасына 0,9 г жакын туздардын курамындагы аммоний иондору), мочевина (25-35 г), креатинин (2 г чейин), заара кислотасы (0,7 г чейин) ж. Алар менен суткасына 18 ге чейин газ чыгарылат.

Бөйрөк аркылуу бөлүнүп чыккан азоттун эң чоң үлүшү мочевинага (16 газга чейин) туура келет. Мочевина синтези боордо аммиак жана көмүр кычкылынын эсебинен жүргүзүлөт. Бул АТФ энергиясын колдонууну камтыган өтө татаал көп баскычтуу жана эндотермиялык процесс.

Организмдин протеиндик (азоттук) балансы жөнүндө түшүнүк. Ар кандай белоктордо дээрлик бирдей азоттун болушу, орточо 16%, организмдеги белоктун иш жүзүндөгү метаболизмине сандык баа берүүнү азоттун алмашуусун изилдөө менен алмаштырууга мүмкүндүк берет. Белоктордун жалпы метаболизмин изилдөө үчүн керектелүүчү тамак-аштагы жана бөлүп чыгаруудагы (заарада жана заңда) азоттун өлчөмү аныкталат жана алардын катышы салыштырылат.

Тамак-аштын курамындагы азоттун өлчөмү алынган белоктун көлөмүн, ал эми заңда жана заарада, тиешелүүлүгүнө жараша, ткандарда сиңбеген жана ыдырабаган белоктун көлөмүн көрсөтөт. Талдоо учурунда алынган маалыматтарды которууда 1 газды 6,25 г протеинге барабар деп эсептөө керек.

Тамак-аштан алынган азот менен экскрециянын курамындагы азоттун көлөмүн салыштырганда, ошол эле убакыттын ичинде үч түрдүү натыйжаны алууга болот:

1) организм азоттук (белоктук) тең салмактуулукта болгондо бул маанилердин бирдейлиги;

2) оң азоттук (белоктук) баланс болгондо биринчи маани экинчиден чоңураак болсо;

3) организм терс азоттук (белоктук) баланс абалында болгондо экинчи маани биринчиден чоңураак.

Организмди тамак-аштын бардык курамдык бөлүктөрү, башкача айтканда белоктор, майлар, углеводдор, витаминдер, суу жана минералдар менен жетиштүү камсыз кылуу менен азоттук баланс бойго жеткенде, дене ткандарынын массасы өзгөрбөгөндө байкалат. Белгилүү болгондой, мындай шарттарда тамак-аштагы белоктордун мазмунунун көбөйүшү алардын организмде көп чөгүүсү менен коштолбойт, натыйжада пайда болгон ашыкча майлар жана углеводдор сыяктуу, негизинен энергия алмашууну камсыз кылуу үчүн же кээ бир учурларда колдонулат. Демек, азоттук (белоктук) тең салмактуулукта организмдин белокту кабыл алуу ылдамдыгынын жогорулашы

азоттун, негизинен, мочевина түрүндө бөлүнүп чыгышынын тийиштүү түрдө көбөйүшүнө алып келет.

Оң азот балансы жаш организмдин өсүшү учурунда же дене тарбия процессинин белгилүү бир этабында булчуң массасынын көбөйүшү менен, өзгөчө мурда физикалык көнүгүү менен алектенбеген адамдарда байкалат. Эки учурда тең протеиндердин өнүгүп келе жаткан ткандарда чөктүрүлүшү пайда болот, ошондуктан киргизилген белок азотунун саны бөлүнүп чыккан сандан ашып кетет. Оң азот балансы ошондой эле алсыратуучу оорулардан айыккан учурда же жетишсиз тамактануу мезгилинен кийин пайда болот. Терс азот балансы ачкачылык учурунда, оору учурунда, айрыкча дененин жогорку температурасы менен коштолгондо, же карыганда, организмдин ткандарында белоктордун ыдырашы күчөгөндө пайда болот.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Аминокислоталар деген эмне?
2. Ткандардагы белоктордун ажырашы жана синтезин түшүндүрүңүз.
3. Белоктордун түзүлүш баскычы кандай?
4. Спортчулардын рационундагы белоктун маанисин айтып бериңиз.

Тапшырма: Аминокислоталардын аталыштарын интернет булактарынан алып дептерге жазыңыз.

Методикалык сунуштама: Организмдеги белоктордун запасы сакталбай жатканына көңүл буруңуз жана тамак-аштан керектүү аминокислоталардын жетишсиз кабыл алыныш себептерин чечмелеңиз.

§1.6. Витаминдер

Бардык жашоо процесстери организмде витаминдердин түздөн-түз катышуусу менен ишке ашат. Витаминдер 100дөн ашык ферменттердин бир бөлүгү болуп саналат, алар көп сандагы реакцияларды козгойт, организмдин коргонуу күчтөрүн сактоого жардам берет, анын ар кандай экологиялык

факторлорго туруктуулугун жогорулатат жана дайыма начарлап бараткан экологиялык кырдаалга ыңгайлашууга жардам берет. Иммунитетти сактоодо витаминдер чечүүчү роль ойнойт, б.а. алар биздин денебизди ооруларга туруктуулугун жогорулатат.

Витаминдер – организмдердин туура өнүгүүсү жана иштеши үчүн зарыл болгон ар түрдүү түзүлүштөгү жана составдагы төмөнкү молекулярдык биологиялык активдүү органикалык бирикмелердин тобу, алар алмаштырылгыс азыктык фактор болуп саналат.

Интенсивдүү машыгуу учурунда спортчунун организми жеке витаминдер менен жетишсиз камсыз болушу мүмкүн, айрыкча аскорбин кислотасы жана В тобундагы витаминдер. Ошол эле учурда витаминдин жетишсиздиги физикалык көрсөткүчтөргө, кычкылтек керектөөгө, чыдамкайлыкка, булчуңдардын күч-кубатына терс таасирин тийгизет жана булчуңдардын интенсивдүү иштөөсүнөн кийин калыбына келтирүү процесстеринин ылдамдыгын төмөндөтүүчү фактор катары кызмат кыла алат.

Максималдуу аткаруунун жана чыдамкайлыктын көрүнүштөрү, катуу психофизикалык стресстен кийин калыбына келтирүү процесстерин тездетүү, спорттук көрсөткүчтөрдү жакшыртуу жана ден соолукту сактоо - бул спортчунун организмин витаминдер менен адекваттуу камсыздоо. Спортчулардын оптималдуу витамин статусун сактоо үчүн ар кандай витаминдик препараттарды жана витамин-минералдык комплекстерди колдонуу максатка ылайыктуу.

Витаминдерди спорттук практикада колдонууга байланышкан маселелерде спортчулардын жана машыктыруучулардын компетенттүүлүгүн жогорулатуу зарылдыгын да белгилей кетүү керек.

Витаминдер биздин денебиздин көптөгөн функцияларын аткарышы үчүн зарыл болгон маанилүү заттар. Ошондуктан, тамак-аш менен организмге витаминдерди жеткиштүү жана туруктуу кабыл алуу абдан маанилүү.

Витаминдин ачылышы орус окумуштуусу Н. И. Луниндин ысмы менен байланыштуу. Ал 1880-жылы тамактын курамында тиричилик үчүн эң керек белгисиз фактор бар экендигин

экспериментте аныктаган. Поляк окумуштуусу К. Функ 1912-жылы «витамин» терминин сунуш кылган.

Адамдын организмине витаминдердин биологиялык таасири – бул заттардын зат алмашуу процесстерине активдүү катышуусу. Белоктордун, майлардын жана углеводдордун алмашуусунда витаминдер түздөн-түз же татаал ферменттик системалардын бир бөлүгү катары катышат. Витаминдер кычкылдануу процесстерине катышып, анын натыйжасында углеводдор менен майлардан көптөгөн заттар түзүлөт. Алар организм тарабынан энергия жана пластикалык материал катары колдонулат.

Витаминдердин жетишсиздиги айрым органдардын жана ткандардын абалына, ошондой эле эң маанилүү функцияларга: өсүү, тукум улоо, интеллектуалдык жана физикалык мүмкүнчүлүктөр, организмдин коргоо функцияларына терс таасирин тийгизет. Узакка созулган витаминдердин жетишсиздиги адегенде эмгекке жөндөмдүүлүктүн төмөндөшүнө, андан кийин ден соолуктун начарлашына алып келет, ал эми өтө оор учурларда өлүмгө алып келиши мүмкүн.

Кээ бир учурларда гана биздин организм аз өлчөмдө жеке витаминдерди синтездей алат. Мисалы, триптофан аминокислотасынын организмде никотин кислотасына айланышы мүмкүн.

Витаминдер гормондордун синтези үчүн зарыл болгон организмдин ар кандай функцияларын жөнгө салуучу атайын биологиялык активдүү заттар.

Демек, витаминдер адамдын тамактануусунун алмаштырылгыс фактору болгон жана организмдин жашоосу үчүн чоң мааниге ээ заттар экени белгилүү болду. Алар гормоналдык система жана денебиздин фермент системасы үчүн зарыл. Алар ошондой эле зат алмашуубузду жөнгө салып, адамдын денесин сергек, күчтүү жана сулуу кылып турат.

Алардын көбү организмге тамак-аш менен кирет, ал эми бир нечеси гана ичегилерде анда жашаган пайдалуу микроорганизмдер тарабынан синтезделет, бирок бул учурда алар дайыма эле жетиштүү боло бербейт. Көптөгөн витаминдер тез бузулат жана организмде керектүү санда топтолбойт,

ошондуктан адам аларды тамак-аш менен үзгүлтүксүз камсыз кылуу керек.

Витаминдерди дарылоо максатында колдонуу (витаминдик терапия) башында толугу менен алардын жетишсиздигинин ар кандай формаларына тийгизген таасири менен байланышкан. XX кылымдын ортосунан баштап витаминдер тамак-ашты байытуу үчүн, ошондой эле мал чарбачылыгында тоют катары кеңири колдонула баштаган.

Бир катар витаминдер бир эмес, бир нече тектеш кошулмалар менен берилген. Витаминдердин химиялык түзүлүшүн билүү аларды химиялык синтез жолу менен алууга мүмкүндүк берет; микробиологиялык синтез менен бирге бул витаминдерди өнөр жайлык масштабда өндүрүүнүн негизги жолу болуп саналат. Ошондой эле курамы боюнча витаминдерге окшош, провитаминдер деп аталган заттар бар, алар адамдын организмине кирип, витаминдерге айланат. Курамы боюнча витаминдерге окшош химиялык заттар бар, бирок алар организмге так карама-каршы таасирин тийгизет, ошондуктан алар антивитаминдер деп аталат. Бул топко витаминдерди байланыштыруучу же жок кылуучу заттар да кирет. Антивитаминдер ошондой эле кээ бир дарылар (антибиотиктер, сульфаниламиддер ж.б.) болуп саналат, бул өз алдынча дарылануунун жана дарыларды көзөмөлсүз колдонуунун коркунучунун дагы бир далили.

Витаминдердин негизги булагы болуп витаминдер топтолгон өсүмдүктөр саналат. Витаминдер организмге негизинен тамак аш менен кирет. Алардын кээ бирлери микроорганизмдердин тиричилик активдүүлүгүнүн таасири астында ичегилерде синтезделет, бирок пайда болгон витаминдердин өлчөмдөрү дайыма эле организмдин керектөөлөрүн толук канааттандыра бербейт. Витаминдер зат алмашууну жөнгө салууга катышат; алар организмде болуп жаткан фотохимиялык процесстердин биологиялык катализаторлору же реагенттери, ферменттердин пайда болушуна да активдүү катышышат.

Витаминдер аш болумдуу заттардын сиңирилишине таасирин тийгизет, клеткалардын нормалдуу өсүшүнө жана бүт организмдин өнүгүшүнө өбөлгө түзөт. Витаминдер ферменттердин ажырагыс бөлүгү болуп, алардын нормалдуу иштешин

жана активдүүлүгүн аныктайт. Организмде витаминдин жетишсиздиги, андан да көп болушу зат алмашуунун бузулушуна алып келет. Тамак-ашта алардын жетишсиздиги менен адамдын иштөө жөндөмдүүлүгү төмөндөйт, организмдин ооруларга, жагымсыз экологиялык факторлордун таасирине туруктуулугу төмөндөйт. Витаминдердин аздыгынан же жоктугунан витамин жетишсиздиги пайда болот.

Дайыма жашылча-жемиштердин түрүн жетиштүү жеп туруу, витаминдин жетишсиздигин алдын алат. Бул учурда, аларды таблетка түрүндө кабыл алуунун да кереги жок.

Витаминдердин классификациясы. Азыркы учурда витаминдерди төмөнкү молекулалуу органикалык бирикмелер катары мүнөздөөгө болот, алар тамак-аштын зарыл компоненти болуп, анын негизги компоненттерине салыштырмалуу анда өтө аз санда болот.

Витаминдер адам жана бир катар тирүү организмдер үчүн зарыл болгон тамак-аштын элементи болуп саналат, анткени алар синтезделбейт же алардын айрымдары бул организм тарабынан жетишсиз санда синтезделет. Аларды анча чоң эмес концентрацияда метаболизмге таасир этүүчү биологиялык активдүү кошулмалардын тобуна кошууга болот.

Витаминдер эки чоң топко бөлүнөт:

- майда эрүүчү витаминдер
- сууда эрүүчү витаминдер

Бул топтордун ар бири көп сандагы түрдүү витаминдерди камтыйт, алар адатта латын алфавитинин тамгалары менен белгиленет. Белгилей кетсек, бул тамгалардын тартиби алардын алфавиттеги кадимки тизилишине туура келбейт жана витаминдердин ачылышынын тарыхый ырааттуулугуна толук туура келбейт.

Витаминдердин берилген классификациясында бул витаминдин эң мүнөздүү биологиялык касиеттери кашаанын ичинде көрсөтүлгөн – анын белгилүү бир оорунун өнүгүшүн алдын алуу жөндөмдүүлүгү. Көбүнчө оорунун аталышынын алдында "анти" префикси коюлат, бул витамин бул ооруну алдын алат же жок кылат дегенди түшүндүрөт.

1. Майда эрүүчү витаминдер.

А витамини (антиксерофтальмиялык), Витамин D (антирахит), Витамин Е (көбөйүү витамини), Витамин К (антигеморрагиялык).

2. Сууда эрүүчү витаминдер. Витамин С (антикорбутик), В1 витамини (антиневритик), В2 витамини (зат алмашуу процесстерин жөнгө салуучу), Витамин В3 (антиневрит, антидерматит), Витамин В5 (Күн) (анемияга каршы витамин), В6 витамини (антидерматит), В8 витамини (липотроптук жана тынчтандыруучу касиеттери), В12 витамини (анемияга каршы витамин), В15 витамини (пангам кислотасы), В17 витамини (ракка каршы), Витамин РР (анти-пельгрия), Витамин Р (өткөрүү витамини), Витамин Н (себореяга каршы), Витамин N (антиоксидант).

Көптөгөн эки же андан көп кош байланышы бар витаминдердин жана май кислоталарынын санына да кайрылышат. Жогорудагы сууда эрүүчү витаминдердин бардыгы, инозитол жана С жана Р витаминдерин кошпогондо, алардын молекуласында азот бар жана алар көбүнчө В витаминдеринин бир комплексине бириктирилет.

Сууда эрүүчү витаминдерге: С витамини жана В тобунун бардык витаминдери кирет.Сууда эрүүчү витаминдерди күн сайын ичүү керек, анткени алар организмде топтолбой, 1-4 күн ичинде сыртка бөлүнүп чыгат.

Витаминдердин дагы бир тобу **майда эрүүчү витаминдер:** А, D, Е, К. Бул витаминдер май тканында жана боордо чогулуп, зарыл болгон учурда ал жерден организм тарабынан алынышы мүмкүн.

Булчуңдардын активдүүлүгү жана психикалык стресс витаминдерге болгон муктаждыкты жогорулатат. Спорттук мелдештин шартында бул эки фактордун таасири айкалыш-тырылган. Андыктан спортчунун организми спорт менен машыкпаган адамдарга караганда витаминдерге көбүрөөк муктаж. Кошумча витаминдештирүү интенсивдүү машыгууда жана жооптуу мелдештерде, ошондой эле кыштын жана жаздын аягында тамак-аштагы витаминдер азайганда колдонулушу керек.

Витаминдер абдан маанилүү жана адамдын организмине витаминдердин жетишсиздиги глобалдык көйгөй. Өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө ал калктын көп бөлүгүнүн ачарчылык же начар тамактануусу менен тыгыз байланышта. Бирок өнүккөн өлкөлөрдө калктын басымдуу бөлүгүнүн витаминдерди керектөөсү сунушталган стандарттарга жооп бербейт. Бул витаминдердин терең жетишсиздигин алдын алуу үчүн жетиштүү, бирок организмдин муктаждыктарын оптималдуу канааттандыруу үчүн жетиштүү эмес.

Бирок витаминдер эмне экенин, алар кайдан, кандай тамактарды камтыйт, ден соолук үчүн эмнени билдирерин, витаминдерди кантип жана качан жана канча өлчөмдө ичүү керектигин так билгендер аз.

Ошентип, витаминдердин маанилүүлүгү темасы бүгүнкү күндө эң актуалдуу. Жарандардын ден соолугунун жогорку деңгээли жана жигердүү узак өмүр сүрүүсү – бул коомдун өнүгүүсүнүн эң маанилүү максаты. Ар бир адамдын ден соолугунун абалы анын жашоо образынан көз каранды. Өзүнүн жана башкалардын ден соолугун сактоо үчүн жоопкерчиликти сезүү, жеке гигиеналык нормаларды так сактоо, жаман адаттардан баш тартуу, сергек жашоо – мамлекеттин ар бир жаранынын моралдык үйү. Ошондой эле витаминдерге бай азыктар менен жакшы тамактануу, - организмдин нормалдуу иштешинин ажырагыс бөлүгү.

Ошондуктан бул иштин жүрүшүндө витаминдердин адам организминин нормалдуу иштешинде чоң роль ойноорун далилдеп, ар бир витаминди өзүнчө карап көрөбүз.

Адамдын организмде Са витаминин ролу аябай чоң. Ал сөөк тканынын негизги структурасын түзөт. Адамдын организмде анын 1% гана клеткалар менен канда болсо, калган 99 % сөөктөрдө, тиште, тырмакта, чачта болот.

С-витамини. Ар кандай заттардын синтезделишинде катышып, иммундук системаны жөнгө салуу үчүн зарыл болуп эсептелет. Жугуштуу оорулар менен ооруганда ашказан, ичеги ооруларында С витаминине болгон муктаждык арбыйт.

В1 витамини нерв системасынын бекемделишин жөнгө салат. Организмге бул витамин жетишпесе тери ооруларын пайда кылат. Тырмактар сынат, баш көп ооруйт.

РР витамини жетишпесе денеде кызыл тактар пайда болот.

Майда эрүүчү витаминдер. А витамини химиялык аталышы: ретинол.

А витамини кыска убакытка жогорку температурага туруштук берет. А витамини майлардын катышуусунда жакшы сиңет. Организмдеги ролу – А витаминининин биологиялык таасири клетканын дифференциациясын, анын ичинде жыныс клеткаларын жөнгө салуу, эпителий кыртышынын кератиндешүүсүн алдын алуу, белоктордун, нуклеин кислоталарынын, кээ бир гормондордун алмашуусуна жана кычкылдануу процесстерине катышат. Мындан тышкары, ретинол көрүү процессин камсыз кылат.

А витаминининин жетишсиздиги эпителий кыртышынын системалуу кератинизациясы менен коштолуп, ар бир жабыркаган органга мүнөздүү симптомдордун өнүгүшү менен коштолот (бөйрөктө нефрит же нефроз, өпкөдө бронхит ж.б. өнүгөт), ошондой эле ксерофтальмия жана кератомаляция.

А витаминининин гиповитаминозу ошондой эле түнкү сокурдук (гемералопия, күүгүмдө көрүү) катары да көрүнүшү мүмкүн, качан адам родопсиндин (визуалдык кызгылт көк) пайда болушунун бузулушунан улам караңгыда көрбөй калат. Катуу гиповитаминоз А менен ашказан-ичеги жана сийдик чыгаруу жолдорунун эпителийинин бузулушу, диспепсиялык бузулуулар, пиелитке, уретритке жана циститке жакындыгы байкалат. Гипервитаминоз А витаминине бай тамак-аштарды ашыкча ичкенде, анын боордо топтолушу пайда болот. Балдарда гипервитаминоз синтетикалык дарыларды ашыкча колдонуу менен пайда болот. Клиникалык жактан арыктоо, жүрөк айлануу, кусуу, сөөктүн бат-бат сынышы, кан агуулар менен көрүнөт. Өттүн таш оорусу жана өнөкөт панкреатиттин (уйку бездин сезгениши) күчөшү мүмкүн. Гипервитаминоздун алдын алуу үчүн витаминди кабыл алууну катуу көзөмөлдөө зарыл.

Күнүмдүк керектөө: чоң кишиге А витамини - 1 мг, кош бойлуу жана бала эмизген аялдар - 1,25-1,5 мг, жашоонун биринчи жылындагы балдар - 0,4 мг.

А витаминининин булактары: сары май, деңиз жаныбарларынын жана балыктардын боору (галибут, алабуга, треска ж.б.), каймак, быштак, жумурткanын сарысында көп

кездешет. Бирок адамдын организминде (ичеги капталында жана боордо) А витамини өсүмдүк азыктарында кеңири таралган каротин деп аталган айрым пигменттерден түзүлүшү мүмкүн. Витаминдердин саны кызыл-сары түстөгү азыктардын түсүнө жараша өзгөрүп турганы белгиленет: бул түс канчалык күчтүү болсо, продуктта ошончолук витамин болот. Майлардын курамындагы витаминдин өлчөмү мал жеген азыктын курамына жараша болот. Эгерде малдын азыгы витаминдерге же провитаминдерге бай болсо, анда анын майында витаминдин көп пайызы болот; мисалы, балык майы сары майга караганда А витаминине 100 эсе бай, анткени балык жеген өсүмдүк жана жаныбарлардын планктондору А витаминине абдан бай.

Витамин D. Химиялык аталышы: кальциферол, 7-дегидрохолестерин, холецальциферол, эргостерол. Витамин D атмосфералык кычкылтекке салыштырмалуу туруктуу, ошондой эле 1000 ^{0} С жана бир аз жогору температурага чейин ысытылганда, бирок абага көпкө таасир эткенде же 2000 ^{0} С температурага чейин ысыганда Д витамини бузулат.

D витаминини негизинен күндүн ультра кызгылт көк нурларынын таасири астында пайда болот. Күнөсканада өстүрүлгөн жашылчаларда D витамини бакчада өстүрүлгөн жашылчаларга караганда азыраак болот, анткени күнөскананын айнеги бул нурларды өткөрбөйт.

Организмдеги ролу: ичегилерден кальцийдин сиңүүсүн камсыз кылган белгилүү бир белоктун синтезин стимулдоо. Витамин D фосфор жана лимон кислотасын сиңирүүгө, ошондой эле фосфор-кальций алмашууну жөнгө салууга жана сөөк тканынын пайда болушуна, кемирчектин минералдашуусуна, бөйрөктө фосфор жана аминокислоталардын реабсорбциясына таасирин тийгизет.

Авитаминоз: D витаминининин жетишсиздиги кальций-фосфор алмашуунун бузулушуна алып келет, натыйжада рахит (балдарда) же остеомаляция (чоңдордо). Рахит менен кальцийдин, фосфордун жана лимон кислотасынын ичегиден сиңүүсү бузулат. Мунун натыйжасы кандагы кальцийдин деңгээлинин төмөндөшү болуп саналат, ал паратгормондун активдүү секрециясын шарттайт, ал сөөктөн кальцийдин канга чыгышына көмөктөшөт, ошондой эле бөйрөктө фосфордун

кайра сиңирүү процесстерин азайтат. Натыйжада, фосфор заара менен көп санда бөлүнүп чыгат. Кандагы кальций менен фосфордун деңгээли критикалык мааниге чейин төмөндөйт. Кандагы фосфордун жетишсиздиги акыркы сөөктөрдү жууп толтурат. Кальций менен фосфордун жуулушуна байланыштуу сөөктөр ийкемдүү жана морт болуп, дененин оордугунан ийилип калат. Сөөктүн нормалдуу түзүлүшүнүн бузулушу чоң диспропорциялуу баштын өнүгүшүнө алып келет, кабыргалардын муундарында кабыргалардын кемирчектери менен калыңдоо болуп саналат. Булчуңдарда кальцийдин жетишсиздиги жыйрылуу жөндөмүн жоготууга алып келет (булчуңдардын гипотензиясы). Булчуңдары солкулдап, оорулуу баланын курсагы салбырап кетет. Рахиттин оор формасында бала тез толкунданат, анын конвульсиясы пайда болот.

Чоң кишилерде остеомаляция - сөөктүн декальцификациясы жана сөөктүн түзүлүшү бузулушу менен байланышкан оору пайда болот. Авитаминоздун алдын алууга бул туура жана рационалдуу тамактануу, күнгө күйүү, системалуу медициналык көзөмөл керек.

Гипервитаминоз. Гипервитаминоздун өнүгүшү ашыкча витамин D таасиринен пайда болгон пероксиддик кошулмалардын уулуу таасирине негизделет. Бул ичегиден кальций менен фосфордун сиңүүсүн жана сөөк жана жумшак ткандардын өсүү аймактарында: жүрөк булчуңунун, аорта дубал, бөйрөк. Көбүнчө жүрөк айлануу, кусуу, баш оору, диспепсия, аз кандуулук, депрессия байкалат. Гипервитаминоздун алдын алуу витаминди кабыл алууну катуу көзөмөлдөөдөн турат.

Күнүмдүк талап: эркектер үчүн - 5 мкг, аялдар үчүн - 5 мкг, балдар үчүн - 7 мкг түзөт.

Д витаминининн булактары: витаминдин көбү кээ бир балык азыктарында: балык майында, треска боорунда, Атлантика сельд балыгында болот. Жумурткада анын курамы 2,2%, сүттө - 0,05%, сары майда - 1,3%, козу карындарда, чалканда, шпинатта аз өлчөмдө болот.

Чоңдордо Д витаминине болгон муктаждык анын ультрафиолет нурларынын таасири астында адамдын терисинде пайда болушу жана жарым-жартылай тамак-аш менен кабыл алуу менен канааттандырылат.

Витамин Е. Химиялык аты - токоферол, токотриенол. Витамин Е абдан туруктуу, ал щелочтор менен кислоталардын таасиринде да, кайнаганда да, 2000 ^{0} С га чейин ысыганда да, ультрафиолет нурларынын таасири астында да бузулбайт. Е-витамини ткандарды О2 менен камсыз кылат.

Организмдеги ролу: токоферол - бул көбөйүү витамини, жыныстын жана башка бездердин иштешине жакшы таасир этет. Витамин Е белоктордун жана майлардын сиңирилишине көмөктөшөт, ткандардын дем алуу процесстерине катышат, мээнин, кандын, нервдердин, булчуңдардын иштешине таасир этет, жарааттын айыгышын жакшыртат, картаюуну кечиктирет. Чарчоону азайтат.

Витамин Е витамининин жетишсиздиги олуттуу физикалык ашыкча жүктөмдөн кийин пайда болушу мүмкүн. Булчуңдарда миозиндин, гликогендин, калийдин, магнийдин, фосфордун жана креатиндин көлөмү кескин азаят. Мындай учурларда, негизги белгилери гипотония жана булчуң алсыздыгы болуп саналат. Ошондой эле нерв клеткаларында дегенеративдик өзгөрүүлөр жана боордун паренхимасы бузулат. Негизги өзгөрүүлөр витамин жетишсиздигинин жыныстык зонасында пайда болот: жыныстык гормондордун өндүрүшү токтойт, экинчилик жыныстык мүнөздөмөлөрдүн бузулушу байкалат. Аялдар боюна бүтүү мүмкүнчүлүгүн сактап калуу менен, түйүлдүктү кадимкидей алып жүрүү мүмкүнчүлүгүн жоготот. Түйүлдүк жана плацента катмарланып, эмбриондордо кан куюлуу жана жатын ичиндеги өлүм болушу мүмкүн. Е витаминининин жетишсиздиги жаңы төрөлгөн ымыркайлардын гемолитикалык саргайуусу менен, аялдарда - боюнан түшүп калуу тенденциясы, эндокриндик жана нерв оорулары менен коштолушу мүмкүн. Булчуңдардын алсыздыгы, шал оорусу пайда болот.

Гипервитаминоз дээрлик жок, анткени Е витамини уулуу эмес, ал тургай жогорку дозада, бирок калкан бези, кант диабети, гипертония же ревматикалык жүрөк оорусу барлар бул витаминди ичүүдө этият болушу керек.

Суткалык керектөө: эркектер үчүн - суткасына 12 мкг, аялдар үчүн - суткасына - 10 мкг, жашоонун биринчи жылындагы балдар үчүн - 5 мг. Кээ бир эксперттер бул дарынын

антиоксидант таасирине негизделген, күнүнө 50-80 мг дозасын сунуштайбыз.

Е витаминининин булактары: тазаланбаган өсүмдүк майлары аларга эң бай: соя, пахта, күн карама, жержаңгак, жүгөрү, чычырканак. Айрыкча дан эгиндеринде, буурчак өсүмдүктөрүндө, спаржада, помидордо, салат жалбырагында, буурчакта, шпинатта, петрушка чокуларында, итмұрын уруктарында көп витамин бар. Аз өлчөмдө эт, май, жумуртка, сүт жана уйдун боорунда кездешет.

Витамин К. Химиялык аталышы: филлохинон (К1), мелакинон (К2). Витамин К жылуулук менен дарылоо аркылуу жок кылынат.

Организмдеги ролу: боордо протромбиндин (кан плазмасындагы татаал белок) жана башка кандын уюшунун факторлорунун активдүү формаларынын синтези үчүн зарыл, кандын уюшун тездетет, капиллярлардын өткөрүмдүүлүгүн азайтат, бузулган ткандардын калыбына келишин стимулдайт; кальцийди байланыштырган белоктордун синтези үчүн, сөөктөрдүн жана бөйрөктөрдүн нормалдуу түзүлүшү үчүн зарыл. Авитаминоз протромбиндин синтезинин ингибирлөөсүнөн улам кандын уюшун жайлатып, айкын геморрагиялык синдромдун өнүгүшүнөн, ошондой эле фибриногендин фибринге айланышын басаңдатып көрсөтөт.

Гипервитаминоздо өтө чоң дозалар аз кандуулуктун өнүгүшү менен эритроциттердин бузулушуна алып келиши мүмкүн.

Суткалык керектөө: эркектер үчүн - суткасына 80 мкг, аялдар үчүн - суткасына 65 мкг. Жаңы төрөлгөн ымыркайларда, ошондой эле боор оорусунан жапа чеккен, антибиотиктерди же кандын уюшун азайтуучу дары-дармектерди кабыл алгандар күнүмдүк керектөө көбөйөт. К витаминининин булактары: салат, капуста, шпинат, чалкан, йогурт, беде, жумурткanын сарысы, соя сүтү, балык майы, көк буурчак, ашкабак.

Булчуңдардын активдүүлүгү жана психикалык стресс витаминдерге болгон муктаждыкты кыйла жогорулатат. Спорттук мелдештин шартында бул эки фактордун таасири айкалыштырылган. Андыктан спортчунун организми спорт

менен машыкпаган адамдарга караганда витаминдерге көбүрөөк муктаж.

Кошумча витаминдештирүү интенсивдүү машыгууда жана жооптуу мелдештерде, ошондой эле кыштын жана жаздын аягында тамак-аштагы витаминдер азайганда колдонулушу керек.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Витаминдер классификациясын жана зат алмашуудагы ролун айтып бериңиз.
2. Гиповитаминоз жана гипервитаминоз деген эмне? Бул көрүнүштөрдүн себеби эмне болушу мүмкүн?
3. Сууда эрүүчү витаминдерди кайсылар?
4. Майда эрүүчү витаминдер кайсылар?
5. Провитаминдер деген эмне? (Мисал келтириңиз).
6. Скелет булчуңдарынын иштешинин бузулушу кайсы витаминдин жетишсиздигинен болот?
9. Витаминдердин булагы кайсылар?
10. Д витаминин аз же ашыкча колдонуу кандай кесепеттерге алып келет?
11. Спорттун ар кандай түрлөрү менен машыгууда витаминдерге болгон муктаждыкты түшүндүрүңүз.

Тапшырма: 1. Витаминдер бонча кроссворд түзүңүз.

2. Майда жана сууда эрүүчү витаминдерди таблицага түшүрүңүз.

Методикалык сунуштама: Нормалдуу зат алмашуу үчүн витаминдердин, витаминге окшош бирикмелердин касиеттерин жана маанисин, ошондой эле зат алмашуунун жашоодогу ролун кылдаттык менен изилдөө. Глоссарийди толтурууну улантыңыз.

§1.7. Ферменттер жана ферменттик катализдер

Ферменттер же энзимдер - организмдин клеткаларында пайда болгон биологиялык катализаторлор, протеиндик мүнөздөгү өзгөчө заттар. Алар химиялык реакцияны тездетет, ага активдүү катышат, бирок процесстин аягында алар

химиялык жактан өзгөрүүсүз калат. Денедеги дээрлик бардык химиялык реакциялар ферменттердин катышуусу менен чоң ылдамдыкта жүрөт. Алардын катышуусу менен көп сандагы кошулмалардын бөлүнүшү жана биологиялык синтези менен байланышкан татаал химиялык реакциялар өтө кыска мөөнөттө жана салыштырмалуу төмөн температурада жүрөт. Клетканын курамында ферменттик активдүүлүктү күчөтүүчү заттар же иондор – активаторлор жана ингибиторлор – фермент ингибиторлору болот.

Ферменттердин түзүлүшү. Фермент молекуласынын катализ болгон аймагы активдүү аймак деп аталат. Эгерде фермент түзүлүшү боюнча жөнөкөй белок болсо, анда анын активдүү борбору аминокислота калдыктарынан гана түзүлөт, алар көбүнчө бир эле полипептиддик чынжырдын ар кайсы бөлүктөрүндө же ар кандай полипептиддерде жайгашкан, бирок мейкиндик жагынан жакын. Башкача айтканда, активдүү борбор фермент протеининин үчүнчү даражадагы структурасынын деңгээлинде түзүлөт.

Ферменттин конформациясынын өзгөрүшүнө байланыштуу активдүү борбордун молекулалардын түзүлүшүнө кандайдыр бир «адаптация», «түзөтүү» болуп, анын трансформациясы ушул фермент тарабынан тездетилген.

Фермент молекуласынын конформациясынын өзгөрүшү да ферменттик реакциялардын ылдамдыгын жөнгө салуучу механизмдердин бири болуп саналат.

Активдүү борбордо адатта эки бөлүк бөлүнөт: адсорбция жана каталитикалык.

Анын структурасындагы адсорбциялык аймак (байланыш борбору) реакцияга кирүүчү бирикмелердин структурасына туура келет, демек ага субстрат молекулалары оңой жабышат. Активдүү борбордун каталитикалык жери түздөн-түз ферменттик реакцияны ишке ашырат.

Көпчүлүк ферменттер молекуласында бир гана активдүү жерди камтыйт.

Ферменттердин аракетинин механизми. Ферменттер тарабынан жасалган ар кандай катализде үч маанилүү этап бар.

Биринчи этапта, реакцияга кирүүчү заттардын (субстраттын) молекулалары алсыз байланыштардын эсебинен

ферменттин активдүү борборунун адсорбциялоочу жерине жабышат. Фермент-субстрат комплекси түзүлөт, ал кайра оңой эле ферментке жана субстратка ажырай алат, б.а. энзимдик катализдин биринчи этабы толугу менен кайра кайтарылат. Бул этапта активдүү борбордун жардамы менен реакциялашуучу молекулалардын жагымдуу багыты пайда болот, бул алардын мындан аркы өз ара аракеттенүүсүнө өбөлгө түзөт.

Экинчи этапта, активдүү борбордун жана субстрат молекулаларынын каталитикалык участогунун катышуусу менен түрдүү реакциялар пайда болот, алар активдештирүү энергиясы аздыгы менен мүнөздөлөт, демек, жогорку ылдамдыкта жүрөт. Бул реакциялар акырында реакция продуктуну же дээрлик даяр продуктуну жаратат.

Үчүнчү этапта, реакция продуктусу жаңы субстрат молекулаларын өзүнө жабышууга жөндөмдүү эркин ферменттин пайда болушу менен активдүү борбордон бөлүнөт. Эгерде дээрлик даяр продукт экинчи этапта алынган болсо, анда ал алгач продуктыга айландырылат, андан кийин ферменттен бөлүнөт.

Изоферменттер бир эле химиялык реакцияны катализдөөчү ферменттин ар кандай молекулалык формалары. Адатта, бир эле ферменттин изоферменттеринин ортосунда биринчилик түзүлүшү боюнча айырмачылыктар болот, б.а. изоферменттердин полипептиддик чынжырдагы аминокислоталардын ар кандай топтому жана ырааттуулугу болушу мүмкүн. Бирок бул айырмачылыктар, эреже катары, активдүү борбордун каталитикалык сайтынын түзүлүшүнө, демек, ошол эле ферменттин изоферменттерине таасир этпейт.

Ферменттердин активаторлору. Активаторлор – кээ бир ферменттик реакциялардын ылдамдыгын тандап жогорулатуучу заттар. Активаторлор атаандаштыкка туруштук бербеген ингибиторлор сыяктуу ферменттин аллостерикалык борборуна кайра жабышат. Бирок бул учурда ферменттин конформациясынын өзгөрүшү активдүү борбордун иштеши үчүн жагымдуу болот, бул акырында ферменттик реакциянын ылдамдыгынын өсүшүнө алып келет.

Организмде активаторлор кээ бир гормондор, метаболизм процесстеринин аралык продуктулары, металл иондору, ошондой эле дарылар болуп саналат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Денедеги ферменттер кандай кызматтарды аткарышат?
2. Ферменттердин активдүү борбору – жөнөкөй белоктор эмнелерден турат?
3. Изоферменттер деген эмне?
4. Организмде активаторлор кандай кызмат аткарат?

Тапшырма: Ферменттер тарабынан жасалган ар кандай катализде үч маанилүү этапты атагыла.

Методикалык сунуштама: Ферменттер боюнча өз алдынча маалымат издеп, мисал келтирүү менен талкуулаңыз.

§1.8. Углеводдор. Углеводдордун метаболизми

Углеводдор – бардык тирүү организмдердин курамына кирүүчү органикалык бирикмелердин бир бөлүгү болуп саналат. Углеводдор курамында көмүртектин, суутектин жана кычкылтектин атому бар татаал органикалык кошулмалар.

Углеводдор жөнөкөй жана татаал болуп бөлүнөт. Жөнөкөй углеводдор моносахариддер деп аталат. Татаал углеводор – полисахариддер, алардын мономерлери моносахариддерден түзүлөт.

Моносахариддердин бардыгы – сууда эрий турган түссүз заттар. Алардын бардыгынын жагымдуу, таттуу даамы болот. Эң көп таралган моносахариддер – глюкоза, фруктоза, рибоза жана дезоксирибоза. Рибоза менен дезоксирибоза, нуклеин кислоталарынын жана АТФтин курамына кирет.

Дисахариддер моносахариддер сыяктуу эле сууда жакшы ээрийт, таттуу даамы болот. Мономердик муундары көбөйгөн сайын полисахариддердин эригичтиги азаят да, таттуу даамы жоголот.

Дени соо адамдарда, жашына, эмгектенүүнүн шартына, спортсмендердин машыгуусуна жараша күнүнө 300-500 г углевод сарпталат.

Углеводдор деп аталган крахмал жана шекерлер тамак-аш энергиясынын негизги булагы болуп саналат. Каймана мааниде айтканда, углеводдор булчуңдардын иштешине отун жана физикалык иштин булагы. Алардын ашыкчасы, энергия катары колдонулгандыктан, организм майларга айланып, дененин эң аз активдүү бөлүктөрүндө сакталат.

Фотосинтездин жардамы менен углеводдор өсүмдүктөрдө жөнөкөй шекерлер катары пайда болушат, андан кийин крахмалга айланып, адамдар керектешет жана денедеги клеткалар колдонуу үчүн кайрадан жөнөкөй кантка (глюкозага) айланат. Углеводдор – көмүртек, суутек жана кычкылтектен турган бирикмелердин чоң тобу. Айрым татаал углеводдордо азот жана күкүрт аз өлчөмдө болот. Химиялык табияты боюнча углеводдор альдегиддер же көп атомдуу спирттердин кетондору.

Углеводдордун негизги функциялары: энергия (1 г углевод кычкылдан-ганда, 4,1 ккал энергия бөлүнөт); пластик (алар татаал белоктордун, нуклеин кислоталарынын жана башка бирикмелердин бөлүгү); резерв (гликоген жана башка татаал углеводдор - бул запастагы азык заттар). Айрым углеводдор жөнгө салуучу функцияга ээ (була). Ошондой эле углеводдор антителолордун пайда болушуна, нерв импульстарынын (олигосахариддер жана полисахариддер) өткөрүлүшүнө катышат. Классификация гидролиздөө жөндөмүнө негизделген, б.а. суунун катышуусу менен жөнөкөй углеводдорго бөлүнүү.

Углеводдордун биологиялык мааниси жана организмдеги алмашуусу. Адамдын организминде углеводдор төмөнкү негизги кызматтарды аткарышат:

Углеводдор – (айрыкча глюкоза жана гликоген) энергиянын негизги булагы. Клетканын кыймыл, биосинтез, бөлүп чыгаруу ж.б. иш аракеттери үчүн энергия АТФ түрүндө керек. Моносахариддер, дисахариддер жана полисахариддер адамдын организмде терең ажыроого учурайт. Анын натыйжасында аденозинтрифосфаттын көптөгөн малекуласы синтезделип, CO_2 жана H_2O айланат. Андан чыккан энергия, организмдин баардык физиологиялык функцияларынын үзгүлтүксүз иштешин камсыз кылат. Бул учурда 1г углевод толук ажыраганда 17,6 кДж энергия бөлүнүп чыгат.

Углеводдор энергетикалык кызматтан башка, курууч да кызматты аткарат. Мисалы: организмдин тутумдаштыргыч ткандарынын клетка аралык затынын негизин протеингликандар түзөт.

Организмде углеводдордон липиддер жана кээ бир аминокислоталар синтезделет.

Ошентип, углеводдор көп түрлүү кызматтарды аткарышат жана ар бири организм үчүн өтө маанилүү. Адамдын организминде кеңири тараганы глюкоза. Ал углеводдордун энергетикалык жана пластикалык кызматынын ортосундагы байланыштыруучу звеносунун ролун аткарат, андыктан глюкозадан бүт калган моносахариддер пайда болот.

Организмде глюкозанын булактары тамак-аштагы углеводдор: крахмал, гликоген, сахароза жана лактоза. Мындан сырткары, организмде глюкоза аминокислоталардан, глицериндин жана кетокислоталардан синтезделет.

Жаныбарлардын клеткаларында углеводдор аз өлчөмдө болот (кургак заттын массасы боюнча 1% га жакын). Боор менен булчуңдардын клеткаларында углеводдор көбүрөөк (5% чейин), уруктарда, мөмөлөрдө, картошкада углеводдор 70 % чейин болот.

Дисахариддерден кызылча (же тростник) жана сүт канттары маанилүү;

Полисахариддерден крахмал (өсүмдүктөрдө), гликоген (жаныбарларда), клетчатка (целлюлоза) кеңири таралган.

Углеводдордун ичеги - карында ишгелип сиңирилиши. Углеводдордун ажыроосу, ооз көңдөйүндө шилекейдеги α-амилаза (α-1.4-гликозидаза) ферменттеринин жардамы менен башталат. Ооз көңдөйүндө рНө 6,5-7,5. Бул амилаза ферменти үчүн оптималдуу болуп эсептелет. Бул учурда тамак-аш менен кирген углеводдор крахмал жана гликоген олисахариддерге ажырайт. Андан ары углеводдор ашказанга келип түшөт. Ашказанда чөйрө абдан кычкыл болгондуктан, шилекей амилазасы ишин токтотот.

Андан соң углеводдор он эки эли ичегиге өтүшөт (рНө7,2-7,8). Бул жерде уйку без суюктугунун α-амилазасы углеводдордун андан ары декстриндерге (аралык продукталар) жана дисахариддерге чейин ажырашын камсыз кылат.

Крахмалдардын жана гликогендин негизги ажыроосу ичке ичегиде жүрөт. Мында α-амилаза уйку безинен ичке ичегиге түшүп олисахариддер жана дисахарид мальтоза пайда болот.

1.8.1-таблица. Углеводдордун ичеги – карында иштелип сиңирилиши

Ичеги-карын системасы	Ферменттер	Реакциялар жана гидролиздин продукталары
Ооз көндөй: шилекей рНө 6,5-7,5	α-амилаза	α-амилаза $[C_6H_{10}O_5]_n+nH_2O\rightarrow n[C_{12}H_{22}O_{11}]$ крахмал мальтоза
он эки эли ичеги: (рНө7,2-7,8)	α-амилаза, амило-1,6-глюкоза, алиго-1,6 глюкозидаза	$[C_6H_{10}O_5]_n+nH_2O\rightarrow n[C_{12}H_{22}O_{11}]$ крахмал, гликоген мальтоза
Ичке ичеги: ичеги ширеси рН 7,2-7,8	Мальтоза Сахараза лактаза	Мальтоза+$H_2O\rightarrow$2мол.$C_6H_{12}O_6$ глюкоза Сахароза + $H_2O\rightarrow$глк+фруктоза Лактоза + $H_2O\rightarrow$глк+галактоза

Демек, тамак-аш углеводдорунун ажыроосунун негизинде ичке ичегиде төмөнкү моносахариддер: глюкоза, галактоза жана фруктоза пайда болот.

Пайда болгон моносахариддер ичегинин клеткасынан канга атайын ташуучулардын катышуусунда жеңилдетилген диффузия жолу менен өтөт, ошондой эле глюкоза жана галлактоза активдүү транспорт – симпорт механизми аркылуу, АТФ жана Na+ иондорунун жардамы менен канга сиңирилет. Бул механизм моносахариддерди концентрациянын градиентине каршы ташылышын камсыз кылат. Ошондуктан, бул механизм ичегиде глюкозанын саны аз болгондо (түнкү ачка калуу жана тамактануу убакыттардын аралыктарында) жүрөт. Канга сиңирилген 90% моносахариддер боорго келип түшөт. Бул жерге ткандарга керектүү углеводдор ташылып жеткирилип, калган саны боордо гликоген түрүндө топтолуп, сакталып турат. Гликоген глюкозанын запасы болуп, организмдин ачка абалында кайрадан глюкозага ажырап, ткандарды негизинен энергия

менен камсыз кылып турат. Гликоген скелет булчуңдарында да синтезделет.

Углеводдордун негизги функциялары:

1. Энергетикалык. 1 г глюкоза толук кычкылданганда, 4,1 ккал бөлүнүп чыгат. Резервдик полисахариддер зарылчылыкка жараша моносахариддерге ажырап, организмге колдонулат.

2. Колдонулушу. Белок менен байланышкан углеводдор кемирчектин жана сөөктүн тутумдаштыргыч тканында болот.

3. Структуралык. Структуралык полисахариддер клетка дубалдарына күч берет. Хондроитин сульфаты жана гиалурон кислотасы полисахариддер клетка аралык структуралык заттар болуп саналат. Галактоза мээнин липоиддеринин – цереброзиддердин курамына кирет.

4. Тукум куучулук. Рибоза жана дезоксирибоза ДНК жана РНК нуклеиндик кислоталардын бир бөлүгү болуп саналат.

5. Антикоагулянт. Карбонгидрат гепарин жаныбарларда жана адамдарда кандын уюшун алдын алат.

6. Гидроосмостук жана иондук жөнгө салуучу. Гиалурон кислотасы клеткалар аралык сууну жана осмостук басымды жөнгө салуучу катиондорду байланыштырат.

7. Коргоочу – бардык былжыр челдин бездеринин секрециясында жана шилекейде болгон муциндердин курамында болот, алар былжыр челди механикалык жана химиялык зыяндан сактайт.Сууда эрүүчү полисахариддер клеткалардын кургап кетишине жол бербейт.

Углеводдордун метаболизми. Углеводдордун азыктык баалуулугу. Алардын зат алмашуудагы ролу. Башка заттардын (белоктар, майлар жана башкалар) өзгөрүшү менен байланышкан метаболизмге катышуу менен бирге углеводдор негизинен организмде энергиянын булагы болуп саналат, ал эми чоң адам ага болгон муктаждыгынын болжол менен 2/3 бөлүгүн углеводдор менен жабат. Иштин мүнөзүнө жараша бул суткасына 400-600 г сиңирүүчү углеводго туура келет, алардын 1г ткандарда толук кычкылдануу менен 4,1 ккал бөлүп чыгарарын эске алганда. Организмдеги углеводдордун толук кычкылдануу продуктулары көмүр кычкыл газы жана суу болуп, 1 г углеводдон орточо 0,6 г суу түзүлөт.

Углеводдорду сиңирүү. Ооздо болгон полисахарид (крахмал) шилекейдеги амилаза ферментинин катышуусу менен гидролитикалык ажырап, ири фрагменттерге, декстриндерге, андан соң мальтозага айланат.

Ашказан көңдөйүндө углеводдор тиешелүү фермент-тердин жоктугунан өзгөрбөйт. Андан ары углеводдордун бузулушу он эки эли ичегиде жана ичке ичегинин башка бөлүктөрүндө уйку бези (панкреас амилазасы) жана ичеги бездери (ичегидеги амилаза жана мальтоза) тарабынан өндүрүлгөн ферменттердин катышуусунда жүрөт. Ичегидеги мальтоза мальтоза В тарабынан гидролизденип, глюкозанын эки бөлүкчөсүн пайда кылат. Глюкоза пайда болгондон кийин ичке ичегиде салыштырмалуу тез сиңип, канга кирет.

Сахароза ичке ичегинин көңдөйүндө гана сиңилет, анын ширесинде сахароза ферменти бар, ошону менен моноса-хариддерди – фруктоза менен глюкозаны пайда кылып, сиңишет.

Боордо углеводдун алмашуусу. Глюкозаны ичегиден алып жүрүүчү кан боорго кирип, боор тканынын клеткалары менен дарбаза венасынын эң ичке капиллярларынын эбегейсиз бетиндеги (анын бети 400 м2ге жетет) тийет. Глюкоза боор клеткалары тарабынан жарым-жартылай кармалып, клетканын ичинде сакталган полисахарид гликогенге айланат. Гликоген бүт организм үчүн жана кандагы глюкозанын туруктуу деңгээлин кармап туруу үчүн углеводдордун негизги запасы болуп саналат.

Гликоген боор канчалык начар болсо, мисалы, орозо кармоо шартында, ошондой эле булчуңдардын катуу аракетинен кийин, боордо гликоген аз болгондо, айрыкча глюкоза көп сакталат. Таза глюкоза керектелгенде, ал абдан тез сиңилет, анын дарбаза тамырынын канындагы концентрациясы кескин жогорулайт. Глюкозанын олуттуу бөлүгү боордо калууга үлгүрбөй, системалуу кан айланууга өтөт, андан кийин ал энергиянын булагы катары колдонулат, ал эми ашыкчасы майга айланат.

Эгерде тамак-аш крахмалга бай болсо, глюкоза канга акырындап, майда бөлүкчөлөр менен кирет, анткени ал сиңирилип, боордо жакшы кармалат. Ошондуктан, боордо гликогендин олуттуу запастарын түзүү талап кылынганда

(мисалы, узак мөөнөттүү спорттук жүктөмдөрдүн алдында – марафондук чуркоо, трассада велосипед тебүү ж.б.

Эгер спорттук жүктөрдү аткаруу процессинде булчуңдарды, жүрөктү жана нерв системасын углеводдор менен тез камсыз кылуу керек болсо, анда глюкозаны, оңой синүүчү олигосахариддерди колдонуу керек.

Системалык кан айлануу тез кирген глюкоза кандагы глюкозанын деңгээлин жогорулатат. Бул көбөйүү олиментардык гипергликемия деп аталат. Анын максималдуу чегине кантты кабыл алгандан кийин 20-30 мүнөттөн кийин жетип, 1-1,5 сааттан кийин глюкоза нормага келет (100 см3 канда 80ден 100 мг га чейин), аны кандан булчуңдар, жүрөк, нерв системасы, боор ж.б. камсыздайт. Глюкозаны ичегиден сиңирүү мезгилинде анын эң чоң көлөмү боордо сакталат. Кадимки шарттарда, эс алууда, мээ глюкозаны керектөө боюнча биринчи орунда турат. Булчуңдардын активдүүлүгү менен скелет булчуңдары глюкозаны керектөө кескин көбөйөт.

Глюкозанын деңгээли өтө жогору болсо (100 $см^3$ га 200 мг дан ашык), анын бир бөлүгү заара менен бөлүнүп чыгып, организмден жоголот (алиментардык глюкозурия). Бул канттын же глюкозанын көп өлчөмдөгү (150 г ашык) бир жолу кабыл алынышы менен пайда болушу мүмкүн. Булчуңдардын интенсивдүү иштеши учурунда, ошондой эле альп шарттарында ткандарда органдардын углеводду керектөө кескин көбөйгөндө, глюкозурия 200-300 г кантты кабыл алгандан кийин гана пайда болот.

Кандагы глюкозанын концентрациясынын төмөндөшү *гипогликемия* деп аталат. Кандагы глюкозанын ар кандай төмөндөшү, ошондой эле ткандардын жана органдардын углеводго болгон муктаждыгынын (булчуңдардын иштеши, организмдин муздашы ж.б.) рефлексивдүү түрдө көбөйүшүнө дуушар болот. Боордо гликогендин ажырап жана канга глюкозанын чыгышына алып келет.

Боордо гликогенден глюкозанын пайда болушу жана анын канга өтүшү *гликоген мобилизациясы* же *гликогенолиз* деп аталат.

Машыкпаган адамда физикалык күчтөн кийин алсыздык, тизелердеги титирөө, көздүн караңгылыгы сыяктуу көрүнүштөр

болушу мүмкүн - бул гипогликемияга байланыштуу - кандагы глюкозанын концентрациясы төмөндөп, гликоген ыдыраганга үлгүрбөй калган. Биз ага таттуу беришибиз керек. Фитнестин өсүшү менен бул көрүнүштөр өтүп кетет, анткени энергия менен камсыздоо жолдору жакшырат.

Башка ткандарда углеводдун алмашуусу. Адамдын канында 0,1% глюкозанын салыштырмалуу туруктуу болушу байкалат. Кандагы глюкозанын эсебинен дененин ткандары углеводдорго болгон муктаждыгын камсыздайт. Кандагы канттын нормалдуу деңгээлин кармап туруу нерв системасынын жана ички секреция бездеринин (бөйрөк үстүндөгү бездер, уйку бези, эпидидимис) өз ара байланышы менен камсыздалат, алар канга өздөрүнүн гормондорун бөлүп чыгарышат.

Булчуңдарда жана башка ткандарда углеводдор да гликоген түрүндө топтолот, ал кан аркылуу жеткирилген глюкозадан синтезделет. Чоң адамдын боорунда жана булчуңдарында гликогендин жалпы запасы 300-400 г. Гликогендин эң чоң өлчөмү боордо (анын салмагынын 5%ке чейин) кездешет. Анын бир топ бөлүгү булчуңдарда (0,5-1%) болот. Башка органдарда төмөн (0,1-0,3%). Булчуңдардын системалуу машыгуусу менен булчуңдарда жана боордо гликогендин запасы көбөйөт. Машыккан булчуңдар гликогенди сактоо жөндөмдүүлүгүн жогорулатат жана ал суу менен (ар бир грамм гликогенге 2,7 грамм суу) байланыштуу болгондуктан, анын ашыкча бөлүгү булчуңдар алардын көбөйүшүнө алып келет жана визуалдык жактан чоңураак көрүнөт.

Кыртыштарда (өзгөчө булчуңдарда) углеводдордун (гликоген же глюкоза) ыдырашы кычкылдануунун эки ырааттуу фазасында жүрөт:

1) анаэробдук фаза, ал кычкылтек керектелбестен жүрүп, пирожүздүү кислотанын пайда болушу менен аяктайт (белгилүү шарттарда ал сүт кислотасына чейин төмөндөшү мүмкүн жана бул формада кыска убакытка канда олуттуу өлчөмдө чогулат);

2) аэробдук фаза, бул кислоталар кычкылтектин катышуусу менен акыркы продуктыларга (CO_2 жана H_2O) чейин кычкылданат.

Глюконеогенез – боордо жана жарым-жартылай бөйрөк-түн кортикалдык затында (болжол менен 10%) глюкоза

молекулаларынын башка органикалык бирикмелердин – энергия булактарынын, мисалы, эркин аминокислоталардын, сүт кислоталарынын, глицериндердин молекулаларынан пайда болуу процесси. Эркин май кислоталары сүт эмүүчүлөрдүн глюконеогенез үчүн колдонулбайт.

Карбонгидрат алмашуунун нервдик жана эндокриндик жөнгө салынышы.

Нерв системасы карбонгидрат алмашууну жөнгө салуу менен түздөн-түз байланыштуу. Ал гипоталамус аркылуу да, мээ кабыгы аркылуу да жөнгө салат. Ошентип, мисалы, кандагы глюкозанын олуттуу төмөндөшү рефлексивдүү түрдө диэнцефалондун тиешелүү борборлорунун козголушуна алып келет, ал симпатикалык нервдер аркылуу боорго өтүп, андагы гликогендин ыдырашынын көбөйүшүнө алып келет. Натыйжада, кандагы глюкозанын деңгээли көтөрүлөт.

Мээ кыртышынын углевод алмашуусуна тийгизген таасиринин мисалы шарттуу рефлектордук гипергликемиянын ар кандай формаларын келтирүүгө болот. Ошентип, жооптуу мелдештин алдында спортчу кандагы глюкозанын деңгээлинин жогорулашы менен шартталган стимул болуп саналган алдыдагы мелдеш жана айлана-чөйрө жөнүндө ой менен гана пайда болот. Ошол эле учурда кандагы глюкозанын деңгээлинин жогорулашы глюкоза энергиянын булагы катары керек болгон спорт түрлөрүндө, мисалы, спорттук оюндарда, кыска жана орто аралыкка чуркоодо айкын байкалат. Ал эми аткычтар үчүн мисалы, кандагы глюкоза концентрациясында эч кандай айкын өзгөрүүлөр байкалбайт.

Чарчоо же аткарылган ишке терс мамиле кылуу менен шартталган бөгөт коюу процесстерин күчөтүү боордогу гликогендин мобилизациясын токтотуу жана сүт кислотасынын кечиктирилген кычкылдануусу менен коштолот.

Уйку безинин гормону инсулин карбонгидрат алмашууну жөнгө салуу үчүн чоң мааниге ээ, кандайдыр бир деңгээлде адреналиндин антагонисти болуп саналат. Инсулин ткандардын глюкозаны сиңирүүгө өбөлгө түзөт, гликоген синтезин стимулдайт. Эгерде инсулинди бөлүп чыгаруу бузулса (кант диабети менен), анда глюкоза ткандар тарабынан сиңбей калгандыктан, кандагы глюкозанын концентрациясы жогорулайт

(гипергликемия). Клеткалар энергия булагы – глюкозаны алышпайт жана «молчулукта ачкачылык» пайда болуп, энергия булагы катары углеводсуз заттарды – майларды, белокторду колдоно башташат. Натыйжада нормалдуу метаболизм бузулуп, организмге аз кычкылданган зат алмашуу продуктылары толуп калат. Мындан тышкары, кандагы ашыкча глюкоза заара менен бөлүнүп чыгат (глюкозурия), дени сак адамда андай эмес. Бирок, кыска мөөнөттүү глюкозурия оңой сиңирүүчү углеводдорду көп жегенден кийин же спортчулардын интенсивдүү машыгуусунан кийин пайда болушу мүмкүн.

Уйку бези дагы глюкоген гормонун чыгарат. Ал гликогендин глюкозага чейин ажырашына көмөктөшөт, ал эми кандагы анын концентрациясын азайтат, карбонгидрат зат алмашууну жогорулатуу калкан безинин гормону - бөйрөк үстүндөгү үстүн кабыгынын тироксин гормондору - глюкокортикоиддер.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Углеводдордун биологиялык ролун айтып бериңиз.
2. Углеводдордун классификациясын атаңыз.
3. Моносахариддер, Полисахариддер, Олигосахариддердин негизги өкүлдөрүн таблицага түшүргүлө.
4. Организмдеги углеводдордун запасы кандай болот?
5. Боордогу углеводдордун алмашуусун, башка ткандарда углеводдордун алмашуусун түшүндүргүлө.
6. Углеводдун кычкылданышынын анаэробдук фазасы кандай?
7. Организмдеги углеводдун кычкылданышынын аэробдук фазасы кандай?
8. Гликонеогенез, гликогенолиз, глюконеогенез деген эмне?
9. Углевод алмашуунун нервдик жана гормоналдык жөнгө салынышын түшүндүрүңүз.
10. Гипо жана гипергликемия, глюкозурия деген эмне?

Тапшырма: 1. Өзүңүздүн рационуңуздун углеводдун сандык жана сапаттык курамын талдаңыз.

2. «Углеводдордун классификациясы» таблицасын түзүңүз.

3. Карбонгидраттардын ичеги-карын трактында кыймылы жана сиңирүү схемасын түзүңүз.

Методикалык сунуштама: Углеводдордун булчуңдардын активдүүлүгүн камсыз кылуудагы маанисине жана организмдеги углеводдордун кычкылдануу жолуна өзгөчө көңүл буруңуз.

§1.9. Липиддер. Липиддердин метаболизими

Липиддер (грек тилинен littos, lipos - май) – бардык тирүү клетканын курамына кирип, тиричиликте маанилүү роль ойногон май сыяктуу заттар. Липиддер - жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн бардык клеткаларында кездешет. Алар клеткалык түзүлүштөрдүн көбүнүн курамына кирет. Бардык липиддерге жалпы касиет алардын сууда эрибестиги жана органикалык эриткичтерде (бензол, бензин, спирт, ацетон, хлороформ ж. б.) эрийт. Химиялык түзүлүшү боюнча липиддер туура липиддер (нейтралдуу майлар) жана липоиддер (май сымал заттар) болуп бөлүнөт.

Липиддердин аткарган кызматы. Липиддердин биологиялык мааниси (аткарган кызматы) өтө чоң жана көп түрдүү болот:

- организмде липиддер – энергиянын негизги булагы болуп саналат;
- нерв импульстарын өткөрүүдө, клетка аралык байланышты түзүүдө катышат;
- запас түрүндө май ткандарда топтолот;
- коргоо кызматын аткарат – ички органдарды жана ткандарды сырткы механикалык таасирлерден коргойт;
- организмде энергияны топтоп жылуулукту бир калыпта кармап турат;
- майда эрүүчү витаминдерди ээритет жана өттүн катышуусу менен сиңирилет;
- булчуңдардын жыйрылуусуна таасир этет;

Адамдын жана жаныбарлардын организми бардык негизги липиддерди синтездөөгө жөндөмдүү, ошондой эле аларды тамак аркылуу алышат.

Липиддер клетка менен клеткадан тышкаркы суюктуктун ортосундагы зат алмашууну жөнгө салууда маанилүү роль ойнойт (структуралык функция). Май кыртышынын клеткаларындагы липиддердин запасы (май кампалары) организмдин энергияга болгон муктаждыгын (энергетикалык функция) жабууга жумшалат. Тери астындагы май тканындагы майлар организмди муздатуудан сактайт (коргоочу функция). Теринин астында жана кээ бир ички органдардын айланасында камтылган майдын механикалык маниси денени шок жана соккудан коргоодо (механикалык функция). Клеткадагы липиддердин көбү байланган формада (белоктор менен), ал эми буладагы кампа майлары химиялык жактан эркин деп эсептелет.

Нейтралдуу майлар – липиддер – үч атомдуу спирт глицерин жана жогорку молекулалуу карбон (жогорку май) кислоталарынан –триглицериддерден пайда болгон эфирлер.

Тамак сиңирүү трактындагы глицерин тамак-аш заты катары сиңет жана ткандардагы аралык алмашууга кирет. Организмде негизинен майлардын гидролизинде пайда болот.

Жогорку май кислоталары салыштырмалуу жогорку молекулярдык салмагы менен карбон кислоталары болуп саналат. Организмде бир гана байланышы бар жогорку май кислоталары жана эки, үч же андан көп кош байланыштары бар тойбогон май кислоталары чектелет. Аларга, мисалы, линол, линолен жана арахидон кислоталары кирет (алар организмде синтезделбейт жана тамак-аш менен камсыз болушу керек). Алардын баары суюк болот.

Кычкылтектин катышуусунда жогорку май кислоталарынын толук кычкылданышы менен көмүр кычкыл газы жана суу пайда болот. Организмде да пайда болгон май кислоталарынын кычкылдануу реакциясы энергиянын бөлүнүп чыгышы менен жүрөт.

Майлардын касиеттери. Таза түрүндө майлар түссүз, даамсыз жана жытсыз. Майлар сууга караганда жеңил, учпайт, ысыганда ыдырайт жана катализатордун (мисалы, күчтүү

кислотанын) катышуусунда сууда гидролизге өтүп, глицерин жана түрдүү май кислоталарын пайда кылат.

Суу чөйрөсүндөгү майлар майдын беттик чыңалуусун төмөндөтүүчү заттардын – эмульгаторлордун жардамы менен эмульсияга айланат. Күчтүү табигый эмульгаторлор - өттө кездешүүчү өт кислоталарынын туздары.

Кош байланыштар үзүлгөн жерге суутек атомунун кошулушу гидрогендөө деп аталат, ал эми суюк майлар катууга айланат. Маргарин өндүрүүдө өсүмдүк майлары гидроген-дештирилет.

Липоиддер – (май сымал заттар) организмдерде бир бүтүн топторду түзгөн, бири-бири менен химиялык окшоштугунун негизинде бириккен биологиялык маанилүү жана кеңири таралган бирикмелер. Буларга фосфолипиддер, стероиддер жана башка топтор кирет.

Фосфолипиддер тобунан кээ бир фосфатиддерди, мисалы, составы жана түзүлүшү боюнча майларга окшош лецитин жана цефалинди аташ керек. Фосфолипиддер клетка мембранасынын маанилүү компоненттери болуп саналат, алар ошондой эле өтө маанилүү биологиялык активдүү заттардын, мисалы, ацетилхолиндин, нерв импульстун өткөргүчүнүн ролун ойнойт.

Стероиддер тобунан холестерол, өт кислоталары, D витамини, бөйрөк үстүндөгү үстүн кабыгынын гормондору (кортикостерон, альдостерон ж. б.), жыныстык гормондор (андростерон, эстрон ж. б.) жана башка биологиялык маанилүү заттарды атоого болот. . Стероиддик холестерол жаныбарлардын клетка мембранасынын маанилүү компоненти болуп саналат, бирок организмде ашыкча холестерин өт таштарынын пайда болушуна, жүрөк-кан тамыр системасынын ооруларына алып келиши мүмкүн. Цереброзиддер нерв тканынын бир бөлүгү болуп саналат. Ганглиозиддер мээде көп санда кездешет.

Майлардын азыктык баалуулугу. Чоң адам күнүнө орточо эсеп менен 100-120 г майды керектейт, ал жаныбарлардан жана өсүмдүктөн алынган азыктарда болот. 1 г май кычкылданганда 9,4 ккал энергия бөлүнүп, 1,07 г суу пайда болот.

Майларды сиңирүү. Нейтралдуу майларды гидролиздөөчү ферменттер – липаза. Майлар өт туздарынын жардамы менен эмульсиялангандан кийин ашказан-ичеги трактында химиялык

трансформацияга дуушар болушат, бул майлардын суу жана ферменттер менен кеңири байланышын жактырат, демек, алардын сиңирүү процессин тездетет. Бул процесске дене температурасы да көмөктөшөт.

Ашказан ширесинин липазасы табигый эмульсияланган майга (мисалы, сүт майына) гана таасир этет, анткени ашказанда эмульгаторлор жок. Ичке ичегинин жогорку бөлүгү (он эки эли ичеги көңдөйү) боордон аз активдүүлүктөгү липаза жана өттү камтыган уйку безинин ширесин кабыл алат. Өт туздары липазаны активдештирип, майлардын эмульсияланышына катышат жана андан ары жогорку май кислоталарынын сиңирилишине көмөктөшөт. Өт кислоталарынын аркасында липолитикалык ферменттердин эффективдүүлүгү жогорулайт. Мындан тышкары, майларды ыдыратууда май кислотасынын (самын) туздары пайда болот, алар эмульгациялык касиетке да ээ.

Майлардын аралык алмашуусу. Андан аркы трансформациялардын жолуна түшүүдөн мурун, май адегенде майдын кампаларында (майлуу ткандардын теринин астында, ички органдардын жанында) сакталат. Зарылчылыкка жараша (мисалы, узакка созулган булчуң ишинде, ачкачылыкта ж.б. күчөгөн энергия чыгымы менен), май ткандардын липазаларынын катышуусу менен деподон мобилизацияланат. Майлар жана гидролиз продуктылары - глицерин жана жогорку май кислоталары - канга кирип, аны колдонуучу жерлерге алып барат.

Ткандардагы майлардын бөлүнүшү. Майлардын бузулушу, биринчи кезекте, май кан менен жеткирилет боордо пайда болот. Ал ткандардын липазалары менен катализделген майдын гидролизинен башталат. Алынган глицерин жана жогорку май кислоталары жалпысынан кычкылдануучу мүнөзгө ээ жана акырында CO_2 жана H_2O пайда болушуна алып келген андан аркы трансформацияларга катышат. Бул чыдамкайлыкты талап кылган узакка созулган булчуң жумушта майларды энергия булагы катары колдонуунун негизги механизмдеринин бири.

Майлардын синтези. Майдын кайра пайда болушу жогорку май кислоталарын жана глицеринди синтездөө жөндөмдүүлүгүнө байланыштуу. Май кислоталарынын синтезин

углеводдордун кычкылдануу процессинде көп өлчөмдө алынган активдештирилген уксус кислотасынан жүргүзүүгө болот. Белгилүү бир өлчөмдө уксус кислотасы белоктордун (аминокислоталардын) ажырашында да пайда болушу мүмкүн. Өз кезегинде глицерин анаэробдук фазада пайда болгон углеводдордун ажырашынын аралык продуктыларынан түзүлүшү мүмкүн.

Ошентип, углеводдор майларды синтездөө үчүн баштапкы продуктылардын негизги булагы болуп саналат.

Липоиддик метаболизм. Фосфатид алмашуу. Тамак-ашта холиндин (лецитиндердин курамына кирет) же метионин жана серин аминокислоталарынын (холин менен коламин синтезделет) жетишсиздигинен улам организмде фосфатиддердин пайда болушунун төмөндөшү майдын метаболизминин ингибициясына алып келет. Боордо майдын көбөйүшү интенсивдүү узакка созулган булчуңдардын иштеши менен да мүмкүн.

Бул жагымсыз көрүнүштөрдүн алдын алуу жана жоюу туура жана аш болумдуу тамактануу, башкача айтканда, тамак-аштагы фосфатиддердин мазмунунун көбөйүшү жана метиониндин (сүттүн жана жумуртканын белокторунун) эң көп өлчөмүн камтыган белокторду керектөөнүн натыйжасында болот.

Стероиддик алмашуу. Кеңири таралган стероиддердин бири, холестерол денеге жаныбарлардан алынган тамак-аштын бир бөлүгү катары (жумуртканын сарысы, тоок эти, боор, мээ, эт, сүт ж.б.) эркин же байланган абалда, мисалы, жогорку май кислоталары менен кирет. Көп сандагы холестерол бөйрөк үстүндөгү бездерде кездешет, ал жерде карбонгидрат жана минералдык зат алмашууну жөнгө салууда жана булчуңдардын иштешин камсыз кылууда маанилүү роль ойногон стероиддик гормондордун синтези үчүн колдонулат.

Холестеринден негизинен жыныс бездеринде жана жарым-жартылай бөйрөк үстүндөгү үстүн кабыгында эркек жыныстык гормондор (тестостерон, андростерон) жана аялдардын жыныстык гормондору (фолликулин, прогестерон) синтезделет, алар организмдеги зат алмашууга чоң таасирин тийгизет.

Боордо майларды сиңирүүдө маанилүү роль ойногон холестеринден өт кислоталары түзүлүшү мүмкүн. Боордо холестериндин активдүү синтези жүрөт. Ошону менен бирге боор ичегилер аркылуу өт менен холестеринди бөлүп чыгаруучу орган болуп саналат.

Май ткандары жана анын липиддик алмашууга катышуусу. Чоң адамдардын май ткандарынын саны 20кг барабар, ал эми семиз адамдарда он эсе көбөйөт. Май ткандары негизинен май клеткаларынан же адипоциттерден турат, алар бүт организмде (теринин астында, ич көңдөйүндө, органдардын айланасында) тараган. Май ткандарынын 65 % зы сакталып турган триглицериддерге тиешелүү. Бүт организмдеги майлардын 95% триглицериддерге таандык.

Май кислотасынын негизги булагы болуп, резервдик майлар саналат. Алар “отун” катарында колдонушат. Скелет булчуңдары катуу күч кылганда машыгуу учурунда жана башка абалдарда энергиянын сарпталышы көтөрүлөт, май ткандарында триглицериддердин талап кылынышы күчөйт.

Клеткалар ичиндеги липолиз. Энергиянын булагы катары, эркин абалдагы май кислотасы гана колдонулат. Ошондуктан, липиддердин спецификалык ткандык липазалар аркылуу гидролизденип, глицерин жана эркин абалдагы май кислотасына ажырайт.

Мындагы эркин май кислоталары кандын плазмасына өтүп, ткандарда жана органдарда энергия катары колдонулат. Май ткандарында бир нече липазалар бар, алардын арасынан триглицеридлипаза, диглиреридлипаза жана моноглицерид-липаза өтө маанилүү. Триглицеридлипаза бир нече гормондор менен активдештирилет (мисалы: адреналин, глюкагон, тестостерон, тироксин) жана жөнгө салуучу фермент болуп саналат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Липоиддер деген эмне?
2. Липиддердин классификациясын жазгыла.
3. Жөнөкөй жана аралаш триглицериддерди түшүндүргүлө.
4. Майларды сиңирүүжана ткандардагы майлардын ыдырашын түшүндүргүлө.

5. Жогорку май кислоталарын (ЖМК) жазгыла.

6. Липиддердин жана липоиддердин биологиялык ролун айтып бериңиз.

Тапшырма: 1. Майдын сапаты жана саны, каныккан жана канықпаган, өсүмдүк жана жаныбарлардын майларынын катышы боюнча рационуңузду талдаңыз.

2. «Липиддердин жана липоиддердин классификациясы» таблицасын түзүңүз.

Методикалык сунуштар: Бул теманы изилдөөдө майлардын энергия булагы катары маанисине жана булчуңдардын активдүүлүгүн энергия менен камсыздоо процессине майлардын кошулуусуна өзгөчө көңүл буруңуз.

§1.10. Организмди башкарган негизги гормондор

Гормондор жөнүндөгү илим – эндокринология деп аталат. Гормондор (гр. hormonio - дүүлүктүрөм, кыймылга келтирем) - кээ бир атайын органдарда же ткандарда иштелип чыккан, организмдин зат алмашуусуна жана физиологиялык функцияларына таасирин тийгизген биологиялык жактан активдүү заттар.

“Гормон” терминин 1905-ж. Э. Старлинг киргизген. Гормон ички секреция бездеринде иштелип чыгарылат. Ички секреция бездеринен бөлүнүп чыккан заттар түз эле канга кошулат. Ал эми сырткы секреция бездерине тер, шилекей, жаш бездери кирет. Булардан иштелип чыккан заттар сыртка бөлүнөт. Борбордук нерв системасынын клеткалары бөлүп чыгарган гормон нейрогормондор, ал эми өсүмдүктө гормондун бардык типтери болот, ал фитогормондор деп аталат.

Гормондор биохимиялык процесстерге, негизинен реакциялардын биологиялык катализаторлорунун – ферменттердин активдүүлүгүнө түздөн-түз таасир этет. Ар кандай гормондор ферменттерди активдештирип же бөгөттөп, ошону менен биохимиялык реакциялардын ылдамдыгын, зат алмашуу процесстерин жана физиологиялык функцияларды жөнгө

салуучу тиешелүү өзгөртүүгө жетише алат. Алар клеткалардын жана органдардын ишин козгоп, жөнгө салат.

Гормондордун классификациясы. Химиялык табияты боюнча гормондор төмөнкүдөй топторго бөлүнөт:

1) пептид - гипоталамус, гипофиз, инсулин, глюкагон, паратироид гормондору;

2) аминокислоталардын туундулары–адреналин, тироксин;

3) стероиддик - глюкокортикоиддер, минералокортикоиддер, эркек жана аял жыныстык гормондор;

4) эйкозаноиддер - жергиликтүү таасир этүүчү гормон сымал заттар - алар арахидон кислотасынын (көп тойбогон май кислотасынын) туундулары болуп саналат.

Гормондор пайда болгон жери боюнча гипоталамустун, гипофиздин, калкан сымал бездин, калкан сымал бездин, бөйрөк үстүндөгү бездердин (кортикалдык жана медулла), аял жыныстык гормондору, эркектик жыныс гормондору, жергиликтүү же кыртыш гормондору болуп бөлүнөт.

Гормондордун касиеттери:

1) Жогорку биологиялык активдүүлүк болуп саналат. Кандагы гормондордун концентрациясы өтө төмөн, бирок алардын таасири айкын, ошондуктан кандагы гормондун деңгээлинин бир аз жогорулашы же төмөндөшү зат алмашууда жана органдардын иштешинде ар кандай олуттуу четтөөлөрдү пайда кылат.

2) Бир нече мүнөттөн жарым саатка чейин, андан кийин гормон инактивацияланат же жок кылынат. Бирок гормондун бузулушу менен анын аракети токтобойт, бирок бир нече саатка, ал тургай күндөргө чейин улана берет.

3) Аракеттин аралыгы. Гормондор кээ бир органдарда (ички секреция бездери) өндүрүлүп, башкаларында (максаттуу ткандарда) иштейт.

4) Иш-аракеттин жогорку өзгөчөлүгү. Гормон кабылдагычка байлангандан кийин гана өз таасирин көрсөтөт. Рецептор белок жана углевод бөлүктөрүнөн турган татаал белок-гликопротеид. Гормон атайын кабылдагычтын углеводдук бөлүгү менен байланышат. Мындан тышкары, карбонгидрат бөлүгүнүн түзүлүшү уникалдуу химиялык түзүлүшкө ээ жана

гормондун мейкиндик түзүлүшүнө туура келет. Демек, гормон кандагы гормондун аз концентрациясына карабастан, так, так, конкреттүү түрдө өзүнүн рецепторуна гана байланышат. Гормондун аракетине бардык ткандар бирдей жооп бербейт.

Организмди башкарып турган негизги гормондор. Биздин организмди башкарып турган негизги гормондор бар. Алардын иштөө тартиби бузулса, саламаттыкка олуттуу зыян келет. Гормондор атайын түзүлгөн тартип менен өз өлчөмүндө бөлүнүп чыгып турат. Ар бир саатта ар башка гормон иштелип, адам ошого жараша өзүн сезет, ар кандай иш-аракеттерди аткарат. Анда эмесе саат канчада кайсы гормон иштелип чыгарын иреттеп карап чыгабыз:

Таңкы саат 5:00дө: Организмде серотонин гормону иштелип чыгат. Бул гормон жашоонун кубанычын сезүүгө жардам берип, эртеңкиге болгон ишеним сезимин ойготот. Серотонин гормону ойгонгондо адамда чарчоо деген сезим жоголот, физикалык кыймылга шыктанат. Эгерде бул гормон өлчөмүнөн аз же көп бөлүнүп чыкса адамда тескери реакция жүрөт. Мисалы, чарчоо, уйку канбагандык, кыжырдануу… Эгер бул гормон узак убакытка чейин таасирин жоготпосун десеңиз, күн сайын эртең мененки саат 5те туруп сейилдеп, физикалык көнүгүүлөрдү жасап, анан организмди B, B1 витамини менен камсыз кылганга аракет кылыңыз. Ал үчүн жумуртка, сүт азыктары, гречка, сулудан жасалган ботко жеген оң.

6:00: Кортизол гормону иштелип баштайт. Бул гормон мээнин активдүү иштешин, эс тутумду жакшырта турган милдетти аткарат. Андыктан бул убак бир күнкү пландарды түзүүгө, жумуштагы милдеттерди тизмелеп жазганга ыңгайлуу. Гормондун бир артыкчылыгы — мээге “ойгонуу керек” деген белги берет. Ошондуктан кортизол гормону тең салмактуу болгондор күндө бир маалда ойгонушат. Кортизол өлчөмүнөн көп же аз иштелип чыкса организмде минералдык тең салмактуулук бузулат. Жыйынтыгында териге эрте бырыш түшөт, иммунитет алсырайт, стресске кабылтат, кандын курамында кант көбөйөт. Кортизол кофени сүйбөйт. Таң эртең менен уйкуну ачабыз деген максатта күндө кофе ичүү менен бул гормондун көп иштелип чыгуусуна шарт түзөбүз. Анын ордуна гормон активдүү иштеп жаткан бул учурда С жана Д витаминин

колдонуу керек. 500 грамм суу, ит мурундун тундурмасы, кара карагат, кызыл калемпир, жашылчанын түрүн жеген оң. Деңиз азыктары, кычкыл сүт азыктары, ар кандай кургатылган жемиштер бул гормондун өлчөмүн бир калыпта сактап турууга жардам берет.

7:00: Мелатонин гормону иштөөсүн токтотот. Мындан аркы уйкунун организмге эч кандай пайдасы жок. Уйкуну андан ары улантсаңыз убактыңыз текке кеткенге барабар.

8:00: Жыныстык гормон — эстроген ойгонот, бул гормон аялдардын эн безинде - бөйрөк үстүндөгү бездерден синтезделет. Ал эми эркектин урук безинде тестостерон иштелип чыгат. Гормон активдүү иштеп аткан маалда көнүгүү, гимнастика жасап, спорт залга барса болот. Адамда ушул учурда сексуалдык каалоо ойгонот. Клеткалар жаңыланат. Териде кан айлануу процесси жакшырат. Бул гормондун жетишсиздиги же көптүгү ар кандай жыныс оорулардын пайда болушун шарттайт. Ал эми өз өчөмүндө болсо адам өз курагынан кыйла жаш көрүнөт. Бул гормондун жакшы иштелип чыгышы үчүн Е жана К витаминдери зарыл. Булар ашкабактын данында, өсүмдүк майында, жумурткanын сарысында, уйдун этинде, капустада бар.

10:00: Нейрогормондор иштеп баштайт. Бул гормон эс тутумду жакшыртууга, эстеп же жаттап калууда ролу чоң. Андыктан адам физикалык, акыл-эс жактан да активдүү болот. Бул гормон өлчөмүнөн аз иштелип чыкса алсыздыкка, уйкусурап шалдыраганга алып келет. Иш жөндөмдүүлүк кескин төмөндөйт. Адамды стресстен коргоп турат, иммунитетти чыңдайт. Гормон өз тартибинде иштеп туруу үчүн эт азыктары, балыктын, тооктун эти керек. Сабиз, брокколи, капустанын түрүн, цитрус жемиштерин күнүмдүк рационго киргизген туура. Бадам, кактын түрү, буурчак колдонуу керек.

14:00-16:00: Бул аралыкта соматотропин гормону иштеп баштайт. Булчуңдардын талбай иштөөсүн, муундун бекемделишин шарттайт. Бул гормонду жаштыктын гормону деп да аташат. Эгер өлчөмүнөн аз болсо булчуңдар бошойт, дене салаңдап калат. Семирүүгө, курсактын чыгышына алып келет. Сүт азыктарын үзбөй колдонууда, тоок, үндүк, балык, этин, буурчактын бардык түрүн колдонгондо, организм бир күндүк

белок менен камсыздалат. Жыйынтыгында гормондор өз тартибинде иштейт.

17:00: Картизол гормону аз өлчөмдө иштеп баштайт. Бул учурда ар кандай активдүү иш-аракеттерди азайтуу керек. Физикалык машыгуу ушул саатка туура келип калса, булчуңдарга күч келет, организм стресске учурайт. Андыктан бул саатта жеңил тамактанып, мээни жана денени эс алдыруу сунушталат.

21:00: Мелатонин гормону иштеп баштайт. Дененин табы төмөндөп, адам жылуулукту самайт. Бул учурда организмдеги клеткалар эс алууга муктаж. Мелатонин өлчөмү организмди ар кандай залалдуу шишиктерден коргоп, клеткалардагы картаюу процессин жайлатып, баш оорудан сактайт, иммунитетти чыңдайт. Ал эми жетишсиз болгон учурда тескери реакция башталат. Бул учурда бардык иштерди жыйыштырып, мээге күч келтирбөө зарыл. Майлуу, таттуу азыктардан карманып жеңил салаттарды колдонуу зарыл. Себеби адам өтө тоюп алса өз маалында гормон жетиштүү өлчөмдө бөлүнүп чыкпай калат. Бул уйкусуздукка, стресске алып келет.

22:00-4:00: Эндорфин гормону иштеп баштайт. Бул гормон иштеп баштаганда, адам уйкуга кетсе жагымдуу сезимдер менен коштолот. Кандын курамында бул гормон жетиштүү болсо, оң жана терс эмоцияларды күнү бою жөнгө салат. Эгер сизде оң эмоция басымдуу болсо, ар бир майда нерсе кубаныч тартууласа, машыгууну жан дилиңиз менен жасап жаткан болсоңуз, анда бул гормон сизде жетиштүү экенинен кабар берет. Эгер дайыма абалыңыз чарчаңкы болсо, кыжырдануу сезими коштоп жүрсө эндорфин гормону өлчөмүнөн аз же өтө көп иштелип чыгат. Бул гормон уйкуну жакшы көрөт. Күнү бою организм топтогон стресс артта калып, жаңы күч топтогонго даяр. Андыктан түнкү ондон таңкы төрткө чейинки уйку организм үчүн баалуу болуп саналат. Уктаарга 1-2 саат калганда терс эмоция бере турган жаңылык, кино көрүү сунушталбайт. Бул маалда акыл-эске күч келтире турган иш аткаруу да жакшы натыйжа бербейт.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Гормон деген эмне?

2. Организмде иштелип чыккан гормондорду атагыла.
3. Гормондордун касиеттерин түшүндүрүңүз.

Тапшырма: Гормондордун классификациясын таблицага түшүргүлө.

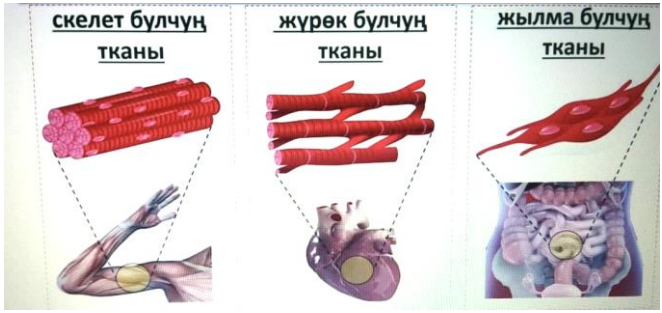
Методикалык сунуштама: кандагы гормондордун концентрациясы жана кандагы гормондун деңгээлинин өзгөрүшү органдардын иштешине чектөө киргизээрин эске алыңыз.

2-БӨЛҮМ. СПОРТТУН БИОХИМИЯСЫ
§2.1. Булчуң ткандарынын биохимиясы

Таянгыч кыймылдаткыч системаны скелет жана скелет булчуңдары түзөт. Скелет – адамга тирек болуу, жөлөк болуу, таянгыч кызматын аткарса, ал эми скелетти кыймылга келтирүүчү скелет булчуңдары болуп саналат. Дал ушул скелет булчуңдарынын эсебинен сөөктөр же скелет кыймылга келет. Таянгыч кыймылдаткыч ситеманын бир бөлүгү бул – булчуңдар.

Булчуңдар–адамдын денесин кыймыл-аракетке келтирүүчү органдар (же алардын мүчөлөрү) болуп саналат. Адамдын организминде болжол менен 600 гө жакын булчуңдар бар. Адамдын 40-42% салмагын булчуң ткану түзөт. Булчуң тканынын аткарган кызматы организмди кыймылга келтирет. Алар чоюлууга жана кыскарууга жөндөмдүү. Бул химиялык энергия механикалык энергияга айланышы АТФтин эсебинен болот жана нерв импульстары менен иш жүзүнө ашырылат.

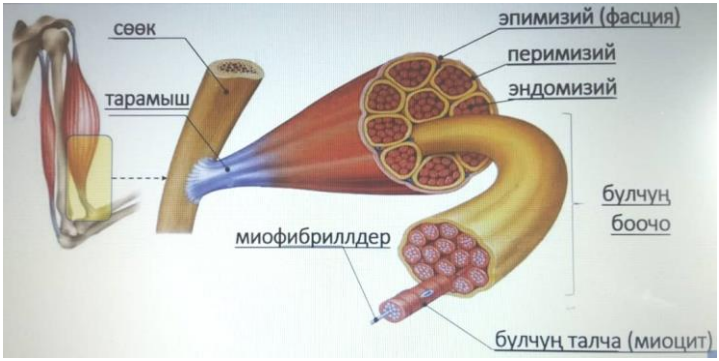
Адамдын организминде булчуң ткану түзүлүшү, аткарган кызматтары боюнча үч негизги түргө ажырайт: скелет булчуң ткану (туурасынан кеткен таргыл ала) өз алдынча жыйрылса, ал эми жылма жана жүрөк булчуңдары өз алдынча жыйрыла албайт (2.1.1-сүрөт).



2.1.1-сүрөт. Булчуң ткану

Сызыктуу таргыл булчуңдарда микроскопиялык изилдөөдө туурасынан кеткен таргыл ала сызык табылган. Чолок булчуңдар (скелет) ыктыярдуу жыйрылышы мүмкүн, ал эми ички органдардын жылма булчуңдары (ичеги-карын, бронх,

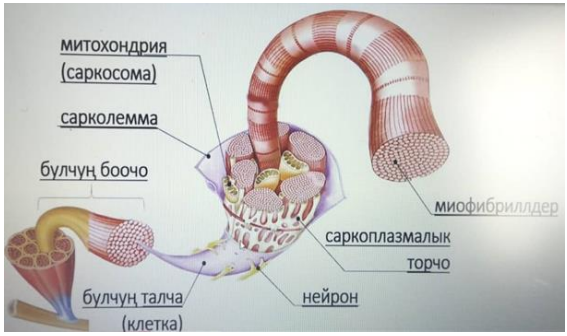
сийдик чыгаруучу жолдор ж.б.) аң-сезимибизден жана эркибизден көз карандысыз жыйрыла турган кан тамырлар. Жүрөк булчуңу сызыктуу булчуңга кирет.*Скелет булчуңунун жалпы түзүлүшү.* Адамдын кар жилигин түзүлүшүн карайбыз. Мында сөөккө булчуңдар тарамыштар аркылуу бекийт. Булчуңдар сыртынан кап менен капталган эң сырткы кабык (фасциясы) – эпимизий деп аталат. Анын ичинде булчуң боочолору жатат, ошол булчуң боочолорун сыртынан каптаган өзүнчө чел бар аны - перимизий деп атайбыз (2.1.2-сүрөт).



2.1.2-сүрөт. Скелет булчуңунун түзүлүшү

Ал эми анын ичинде булчуң талчалары же булчуң клеткасы миоциттер кетет. Ошол миоциттердин сыртынан эндомизий каптайт. Булчуң талчасынын ичинде – булчуң боочолор жатат. Скелет булчуң клеткасы булчуң талча болуп эсептелет, себеби узунунан келген жип сымал клетка же дагы бир аталышы миоцит деп аталат. Мына ушул булчуң талчаларынын негизги органоиди же органелласы – миофибриллдер болуп эсептелинет. Миофибриллдер – булчуң тканын кыймылга келтирүүчү түзүлүштөр болуп эсептелинет. Дал ушул миоциттин түзүлүшү же булчуң клеткасы, талчасынын түзүлүшүн жакындан карайбыз. Булчуң клеткасы башка клеткалардан айырмаланып өзгөчө түзүлүштө болот. Бул клетка сыртынан плазмалык мембрена менен капталган, булчуң клеткасы жана анын түзүлүшүн өзгөчө аталыштары бар. Өзгөчө цитологдор тарабынын кабыл алынган булчуң талчасынын

сыртындагы мембранасы – сарколемма деп аталат. Анын ичиндеги негизги органелласы миофибриллдер. Булар негизги булчуң тканын кыймылга келтирүүчү түзүлүштөр болуп эсептелинет. Мындан сырткары органоиддердин ичинен жылма саркоплазмалык торчолор бар, же кадимки эле клеткалардагы эндоплазмалык торчолор. Ошондой эле булчуң талчаларында митохондриялар аябай көп кармалган, алар - саркосомалар деп аталат. Себеби алар кыймыл аракетти – адамдын дегеле скелеттин кыймылын, механикалык жумуштардын баардыгын камсыз кылуу ушул скелет булчуңдарынын негизинде ишке ашат. Ошондуктан энергия өтө көп талап кылынат, митахондрия өз кезегинде АТФ ти синтездейт (2.1.3-сүрөт).



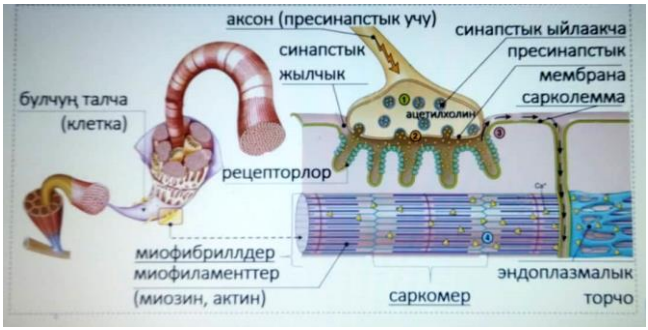
2.1.3-сүрөт. Булчуң талчасынын (миоциттин) түзүлүшү

Нерв булчуң синапсы. Клетканын сыртындагы плазмалык мембранасын сарколема, ал эми булчуң клеткасынын ичиндеги негизги органоид миофибриллдер деп жогоруда айтканбыз. Миофибриллдер өз кезегинде саркомерлерден турат б.а. булчуң талчаларынын кыймылдаткыч бирдиктери саркомерлер болуп эсептелинет. Саркомерлер болсо, өз убагында миофиламет-терден турат.

Миофиламенттердин 2 түрү бар: жоон миозин жипчелери жана ичке актин жипчелери. Булардын бардыгы белоктор же кыймылдаткыч белоктор болуп саналат. Саркомерлердин орто-сундагы аралыктар z – зоналар же чек аралар боюнча бөлүнгөн. Z- чек арасын түзгөн белоктор дал ушул белокторго миозин жана актиндер дагы байланышып турат. Андан кийин

эндоплазмалык торчо. Анын эң негизги кызматы Са+ дин депосу же слады болуп эсептелет, себеби кальций өз кезегинде нерв импульсунун механикалык кыйылга айланышына негизги ролду ойнойт.

Кийин нерв талчасынын учу аксондор (пресинаптык учу) келет дагы пресинаптык учу жооноет. Анын ичинде бир нече синапстык ыйлаакчалар бар, алар медиатрларга толгон. Нейромедиатрлар пресинапстык мембранага келип жарылат, анын ичинде ацетилхолиндер медиатрлар синапстык жылчыкчага чыгат. Андан кийин рецепторлор посинапстык мембраналарда б.а. сарколеммалык рецепторлорду дүүлүктүрөт. Сарколемма менен акцондордун бириккен жеринде, иштөө мүмкүнчүлүктөрүн чоңойтуучу сарколемма бир нече чөнтөкчөлөрдү пайда кылат. Демек нерф импульстары ушул аксондор аркылуу келет, андан ары булчуң клеткасына өтөт дагы механикалык кыймылга айланат (2.1.4-сүрөт).



2.1.4-сүрөт. Нерв булчуң синапсы

Булчуңдардын иши. Жандуу жаратылыштын окуп үйрөнүүнүн ыкмасына жараша биохимия: статикалык биохимия, динамикалык биохимия, функционалдык биохимияга бөлүнөрүн билебиз. Эми биз булчуңдардын ишиндеболсо, кыймыл-статистикалык же динамикалык болушу мүмкүн. Статискалык кыймылда – мында белгилүү абалда денени кармап туруу б.а. кыймылда бир эки жерден жылбайт, булчуңдар өзүнүн тонусун кармап жыйрылган абалда бир орунда турат. Ал эми динамикалык кыймылда болсо мейкиндикте денени ары бери

кыймылдатып, же кандайдыр бир нерсени кыймылга келтирет. Мында белгилүү бир булчуңдардын жыйрылышы же жазылышынын кезек кезеги менен ишке ашышынын натыйжасында камсыз болот.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Булчуңдар деген эмне?
2. Булчуңдар кандай болуп бөлүнөт?
3. Булчуң тканынын түрлөрү, алардын биологиялык кызматын түшүндүргүлө.

Тапшырма: Негизги булчуң белокторунун сүрөттөрүн дептериңерге тарткыла.

Методикалык сунуштама: Машыгуу жүктөмдөрүнүн интенсивдүүлүгүнө жана өзүңүздүн абалыңызга жараша өзүңүздү байкаңыз.

§2.2. Булчуңдардын жыйрылышынын биохимиясы

Булчуң белоктору жана алардын биологиялык кызматы. Булчуң ткандын структуралык бирдиги болуп, булчуң клеткасы (миоцит) саналат. Азыркы учурда булчуң ткандын белоктору үч негизги түргө бөлүнөт: 35% саркоплазматикалык, 45% миофибриллядык жана 20% строма белоктору. Алар бир-биринен сууда жана ар түрдүү иондук күчтөгү туздуу чөйрөдө эрүүсү боюнча айырмаланат.

Саркоплазматикалык белокторго миоглобин, митохондрияда жайгашкан белок-ферменттер кирет, алар дем алуу чынжырчасындагы процесстерди, кычкылдануу-фосфорлонуу реакцияларын, азоттук жана липиддик алмашууларды катализдешет.

Миофибриллярдык белокторго жыйрылтуучу белоктор: миозин, актин кирет. Регулятордук белоктор: тропомиозин, тропонин кирет. Ошондой эле α-жана β-актин актомиозин менен бирге бир комплексти түзөт.

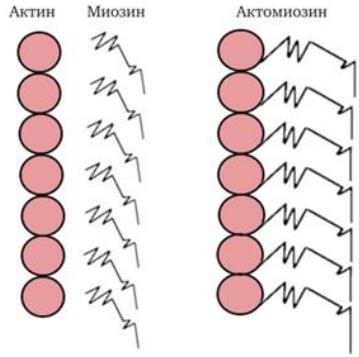
Миозин-миофибрилланын кургак салмагынын 50-55% түзөт. Миозиндин молекуласы созулган формада болот. Ал эки оор полипептид чынжыр бир нече кыска жеңил

чынжырдан турат. Оор чынжырча узун буралган α-спиралын пайда кылат, (молекуланын аягын) ар бир оор чынжырчанын аягы жеңил чынжырча менен бирге, глобуларды (малекулалардын башы) түзөт, актин менен биригүү мүмкүнчүлүгүнө ээ болот. Миозин АТФ-азалык активдүүлүккө ээ, б.а. АТФти АДФке жана H3PO4 на ажыратууга жөндөмдүү. Бул учурда пайда болгон химиялык энергия АТФ булчуңдардын жыйрылуусунда механикалык энергияга айланышын камсыз кылат.

Бул миозин молекулалары жана актиндин ОН-группалары аркылуу актин мончокторуна жабышканда пайда болгон татаал комплекс жана куйрук бөлүгү актомиозин огунун боюнда спираль түрүндө жайгашкан.

Актиндин эки түрү белгилүү: глобурялдык актин (G-актин) жана фибриллярдык актин (F-актин). Актомиозин-миозиндин F-актин менен биригүүсүнөн пайда болот, АТФ азалык активдүүлүккө ээ. Миофибрилдердин 20% га жакын салмагын актин түзөт.

Миозин F - актин менен гана байланышат. F-актин чынжырында көптөгөн G-актин молекулалары бар болгондуктан, ар бир F-актин тилкеси көп сандагы миозин молекулаларын байланыштыра алат (2.2.1-сүрөт).

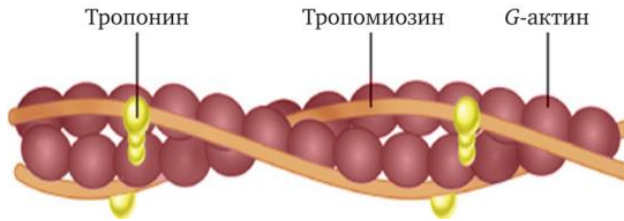


2.2.1-сүрөт. Булчуңдун жыйрылышы

Тынч абалда дээрлик бардык миозин эркин абалда болот, булчуңдардын жыйрылышы учурунда миозиндин 50% актомиозиндик комплекстин курамына кирет (2.2.1-сүрөт).

Ичке жипчелер актин менен бирге жыйрылышы менен байланышпаган дагы эки белокторду камтыйт, бирок жыйрылууну башкарууда маанилүү роль ойнойт, аларды кээде "башкаруу белоктору" деп аташат. Булар тропомиозин жана тропонин.

Тропомиозин. Тропомиозин эки α-чынжырчадан турат жана таякчага окшош. Бардык миофибриллдердин белокторунун 4-7% тропомиозин түзөт. Тропомиозинди биринчи жолу Бэйли бөлүп алган (Bailey, 1946). Тропомиозиндин курамы бардык миофибрил белокторунун 10-12% же булчуң белокторунун 2,5 % түзөт. Белок сууда эрийт, бирок булчуң тканынан суу менен бөлүнүп алынбайт. Ал актин жипчелеринин түзүлүшүндө дайыма болот. Тропомиозин бири-бирине салыштырмалуу ийилген эки окшош эмес а-спираль полипептиддик чынжырдан турат (2.2.2-сүрөт).



2.2.2-сүрөт. Полипептиддик чынжыр

Белоктун молекулярдык салмагы болжол менен 70 000 таякча сымал, узундугу 40 нм жана жоондугу 2 нм. Тропомиозин молекулаларынын жупташкан

эмес акыркы бөлүмдөрү кошуна молекулалардын акыркы бөлүмдөрү менен биригип, жипчелүү жана торлуу структуралардын агрегаттарын түзүүгө жөндөмдүү.

Тропонин – глобулярдык белок. Тропонин булчуңдардын жыйрылышына катышкан үч бөлүмчөлүү жөнгө салуучу глобулярдык белок. Скелет булчуңдарында жана жүрөк булчуңдарында кездешет, бирок жылмакай булчуңдарда кездешпейт.

Организмдеги бардык тропониндер үч топко бөлүнөт: тропонин С; тропонин I; тропонин Т.

Алардын баары булчуңдардын жыйрылышына катышат. Тропонин I жана тропонин Т миокардда гана кездешет. Канда алар лабораториялык ыкмалар менен аныкталбаган өлчөмдө болушу мүмкүн. Кандагы белоктун бул түрүнүн көп өлчөмдө пайда болушу миокарддын бузулушуна байланыштуу патологиянын бар экендигин көрсөтүп турат. Эгерде маркер-лердин башка түрлөрүнүн көлөмү да скелет булчуңдарынын бузулушу менен көбөйүшү мүмкүн болсо, анда тропонин миокард бузулган учурда гана сывороткада пайда болот.

Тропонин тропомиозин белогуна жабышып, булчуң жипчесиндеги актин жипчелеринин ортосундагы оюкчада жайгашкан. Бошогон булчуңда тропомиозин миозин башынын актинге жабышып, булчуңдардын жыйрылышына жол бербейт.

Булчуңдардын жыйрылышы учурунда 1 секунддун ичинде 5 циклдик секирүү (көпүрөлөрдү байлоо жана бошотуу) жасалат. Көпүрөлөр бир убакта иштебейт: кээ бирлери актин жиптерине жабышып, башкалары ошол эле учурда алардан бөлүнүшөт. Волкенштейн боюнча миозин көпүрө 5*10-12 шартын түзүшү керек. Мисалы: адамдын бицепсинин бирдей аймагындагы бардык миозин көпүрөлөрү булчуңдун чыңалуусуна жакын (1,8*105 Па) 2*105 Па чыңалууга туура келет.

Булчуң тканынын жыйрылуу процесси. Булчуңдун негизги милдети жыйрылуу жана ал аркылуу кыймылдуулукту камсыз кылат жана механикалык иштерди аткарат.

Булчуңдардын жыйрылышында химиялык (потенциалдуу, жашыруун) энергиянын механикалык энергияга айланышы менен байланышкан иш жүргүзүлөт.

Жалпы булчуңдун химиялык курамынын 72-80% суу түзөт, 20-28% кургак калдык, ага көбүрөөк белоктор кирет. Белоктон башка дагы кургак калдыкка гликоген, углеводдор, майлар, азот- кармоочу заттар, органикалык туздар, органикалык эмес кислоталар жана башка химиялык кошулмалар кирет.

Булчуң клеткасынын түзүлүшү. Ар бир булчуң бир нече миң булчуң жипчелеринен турат, алар туташтыргыч катмарлар жана бир кын менен бириктирилген. Булчуң – көп компоненттүү комплекс. Булчуң жипчелери диаметри болжол менен 1 мкм

болгон узунунан бөлүнгөн миофибрилдерден түзүлөт, аларда караңгы жана жарык дисктер кезектешип турат.

Ар бир булчуң талчасы катарлаш топтолгон бир нече суб-бирдиктерден турат, алар миофибриллдер деп аталат, алар өз кезегинде саркомер деп аталган узунунан кайталануучу элементтер катарынан турат.

Саркомерлер - бул булчуңдардын функционалдык бирдиктери жана алардын ар бири Z сызыгы деп аталган учтары менен чектелген.

Булчуңдун "тилкелүү" көрүнүшү пайда болот, анткени булчуң талчасынын миофибрилдери саркомерлерден турган, алар жарык микроскопунун жарыгы астында тилкелүү көрүнүшкө ээ. Тилкелер жыйрылуу протеиндеринен турат. Караңгылары негизинен миозинден (негизинен), ал эми ачык түстөрү актинден пайда болот.

Миофибриллярдык структуралар — жоон жиптерден жана алардын ортосунда жайгашкан ичке жиптерден турган агрегаттар болуп саналат. Булчуң жипчеси электрдик дүүлүк-түрүүчү мембрана – сарколемма менен курчалган клеткалардан турат, ал башка мембраналар сыяктуу эле липопротеиддик мүнөзгө ээ, булчуң жипчесинин ички курамын клетка аралык суюктуктан тосот жана ар кандай заттарды тандап өткөргүчтүгү бар.

Клетка ичиндеги суюктуктар - саркоплазмада локализацияланган органикалык заттар, минералдык туздар, ошондой эле субклеткалык бөлүкчөлөр: ядролор, митохондриялар, рибосомалар, алардын милдети булчуң жипчесинде белгилүү бир булчуң белокторунун синтезине катышып, зат алмашууну жөнгө саналат.

Саркоплазманын ичинде саркоплазмалуу ретикулум, рибосомалар, митохондрия ядросу, лизосомалар жайгашкан.

Булчуң жипчелеринин 3 түрү бар: ак, тез тармал, орто жана жай.

Чаар булчуңдардын химиялык курамы: 72-80% суу, 20-21%ке жакын кургак заттар, негизинен белоктор, ошондой эле гликоген жана башка углеводдор, липиддер, азоттуу заттар, органикалык жана органикалык эмес заттардын туздары жана башка химиялык бирикмелер.

Булчуңдардын жыйрылышы. Бул процесс бардык булчуңдардын жыйрылуу механизми болжол менен бирдей экени анык болсо да, чаар жипчелердин моделинде кеңири изилденген. Чаар булчуң жипчелеринин байламталары биз билген бардык булчуңдарды түзөт. Бул түзүлүш жыйрылуучу белоктордун жипчелеринен (миофиламенттери) жана алар жабышкан кабыкчалардан түзүлөт. Булчуң жипчесинин негизги бирдиги эки чектеш Z-плитасынын ортосунда жайгашкан бөлүм болуп саналат. Ичке жипчелер негизинен актин белогунан, жоон жипчелер миозинден турат. Булчуңдар жыйрылганда, миозин молекулаларынан чыгып турган "баштар" активдүү жиптерге жабышып, бири-бирине салыштырмалуу жоон жана ичке жиптердин кыймылын камсыз кылуу менен айлана баштайт (негизинен бул домкраттын иштешине абдан окшош. дөңгөлөктү алмаштырууда машинаны көтөрүү үчүн колдонулат). Бул кыймыл чектеш Z-пластинкалардын конвергенциясына алып келет, анын натыйжасында бүт булчуң кыскарат.

Булчуңдардын жыйрылышын жөнгө салуу. Адатта, скелет булчуңдарынын жыйрылышы нерв импульсу нерв-булчуң түйүнүнө (аяккы пластинка) келгенден кийин башталат. Аксондун терминалынан бөлүнүп, чыккан ацетилхолин булчуң талчасынын кабыкчасынын рецепторлору менен байланышып, аны козгойт, пайда болгон электрдик импульс мембрана аркылуу тарайт. Натыйжада, жипчедеги кальций резервуарларынын мембраналары ичке миофиламенттерге байланган кальций иондорун «чыгарып» баштайт (мындай байланыш пайда болмоюнча, жыйрылуу мүмкүн эмес.) Андан кийин АТФ молекулалары менен байланышкан миозин баштары миозинди туташтыруучу жиптер менен көпүрөлөрдү түзө алат. Андан кийин, АТФ энергиясын колдонуп, миозин баштары айлана баштайт, бул жипченин жыйрылышына алып келет. Кальций резервуарларынын мембраналарына камтылган белоктор кальцийди тынымсыз кайра сорушат. Эгерде кезектеги нерв импульсу акыркы пластинкага жетпесе жана кальций иондорунун жаңы бөлүгүн бөлүп чыгарбаса, алардын жипчедеги концентрациясы тез арада ушунчалык азайып, жыйрылуу мүмкүн болбой калат жана булчуң эс алат. Мисалы: бөлмө аркылуу бир чыны кофени коопсуз алып жүрүүгө мүмкүндүк

берүүчү жылмакай, узакка созулган булчуңдардын жыйрылышы мээден акыркы пластинкаларга чейин нерв импульстарынын үзгүлтүксүз агымы менен камсыз кылынат. Ар бир жыйрылуу мурункудан кийинки релаксацияга караганда эртерээк башталгандыктан, булчуң чыңалуу бойдон калат.

Колуңузда бир чыны кофе болгонго караганда табакта толтурулган лотокту көтөрүү көбүрөөк күч-аракетти талап кылат. Бирок булчуңдардын жыйрылышы кантип жөнгө салынат? Бул жерде маанилүү булчуң жипчелеринин саны ар кандай учурда активдүү болуп саналат. Кичинекей күч талап кылынса, бир нече жипчелер гана аларга байланышкан нейрондордон стимулдарды алышат, күчүн жогорулатуу үчүн, буга чейин колдонулган жаңы жипчелер иштетилет.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Булчуң белокторунун биологиялык маанисин түшүндүрүңүз.
2. Булчуң тканынын химиялык курамы кайсылар?
3. Булчуңдардын жыйрылышынын маңызы эмнеде?
4. Булчуңдардын жыйрылышында Са+ катионунун ролу кандай?

Тапшырма: Булчуңдардын түзүлүшүнүн сүрөтүн тарткыла.

Методикалык сунуштама: Энергия жыйрылуу үчүн гана эмес, булчуңдардын релаксациясы үчүн да керек экендигине, ошондой эле булчуң жипчелери "бардыгы же эч нерсеси" принциби боюнча жыйрылса да, ар кандай жүктөмдөрдүн астында булчуңдардын жыйрылышынын даражасын эмне аныктай тургандыгына көңүл буруңуз.

§2.3. Булчуңдардын активдүүлүгүнүн энергетикасы

Клетка аралык энергиянын негизги булагы болуп редокс реакциялары саналат. Бул энергиянын организмде колдонулушу ал топтолгон жогорку энергиялуу байланыштарда, айрым бирикмелердин ортомчулугу аркылуу гана ишке ашырылат. Бир

катар заттардын молекулаларында кээ бир атомдордун ортосундагы байланыштар энергиянын көбөйгөн запасын камтыган жогорку энергиялуу байланыштар деп аталып, энергияга бай байланыштар болуп саналат. Макроэргиялык кошулмалар - макроэргдер - химиялык байланыштын өзгөчө түрүн камтыйт, анын гидролиздик ажыроосунда ферменттердин катышуусунда эркин (ишке жарамдуу) энергиянын салыштырмалуу чоң кайтарымы болжол менен 6 ккал/моль болот.

Негизги макроэргиялык зат (макроэрг) - аденозинтрифосфор кислотасы (кыскача АТФ). Запастары АТФ булчуңдарда аз. Организмдин клеткаларында АТФ, ал пайда болгондон кийин 1 мүнөттүн ичинде колдонулат. АТФ жүгүртүүсү абдан жогору. Эс алуу учурундагы адам суткасына болжол менен 40 кг АТФ керектейт, ал эми интенсивдүү иштөө мезгилинде АТФтин колдонуу ылдамдыгы 1 мүнөтүнө 0,5 кг га жетет. Күн сайын орточо эркек же аял 40 литр сууну кайнатуу үчүн жетиштүү энергияны сарптайт.

АТФ гидролизинде андан фосфат калдыктары ырааттуу түрдө ажырап, анын курамында бир жогорку энергиялуу байланыш бар аденозиндифосфор кислотасы (АДФ), андан кийин жогорку энергиясы жок аденозин-монофосфор кислотасы (АМФ) пайда болот.

Организмде АТФ энергиясы жумуш учурунда, булчуңдардын жыйрылышында, бөйрөктүн осмостук функциясында, органдардын разрядында жана жаңы заттардын синтезинде сарпталат.

АТФ ресинтезинин аэробдук процесси тирүү организмдерди кычкылдануу субстраттарынын дээрлик чексиз диапазону менен энергия менен камсыз кылуучу негизги процесс - булар углеводдор (тагыраак айтканда, жөнөкөй углеводдор), майлар (глицерин жана жогорку май кислоталары) жана белоктор (аминокислоталар).

Аэробдук процесстин кемчиликтери анын инерциясы жана чектелген кубаттуулугу (энергия менен камсыз кылуу механизминин күчү – процесс убакыт бирдигинде бере турган энергиянын максималдуу көлөмү же убакыт бирдигинде кайра синтезделип жаткан АТФнын көлөмү).

Аэробдук процессте АТФ ресинтезинин ылдамдыгы үч негизги фактор менен аныкталат:

1. - энергияга болгон муктаждык (АТФтын бузулуу ылдамдыгы),

2. - кычкылдануу субстраттарынын болушу.

3. - кычкылтек менен камсыз кылуу ылдамдыгы.

Булчуңдардын иштөө учурунда, энергияга болгон муктаждык жогору болуп, кычкылдануу субстраттары болгондо жана булчуңдарга жетиштүү санда берилгенде, аэробдук процесстердин ылдамдыгын чектөөчү негизги фактор болуп кычкылтек менен камсыз кылуу саналат.

Эң маанилүү анаэробдук процесстер креатинкиназа жана миокиназа реакциялары (АТФ синтезинин алактат жолу) жана гликолиз (лактат жолу).

Булчуң клеткаларында АТФнын ресинтези АДФ (а) (аденозиндифосфат) менен жогорку энергиялуу фосфамиддик байланышты камтыган зат креатифосфаттын өз ара аракеттенүүсү аркылуу ишке ашырылышы мүмкүн. Бул реакция креатинкиназа ферменти тарабынан катализделет.

$$\text{Креатинфосфат} + \text{АДФ} \xrightarrow[\text{креатинкиназа}]{} \text{Креатин} + \text{АТФ}$$

Бул абдан мобилдүү реакция, ал ишти баштагандан кийин 2 секунданын ичинде максималдуу интенсивдүүлүгүнө жете алат. Креатинкиназа реакциясы жогорку күч менен мүнөздөлөт, аэробдук процесстин максималдуу күчүнөн бир нече жогору жана башка анаэробдук механизмдин, гликолиздин күчү 2 эсеге жакын. Креатинфосфат механизминин негизги кемчилиги булчуңдардагы креатинфосфаттын запасы менен чектелген метаболизмдин кичинекей жөндөмдүүлүгү болуп саналат. Энергия менен камсыз кылуу процессинин метаболикалык сыймдуулугу бул процессте бөлүнүп чыга турган энергиянын жалпы көлөмү же жалпы процессте кайра синтезделе турган АТФ көлөмү.

КФнын 3 резерви 6-7 секунд максималдуу интенсивдүү иштөө үчүн гана жетиштүү болот, ал кыска мөөнөттүү интенсивдүү физикалык көнүгүүлөрдү камсыз кылат.

Миокиназа же аденилаткиназа реакциясы эки АДФ (аденозиндифосфат) молекуласынын өз ара аракеттенүүсү аркылуу АТФ ресинтезин (б) ишке ашырат, алардын бири миокиназа ферментинин катышуусу менен өзүнүн фосфат тобун башка молекулага өткөрүп, АМФ (аденозинмонофосфатга) айланат.:

$$АДФ + АДФ \rightarrow АТФ + АМФ$$

б) АТФ түзүлүшү менен коштолгон фосфаттык радикалдын бир АДФ молекуласынан экинчисине өтүшү.

Бул реакцияда булчуңдардын активдүүлүгүнүн процессинде миокиназа реакциясы олуттуу чарчоо менен АТФ ресинтезинин башка процесстери интенсивдүү энергия алмашуунун шарттарында, АТФке болгон муктаждык кескин көбөйгөндө гана ишке кирет. Ошол эле учурда пайда болгон АМФ дене үчүн энергетикалык баалуулуктарды билдирбейт.

Дагы бир анаэробдук механизм энергия менен камсыз кылуунун лактат жолу - гликолиз. Гликолиз жайылуу ылдамдыгы (булчуңдардын интенсивдүү иши башталгандан кийин 20-30 секунданын ичинде максималдуу интенсивдүүлүгүнө жетиши мүмкүн) жана кубаттуулугу боюнча креатиназа реакциясынан төмөн. Гликолиздин зат алмашуу жөндөмдүүлүгү, бир жагынан, организмдин углевод ресурстарына, негизинен булчуңдардын гликоген кампаларына көз каранды. Экинчи жагынан, организмдин буфердик системаларынын мүмкүнчүлүктөрү менен аныкталуучу гликолиз учурунда сүт кислотасынын (лактаттын) пайда болушунан келип чыккан организмдин ички чөйрөсүндөгү жагымсыз өзгөрүүлөргө туруштук берүү жөндөмдүүлүгүнөн көз каранды (щелочтуулугу) жана ферменттердин жана башка системалардын рНнын кислоталык тарапка өзгөрүшүнө туруктуу.

Дагы бир анаэробдук механизм энергия менен камсыз кылуунун лактат жолу - гликолиз. Гликолиз жайылуу ылдамдыгы (булчуңдардын интенсивдүү иши башталгандан кийин 20-30 секунданын ичинде максималдуу интенсивдүүлүгүнө жетиши мүмкүн) жана кубаттуулугу боюнча креатиназа реакциясынан төмөн. зат алмашуу жөндөмдүүлүгүнөн бир кыйла ашат.

Гликолиздин зат алмашуу жөндөмдүүлүгү, бир жагынан, организмдин углевод ресурстарына, негизинен булчуңдардын

гликоген кампаларына көз каранды. Экинчи жагынан, организмдин буфердик системаларынын мүмкүнчүлүктөрү менен аныкталуучу гликолиз учурунда сүт кислотасынын (лактаттын) пайда болушунан келип чыккан организмдин ички чөйрөсүндөгү жагымсыз өзгөрүүлөргө туруштук берүү жөндөмдүүлүгүнөн көз каранды. щелочтуулугу) жана ферменттердин жана башка системалардын рНнын кислоталык тарапка өзгөрүшүнө туруктуулугу.

Булчуңдардын иштөөсүндө АТФ ресинтезинин ар кандай жолдорунун катышы анын күчү жана узактыгы менен аныкталат. Кыска мөөнөттүү жогорку интенсивдүү машыгууларда энергия менен камсыздоонун алдыңкы механизмдери анаэробдук процесстер – креатинфосфат жана гликолиз болуп саналат. Жумуштун узактыгынын көбөйүшү жана анын интенсивдүүлүгүнүн тиешелүү түрдө төмөндөшү аэробдук процесстердин ролунун жогорулашы жана анаэробдук процесстердин салыштырма салмагынын төмөндөшү менен коштолот.

Энергия менен камсыз кылуунун белгилүү бир процессинин өнүгүү деңгээлин булчуңдардагы процесстин кээ бир аралык же акыркы продуктуларынын концентрациясын өлчөө жолу менен аныктоого болот.

Глюкозанын аэробдук кычкылдануусу анаэробдук кычкылдануюга караганда болжол менен 12 эсе эффективдүү, демек үнөмдүү. Аэробдук жана анаэробдук кычкылдануу аркылуу бирдей көлөмдөгү энергиянын бөлүнүп чыгышын алуу үчүн биринчи учурда глюкозаны экинчисине караганда 12 эсе аз кычкылдандыруу керек.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Булчуңдардын иштөөсү үчүн энергия булактары кайсылар?
2. Креатинкиназа реакциясы, Миокиназа реакциясын жазгыла.
3. Булчуңдардын жүктөрү, АТФ ресинтездик реакцияларынын кубаттуулугун жогорулатууга кандай өбөлгө түзөт?
4. Гликолиз деген эмне?

Тапшырма: 1. АТФ ресинтезинин басымдуу жолу үчүн спорттук жөндөмдүүлүктү анализдеңиз.

2. АТФ синтезинин ар кандай жолдорунун өнүгүшүнө таасирин тийгизген машыгууңуздагы физикалык көнүгүүлөрдү талдаңыз.

3. Булчуңдардын ишинин энергия менен камсыз болушуна анын узактыгына жараша түрдүү энергия булактарынын катышуусунун графигин түзүңүз.

Методикалык сунуштар: АТФ ресинтезинин анаэробдук жана аэробдук процесстеринин айырмасына, АТФ ресинтезинин реакцияларынын узактыгына жана АТФ ресинтезинин ар кандай реакцияларынын кубаттуулугун жогорулатууга багытталган көнүгүүлөргө көңүл буруңуз.

§2.4. Чарчоонун биохимиялык негиздери

Булчуңдар тынымсыз иштей бербейт ал да белгилүү убакытта чарчайт. Булчуңдардын чарчашы жумуштун оордугуна байланыштуу. Иштеп жаткан иштеги нерсенин салмагы канчалык оор болгон болсо б.а. жумуш канчалык оор болсо булчуңдар ошончолук бат чарчайт. Ошондой эле жумуштун аткарылуу ритмине да байланыштуу. Жумуш канчалык ылдам болсо ритми кайра кайра ылдам кайталанса анда булчуңдар дагы бат чарчайт.

Кээде чуркоодон кийин тепкичтерден түшө албай буттар ооруп калат. Демек сүт кислотасынын булчуң ткандарында топтолуп калгандыгынан кабар берет. Анын негизги себеби кычкылтектин жетишсиздиги болуп эсептелет. Тынбай кыймыл-доодон организмге кан аркылуу кычкылтектин булчуң ткандарына жетиши үлгүрбөй калат. Дагы бир себеби булчуңдарда энергиянын запасынын азайышы болуп эсептелет. Биринчи кезекте гликогендин азайышы демек азык зат же органикалык зат ошондуктан энергия аз болуп булчуңдар чарчайт. Негизинен булчуңдардын чарчашы нерв клеткалары андан ары борбордук нерв системасына жөнөтөт дагы ошол тууралуу мээге кабар келет да организм чарчаганын сезет (2.4.1-сүрөт).



2.4.1-сүрөт. Чарчоонун себептери

Чарчоо – организмдин узакка созулган же катуу аракеттин натыйжасында пайда болгон жана жумушка жөндөмдүүлүгүнүн убактылуу төмөндөшү менен мүнөздөлгөн абалды айтабыз. Субъективдүү түрдө жергиликтүү чарчоо (булчуңдардын тобу "чарчаган") же жалпы чарчоо катары кабылданат. Бирок, чарчоонун түздөн-түз себептери булчуңдардын абалынан эмес, борбордук нерв системасынан көз каранды. Кыймылдаткыч импульстарды жөнөтүү жана жумушчу булчуңдардын афференттик сигналдарын иштетүү менен байланышкан олуттуу жана узакка созулган дүүлүктүрүүнүн натыйжасында нерв клеткаларында АТФтин бузулушу анын ресинтезине караганда үстөмдүк кыла баштайт жана энергияга бай фосфор кошулмаларынын балансы бузулат.

Чарчоо - бул организмдин терс биохимиялык жылыш-тардан коргогон коргоочу реакциясы, эгерде ал иштей берсе, кайтарылгыс болуп, өмүргө коркунуч туудурган кесепеттерге алып келиши мүмкүн. Чарчоого алып келүүчү биохимиялык жана физиологиялык өзгөрүүлөрдүн тереңдиги жана мүнөзү көптөгөн факторлордон көз каранды, алардын арасында аткарылган иштин күчү жана узактыгы, ошондой эле анын мүнөзү маанилүү роль ойнойт.

Чарчоонун бир нече түрлөрү бар:

1) - анализаторлордун иш-аракети менен байланышкан сенсордук чарчоо;

2) - психикалык чарчоо;

3) - булчуңдардын иштөөсү менен байланышкан физикалык чарчоо. Физикалык чарчоо майда булчуң топтору

катышкан иштөөдө жана бардык негизги булчуң топтору катышкан иштөөдө (глобалдык) ар кандай түрдө көрүнөт. Биринчи учурда чарчоо локалдык мүнөзгө ээ болсо, экинчисинде бүтүндөй организмди камтыйт. Ар кандай күч жана узактыктагы көнүгүүлөрдүн чарчоо механизмдери да ар түрдүү.

Глобалдык мүнөздөгү интенсивдүү булчуң активдүүлүгү менен спорттук активдүү чарчоо көбүнчө организмдеги биохимиялык өзгөрүүлөр менен аныкталат.

Кыска мөөнөттүү жогорку интенсивдүү көнүгүүлөрдө чарчоонун пайда болушу негизинен борбордук нерв системасынын өзгөрүшү менен байланыштуу, ал кыймыл импульстарын түзүүдө жана периферидяан (проприо жана хеморецепторлордон) келген импульстарды иштетүүдө интенсивдүү иш жүргүзөт. Борбордук нерв системасындагы өзгөрүүлөр, биринчи кезекте, АТФтин ажыроо жана ресинтея процесстеринин дал келбегендиги менен байланыштуу.

Чарчоонун пайда болушунда жумуштун узактыгынын өсүшү менен жүрөк-кан тамыр жана дем алуу системаларынын активдүүлүгү менен байланышкан факторлордун ролу жогорулайт. Жумушчу булчуңдардын жана башка органдардын биохимиялык өзгөрүүлөрү:

- энергетикалык субстраттардын запастарынын азайышы; энергия жана белок алмашуу продуктуларынын топтолушу;

- ферменттердин активдүүлүгүнүн төмөндөшүнө алып келген рНнын өзгөрүшү, белоктордун касиеттеринин өзгөрүшү ж.б. узакка созулган иш менен зат алмашуунун гормоналдык жөнгө салынышынын бузулушу;

- суунун жана минералдардын жоголушуна байланыштуу факторлор чарчоонун өнүгүшү олуттуу роль ойнойт.

Акыл эмгегинен чарчаганда эмгектин натыйжалуулугу төмөндөйт, кунт коюу начарлайт жана башкалар. Кара жумуштан чарчаганда булчуңдардын иштеши начарлап күчү азаят, кыймылдар сейректеп, иш-аракет төмөндөйт, кыймылдын ыргагы, тактыгы, координациясы бузулат. Эгерде киши чарчаганына карабай иш-аракетти бир деңгээлде уланта берсе, бул кызматтын аткарылышы нервдин өтө күчтөнүүсүн талап кылып, күч көп кетет. Бара-бара иштөө күчү төмөндөй берет. Анда кишинин иш-аракетке болгон жөндөмү начарлап, эмгек

өндүрүмдүүлүгү төмөндөйт. Чарчоо иш-аракеттин талабына организм кубатынын шайкеш келбей калгандыгынан келип чыгат. Чарчоонун пайда болуу ылдамдыгы иштин күчүнө жараша болот. Иштин түрү да маанилүү роль ойнойт. Өзгөчө дайыма бир калыпта турганда булчуңдарга өтө күч келип, киши тез чарчайт. Чарчаганда булчуңдарда татаал физикалык-химиялык жана биохимиялык өзгөрүүлөр (гликогендик, кычкылтектин азайышы, көмүр кычкыл газынын жана башкалар көбөйүшү) жүрөт. Ишке жөндөмдүүлүк жумуштан кийин гана төмөндөбөстөн түрдүү оорулардан же иштеги жагымсыз шарттарда да болот. Ошондой эле эмгекке болгон мамиле да Чарчоодо чоң мааниге ээ. Катуу ооруп айыккандар тез чарчап, бир аз иштегенден кийин эле башы ооруп, демигип, жүрөгү тез кагып, тердейт, алы кеткенсип, ишке жөндөмү төмөндөйт, чарчаганы бат тарабайт. Мындай кишилер көбүрөөк эс алууну талап кылат.

Балдардын организминин анатомиялык физиологиялык өзгөчөлүгүнө байланыштуу алар тез чарчайт. Туура эмес күн тартиби, бир түрдүү сабак, эмгек жана башкалар бат чарчатат. Балдардын эки мектепке баруусу, бир нече кружокко катышуусу жана башкалар аларды өтө чарчатышы мүмкүн. Чарчаган балдар бир нерсеге көңүл койбой, сабакта сүйлөшүп, тартип бузат. Кээде, айрыкча ооруп айыккандан кийин балдар шалдырап, жай кыймылдап, алы кетет, сабак окуганда башы ооруй баштайт. Эгер балдар эч себепсиз эле чарчаса дарыгерге кайрылуу керек.

Жетишсиз эс алуу же узакка күчтөнүп иштөө - өнөкөт же өтө чарчоого алып келет. Акыл эмгеги менен көп иштегенде (нерв системасынын белгилүү түрүндө) неврoздор өөрчүшү мүмкүн. Айрым кишилерде психикалык Чарчоо байкалат. Өтө чарчоо – патологиялык процесс, аны көпкө созулган эс алуу жана дарылоо менен гана жоготсо болот.

Чарчоонун терс натыйжасы менен күрөшүүдө, өндүрүштө көп күч жумшалуучу иштерди механикалаштыруу, айлана-чөйрөнүн шартын (желдетүү, жарык берүү жана башкалар) оңдоо, эмгек менен эс алуу режимдерин киргизүү чаралары жүргүзүлөт. Чарчоону алдын алууда жана ишке жөндөмдүүлүктү арттырууда эмгектин эмоциялык жагы чоң мааниге ээ. Оң эмоциялар эмгекти тездетип, ишке жөндөмдүүлүктү арт-

тырып, чарчатпайт. Бала кезден эмгекти сүйүүгө, ага машыгууга тарбиялоо ишке жөндөмдүүлүктү күчөтүп, Чарчоону азайтат.

Жумуш учурунда организмдеги эң көрүнүктүү өзгөрүүлөр энергетикалык метаболизм менен байланышкан энергия булактарынын запастары төмөндөйт: булчуңдарда, боордо жана башка органдарда гликоген, липиддер, энергия алмашуунун аралык продуктыларынын топтолушу: креатин, фосфордук, сүт жана пирожүздүү кислоталар, кетон денелери. Ошондой эле структуралык белоктордун жана белок-ферменттердин, суунун, минералдардын жана башка бир катар өзгөрүүлөрдүн азайышы байкалат.

Эс алуу мезгилиндеги биохимиялык процесстер. Көнүгүү аяктагандан кийин бул көнүгүүнү ишке ашырууну камсыз кылган функционалдык системалардын ишинде тескери өзгөрүүлөр болот. Бул мезгилдеги өзгөрүүлөрдүн бүткүл комплексин калыбына келтирүү түшүнүгү бириктирет. Калыбына келтирүү мезгилинде жумушчу зат алмашуунун продуктылары чыгарылат жана булчуңдардын активдүүлүгүндө керектелүүчү энергия запастары, пластикалык (структуралык) заттар жана ферменттер түзүлөт. Калыбына келтирүү - бул денени мурунку иштөө абалына кайтаруу процесси. Жумуштан кийин организмде болуп жаткан калыбына келтирүү процесстери жумуш учурунда топтолгон ажыроо азыктарын жок кылуудан жана керектелген заттарды толуктоодон турат.

Биринчи кезекте, энергия запастары калыбына келтирилет, андан кийин гликогендин маанилүү органдарында: мээ, жүрөк, андан кийин скелет булчуңдарда жана боордо калыбына келет. Липиддердин жана протеиндердин запастары кыйла жайыраак толукталат. Заттардын иштөө процессинде сарпталган запастарды толуктоо баштапкы кошумча иштөө деңгээлинен ашкан учурда болот. Бул кубулуштун биологиялык мааниси абдан чоң.

Кайталануучу стресс, натыйжада иштөө жөндөмдүүлүгү организмдин системалуу машыгуусун жогорулатат. Машыгуу таасирлеринин таасири астында калыбына келтирүү процессинде спортчу күчтүү, тез жана туруктуу болуп калат, башкача айтканда, биохимиялык жана физиологиялык резервдери иштелип чыгат.

Суперкомпенсация убактылуу көрүнүш, жумуштан кийин толук калыбына келтирүү менен ал жок болот. Суперкомпенсациянын себеби - жумуш учурунда пайда болгон гормондордун секрециясынын жогорулашы жана ферменттердин, өзгөчө аэробдук метаболизмдин ферменттеринин активдүүлүгүн стимулдайт.

Булчуңдардын оор жумушу учурунда кандагы глюкозанын көбөйүшү боордун гликогенинин мобилизациясын стимулдайт. Булчуңдардын активдүүлүгүндө кандагы глюкозанын деңгээлинин өзгөрүшү резервдик углеводдордун мобилизациясынын даражасын аныктоо үчүн колдонулушу мүмкүн.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Чарчоо жана спорттук машыгуу учурунда чарчоо деген эмне?
2. Ар кандай интенсивдүү жана узактыктагы көнүгүүлөрдү жасоодо организмдеги чарчоонун себептерин түшүндүрүңүз.
3. Жумуштан кийинки калыбына келтирүү процесстерин түшүндүрүңүз.

Тапшырма:. Булчуңдардын иштөөсүндө гликогендин ролун түшүндүрүңүз.

Методикалык сунуштама: Эс алууда эркин глюкозанын концентрациясы ар бир 100 мл кан үчүн 80-100 мг туруктуу деңгээлде болот. Организмдин абалына жараша кандагы глюкозанын концентрациясы эс алуу деңгээлинен жогору көтөрүлүшү (гипергликемия) же андан төмөн түшүп кетишин (гипогликемия) эске алыңыз.

§2.5. Булчуңдардын активдүүлүгү учурунда адамдын организминдеги биохимиялык өзгөрүүлөрдүн динамикасы

Кандагы глюкозанын деңгээли нерв жана эндокриндик системалар тарабынан көзөмөлдөнөт. Глюкозанын канга киришин жөнгө салуу борбордук нерв системасынын боорго тикелей таасири менен, ошондой эле бөйрөк үстүндөгү бездер, уйку бези жана гипофиз бездери тарабынан гормондорду

чыгаруу аркылуу ишке ашырылат. Кандагы глюкозанын деңгээли тамак-аштан алынган углеводдордон да көз каранды.

Өтө узак убакыт бою боордун гликоген запасы кыйла кыскарышы мүмкүн, бул кандагы глюкозанын деңгээлинин төмөндөшүнө жана аны мээге, жүрөккө жана скелет булчуңдарына жеткирүүнүн начарлашына алып келет. Мунун алдын алуу үчүн глюкоза - марафонго чуркоо жана сууда сүзүү, лыжа жана велосипед тебүү учурунда алынат.

Боордун гликоген кампалары аэробдук көрсөткүчтөрдү, ал эми булчуңдардын гликоген кампалары спортчунун анаэробдук көрсөткүчтөрүн аныктоочу факторлордун бири болуп саналат.

Жакшы даярдалган спортчуларда негизги гипогликемия болбойт, алардын канттын деңгээли жумуш учурунда бир аз гана жогорулайт, ал эми узакка созулган күч-аракет менен машыккан спортчу глюкозаны деңгээлинен төмөн түшүрбөйт.

Булчуңдардын активдүүлүгү учурунда белоктордун жана азотту камтыган заттардын алмашуусу. АТФ ар кандай физиологиялык функциялар үчүн гана эмес (булчуңдардын жыйрылышы, нерв активдүүлүгү, нерв толкунануусун берүү, секреция процесстери ж.б.), ошондой эле организмде болуп жаткан пластикалык процесстердин (ткань белокторунун түзүлүшү жана жаңыланышы, биологиялык) энергиянын түз булагы болуп саналат.

Жашоо ишмердүүлүгүнүн эки аспектисинин – физиологиялык функцияларды энергия менен камсыздоо жана пластикалык процесстерди энергия менен камсыздоонун ортосунда туруктуу атаандаштык бар. Өзгөчө функционалдык активдүүлүктүн жогорулашы дайыма АТФ керектөөнүн көбөйүшү демек, биологиялык синтез үчүн аны колдонуу мүмкүнчүлүгүнүн азайышы менен коштолот.

Булчуңдардын активдүүлүгү учурунда протеиндин жаңыланууусу - булчуңдардагы АТФ канчалык көп болсо ошончолук азаят. Демек, максималдуу жана субмаксималдуу интенсивдүү көнүгүүлөрдү жасоодо, АТФ ресинтези негизинен анаэробдук жол менен жүрүп, протеиндин жаңыланышы орто жана орточо интенсивдүүлүктө иштегенге караганда кыйла бөгөттөлөт. Демек, булчуңдардын интенсивдүү активдүүлүгү учурунда белоктордун ажырашынын жана синтезинин

ортосундагы тең салмактуулук бузулуп, биринчиси экинчисине басымдуулук кылат. Булчуңда белоктордун курамы бир аз төмөндөйт, ал эми белок эмес мүнөздөгү полипептиддердин жана азотту камтыган заттардын курамы көбөйөт. Бул заттардын кээ бирлери, ошондой эле кээ бир төмөнкү молекулалуу протеиндер булчуңдарда протеиндин жана белок эмес азоттун курамы ошого жараша көбөйөт. Бул учурда зааранда белоктун пайда болушу да мүмкүн.

Демек, максималдуу жана субмаксималдык интенсивдүү машыгуу учурунда, АТФ ресинтези негизинен анаэробдук жол менен жүрүп, белоктордун жаңылануусу орточо жана орточо интенсивдүү иштөөгө караганда кыйла азаят. Протеиндердин жаңылануусун азайышы АТФтин жетишсиздигинен болот. Демек, булчуңдардын интенсивдүү активдүүлүгү учурунда белоктордун бөлүнүшү менен синтезинин ортосундагы тең салмактуулук бузулуп, биринчиси экинчисинен басымдуулук кылат.

Булчуңда белоктордун курамы бир аз төмөндөйт, ал эми белок эмес мүнөздөгү полипептиддердин жана азотту камтыган заттардын курамы көбөйөт. Бул заттардын кээ бирлери, ошондой эле кээ бир төмөнкү молекулалуу протеиндер кандагы булчуңдарды калтырышат, анда протеин жана белок эмес азот ошого жараша көбөйөт. Бул учурда зааранда белоктун пайда болушу да мүмкүн. Бул өзгөрүүлөрдүн баары жогорку интенсивдүү күч көнүгүүлөр учурунда өзгөчө маанилүү болуп саналат.

Булчуңдардын интенсивдүү активдүүлүгү менен аммиактын пайда болушу да көбөйөт - булчуңдарда жана кандагы анын мазмуну көбөйөт. Түзүлгөн аммиакты жок кылуу АТФтин катышуусун талап кылат, ошондуктан (анын мазмунунун азайышынан) булчуңдардын интенсивдүү активдүүлүгү менен алар кыйынчылыктарга дуушар болушат. Орточо жана орточо интенсивдүү булчуң активдүүлүгү менен, АТФ ресинтези дем алуу фосфорлануусунан улам болгондо, аммиакты жок кылуу бир топ күчөйт. Анын кандагы жана ткандардагы курамы азайып, глютамин менен мочевинанын пайда болушу күчөйт. Булчуңдардын максималдуу жана субмаксимал интенсивдүүлүгүндө АТФ жетишсиздигинен башка бир катар

биологиялык синтездер да бузулат. Натыйжада дем алуу жана фосфорлануу жарым-жартылай диссоциацияланып, булчуңдарга нервдик дүүлүктүрүүнүн өтүшү бузулат.

Бул өзгөрүүлөрдүн баары жогорку интенсивдүү күч көнүгүүлөр учурунда өзгөчө маанилүү болуп саналат.

Булчуңдардын активдүүлүгү жүрөктүн иштешинин жогорулашына жана миокарддагы зат алмашуунун интенсив-дүүлүгүнүн жогорулашына алып келет. АТФнын ресинтези негизинен дем алуу фосфорлануусу аркылуу ишке ашат. Кычкылдануу үчүн субстрат катары кандагы глюкоза, май кислоталары колдонулат.

Жүрөктө камтылган гликоген булчуңдардын иштеши учурунда дээрлик колдонулбайт. Анын көлөмү өтө узак интенсивдүү иштөөдө гана азая баштайт.

Боордо булчуңдардын иштеши учурунда гликогендин ыдырашы күчөп, канттын пайда болушуна алып келет, андан кийин канга өтөт (карбонгидраттарды мобилизациялоо). Кыска мөөнөттүү иш менен максималдуу интенсивдүү, бул процесс начар чагылдырылат, бирок узакка созулган иш менен боордогу гликоген мазмуну абдан катуу төмөндөшү мүмкүн. Натыйжада фосфоролиз реакциясынын ылдамдыгы жана канттын канга келиши төмөндөп, анын кандагы деңгээли төмөндөйт. Иштеп жаткан булчуңдардын, жүрөктүн жана мээнин кант менен камсыз болушу катуу бузулат.

Бул жагдайлар спортчуларды узакка созулган күч (марафондук чуркоо, 30 жана 50 км лыжа тебүү, шосседе велосипед тебүү ж.б.) боордо булчуңдардын иштеши кан аркылуу өтүүчү майлардын ажырашы, фосфолипиддердин синтези жана май кислоталарынын кетон денелерине кычкылданышы күчөйт.

Фосфатиддер, май кислоталарынын бир бөлүгү жана кетон денелери канга, андан скелет булчуңдарына жана жүрөк булчуңдарына кирет.

Узакка созулган булчуң кыймылы (марафондук чуркоо, шосседе велосипед тебүү) менен боордо мочевина көбөйөт, ал организмден заара жана тер менен бөлүнүп чыгат. Организм тарабынан азоттун жоготуусу (негизинен мочевина түрүндө) эс алуудагы жоготууга салыштырмалуу дээрлик эки эсеге көбөйөт.

Мээ да олуттуу биохимиялык өзгөрүүлөргө дуушар болот. Кыймылдаткыч активдүүлүк менен байланышкан нерв клеткаларынын дүүлүгүүсү бир катар биохимиялык процесстер жана биринчи кезекте АТФтин бузулушу жана аммиактын пайда болушунун күчөшү менен коштолот.

Мээде АТФнын ресинтези негизинен дем алуу фосфорлануусу аркылуу ишке ашат. Ушуга байланыштуу, булчуңдардын активдүүлүгү учурунда мээнин кандагы кычкылтек менен глюкозаны керектөө кескин көбөйөт.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Булчуңдардын активдүүлүгү учурунда АТФтин ар кандай булактарынын ырааттуулугун түшүндүрүңүз.
2. АТФ ресинтез процесстерин өркүндөтүү жолдору кандай?
3. Машыккан жана машыкпаган адамдардагы АТФ ресинтезинин айырмасы кандай болот?

Тапшырма: Булчуңдардын активдүүлүгүндө энергия булактарын чыгымдоо жана калыбына келтирүүдөгү супер-компенсация мыйзамынын көрүнүшүнүн диаграммасын түзүңүз.

Методикалык сунуштама. Машыгуу учурундагы эмгек менен эс алуунун ортосундагы байланыштын схемасына көңүл буруңуз.

§2.6. Биохимиялык адаптациянын закон ченемдүүлүктөрү жана спорттук машыгуу процесси. Спортчунун кыймыл сапаттарынын биохимиялык мүнөздөмөсү жана өнүгүү ыкмалары

Тренингдин таасири астында адамдын организми көбүрөөк интенсивдүү жана узактыктагы булчуңдардын активдүүлүгүнө ыңгайлашат. Ал тургай табияты боюнча окшош физикалык көнүгүүлөр, мисалы, марафондук чуркоо, күч-аракеттердин узактыгы жана көлөмү жана физиологиялык функциялары жөнгө салынат.

Тренингдин натыйжасында кыймылдын белгилүү бир сапаттары калыптанат. Бул сапаттар интегралдык, алар биохимиялык процесстерге, физиологиялык функцияларга, психологиялык факторго, техникалык даярдыкка, б.а. алар клеткалык деңгээлде болуп жаткан процесстерге бүт организмдин активдүүлүгүнө да көз каранды.

Күчтүн сапаты – адамдын тышкы жана ички каршылыкты жеңүүгө багытталган булчуңдардын күч-аракетин өрчүтүү жөндөмдүүлүгү аталат. Булчуң күчүнүн көрүнүшү булчуңдун анатомиялык түзүлүшүнө, анын бекилишинин өзгөчөлүктөрүнө, нервдик жөнгө салуунун өзгөчөлүктөрүнө жараша болот.

Булчуңдун күчү жыйрылуучу белоктор актин жана миозиндин курамына көз каранды. Булчуң жипчесинде бул заттар канчалык көп болсо, ошончолук күч-аракет жумшай алат. Булчуң күчүнүн көрүнүшүндө булчуң жипчесинин узундугу жана булчуңдардын ар кандай типтеги булчуңдардагы катышы, булчуң саркомерлеринин өлчөмү жана башка факторлор да олуттуу роль ойнойт.

Тездик - бул берилген шарттарда кыймылдуу аракеттерди минималдуу убакытта аткаруу жөндөмдүүлүгү. Биохимиялык көз караштан алганда, бул сапат миозиндин АТФ активдүүлүгүнө, нерв-булчуңдардын координациясына жана жумуш учурунда АТФ ресинтезинин ылдамдыгына жараша убакыт бирдигинде булчуңдардын АТФтин бузулушунун интенсивдүүлүгү менен аныкталат.

Чыдамкайлык – адам кыймыл-аракеттерди көп убакытка чейин аткара алгандыгы жана адамдын чарчабай иштөө, машыгуу учурунда пайда болгондо ага каршы туруу жөндөмдүүлүгү болуп саналат. Организмдеги энергиянын үч негизги булагына жараша чыдамкайлыктын үч компонентин бөлүү кадимки шартка айланган: анаэробдук лактат, анаэробдук лактат жана аэробдук чыдамкайлыктар.

Бул компоненттердин ар бири энергия менен жабдуунун тиешелүү механизминин өнүгүү деңгээли менен аныкталат.

Максималдуу интенсивдүүлүктөгү көнүгүүлөрдө чыдамкайлык негизинен анаэробдук алактат компоненти жана бир аз гликолитикалык компонент менен аныкталат, субмаксималдык интенсивдүүлүктөгү көнүгүүлөрдө эң негизгиси гликолитикалык

компонент, жогорку жана орточо интенсивдүүлүктөгү көнүгүүлөрдө чыдамкайлыктын негизин анын аэробдук компоненти түзөт.

Чыдамкайлыктын компоненттеринин ар бири клеткалык жана организмдик деңгээлде локализацияланган организмдин көптөгөн системаларынын активдүүлүгүнө көз каранды. Спорттук машыгуу негизинен кыймылдын бир сапатына таасир этет, бирок ошол эле учурда башка мотор сапаттарын өнүктүрүү үчүн өбөлгөлөр да өнүгүп кетиши мүмкүн, мисалы, күч сапатынын өнүгүшү менен ылдамдыкты өнүктүрүү үчүн ылдамдык чыдамкайлык өбөлгөлөр түзүлөт. Ошондой эле аэробдук чыдамкайлыктын өнүгүшү күчтүн өнүгүшүнө терс таасирин тийгизиши мүмкүн.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1.Булчуңдардын активдүүлүгүнө ыңгайлашуунун биохимиялык негиздерин айтыңыз.

2.Спорттук машыгуу процессинде булчуңдардын активдүүлүгүн энергия менен камсыздоону өнүктүрүүнүн мыйзам ченемдүүлүктөрүн түшүндүрүңүз.

3.Чыдамкайлыктын биохимиялык мүнөздөмөлөрүн аныктаңыз.

Тапшырма: Машыгуу учурундагы эмгек менен эс алуунун ортосундагы байланыштын схемасын тартыңыз.

Методикалык сунуштама: Кыймыл сапаттардын өнүгүү жолдорунун биохимиялык негизделишине көңүл буруңуз.

§2.7. Спорттун ар кандай түрлөрү менен машыгууда организмдеги биохимиялык өзгөрүүлөрдүн өзгөчөлүгү

Натыйжалуулук, башкача айтканда белгилүү бир убакыттын ичинде берилген интенсивдүү ишти аткарууга жөндөмдүүлүгү АТФ жүрүп жаткан ресинтезине көз каранды. Булчуңдардагы АТФ деңгээлинин 55%га төмөндөшү жыйрылуу күчүнүн бир топ төмөндөшүнө алып келет: 70%га төмөндөшү

менен булчуң кыймылдаткыч импульска алсыз жана жай жыйрылуу менен жооп берет.

Адамдын булчуң аракетинин энергетикалык мүнөздөмөлөрүнүн ыңгайлуулугу үчүн анын иштөө жөндөмдүүлүгүн аныктоочу факторлор катары организмдин аэробдук жана анаэробдук иштөө жөндөмдүүлүгү деген түшүнүктөр кабыл алынган.

Аэробдук көрсөткүчтөр кычкылтекти максималдуу керектөө, кычкылтекке болгон муктаждыкты канааттандырууну камсыз кылуу жана туруктуу деңгээлде кармап туруу шартында оор жумуштарды аткаруу жөндөмдүүлүгү катары түшүндүрүлөт. Аэробдук көрсөткүчтөр узакка созулган физикалык активдүүлүк учурунда көрүнөт. Бул ткандардын дем алуусунун ферменттик системаларынын күчүнө, митохондриялык аппараттын абалына, булчуңдардын кан менен камсыз болуу даражасына, организмдин энергетикалык потенциалынын маанисине (боордогу гликоген запастары) кан айлануу системалары жана тышкы дем алуунун эффективдүүлүгүнө жараша болот.

Аэробдук көрсөткүчтөрдүн мааниси интенсивдүү булчуң кыймылы учурунда адамдын кычкылтектин максималдуу керектөөсү менен өлчөнөт.

Анаэробдук иштөө жөндөмдүүлүгү – АТФ ресинтези үчүн анаэробдук жолдордун үстөмдүк кылуу шартында жумушту аткаруу жөндөмдүүлүгү. Анаэробдук натыйжалуулугу жогорку жана максималдуу интенсивдүү кыска мөөнөттүү көнүгүүлөр менен көрүнүп турат. Бул креатинкиназанын жана булчуңдардын гликолитикалык системаларынын күчүнө, булчуңдардагы креатинфосфаттын жана гликогендин курамына жана организмдин ички чөйрө шарттарынын толук эмес канааттандырылган кычкылтек керектөө туруктуулугун камсыз кылуучу компенсациялык механизмдердин жеткиленүдик даражасына жараша болот.

Ар кандай спорт менен машыгууда организмде болуп жаткан биохимиялык өзгөрүүлөр абдан көп түрдүүлүк менен мүнөздөлөт, бирок ошол эле учурда белгилүү бир окшоштук бар. Ошентип, ар кандай көнүгүүлөр максималдуу узактыгы бирдей болгон спорт биохимиялык өзгөрүүлөрдүн белгилүү окшоштугу менен мүнөздөлөт.

Организмдеги эң көрүнүктүү биохимиялык өзгөрүүлөр энергияны өзгөртүү механизмдеринин активдүүлүгү менен байланышкан, алардын жумушту энергия менен камсыздоого катышуусу анын күчү жана узактыгы, булчуңдардын иштөө түрү менен байланышкан.

Ортоңку тоолор (деңиз деңгээлинен 1000-3000 м бийиктикте) бир катар өзгөчөлүктөр менен мүнөздөлөт, алардын ичинен эң негизгилери:

1) сейрек кездешүүчү атмосфера;

2) кычкылтектин парциалдык басымынын төмөндөшү;

3) абанын жогорку кургактыгы.

O_2 азайган парциалдык басымы кыртыштарды O_2 менен камсыз кылууну кыйындатат. Бул өзгөчө булчуң эмгегинде байкалат. Орто бийиктикте организмдин булчуң жумушуна ыңгайлашуусу организмде кычкылтектин көбөйүшүн жана колдонулушун камсыз кылган биохимиялык өзгөрүүлөрдөн турат. Жүрөк-кан тамыр жана дем алуу системаларынын активдүүлүгү күчөйт, кандагы гемоглобиндин жана булчуң миоглобининин курамы көбөйөт, аэробдук метаболизмдин ферменттеринин саны көбөйөт.

Орто бийиктиктин шарттарында аэробдук процесстин мүмкүнчүлүктөрүнүн төмөндөшү жумушту энергия менен камсыздоодо анаэробдук реакциялардын ролунун тиешелүү түрдө жогорулашы менен коштолот. Бул орто бийиктикте машыгуу учурунда анаэробдук кубаттуулуктун жогорулашын камсыз кылат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1.Анаэробдук шарттарда булчуңдардын иштөөсүн энергия менен камсыздоосу кандай?

2.Орто жана бийик тоолордун адам организминдеги биохимиялык процесстер кандай болот?

3.Спортчунун ден соолугунун биохимиялык көрсөткүч-төрү кандай өзгөрүлөт?

Тапшырма: Спорттун ар кандай түрлөрүнүн биохимиялык мүнөздөмөлөрүн түшүндүрүңүз.

Методикалык сунуштама: Машыккандагы эң көп кездешкен биохимиялык өзгөрүүлөргө көңүл буруңуз.

§2.8. Ар кандай куралтагы адамдар менен физикалык көнүгүүлөрдүн, спорттун методологиясынын биохимиялык негиздемеси

Өсүп жаткан организмдин биохимиялык мүнөздөмөлөрү. Белоктор организмдин эң маанилүү компоненти болгондуктан, өсүү жана өнүгүү процесси биохимиялык көз караштан алганда, ар кандай белоктордун энергетикалык синтези болуп саналат. Ушуга байланыштуу тамак-аш белокторуна болгон муктаждык жана өсүп жаткан организмде белок алмашуунун интенсивдүүлүгү чоңдорго караганда бир топ жогору.

Өсүп жаткан организмде өркүндөтүлгөн протеин синтези чоңдорго караганда салыштырмалуу көбүрөөк энергияны талап кылат. Белокторду синтездөө үчүн зарыл болгон энергия биологиялык кычкылдануу процесстеринен алынат, анын жүрүшүндө АТФ молекулалары түзүлөт, алар аминокислоталарды активдештирүү үчүн колдонулат. Мунун баары өсүп жаткан организмде кычкылдануу процесстеринин күчтүүрөөк болушуна алып келет. Бала канчалык кичине болсо, дененин бетинин 1м2 үчүн эсептелген кычкылтекти кабыл алуу ошончолук интенсивдүү болот.

Балдардын жана өспүрүмдөрдүн булчуң активдүүлүгүн энергия менен камсыз кылуу мүмкүнчүлүктөрү чоңдорго караганда азыраак, анткени энергиянын көп бөлүгү пластикалык процесстерге жумшалат.

Кандагы гемоглобиндин жана балдардын булчуңдарында миоглобиндин курамы чоңдорго караганда аз, ошондуктан балдардын организминин кычкылтек сыйымдуулугу аз.

Балдардын жана өспүрүмдөрдүн жүрөк-кан тамыр жана дем алуу системалары, ал тургай, эс алууда да, чоңдорго караганда көбүрөөк стресс менен иштешет, ошондуктан функционалдык резервдери азыраак болот.

Мунун баары интенсивдүү жумуштун аэробдук энергия менен камсыз кылуу мүмкүнчүлүктөрүн чектейт: бирдей стандарттык жүктү аткарууда балдардын жана өспүрүмдөрдүн канындагы лактаттын деңгээлинин өсүшү чоң кишилерге караганда жогору болуп чыгат.

Балдардын жана өспүрүмдөрдүн анаэробдук энергия менен камсыз кылуу мүмкүнчүлүктөрү чоңдорго караганда азыраак.

Балдар жана өспүрүмдөр үчүн булчуң иш учурунда углеводдордун мобилизациясын бир аз бөгөт коюу мүнөздүү. Көптөгөн физикалык көнүгүүлөр, айрыкча, кызыксыз жана узакка созулган көнүгүүлөр, балдардын кандагы глюкозанын деңгээлин тез эле төмөндөтүүгө алып келет. Ар кандай көнүгүүлөр жана өзгөчө оюн элементтери бар эмоционалдык жактан бай класстар гана кандагы глюкозанын деңгээлин сеанстын аягына чейин кармап турууга жардам берет.

Картайган организмдин биохимиялык мүнөздөмөлөрү. Карыган организмдин мүнөздүү өзгөчөлүгү - метаболизмдин интенсивдүүлүгүнүн жалпы төмөндөшүнүн фонунда пластикалык метаболизмдин төмөндөшү, белоктордун өзүн-өзү жаңылоосу жайлатат. Мээнин кабыгында жана мээде нерв клеткаларынын саны азаят. Сөөктүн тыгыздыгы жана күчү төмөндөйт. Эритроциттердин пайда болушун жайлатат. Жаралардын айыгуусу начарлап, кычкылдануу процесстеринин интенсивдүүлүгү төмөндөйт.

Белок синтезинин азайышы кычкылдануучу ферменттердин синтезине чейин жайылат, бул биологиялык кычкылдануу процесстеринин начарлашына алып келет. Кычкылдануу процесстеринин интенсивдүүлүгүнүн төмөндөшү белоктордун жана ДНКнын синтези үчүн зарыл болгон энергияны өндүрүүнүн төмөндөшүнө, демек, бул синтездин мүмкүнчүлүктөрүнүн төмөндөшүнө алып келет. Карылыкта аэробдук кычкылдануунун да, гликолиздин да мүмкүнчүлүктөрү азаят. Улгайган адамдарда булчуңдардын активдүүлүгүндө углеводдун мобилизациясынын бир аз басаңдашы да байкалат. Липоиддик метаболизм жаш өткөн сайын өзгөрөт, бул кандагы холестериндин көбөйүшү жана лецитиндин азайышы менен көрсөтүлөт, бул ийкемдүүлүктүн жана күчтүн төмөндөшүнө алып келиши мүмкүн.

Балалык жана карылыктагы дене тарбиянын биохимиялык негиздемеси. Балдар жана өспүрүмдөр үчүн көнүгүү организмдин өсүшүнө жана өнүгүшүнө, акырында кыртыш белокторунун синтезине көмөктөшүшү керек.

Синтез процесстеринин күчөшү булчуңдардын иштөө-сүнөн кийинки эс алуу мезгилинде пайда болот, бирок катуу чарчоо кычкылдануу процесстеринин жүрүшүн жана биологиялык синтездин мүмкүнчүлүктөрүн тескейт. Ошондуктан балдар жана өспүрүмдөр менен физикалык көнүгүүлөрдү жасаганда олуттуу чарчоодон алыс болуу керек.

Балдар жана өспүрүмдөр үчүн өзгөчө статикалык жүктөр, чоң күч, олуттуу ылдамдык чыдамкайлыкты талап кылган физикалык көнүгүүлөр, көнүгүүлөр сунушталбайт.

Эң ылайыктуулары – жетиштүү эс алуу интервалдары менен кайталанган кыска мөөнөттүү ылдамдыктагы көнүгүүлөр. Сабактар ар түрдүү жана эмоционалдык жактан бай болушу керек.

Карылыкта физикалык көнүгүү курактык инволюция процессин кечиктирүүгө тийиш, б.а. зат алмашуунун жалпы интенсивдүүлүгүн жогорулатууга көмөктөшөт. Сабактар системалуу болушу керек. Эң натыйжалуу, ошондой эле балдар үчүн, кыска мөөнөттүү жогорку ылдамдыктагы жүктөр, алар чоң күч стресстерин жана олуттуу ылдамдыкка чыдамдуулуктун көрүнүштөрүн талап кылбайт, жетиштүү эс алуу аралыгы менен алмашат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Өсүп жаткан организмдин биохимиялык мүнөздөмөлөрүн кандай түшүнөсүз?

2. Картайган организмдин биохимиялык мүнөздөмөлөрү.

Тапшырма: Карылыктагы дене тарбия сабактарынын биохимиялык негиздемесин анализдеңиз.

Методикалык сунуштама: Ар кандай курактагы адамдардын жалпы өзгөчөлүктөрүнө жана биохимиялык мүнөздөмөлөрүнүн айырмачылыктарына көңүл буруңуз.

§2.9. Физикалык көнүгүү жана спорт учурунда тамактануунун биохимиялык негиздери

Учурда диетологдор спортчулар үчүн жеке диетаны иштеп чыгууда, ал физикалык күчтөр учурунда болуп жаткан физиологиялык жана биохимиялык процесстерди изилдөөнүн маалыматтарына негизделет. Энергия чыгымдары спорттун түрүнө жана жүктүн чоңдугуна жараша болот. Спортчунун салмак категориясы да эске алынат, ошондуктан, энергия чыгымдарын эсептөө анын жеке өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен жүргүзүлөт.

Интенсивдүү машыгуулар учурунда атайын калыбына келтирүү режими сакталбаса, организм тез эле стресс абалына кабылат. Бул өз кезегинде тамак сиңирүү системасынын бузулушуна, ичеги-карын ооруларына, тахикардияга жана башка жүрөк-кан тамыр ооруларына алып келет. Спортсмендердин энергия керектөөсүнүн ар түрдүүлүгү спорттун түрүнө гана эмес, спорттун көлөмүнөн да көз каранды. Спортчунун диетасын түзүүдө энергияны сарптоо анын өз салмагынан да көз каранды экендигин да эске алуу керек. Болжолдуу презентация үчүн ар бир спорт боюнча өзүнчө энергия керектөөнүн орточо көрсөткүчтөрүн берген маалымдама таблицаларын колдонуу зарыл.

Ар бир спортчу үчүн туура тамактанууну түзүү татаал жана зарыл маселе, аны чечүү үчүн жынысы, жашы, окуу-машыгуу процессинин этабы, спорттун белгилүү бир түрү сыяктуу аспектилерди эске алуу зарыл.

Спортчунун диетасы белгилүү бир принциптерге ылайык түзүлөт.

1. Тамактануу тамак-аштан төмөнкү энергетикалык заттарды кабыл алуу машыгуу учурундагы энергиянын сарпталышына туура келгидей кылып түзүлүшү керек;

2. Продукцияларды тандоодо спорттук иштин мазмунун (активдүү машыгуу, мелдештерге даярдоо мезгили, калыбына келтирүү мезгили) эске алуу керек;

3. Берилген спорттун өзгөчөлүгүн жана жүктүн интенсивдүүлүгүн эске алуу менен тең салмактуу болушу керек.

Негизги азыктардын, витаминдердин жана микроэлементтердин өлчөмүнүн ортосунда тең салмактуулук болушу зарыл;

4. Диета түзүүдө ошол спортчунун жекече өзгөчөлүктөрүн: анын жынысын, жашын, физиологиялык, зат алмашуу өзгөчөлүктөрүн, ичеги-карын трактынын жана башка органдардын абалын, оорулардын болушун, табитин жана тамактануу адаттарын эске алуу;

5. Азыктандыруучу заттар спортчунун маанилүү органдарынын ишин жакшыртуу үчүн колдонулушу керек;

6. Ылдамдыкты, булчуңдарды курууну жана күчтү жогорулатууну камсыз кылган тамактарды колдонуу маанилүү.

7. Спортчу берилген салмак категориясына өткөндө, салмагын азайтуу мезгилинде организмге белокторду, майларды, углеводдорду, витаминдерди, минералдарды рационалдуу киргизүү зарыл.

8. Тамактануу машыгуунун жана мелдештин режимине адекваттуу болушу керек.

Ал тургай, спорттук машыгуу менен суюктуктун бир бөлүгү жоголот. Эгерде жүк узакка созулса, суюктукту жоготуу кескин начарлашына алып келиши мүмкүн. Буга жол бербөө үчүн спортчунун рационуна минералдаштырылган жана байытылган түрдүү суусундуктар киргизилип, алар менен организмдеги суунун жетишсиздигин өз убагында толуктап туруу керек.



Негизинен спорттун түрлөрү 5 топко бөлүнөт:

• физикалык активдүүлүгү аз спорт (шахмат жана шашки)

• кыска мөөнөттүү физикалык көнүгүү менен спорттун түрлөрү (акробатика, гимнастика, ок атуу, ат спорту, 300 м аралыкка чуркоо, оор атлетика);

• тынымсыз жана интенсивдүү физикалык көнүгүү менен спорттун түрлөрү (400-3000 мге чуркоо, сууда сүзүү);

• узакка созулган физикалык активдүүлүк менен спорт (альпинизм, 1000 м чуркоо, марафон, велоспорт, кайык, лыжа тебүү, жарышта басуу);

• машыгуу жана мелдеш учурунда катуу режимдеги спорт (спорттук оюндар).

Студент спортчулардын бир күндүк тамактануу рационун мисалга келтиребиз:

- эрте менен 5:00 дө уйкудан туруу;
- жуунучу бөлмөдөн бетти, колду, тишти жуу;
- 1 стакан таза суу ичүү;
- 5:30 да таза абада мисалы паркта ж.б. жеңил кросс (3км же 5км);
- 6:00 дө 20-30 минута денесин чоет;
- үйгө барып душ кылат;
- 1 стакан суу ичүү керек;
- 7:00 дө эрте мененки тамактануу (завтрак):

Ботко. Эртең менен сулудан же геркулестен ботко ичүү пайдалуу жана аш болумдуу. Сулудан жасалган ботко витамин жана минералдык азыктарга бай. Боткону сүткө же сууга жасап ичсе болот.

• *Быштак.* Мөмө жана жашылча жемиштерди быштакка аралаштырып азыктануу керек. Быштак кальцийге бай, ошондуктан тишти, сөөктү, тырмакты бекемдеп, терини, булчуңдардын чың болушун, бекемдигин жакшыртат.

• *Помидор жана ашкөктөр (укроп, петрушка) аралашкан омлет.* Жумуртка абдан тоюмдуу, ага помидор менен ашкөктөр кошулганда пайдалуу азык болуп калат.

• *Сүткө бышкан кара күрүч боткосу.* Абдан пайдалуу айкалыш. Минералдарды көп камтыйт жана тоюмдуу. Шекердин ордуна бал кошсо андан да жакшы.

• Суусундук катары кара же көк чайды, жаңы жасалган ширени ичүү керек.

- 8:00 сабака баруу, ар бир сабакка активдүү катышуу;

- 1стакан суу ичүү керек;

- 11:20 да перекус жеңил тамактануу – белок, углевод жашылча азыктары мисалы, гречка, сүт, коктейл, б*утерброд*, бирок, колбаса кошулган эмес. Сыр, быштак, помидор, бадыраң жана ашкөкөктөр менен ж.б.;

- 1стакан суу ичүү керек;

- сабактарга катышуу;

- 13:00 дө түшкү тамактануу (обед) - жашылчалар жана аз майлуу белоктор**.** Мында жогорку калориялуу тамак аштар менен тамактануу керек. Себеби күндүзү энергия көп сарпталат. Күндө бир жолу эт менен (уйдун, тооктун, балыктын этинен) тамактануу зарыл. Этти азыраак жеш үчүн, аны фасоль, жүгөрү сыяктуу азыктар менен алмаштырсаңыздар болот.

- 1стакан суу ичүү керек;

- 17:00 дө кечки машыгуу башталат. 2 же 3 саатка созулат.

- 1стакан суу ичүү керек;

- 20:00 дө кечки тамактануу (ужин). Кечки тамакты болсо орточо калориялуу, жеңилирээк жеш керек. Канчалык күчтүү тамак көп желсе, ошончолук аны сиңирүү жана уктоо дагы кыйын болот. Кечкисин сууну көп ичсеңиз эртеси шишип калаарыңызды унутпаңыз. Күндө бир жолу жашылчалардан шорпо, айран ичкен пайдалуу, себеби айран булчундарды эң жакшы калыбына келтирүүчү азык болуп саналат.

Туура тамактануу сергек жашоону камсыз кылат. Тамак жебей калганда, организм атайын заттарды бөлүп чыгара баштайт. Бул заттар холестериндин деңгээлин түшүрүп, булчуңду, тери жана ичегини калыбына келтирет.

Уктоонун алдында тамак жей берсек, организм кыйналат. Себеби организм эс алуунун ордуна тамакты сиңирүү менен алектенет.

Туура айкалышуу үчүн эт тамактарына углеводдуу гарнир кошуп, андан соң жашылчалардан салат, нан кошуу керек. Албетте ден соолукка карап кара нан тандасаңыз туура. Негизги тамакты салат, же десерт менен толуктаңыз, жер-жемиш, йогурт, ар түркүн ширелер, компот, сок кошуу керек.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Спортчунун тамактануусунун бир күндүк рационун жазыңыз.

2. Ар кандай иш аракеттери учурунда тамак-аштын калориялуулугу кандай болуу керек?

3. Спорттун түрлөрүн түшүндүрүп бериңиз.

Тапшырма: Спорттун түрүн эске алып, өзүңүзгө болжолдуу күнүмдүк тамактануу рационун түзүңүз.

Методикалык сунуштама: Тамактануу организмибиз үчүн энергиянын жана курулуш материалынын булагы экенин унутпаңыз, демек, адамдын ден соолугу жана спорттун натыйжасы анын сапаттык курамына жараша болот.

§2.10. Спорттогу биохимиялык көзөмөл

Спортто медициналык, педагогикалык, психологиялык жана физиологиялык көзөмөл менен катар спортчунун функционалдык абалына биохимиялык көзөмөл да колдонулат.

Зат алмашуунун биохимиялык көрсөткүчтөрүн аныктоо комплекстүү экспертизанын төмөнкү милдеттерин чечүүгө мүмкүндүк берет:

- аткарылып жаткан жекече машыгуу программасынын натыйжалуулугун жана сарамжалдуулугун чагылдырган спортчунун организминин функционалдык абалын контролдоо;

– машыгуу учурунда негизги энергетикалык системалардагы адаптациялык өзгөрүүлөргө жана организмдин функционалдык реструктуризациясына байкоо жүргүзүү;

– спортчулардын метаболизминдеги патологияга чейинки жана патологиялык өзгөрүүлөрдүн диагностикасы;

– спорттун ар кандай түрлөрү менен машыгуу үчүн адамдарды тандоо.

Биохимиялык контроль ошондой эле организмдин физикалык активдүүлүккө реакциясын аныктоо, фитнес денгээлин баалоо, фармакологиялык жана башка калыбына келтирүүчү каражаттарды колдонуунун адекваттуулугу, булчуңдардын активдүүлүгүндөгү зат алмашуу системаларынын ролу, булчуң-

дардын активдүүлүгүн аныктоо сыяктуу конкреттүү маселелерди чечүүгө мүмкүндүк берет.

Квалификациялуу спортчуларды даярдоонун жылдык окуу циклинде биохимиялык контролдун ар кандай түрлөрү бар:

• окуу планына ылайык күн сайын өткөрүлүүчү пландык экзамендер (ПЭ);

• жылына 3-4 жолу өткөрүлүүчү этаптуу комплекстүү текшерүүлөр (ЭКТ)

• жылына 2 жолу өткөрүлүүчү тереңдетилген комплекстүү текшерүүлөр (ТКТ);

• атаандаштык ишмердүүлүгүн экспертизалоо (АИЭ).

Ар кандай биохимиялык изилдөөдө үч этапты бөлүп карoого болот:

1) биологиялык продуктыларды алуу - биохимиялык изилдөө обьектилери;

2) дары - дармек каражаттарынын биохимиялык анализин;

3) алынган натыйжаларды дени сак адамдардын жана спортчулардын ченемдери менен, башка контролдоо ыкмаларынын натыйжалары менен, изилдөөнүн шарттары менен (эс алууда, булчуңдардын иштөө учурунда же андан кийин) салыштыруу ж.б. натыйжаларды интерпретациялоо.

Спортто биохимиялык контролдоо үчүн дары катары адамдарга биохимиялык изилдөө үчүн салттуу текшерүүлөр кеңири колдонулат: дем чыгаруу, кандын, зааранын, тердин, булчуң тканынын, шилекейдин үлгүлөрү. Бул текшерүүлөрдүн ичинен дем чыгаруу үлгүлөрү, кан жана заара көбүнчө артыкчылыкка ээ.

Кандын жана зааранын курамынын негизги биохимиялык көрсөткүчтөрү, булчуңдардын активдүүлүгү учурунда алардын өзгөрүшү. Карбонгидрат алмашуу көрсөткүчтөрү: глюкоза, сүт кислотасы.

Липиддердин метаболизминин көрсөткүчтөрү: эркин май кислоталары, кетон денелери, холестерол, липиддердин кычкылдануу продуктулары, фосфолипиддер.

Белок алмашуунун көрсөткүчтөрү: гемоглобин, миоглобин, актин, альбумин жана глобулин, мочевина, заарада белоктун табылышы, креатинин, креатин.

Организмдин кислота-базалык абалынын көрсөткүчтөрү. Спортчуларды тестирлөөдө «алдыңкы» деп аталган функциянын өнүгүү деңгээлин мүнөздөгөн мындай көрсөткүчтөрдү изилдөө максатка ылайыктуу, алардын өнүгүү деңгээли эң көп деңгээлде спорттун түрүнүн өкүлдөрүнүн спорттук чеберчилигин аныктайт.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Биохимиялык контрол деген эмне?
2. Биохимиялык контроль кандай маселелерди чечүүгө жардам берет?
3. Кандын жана зааранын курамынын негизги биохимиялык көрсөткүчтөрү, булчуңдардын активдүүлүгүндө алардын өзгөрүшүн түшүндүрүңүз.

Тапшырма: Биохимиялык изилдөөдө үч этапты эске алуу менен талдаңыз.

Методикалык сунуштама: Кандын жана зааранын биохимиялык көрсөткүчтөрүнө көңүл буруңуз.

§2.11. Спорт фармакологиясы. Допинг

Машыгуу учурунда организмге кандай элементтер керек? Диеталык кошулмалар, витаминдер жана башка кошумчалар - негизги спорттук фармакология - организмге спорттук жүктөрдү көтөрүүгө жардам берүү үчүн иштелип чыккан дары-дармектердин жыйындысы деп аталат. Биз аны кантип туура кабыл алууну жана эмне үчүн өлчөөнү билүү маанилүү экенин түшүнөбүз.

Витамин комплекстери шаардын жашоо-турмушунун жогорку ылдамдыктагы ритминин доорунда, стресс, экология жана күч-кубат үчүн дененин башка сыноолору мегаполистин ар бир жашоочусунун рационуна киргизилиши керек. Спорттук жашоо образын алып жүргөн же жаңы бара баштагандар организмге кошумча стресс менен күрөшүүгө жардам бере турган кошумча каражаттардын топтомун талап кылат.

Спорт фармакологиясы – үзгүлтүксүз машыгуу учурунда организмди колдоочу көмөкчү дарылардын (дары жана БАД) жыйындысы.

Микроэлементтер. Микроэлементтер организмдеги курамы аз, бирок алар биохимиялык процесстерге катышат жана тирүү организмдер үчүн зарыл элементтер деп аталат.

Дене тарбия көнүгүүлөрү адам үчүн зарыл экенин, машыгуусуз сергек жашоо образын сактоо мүмкүн эместигин ар бир адам билет. Бирок максаттар, демек, натыйжалар ар ким үчүн ар кандай. Кимдир бирөө өзүн жакшы формада сактап калуу маанилүү, кимдир бирөө жоголгон гармонияны калыбына келтирүүнү каалайт, ал эми кимдир бирөө чемпион болууну жана тандалган спорт же иш менен олуттуу алектенүүнү каалайт.

Ошентип, көнүгүү денеде кандай иштейт? Көнүгүү аркылуу эмнеге жетүүгө болот. Келгиле, адамдар спорт менен машыгып жатканда ар кандай максаттарды карап көрөлү.

Спортко олуттуу киришүүдөн мурун, медициналык текшерүүдөн сөзсүз өтүү керек. Көнүгүүлөрдүн айрым түрлөрүнө каршы көрсөтмөлөр бар болсо, дарыгердин кеңешин алуу маанилүү.

Көбүнчө, көп адамдар арыктоо үчүн спорт залга бара башташат, булчуңдарын гана чыңдайт (көнүгүүлөрдүн анаэробдук түрү), салмактын кетпегенине таң калышат. Жыйынтык - булчуңдарды гана насостоо, б.а. күч көнүгүүлөрүн жасап, сиз булчуңдарды гана чыңдайсыз, бирок арыктай албайсыз. Дене спорт менен машыкканына карабай майлар катылып кала берет.

Анаэробдук көнүгүү учурунда энергия керектөө (анын ичинде кычкылтектин жетишсиздигинен) майдын эмес, углеводдордун жана белоктордун ыдырашынан пайда болот. Май аэробдук көнүгүү учурунда бузулат.

Салмагын азайтууда көнүгүүлөрдүн төмөнкү түрлөрү натыйжалуу болушу мүмкүн: сууда сүзүү, бий жана аэробика, лыжа тебүү, велосипед тебүү, басуу жана чуркоо. Натыйжалуу арыктоо үчүн машыгуу 35-60 мүнөткө созулат.

Витаминдик комплекстин маңызы – бул организмге бүтүндөй организмдин иштешин жакшыртуучу энергетикалык эмес заттардын жетиштүү көлөмүн топтоо.

Микроэлементтерди жетиштүү колдонуу организмдин иштешин жакшыртат. Ошондой эле алар:

- организм тарабынан тамак-аш ассимиляциясына;
- анын негизги алып жүрүүчүлөрүнөн (белоктор, майлар жана углеводдор) энергиянын жакшыртылган конверсиясына;
- жүрөктүн (ошол эле миокарддын), боордун жана кан айлануу жана дем алуу системаларынын (биргелешип вегетативдик система деп аталат) иштешин жакшыртуусуна салым кошот.

Натыйжада иммунитеттин жогорулашы жана организмдин жалпы энергиясы (күчтүн жана оптимизмдин жогорулашы, иштөө жөндөмдүүлүгүнүн жогорулашы, маанайдын жакшырышы жана чарчоонун басаңдашы ж.б.) пайда болот.

Негизги көйгөй - бир мультивитаминдик таблетканын курамында карама-каршы заттарды камтышы мүмкүн, мисалы, темир жана витамин С. Экинчиси биринчисин кычкылдандырат жана мунун баарын чогуу кабыл алуу пайдасыз. Ошондуктан, пакеттеги дары дармектердин курамын кунт коюп окуп чыгуу керек.

Физикалык иштин бардык түрлөрү жүктөрдүн интенсивдүүлүгү боюнча өтө жогорку, жогорку, орто жана төмөнкү интенсивдүүлүккө бөлүнөт. Бул класстан тышкаркы спортчулардын (олимпиада чемпиондору жана дүйнө чемпиондору), эл аралык спорт чеберлеринин физиотерапиялык көнүгүүлөрдү тартипте аткарган адамдардын спорттук квалификациясынын деңгээлине жараша бир кыймыл-аракетти колдонуу менен кээ бир функцияларды калыбына келтирүү туура келет. Албетте, бул спортчуларга карата талаптар, алардын даярдыгы, тамактануусу жана фармакологиялык жактан камсыз болушу такыр башкача болот.

Натыйжалуулукту чектеген бул факторлор физикалык активдүүлүктүн түрүнөн көз каранды. Аларды спорттун классификациясына ылайык беш топко бөлүүгө болот:

1. Чыдамдуулуктун басымдуу көрүнүшү болгон циклдик спорт (чуркоо, сууда сүзүү, лыжа тебүү, коньки тебүү, кайыктын

бардык түрлөрү, велосипед тебүү ж.б.) кирет. Бир эле кыймыл көп жолу кайталанып, көп энергия сарпталып, жумуш өзү жогорку жана өтө жогорку интенсивдүүлүк менен аткарылат. Бул спорттун түрлөрү, энергия булактары углеводдордон (жогорку энергиялуу фосфаттар, гликоген, глюкоза) метаболизмди колдоону, айрыкча тамактанууну талап кылат. Метаболизмдин бул түрлөрүнүн гормоналдык системасын көзөмөлдөө фармакологиялык дары-дармектердин эффективдүүлүгүн коррекциялоо да маанилүү.

2. Тездик-бул берилген шарттарда кыймылдуу аракеттерди минималдуу убакытта аткаруу жөндөмдүүлүгү. Күч түрлөрү кыска мөөнөттө жана өтө интенсивдүү физикалык активдүүлүктүн (бардык спринт дистанциялары, ыргытуу, штанга көтөрүү жана башкалар) көрүнүшү болуп саналат. Көпчүлүк учурларда, бул белгилер генетикалык детерминанттарга көз каранды. Кыймыл аракеттеринин циклдик ырааттуулугу (чуркоо) жана циклдик (ыргытуу) болуп айырмаланат. 100 метрге чуркоодо жыйынтыкты жакшыртуу өтө кыйын, ал эми күч жана чыдамкайлык машыгуу таасирлерине көбүрөөк дуушар болот. Ошол эле нерсе фармакологиялык коррекцияга да тиешелүү.

3.Ылдамдык - бул жаш курак менен күч жана чыдамкайлыкка салыштырмалуу эрте жана айкын төмөндөшүнө дуушар боло турган абдан далилдүү көрсөткүч. Бардык ыргытуучулардын жана штангачылардын дене салмагынын өсүшү адистештирилген тамактанууну жана катаболизмди анаболикалык стероиддерди жана өсүү гормонун колдонбостон метаболизмдин анаболикалык фазасына которууну өзгөчө көзөмөлдөөнү талап кылат.

4. Күрөш өнөрү – спорттук иш-чаралардын өтө көп түрлөрү (күрөштүн бардык түрлөрү, бокс жана башка). Күрөш искусствосунда энергияны сарптоонун мүнөздүү өзгөчөлүгү болуп, кээде өтө жогорку интенсивдүүлүккө жеткени менен күрөштүн спецификалык шарттарына жараша физикалык активдүүлүктүн туруктуу эмес, циклдик деңгээли саналат. Физикалык активдүүлүктүн түрү, анын узактыгы жана интенсивдүүлүгү фармакологиялык препараттарды тандоо үчүн негиз болуп саналат. Бул спорт көпчүлүк учурларда

травматикалык болуп саналат, бул микроциркуляциянын жана мээдеги зат алмашуунун бузулушунун себеби болушу мүмкүн, ошондуктан коргоочу катары ноотропдук препараттарды колдонуу керек. Оюндун түрлөрү булчуңдардын интенсивдүү активдүүлүгүнүн жана эс алуунун дайыма кезектешип турушу менен мүнөздөлөт, мында спортчулар оюндун эпизоддоруна түздөн-түз катышпайт. Кыймылдарды координациялоо жана психикалык туруктуулук чоң мааниге ээ. Фармакологиялык колдоонун милдеттери калыбына келтирүү процесстерин коррекциялоо, энергияны компенсациялоо, витаминдик комплекстердин, ноотроптордун, өсүмдүк жана жаныбарлардан алынган адаптогендердин, ошондой эле антиоксиданттардын жардамы менен мээдеги зат алмашуу процесстерин жакшыртуу менен байланышкан.

5. Комплекстүү координациянын түрлөрү - булар кыймылдын эң кылдат элементтерине негизделген, мында көркөм муз тебүү, гимнастика, сууга секирүү, ок атуу сыяктуу эң сонун туруктуулукту жана көңүл бурууну талап кылат. Физикалык активдүүлүк ар түрдүү. Мисалы, катуу секирүү эбегейсиз чоң күчтү талап кылса, атуу концентрацияны жана титирөөнү азайтууну талап кылат. Психикалык стабилдүүлүктүн жардамы менен чөп-чарбалык препараттарды тынчтандыруучу таасири чоң мааниге ээ (валериана, долоно жок алкоголдук компоненттери), ноотропиков, витаминдик комплекстер, энергияга бай тамак-аштар ж.б. керектелет.

Татаал техникалык түрлөрү негизинен техникалык каражаттарды колдонуу менен байланышкан (автожарыш, бобслей, парашют, парустук жана башка көптөгөн). Физикалык активдүүлүктүн деңгээли өтө жогорку көрсөткүчкө жетпеши мүмкүн, бирок нервдик чыңалуу адамдын мүмкүнчүлүктөрүнүн чегинде турат, бул фармакологиялык коррекциянын принциптерин аныктайт - психикалык туруктуулукту жогорулатат.

Мындан тышкары, адамдын физикалык активдүүлүгүнүн саналып өткөн түрлөрүн камтыган ар кандай мульти-иш-чаралар колдонулган бир катар аралаш спорт түрлөрү бар. Албетте, фармакологиялык колдоо милдеттери олуттуу жана принципиалдуу түрдө айырмаланат. Спорттун түрү катары шахматтык мелдеште жогорку интеллектуалдык денгээлин

калыбына келтирүүдө жана кармап турууда көптөгөн көйгөйлөр бар экенин кошумчалоо керек.

Ошентип, спорттук фармакологиянын көйгөйлөрүн чечүүгө жардам бере турган универсалдуу фармакологиялык агенттер бар деп айтууга эч кандай негиз жок.

Акыркы 15-20 жылдын ичинде ар кайсы өлкөлөрдө спорттун түрүнө жараша допинг колдонулары аныкталган.

Допинг – бул организмдин физикалык жана психикалык активдүүлүгүн убактылуу күчөтүүчү зат. Мындай заттарды спортчуларга мелдеш учурунда колдонууга тыюу салынат.

Бүгүнкү күндө допинг спорттук мелдештерде физикалык активдүүлүктү жана туруктуулукту жасалма түрдө жогорулатуу максатында спортчунун нормалдуу иштеши үчүн ашыкча болгон затты же баңгизаттын ашыкча дозасын аң-сезимдүү колдонуу деп жалпы кабыл алынган. Допингге каршы күрөш спорттук мелдештердин бүтүндүгүн камсыз кылуу жана спортчулардын ден соолугун сактоо максатында жүргүзүлүүдө.

Кошумча спортто допинг колдонуу. Татаалдыктар

1. Ылдамдык - күч түрлөрү: оор атлетика, ыргытуу, бодибилдинг, жеңил атлетикада спринт чуркоо, сууда сүзүү, коньки тебүү, лыжа жарыштары.

Допинг. Анаболикалык стероиддер, өсүү гормону, гонадотропин, амфетаминдер, диуретиктер ж.б.

Татаалдыктар. Күтүлбөгөн өзгөрүүлөр: зат алмашуу, гормоналдык профиль, аялдарда маскулинизация жана эркектерде вирилизация.

2. Чыдамдуулуктун басымдуу көрүнүшү болгон спорттун циклдик түрлөрү: чуркоо, сууда сүзүү, лыжа жарышы, велосипед тебүү, коньки тебүү (узак аралыктар).

Допинг. Анаболикалык стероиддер, өсүү гормону, гонадотропин, кандагы допинг, психостимуляторлор ж.б.

Татаалдыктар. Ориентация жана аң-сезимди жоготуу, өлүм, гормоналдык бузулуулар ж.б. Оюндун түрлөрү: футбол, баскетбол, регби, бейсбол, топ жана муз үстүндөгү хоккей, гольф ж.б.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Спорт фармакологиясы деген эмне?
2. Тездик деген эмне?
3. Ылдамдык деген эмне?
4. Допингдин спортчуларга тийгизген таасирин түшүндүрүңүз?

Тапшырма: Күрөш өнөрү боюнча кошумча дары дармектерди талдаңыз.

Методикалык сунуштама: Допингге каршы күрөш спорттук мелдештердин бүтүндүгүн камсыз кылуу.

§2.12. Тутумдаштыргыч ткандын биохимиясы

Тутумдаштыргыч ткаңы мезенхима клеткаларынан пайда болот жана болжол менен адамдын салмагынын 50%ын түзөт. Бул ткань ныкталган, чоюлгуч жана көпшөк талчалардын арасында жайгашкан клеткалар жана клетка аралык заттардан турат.

Борпоң (көпшөк) тутумдаштыргыч ткаңы тери астындагы клетчаткаларда, сөөктө жана тиште, тарамышта, булчуңдар ортосундагы чарымдар, тери жана паренхиматоздук орган-дардын ички стромасында (трома-ткандын же органдын негизин түзгөн зат), нейроглияда (нейроглия-нейронду курчаган нерв ткаңы) жана кабырганын бүлкүлдөк этинде ж.б. жайгашкан. Булардын бардыгы бириктиргич ткандан турат.

Накта тутумдаштыргыч ткань көпшөк жана ныкталган чың ткандан турат. Көпшөк тутумдаштыргыч ткандын ар багыты карай кеткен талчалары торчолорду түзөт. Ал торчолордун арасында клеткалар чачырап жайгашкан. Мисалы, сөөктөрдүн кемик торчолорунун ичинде кызыл кан денечелери, көк боор жана лимфа түйүндөрүнүн торчолорунда алардын клеткалары жатат.

Чың тутумдаштыргыч ткандардын клеткалары бир-бирине тыгыз жайгашып, аларга чоюлуу жыйрылуу касиетин берет. Буларга тарамыш жана каргыштар (скелеттин сөөктөрүнүн кошулган жери) кирет.

Тутумдаштыргыч ткандын бардык түрлөрү жалпы принцип боюнча түзүлгөн:

Тутумдаштыргыч ткаңы башка ткандар сыяктуу эле клеткадан турат, бирок клеткалык элементтерге караганда клетка аралык заттар көбүрөөк;

Тутумдаштыргыч ткандарына була (фибриллярдуу) түзүлүшү мүнөздүү: субстанциянын (көрүнүштүн) айланасында жайланышкан коллаген, эластин жана ретикулин булалары бар.

Тутумдаштыргыч ткандагы клетка аралык заттардын химиялык курамы татаал болуп саналат.

Тутумдаштыргыч ткань түзүлүшү жана аткарган милдети боюнча ар түрдүү. Тутумдаштыргыч ткандын аткарган кызматтары:

Таяныч (органдардын жана ткандардын негизи);

Механикалык (ткандардын бышыктыгы);

Бирдиктирүү же тутумдаштыруу (клеткаларды жана клетка аралык матрикси бир бүтүн тканга байланыштыруу;

Коргоочу (инфекциялык сезгенүүлөрдөн тоскоолдук кылат);

Спецификалык (тиштер, тарамыштар, тери, чарымдар, булчуң байламталары);

Органдардын формасын сактоо (органдардын каркасы).

Коллаген. Клетка аралык матрихсте эки түрлүү була жайгашкан: коллагендик жана эластендик. Бул булалардын эң негизгиси болуп эрибөөчү белок коллаген саналат. Чоң адамдардын организминде белоктун жалпы санынын 25-33%ын, же денесинин салмагынын 6%ын коллаген түзөт. Коллаген буласы фибриллден турат. Ал эми фибрилл тропоколлаген деп аталган, белоктун малекулаларынын бири бири менен байланышкан узундугун түзөт.

Коллагендин синтези. Коллагендин синтези ар түрлүү клеткаларда (сөөктөрдүн остеообластарында, тарамыштын фибробластарында, кемирчек ткандын хондробластарында ж.б.) жүрөт. Коллагендин синтези жана жетилүүсү көп баскычтуу процесс. Бул процесс клеткада башталып, клетканын сыртындагы мейкиндигинде аяктайт.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Тутумдаштыргыч ткань эмнеден турат?
2. Тутумдаштыргыч ткандын аткарган кызматы кандай?
3. Коллаген синтези кандай процесс?

Тапшырма:. Тутумдаштыргыч ткандын сүрөтүн дептериңерге түшүргүлө.

§2.13. Спорттук практикадагы биохимия

Машыктыруу процессин пландаштыруу - физикалык активдүүлүктүн чоңдугу (көлөмү, интенсивдүүлүгү) боюнча өзүнүн божомолдорун ырастоо же жокко чыгаруу мүмкүнчүлүгүн алат.

Спортчу биохимиялык көрсөткүчтөргө жана өзүнүн сезимдерине таянып, жүктү (нагрузканы) обөективдүү талдап, алдына максат коюуну жана ага жетүүнү үйрөнөт. Ал күчтүү куралга ээ болуу менен өзүн өркүндөтүүгө үйрөнөт - анын жеке константаларын, зат алмашуу процесстеринин обөективдүү деңгээлин (энергия ресурстары жана алардын багыты, организмдин ички чөйрөсүнүн кычкылдануу даражасы, гормоналдык профиль ж.б.) билет. Мындан тышкары, спортчу өз өмүрүн спортко арнайм десе машыктыруучунун кесибин тез өздөштүрүүгө жардам берет.

Ошол эле учурда физикалык көнүгүүлөрдү так дозалап, аны зат алмашуу процесстерине жана ден соолук деңгээлине ылайыкташтырууга мүмкүнчүлүк алат.

Биохимияны спортто колдонуунун тажрыйбасы. Диагностиканын тактыгы лабораториялык изилдөөлөрдүн жалпы санына эмес, машыгуу процесси үчүн эң зарыл болгон дене суюктуктарынын химиялык курамынын динамикасы жөнүндө аң-сезимдүү жана дарыгер жана тренер тарабынан колдонулган маалыматтын өсүшүнө пропорционалдуу түрдө жогорулайт.

1. Спорттук жана спорттук практикада пайда болгон шарттарды клиникалык диагностикалоо максатында төмөнкүлөр саналат: организмдин биологиялык суюктуктардын жана

ткандардын химиялык курамы, суюктуктун жана химиялык компоненттердин органдар менен ткандардын ортосунда бөлүштүрүлүшү, бүт организмдеги жана анын ар кандай органдарындагы заттардын айлануу процесстери, алардын ферменттер жана биологиялык активдүү кошулмалар менен жөнгө салынышы. Изилдөө биологиялык суюктуктардын (кан, заара, жүлүн суюктугу, тер, тамак сиңирүү ширелери ж.б.), патологиялык суюктуктардын (муун ичиндеги шишик ж.б.) үлгүлөрүндө жүргүзүлөт.

2. Биологиялык суюктуктарды биохимиялык изилдөөдө ар бир жекече аныкталган көрсөткүч көптөгөн органдардын жана ткандардын активдүүлүгүн, ошондой эле бул суюктуктун өзүнүн функциясын (транспорттук, метаболизмдик, гомеостаздык, бөлүп чыгаруучу ж.б.) чагылдыраарын эстен чыгарбоо керек. Ошондуктан, алынган натыйжаларды интерпретациялоодо, алар көп учурда бири-бири менен атаандашкан көптөгөн факторлордун бир мезгилдеги аракетин эске алуу менен каралышы керек жана алардын изилденүүчү биохимиялык параметрге салыштырмалуу таасирине баа берүү керек.

3. Бардык тиричилик процесстери тышкы факторлордун мезгилдик таасирин чагылдырган термелүүчү өзгөрүүлөргө (күн жана атмосфералык активдүүлүктүн өзгөрүшү, жыл мезгилинин, ай айларынын алмашуусу, мезгилдердин алмашуусу, тамак-ашты кабыл алуу) дуушар болот. Кээ бир параметрлер өтө олуттуу термелүүлөргө дуушар болуп, алар натыйжаларды чечмелөөдө жана тиешелүү ритмдин ар кандай мезгилдеринде алынган маалыматтарды салыштырганда эске алынышы керек.

4. Биосуюктуктардын биохимиялык курамы анын стандарттык жүктөмдөрдүн таасири астында жынысына, жашына, тамактануусуна, спортчунун профессионалдык ишинин мүнөзүнө жана шарттарына, жашоо образына, зыяндуу адаттарына ж.б. өзгөрөт. Бул факторлорду эсепке алуу, туура эмес диагностикалык жана прогностикалык чечимдерди болтурбоо үчүн, биохимиялык изилдөөлөрдүн натыйжаларын чечмелөөдө милдеттүү болуп саналат.

5. Организмде болуп жаткан өзгөрүүлөрдү туура чагылдырган биохимиялык анализдин натыйжаларын алуу үчүн биоматериалдан үлгүлөрдү алуу эрежелерин, аны сактоо жана

лабораторияга жеткирүү шарттарын так сактоону камсыз кылуу зарыл. Бул эрежелерди ишке ашыруу толугу менен кызматкерлерден көз каранды жана дарыгердин жана тренердин туруктуу көзөмөлүндө болушу керек.

6 Биохимиялык изилдөөлөрдүн натыйжаларын интерпретациялоодо биоматериалдын үлгүсүн алуунун алдында текшерилип жаткан спортчу кандай шарттарды, анын ичинде физикалык активдүүлүктүн даражасын, денеңин абалын (турган, жаткан жери), башка диагностикалык изилдөөлөр (киргизүү) эске алынууга тийиш.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Спортчу биохимиялык көрсөткүчтөргө таянуу менен кандай тыянак чыгарат?
2. Спорттук практикада пайда болгон шарттарды клиникалык диагностикалоо максатында кайсылар саналат?
3. Биохимиялык анализдин натыйжаларын алуу үчүн биоматериалдан үлгүлөрдү алуу эрежелерин түшүндүрүңүз?

§2.14. Энергия менен камсыз кылуунун креатинфосфокиназа механизми

Бул жол боюнча энергия менен камсыз кылуу процесси, анын динамикасы КФК, органикалык эмес фосфат, креатин жана креатининди аныктоо методдорунун комплекси менен өлчөнөт.

Булчуңдардагы креатинфосфат (КРФ) жана креатинфосфокиназа (КФК) кан ферментинин активдүүлүгү спорт менен машыккан организмде алда канча жогору, бул энергия өндүрүүнүн КФК (алактат) механизминин мүмкүнчүлүктөрүнүн жогорулаганынан кабар берет.

Интенсивдүү машыгуу процесси фосфокреатиндин жетишсиздигине, кандагы КРФ зат алмашуу продуктуларынын мазмунунун көбөйүшүнө жана физикалык чарчоонун өнүгүшүнө алып келет.

Органикалык эмес фосфат. Кандагы анын концентрациясынын саны жана өзгөрүшү боюнча, энергия менен камсыз

кылуунун КФК механизминин күчүн жана фитнес деңгээлин баалоого болот.

Заарадагы креатин жана креатинин. Заарада креатинди аныктоо булчуңдардын патологиялык өзгөрүүлөрүн жана ашыкча машыгууларды аныктоо үчүн колдонулат.

Энергия креатинфосфат механизминин түз булактары органикалык эмес фосфор, АДФ, КФК, кан глюкозасы болуп саналат.

Энергия менен камсыз кылуунун гликолитикалык механизми. Энергия менен камсыз кылуу процессин гликолиттик механизм менен башкаруу биохимиялык реакциялардын жана текшерүүлөрдүн комплекси аркылуу ишке ашырылат.

Кан лактат жана пируват. Максималдуу жогорулатуу максималдуу физикалык күч менен пайда болот.

Машыгуу процессинде максималдуу физикалык күчтө лактат баалуулуктарынын акырындык менен жогорулашы жана күчтүн, чыдамкайлыктын жана ылдамдыктын жогорулашы спорттун биохимиясына жана физиологиясына туура келет жана спортчунун чеберчилигин тезирээк өркүндөтүүгө өбөлгө түзөт.

Машыгуу процессинде эреже катары, физикалык активдүүлүктүн таасири астында сүт кислотасынын (La) курамынын өзгөрүүсүнүн графигин түзүүнү колдонушат. Көрсөткүчтөрдүн төмөндөшүнүн же жогорулашынын жоктугу окутуу процессинин натыйжасыздыгын же натыйжалуулугун көрсөтөт. Динамиканын жоктугу да – процесстин көрсөткүчү болуп саналат.

Кан лактаттын ар дайым жогорку деңгээли менен максималдуу фитнеске кийинчерээк жетүү өтө физикалык күч менен ишке ашырылат. Лактат графиги процессти толугу менен чагылдырат.

Эң так көрсөткүчтөр физикалык көнүгүү аяктагандан кийин 1-3 мүнөттүн ортосунда (көбүрөөк 2-чи) жүргүзүлүүчү капиллярдык канды (колдун фалангасы, кулактын чөйчөгү) алууда көрсөтүлөт.

Кислота-база абалы (КБА). Кислота база абалынын маалыматтык көрсөткүчү болуп спортчунун квалификациясынын жогорулашы менен сызыктуу түрдө өсүүчү щелочтук резерв саналат. Шашылыш негизде аныкталган булчуңдардын

активдүүлүгү учурунда КБА көрсөткүчтөрүн өзгөртүү менен дененин физикалык активдүүлүгүнө реакциясын көзөмөлдөөгө болот. Кандын pH жана башка КБА көрсөткүчтөрү кандагы жана ткандардагы пируват жана лактат нормалдашкандан кийин калыбына келтирилет.

Глюкоза жана инсулин. Көнүгүү учурунда кандагы глюкозанын жана инсулиндин гликолитикалык ферменттеринин активдүүлүгү жогорулайт.

ЛДГ (лактатдегидрогеназа), фосфорилаза. ЛДГ, фосфорилаза ферменттеринин активдүүлүгү фитнес деңгээлине жараша жогорулайт.

Кычкылтектин каныккандык индекси (гипоксия индекси) лактат/пируват болуп саналат. Норма 10-15. 18ден ашык көбөйүшү - оор гипоксия.

Энергия менен камсыз кылуунун аэробдук механизми

Көнүгүү учурунда энергия өндүрүү организмдин кычкылтекке (pO2) муктаждыгын жогорулатат, бул төмөндөгүлөрдөн көрүнүп турат:

Физикалык машыгуу учурунда кандын агымынын ылдамдыгы жогорулап, резервдик капиллярлар иштей баштайт жана бүт микроциркуляция тармагы толук кандуу иштейт.

Көнүгүү учурунда энергия өндүрүү организмдин кычкылтекке (pO2) муктаждыгын жогорулатат, бул төмөндөгүлөрдөн көрүнүп турат:

Физикалык машыгуу учурунда кандын агымынын ылдамдыгы жогорулап, резервдик капиллярлар иштей баштайт жана бүт микроциркуляция тармагы толук кандуу иштейт.

Гематокрит (Ht) белгилүү чектерге чейин көбөйөт; кандын кычкылтекти кыртыштарга жеткирүү жөндөмдүүлүгү жогорулайт. Микрокан тамырларда кан айлануунун абалы бааланат жана ткандарга кычкылтектин жеткирилишине тоскоол болгон факторлор аныкталат.

Гемоглобин (Hb). Анын саны жана көбөйүшү дененин физикалык стресске ыңгайлашуусун чагылдырат. Эритроциттердин темирге каныккандыгы жогорулайт. Эритроциттерде жана алардын популяциясында гемоглобиндин мазмуну жана концентрациясы өзгөрөт.

Эритроциттер - саны, өлчөмү, формасы жана жаш айырмасы өзгөрөт.

Ретикулоциттер - саны көбөйөт.

Темир (Fe) - анын көлөмү көбөйөт.

Креатин. Эритроциттердеги концентрация көбөйөт (гипоксиянын өзгөчө белгиси), бул жаш клеткалардын (ретикулоциттер) санынын көбөйүшүн, б.а. эритропоэздин стимуляциясын көрсөтөт. Липиддердин алмашуусу жакшырат. Триглицериддер жана май кислоталарынын саны көбөйөт.

Аэробдук кычкылдануу үчүн энергия субстраттарынын булактары болуп глюкоза, май кислоталары, аминокислоталар (башка булактар жок болгон учурда) жана сүт кислотасынын гликолизинин аралык метаболиттери, кетон денелери саналат.

Спортчунун денесин туура энергия менен камсыз кылуу менен олуттуу физикалык күч-аракетке көнүү пайда болот, ал эки этапка бөлүнөт - шашылыш жана узак мөөнөттүү адаптация. Эреже катары, кыска мөөнөттүү адаптация катаболикалык жана анаболикалык фазаларды айкалыштырат, узак мөөнөттүү адаптация негизинен анаболизм фазасында ишке ашат жана мелдешке даярдыкты аяктайт. Метаболизмдин бул фазаларынын өз ара аракети жана өз ара кириши спортчунун иш-аракетин жогорулатып, анын организмин мелдешке даярдайт.

Мелдеш катаболикалык процесстер менен мүнөздөлөт жана анын ийгилиги узак мөөнөттүү адаптациянын жана топтолгон (сакталган) резервдердин ийгилигинен көз каранды. Негизи мелдештин жүрүшүндө спортчулар адаптация процесстеринин деңгээли жана резервдери менен өлчөнөт. Жана бирдей мүмкүнчүлүктөр менен - жана психоэмоционалдык (эрктүү) сапаттары.

Катаболикалык процесстер: анаболизм акырындайт (негизинен белок синтези); сакталган гликоген ар кандай режимде энергия менен камсыздоого катышат (ал катехоламиндер менен стимулдалат); ткандардын дем алуу ылдамдыгы жана АТФ түзүлүшү жогорулайт; май кислоталарынын кычкылдануу ылдамдыгын жогорулатат жана организмди энергия менен камсыз кылууда колдонулган деградация продуктуларынын пайда болушун жогорулатат. Катаболикалык

фаза машыгуу учурунда башталып, андан кийин дагы бир канча убакытка созулат.

Андан кийин калыбына келтирүү процесстери башталат жана ошого жараша анаболикалык реакциялар. Эгерде спортчу машыгуу жүгү кийинки машыгууга (эс алуудан кийин) бүтүрүүгө даяр болбосо, анда ал калыбына келе элек жана катаболикалык процесстер дагы эле үстөмдүк кылат. Демек, кийинки, учурдагы физикалык иш-аракетти сунуш кылуунун маниси жок, бирок куралдардын (анын ичинде биохимиянын) жардамы менен себептерин кылдат түшүнүү керек.

Анаболикалык процесстер: - белок синтезинин тездеши, миофибрилдердин клеткаларында органеллдердин санынын көбөйүшү жана натыйжада - булчуңдардын гипертрофиясы; - жөнгө салуу процесстерин өркүндөтүү (жакшыртуу); - эндокриндик, неврологиялык, психоэмоционалдык; - организмдеги биохимиялык өзгөрүүлөрдүн туруктуулугун түзүү жана суперкомпенсациянын таасири.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Булчуңдардагы креатинфосфат (КРФ) жана креатинфосфокиназа (КФК) деген эмне?
2. Заарадагы креатин жана креатинин эмнеге аныктайт?
3. Кислота-база абалы (КБА) деген эмне?

Тапшырма: Энергия менен камсыз кылуунун аэробдук механизмин талдагыла.

§2.15. Спорттогу тез биохимиялык көзөмөл

Биохимиялык контролдун тигил же бул түрлөрү окуу процессинин мөөнөтүнө, пландаштырылган акыркы натыйжага жараша болот.

Алгачкы кароо (базалык) спорттук сезондун башталышында жүргүзүлөөрү түшүнүктүү. Бул тереңдетилген медициналык текшерүү (ТМТ) болуп саналат, ал эң алдыңкы биохимиялык экспертизаны гана эмес, изилдөөнүн башка түрлөрүн да камтыйт.

Андан кийин этаптуу текшерүү жүргүзүлөт. Көбүнчө алар учурдагы экспертизага кайрылышат.

Акыркысы микроциклде, мөөнөттө коюлган милдеттерге жараша аткарылат; - анализдердин көптүгү, мазмуну жана мыйзамдуулугу аныкталат; - азыркы учурдун милдеттерин чечип, бул биохимиялык процесстердин сменасы жана терендиги, алардын багыты боюнча окуунун учурдагы сегментин башкарууга мүмкүндүк берет.

Улуттук курама командалардын мүчөлөрү үчүн ченемдик документтер ден соолук деңгээлине жана физикалык активдүүлүктүн көлөмүнө баа берүүнү сунуш кылат.

Ошол эле учурда ышкыбоз спортчулар (спортсмендер) фитнес деңгээлин баалоо үчүн кандай лабораториялык көрсөткүчтөрдү колдонуу керектигин түшүнүшпөйт. Саны көбөйүп бараткан бул спортчулар эң популярдуу интернет окуу программаларын гид катары колдонуп, өз алдынча машыгып жатышат же коммерциялык негизде “дистанттык” деп аталган программа менен машыктырып жатышат.

Акыркысы спортчуну айына 1-2 жолу машыгууда байкоо жүргүзөт. Көбүнчө машыктыруучу спортчуну жетиштүү интенсивдүү физикалык көнүгүүлөрдүн алдында да, учурунда да, андан кийин да көрбөйт, анын ден соолугунун жана фитнесинин деңгээли жөнүндө так түшүнүккө ээ эмес, анын спорттук жетишкендиктери спортчунун ден соолугу жана абалы жөнүндө отчетуна гана көңүл бурат. Ошол эле учурда уюштуруучулар бизнес максатында өткөргөн ышкыбоз спортчулар үчүн мелдештердин саны учурда көбөйүүдө.

Машыктыруучуга жана ышкыбоздорго жана профессионал спортчуга дененин физикалык активдүүлүккө көнүү деңгээлиндеги кыймыл жөнүндө маалымат берүү үчүн машыгуу процессинде зарыл лабораториялык жана биохимиялык изилдөөлөрдүн комплекси жөнүндө түшүнүк берүү маанилүү деп эсептейбиз.

Окутуунун сапатын, окуу процессинин интенсивдүүлүгүн жана тыгыздыгын, окутуунун стимулун контролдой билүү маанилүү. Организмди иштөө жана эс алуу (калыбына келтирүү) режимине көнүктүрүү керек. Чынында, калыбына келтирүү спортчунун ийгилигинин 60% түзөт.

Микроциклдеги спортчунун абалы, анын калыбына келиши функционалдык тесттерден тышкары сүт кислотасын (Ла - лактат), мочевина, КФК көрсөтөт.

Көбүнчө, иш жүзүндө, интенсивдүү окутуу же контролдук тесттер учурунда сүт кислотасынын, перифериялык кандагы глюкозанын деңгээлин аныктоо, ал эми эс алуу күнүнөн кийинки күнү - мочевина текшерилет. Кандагы мочевинанын көлөмүн аныктоо эртең менен ач карын жүргүзүлөт.

Сүт кислотасын талаада турмуш-тиричилик прибору - лактометр менен так аныктоого болот. Глюкозанын деңгээли - глюкометр. Сүт кислотасы -максималдуу интенсивдүүлүктө, заманбап түшүнүктөр боюнча, ал спортчунун адекваттуу мүмкүнчүлүктөрү менен нормалдашып, 0,5-1,5 сааттын ичинде тамырлардан ткандарга өтүп, кыртыштар 12-36 саатта нейтралдашуусу керек.

1. Скелет булчуңдарынын интенсивдүү иштеши (өзгөчө машыкпаган адамдарда сабактын башталышында же узак тыныгуудан кийин) булчуңдарда сүт кислотасынын топтолушу менен коштолот. Булчуңдарда ооруу пайда болот.

Процесс мындай өтөт: ткандардын гипоксиясы - сүт ацидоз (La көбөйүшү) - (pH) өзгөрүшү.

- сапаттарды өнүктүрүүгө өбөлгө түзөт лактат деңгээл:

- 2,5 ммоль/л кем - компенсациялык жүк;

– 2–4 ммоль/л – турукташтыруучу жана үнөмдөөчү аэробдук кубаттуулук;

- 8 ммоль/л ашык - анаэробдук гликолиз.

2. Машыгуунун жана атаандаштык жүктөргө чыдамдуулуктун ишенимдүү жана маалыматтык көрсөткүчү, микроциклдеги оор физикалык жумуштан кийин калыбына келтирүүнү көзөмөлдөөнүн каражаты болуп кандын мочевина анализи саналат. Кандагы мочевинанын көнүгүүдөн кийинки мазмунунун өзгөрүшүнө ылайык, денеңин жүк реакциясы үч түргө бөлүнөт:

Алгачкы. Жүктөлгөн жүктөрдүн көлөмү мочевинанын курамына түздөн-түз көз каранды, бул катаболикалык жана анаболикалык процесстердин тең салмактуулугун көрсөтөт жана машыгуунун спортчунун резервдик мүмкүнчүлүктөрүнө шайкештигин көрсөтөт.

Экинчи. Адекваттуу эмес чоң жүк мочевина деңгээлинин парадоксалдуу төмөндөшүнө алып келет, кээде баштапкы деңгээлден төмөн. Бул корреляция калыбына келтирүү процесстерине көбүрөөк убакыт берүүнүн зарылдыгы катары каралат. Эреже катары, ал канааттандырарлык эмес жалпы жыргалчылыгы менен коштолот.

Үчүнчү. Жүк жана мочевина мазмуну өзгөрүүлөр ортосунда эч кандай байланыш жок. Стандарттык нормадан жогору мочевина деңгээли үч күндөн ашык же андан көпкө созулат. Карбамиддин көлөмү, эреже катары, кийинки жүктөрдүн чоңдугуна карабастан, андан ары көбөйөт. Ал жогорку интенсивдүү жүктөргө реакция катары организмдин функционалдык мүмкүнчүлүктөрүнүн жүктөлгөн жүктөр менен дал келбестигин ачып берет.

Кээде спортчунун рационунда углеводдун көбөйүшү кандагы мочевинанын курамын нормалдаштырат. Протеин азыктарын ашыкча керектөө карама-каршы натыйжага алып келет.

Сунуш кылынган анализдер комплекси физикалык активдүүлүктүн көлөмүн жана интенсивдүүлүгүн көзөмөлдөө катары мүмкүн болгон минимумга туура келет.

Кийинки этап - физикалык активдүүлүктүн көлөмүн көзөмөлдөө үчүн кеңейтилген анализдер.

Кан биохимиясы: КФК, аммиак, ЛДГ, миоглобин, ферритин. Кошумча - магний, калий, жалпы белок, холестерол, триглицериддер.

Гормондор: кортизол, тестостерон, кортизол/тестостерон индекси, инсулин.

Зааранын жалпы анализи:

- салыштырма салмагы - жогорулатуу (концентрация-ланган заара).

- белоктун болушу - 0,5-1,5% физикалык активдүүлүктүн олуттуу күчүн жана узактыгын көрсөтөт. Заарада белоктун жоктугу норма болуп саналат.

Спортто биохимиялык жана лабораториялык жүктү көзөмөлдөө

Интенсивдүү спорт менен машыгуу учурунда спортчунун дене тарбия активдүүлүгүнүн адекваттуулугун баалоодо

организмдин активдүүлүгүн камсыз кылуучу ички органдардын жана системалардын ишин, булчуң ткандарынын абалын баалоо милдети турат. Критерийлер катары негизги органдардын иштешинин биохимиялык көрсөткүчтөрү колдонулат.

Физикалык активдүүлүктүн интенсивдүүлүгүн көзөмөлдөө.

Кандын жалпы анализи:

– эритроциттердин саны – азайышы;

- гемоглобин - төмөндөшү;

- ретикулоциттер - көбөйөт;

- гематокрит - көрсөткүчтүн өсүшү;

- лейкоциттердин саны - азайышы же көбөйүшү.

Жалпы КФК - өсүшү орточо болушу керек, кескин жана жогорку өсүшү менен (булчуңдардын кан менен камсыз кылуунун терең жетишсиздиги) КФК-МБ миокард бөлүгүн текшерүү зарыл (жүрөк булчуңунун башкаруу). Эгерде машыгуу учурунда КФК-МБ деңгээлинин жогорулашы же миоглобиндин концентрациясынын олуттуу жана кескин жогорулашы аныкталса, миокарддын мүмкүн болгон патологиясын аныктоо үчүн дароо тропониндик тестти (сандык) тапшыруу керек.

Электролит балансы (Na, K, Cl, Ca, Mg) жетишсиздиги менен - фармакологиялык, диеталык коррекциялоо. Көбөйгөн сумма менен - диетаны оңдоо.

Миоглобин. Скелет булчуң клеткалары бузулганда кандагы миоглобиндин концентрациясынын олуттуу өсүшү байкалат. Булчуңдардын бузулушу менен зааpада да аныкталат. Мында лактат жана кислота-база абалынын деңгээлин көзөмөлдөө зарыл. Аны менен машыгуу жүктөмдөрү оңдолот.

Көбүнчө, гипоксия суроо-талаптар менен аларды канааттандыруунун ортосундагы дал келбеген учурда пайда болот. Талаптарды толук канааттандыруу үчүн темирдин, В12 витаминининин жана фолий кислоталарынын курамын көбөйтүү зарыл. Ошол эле учурда, гематокритти, кызыл кан клеткаларынын санын (WADA эрежелери тарабынан уруксат берилген чектерде) көзөмөлдөө маанилүү. Эритроциттердин синтези жана бузулушу да билирубиндин деңгээли менен көзөмөлдөнөт.

Заара анализи жана спорттук көнүгүүлөрдү көзөмөлдөө

Заара менен көптөгөн акыркы жана аралык зат алмашуу продуктылары, гормондор, витаминдер, электролиттер, бактериялар жана ашыкча суулар сыртка чыгарылат.

Заара реакциясы (pH) түздөн-түз (КБА) кислота-базалык абалдан көз каранды. Метаболикалык ацидоздо зааранын кычкылдуулугу жогорулайт (pH 5ке чейин), ал эми метаболикалык алкалоздо (pH 7ге чейин) төмөндөйт.

Глюкоза. Көнүгүү учурунда заарада глюкозанын пайда болушу боордун гликогенинин интенсивдүү мобилизациясын көрсөтөт. Заарада глюкозанын туруктуу болушу спорт менен байланышпаган патологияны издөөнү талап кылат.

Кетон денелери. Эреже катары, заарада кетон денелери жок. Канда кетон денелеринин топтолушу менен (кетонемия) 10–15 мг % ашык, алар бөйрөк босогосун басып өтүп, заарада пайда болот. Кетонурия чоң күчтүн физикалык күчү же алардын узактыгы учурунда пайда болушу мүмкүн. Ошондой эле тамак-аштан карбонгидраттарды ачкачылык, чектөө же алып салуу учурунда байкалат. Заарада кетондук денелердин дайыма табылышы патологиянын өнүгүшүн көрсөтөт.

Протеин. Зааранын пост - жүк бөлүктөрүндө протеиндин жана эритроциттердин курамы бир багыттуу өзгөрөт. Белоктун мазмунунун көбөйүшү анын көлөмүнүн адекваттуу көбөйүшүнө туура келет.

Чыдамдуулук спортуна адистешкен жогорку квалификациялуу спортчулардын олуттуу бөлүгүндө, атүгүл көнүгүүдөн кийинки узак эс алууда туруктуу микроальбуминурия бар. Микроальбуминурия бөйрөк тамырларынын дубалындагы зат алмашуунун бузулушун чагылдырат.

Эреже катары, физикалык күчсүз адамдын заарасынын суткалык көлөмү 50 мг белокту камтыйт.

Заарадагы туздар. Зааранын пост - жүк бөлүктөрүндөгү туздардын курамы кээ бир учурларда анын pH на туура келбейт.

Креатин. Заарада креатинди аныктоо булчуңдардын ашыкча машыгуусун жана патологиялык өзгөрүүлөрдү аныктоо үчүн тест катары колдонулушу мүмкүн. Фосфокреатиндин

жетишсиздиги жана интенсивдүү машыгуунун аягында топтолгон креатиндин көбөйүшү чарчоого алып келет.

3-метилхистидин булчуң белокторунун белгилүү бир метаболити болуп саналат. Скелет булчуңдарына таасир этүүчү булчуң протеинининн катаболизминин жогорулашын 3-метилхистидиндин заара менен бөлүп чыгаруусу менен өлчөөгө болот.

Креатинин. Анын суткалык заара менен чыгышы адам үчүн салыштырмалуу туруктуу жана анын денесинин булчуң массасынан көз каранды. Заарадагы креатининдин мазмунуна ылайык, креатин фосфокиназа реакциясынын ылдамдыгын, ошондой эле арык дене массасынын мазмунун кыйыр түрдө баалоого болот.

Зааранын курамындагы көнүгүүдөн кийинки шашылыш жана кечиктирилгис өзгөрүүлөрдүн оордук даражасы негизинен заара чыгаруучу системанын физикалык активдүүлүккө жекече реакциясын чагылдырат.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Дененин жүк реакциясы канча түргө бөлүнөт?
2. Физикалык активдүүлүктүн көлөмүн көзөмөлдөө үчүн кеңейтилген анализдерди атагыла.

3. Заара анализи жана спорттук көнүгүүлөрдү көзөмөлдөө кантип аныктайбыз?

Методикалык сунуштама: Ар эки айда анализ тапшырып туруңуз.

§2.16. Ылдамдык – күч сапаттарынын биохимиясы

Күчтү же ылдамдыкты өнүктүрүүгө багытталган машыгуулар аэробдук кубаттуулукка аз же такыр таасир этпейт жана жүрөк-кан тамыр системасында салыштырмалуу азыраак адаптациялык өзгөрүүлөрдү жаратат. Бул спорттук машыгуунун спецификалык принцибине ылайык келет. Салыштырмалуу кыска мөөнөттүү физикалык көнүгүү оордук же спринт менен жогорку анаэробдук метаболизмди талап кылат, дароо жана

кыска мөөнөттүү (гликолиз) энергия менен камсыз кылуу системаларында спецификалык өзгөрүүлөрдү жаратып, спринт жөндөмдүүлүгүн жакшыртат. Гликолизге булчуңдардын жыйрылышынын максималдуу күчүн, кыска убакыттын ичинде аткарылган интенсивдүү жумуштун көлөмүн, ошондой эле жогорку интенсивдүү физикалык көнүгүүлөрдүн (тез чыдамдуулук) узактыгын көбөйтүүнү камтыйт.

Булчуң күчүн аныктоочу маанилүү пункттардын бири булчуңдардын иштөө режими:

- иштөө режимин жеңүү - тышкы каршылыкты жеңүүдө булчуңдар жыйрылып, кыскарат;

– ийкемдүүлүк режими – чыңалууда булчуңдар узарат;

– статикалык (изометриялык).

Жеңүү жана түшүү режимдерин динамикалык режим түшүнүгү бириктирет. Ошол эле учурда, адам булчуңдардын узундугун өзгөртпөстөн, күчүн көрсөтүүгө туура келген жагдай пайда болот. Мындай иштөө режими изометрдик же статикалык деп аталат. Булчуңдар статикалык режимде эң чоң күчтү көрсөтөт, бирок жалпысынан бул режим организм үчүн эң жагымсыз.

Булчуң тарабынан иштелип чыккан күч негизинен төмөнкүлөрдөн көз каранды:

1) - анын физиологиялык диаметринен;

2) - борбордук нерв системасынын активдештирүүчү таасиринен;

3) - андагы жипчелердин эки негизги түрүнүн катышы: күчтүү жана тез - ак (II тип), чыдамдуу жана жай - кызыл (I тип);

4) - тышкы биомеханикалык шарттардан (мисалы, дене түзүлүшүнүн көрсөткүчтөрүнөн, көнүгүүлөрдү аткаруунун техникасынын жекече өзгөчөлүктөрүнөн), ошондой эле кээ бир башка тышкы жана ички өзгөчөлүктөрдөн.

Анаэробдук кубаттуулукту кыйыр отургуч ыкмасы менен баалоого болот. Кычкылтек көлөмү "чуркоо жолундагы" иштен чыккандан кийин аныкталат. Спринттик машыгуу анаэробдук жөндөмдүүлүгүн жогорулатат. Кыска мөөнөттүү жогорку интенсивдүү машыгуу булчуң жипчелеринин курамына аз же такыр таасир этпейт.

Күч спорту менен алектенген спортчулардын булчуңдарын изилдөө алардын булчуң жипчелери машыкпаган адамдарга караганда көп эмес экенин көрсөттү.

Булчуң күчүн жогорулатууга өбөлгө түзгөн каршылык көнүгүүсүнө чейин жана андан кийин алынган булчуң биопсияларын талдоо АТФ, КФ жана гликогендин булчуң ичиндеги концентрациясынын көбөйгөнүн көрсөттү. Булчуң үлгүлөрүндөгү концентрация маанилери II типтеги жипчелердин салыштырмалуу өсүшүн чагылдырат. Колдо болгон маалыматтарга ылайык, бул жипчелерде фосфаген менен гликогендин концентрациясы I типтеги жипчелерге салыштырмалуу жогору болот. Мындай машыгуудан кийин булчуңдардын гликоген запасы көбөйөт, бул таң калыштуу эмес, анткени гликоген кайталанма спринтте колдонулган көнүгүүлөр - энергия булагы болуп саналат.

Спринттик машыгуунун натыйжасында спринт мүмкүнчүлүктөрү жакшырганда, бул энергия менен камсыздоого анаэробдук гликолиздин салымынын көбөйүшүнө байланыштуу АТФ жүгүртүүнүн көбөйүшү менен коштолот. Гликолиздик жолго катышкан ферменттердин саны жана активдүүлүгү (мисалы, фосфофруктокиназа) ырааттуу түрдө спринттин да, күч машыгуусунун да таасири астында көбөйүп, II типтеги жипчелерде эң айкын өзгөрүүлөргө дуушар болот. Бирок, бул өзгөрүүлөрдүн даражасы аэробдук чыдамкайлык машыгуу учурунда кычкылдануучу энзимдерге салыштырмалуу чоң эмес. II типтеги жипчелерде жогорку квалификациялуу штангачыларда ЛДГ активдүүлүгү 62%ды, ал эми I типтеги жипчелерде - отурукташкан жашоо образын алып барган эркектерге салыштырмалуу 50% жогору болот (Р. Мохан, 2001).

Оор атлетчилер менен контролдук топтун субъекттеринин ортосунда I типтеги жипчелердин миокиназдык активдүүлүгү боюнча эч кандай айырмачылыктар болгон жок, ал эми экинчи түрдөгү жипчелерде ал 40% жогору болуп чыкты.

Аэробдук (митохондриялык) ферменттерге байланыштуу өзгөрүүлөргө келсек, жипчелердин олуттуу гипертрофиясы байкалат, мында кычкылдануучу ферменттердин жана цитохромдордун активдүүлүгүнүн төмөндөшү байкалат, анын кесилишинин аянтынын көбөйүшү менен байланышкан, булчуң

клеткалары (негизинен II типтеги жипчелер), митохондриялардын саны көбөйбөйт. Күч мүмкүнчүлүктөрүн көрсөтүүнү талап кылган спорт менен машыккандарда капиллярлардын санынын бети чоңураак болгондуктан өзгөрүүсүз калышы мүмкүн, бул кесилишинин бирдигине капиллярлардын тыгыздыгынын төмөндөшүнө алып келет.

Анаэробдук машыгуулардын таасири астында максималдуу интенсивдүү физикалык көнүгүүлөрдү аткарууда, кандагы лактаттын концентрациясы булчуңдагы гликогендин жана гликолиз ферменттеринин жогорку мазмуну менен жогорку маанилерге жетет. Катуу көнүгүү кандагы лактаттын деңгээлинин жогорулашынан улам метаболикалык ацидоздон келип чыккан ооруга олуттуу мотивацияны жана сабырдуулукту талап кылат.

Булчуңдардын лактаттын топтолушуна байланыштуу топтолгон протондорду буферлөө жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу аз эмес. II типтеги жипчелер жогорку буфердик жөндөмдүүлүгү менен мүнөздөлөт, ошондуктан типтеги жипчелерге салыштырмалуу алардын көбөйүшү бул сыйымдуулуктун жогорулаганынан кабар берет. Машыгуу программаларынан кийин булчуңдардын физикалык-химиялык буферлөөнүн олуттуу өсүшү (эгерде буфердик сыйымдуулук pH жана лактаттын курамына жараша эсептелсе), машыгуудан кийин аныкталган, спринттик машыгуунун таасири астында көбөйөт.

Күч мүмкүнчүлүктөрүн өнүктүрүүгө багытталган машыгуулардын алгачкы бир нече жумаларында булчуңдардын күчүн жогорулатуу нейтралдуу "дизингибацияга" өбөлгө түзөт, кыймыл бирдиктеринин жана булчуң топторунун толук активдешүүсүнө алып келет. Күчтүн алгачкы тез өсүшү, машыгуу процессинин биринчи этаптарында байкалат. Ал булчуңдардын өлчөмүн жана алардын физиологиялык диаметринин аянтын көбөйтүү менен байланышкан эмес.

Күч мүмкүнчүлүктөрүн өнүктүрүүгө багытталган узак жана интенсивдүү машыгуу программасы булчуңдардын гипертрофиясына жана алардын күчүн андан ары жогорулатууга алып келет. Акыркы эффект абдан маанилүү, анткени жумушчу булчуңдарда машыгуу учурунда алардын максималдуу жыйрылышынын үлүшүн азайтууга жардам берет. Булчуң

массасынын көбөйүшү жумушту аткарууга көбүрөөк булчуң ткандарынын тартылышын билдирет. Анын натыйжасында анаэробдук системалардын максималдуу күчү жана жалпы энергия өндүрүшү жогорулайт.

Чыдамдуулукту өнүктүрүүгө багытталган аэробдук машыгуунун таасири астында организмде болгон метаболикалык өзгөрүүлөр лабораторияда кеңири изилденген. Бул эффекттер машыгуу программасын ишке ашырууга катышкан булчуңдарга, өзгөчө физикалык көнүгүүлөрдү аткарууга тартылган булчуң жипчелеринин айрым түрлөрүнө мүнөздүү экендигин эске алуу керек.

Абдан жогорку интенсивдүү машыгуу сабактары IIb типтеги жипчелердин активдешүүсүн талап кылаары түшүнүктүү.

Булчуңдардын күч машыгуусуна ыңгайлашуусу төмөнкүдөй өзгөрүүлөр менен ишке ашат:

- Булчуң жипчелеринин гипертрофиясы.
- Анатомиялык диаметрдин аянтынын көбөйүшү.
- КФ жана гликогендин мазмунун жогорулатуу.
- Гликолиттик потенциалды жогорулатуу.
- Булчуңдардын буфердик касиеттерин жакшыртуу.
- Митохондриялык тыгыздыктын төмөндөшү (оптималдуу).
- Жогорку интенсивдуу көнүгүүлөрдү аткарууга жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу.

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Күчтү же ылдамдыкты өнүктүрүүгө багытталган машыгуулар кайсылар?
2. Булчуң күчүн аныктоочу маанилүү пункттардын бирин түшүндүрүңүз.
3. Спринттик машыгууну кандай аткаруу керек?

Тапшырма:. Ар эки айда анализ тапшырып турууну унутпаңыз.

Методикалык сунуштама: Булчуң массасынын көбөйүшү салмак машыгуунун натыйжалары менен салыштырылат.

§2.17. Чыдамдуулуктун биохимиясы

Окутуунун олуттуу таасирлери, анын ичинде кычкылтектин максималдуу (VO_2 max) керектөөсүнүн 50-80% деңгээлин де узак убакыт бою, жумасына бир нече жолу дене тарбия көнүгүүлөрүн аткаруу организмде ыңгайлашуучу өзгөрүүлөрдү жаратат. Көнүгүү учурунда туура дем алуу же кычкылтектин кыртыштарга кириши жана кайра иштетилиши - функцияларды жакшыртат. Эгерде туура эмес дем алса, анда адамдын артериялык давлениясы, жүрөк кан ситемалары жабыркашы мүмкүн. Организмге нагрузканы көп берсек анда организм стресске кабылат. Машыгууда дем алууну организмге кармап, көпкө чыгарбаса ден соолукка зыяны чоң.

Узакка созулган көнүгүүлөрдүн натыйжалуулугун сактап калуу жөндөмдүүлүгү АТФ колдонуу ылдамдыгынын активдүү булчуң жипчелеринде анын ресинтезинин ылдамдыгына дал келишинен көз каранды. Мындай корреспонденциянын жоктугу чарчоонун өнүгүшүнө алып келет, АТФ пайдалануунун ылдамдыгы төмөндөй баштайт, демек, аткарылган иштин күчү да төмөндөйт.

Бир нече мүнөттөн ашык убакытка созулган ар кандай физикалык көнүгүү учурунда АТФ ресинтезинин негизги жолу - бул энергия отун катары углеводдорду жана липиддерди пайдаланган митохондриядагы кычкылдануу байкалат.

Булчуңдарды чыдамкайлыкка көнүктүрүү төмөнкү нерселерди камтыйт:

- I типтеги жипчелердин тандалма гипертрофиясы;

– бир талга капиллярлардын санын көбөйтүү;

- миоглобиндин мазмунун жогорулатуу;

– митохондриянын кычкылдануучу АТФ ресинтезине жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу;

– митохондриялардын өлчөмүн жана санын көбөйтүү;

- липиддердин жана углеводдордун кычкылдануу жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу;

– энергетикалык отун катары липиддерди пайдаланууну көбөйтүү;

- гликоген жана триглицериддердин мазмунун жогорулатуу.

Адаптация - кан менен жеткирилген кычкылтектин адекваттуу запасын жана белгилүү өлчөмдөгү энергия булактарын талап кылат. АТФ ресинтезинин бузулушу булчуң ичиндеги энергия булактары түгөнүп калганда же булчуңдарды кан менен камсыздоонун эффективдүүлүгүнүн төмөндөшү аларга энергия субстраттарынын жана кычкылтектин жеткирилишинин төмөндөшүнө алып келгенде пайда болушу мүмкүн. Чыдамдуулукту өнүктүрүүгө багытталган физикалык көнүгүүлөрдү системалуу аткаруу бул процесстерге таасир этүүчү булчуңдардын жана жүрөк-кан тамырлардын ыңгайлашуусун шарттайт жана ошону менен негизинен энергетикалык отун жана кычкылтек менен камсыздоого таасирин тийгизет. Бул адаптация айрым булчуң жипчелериндеги зат алмашууну жөнгө салууну өзгөртөт жана жакшыртат.

Булчуң жипчелеринин курамы. Жогорку квалификациялуу спортчуларда - чыдамкайлыктын басымдуу көрүнүшү менен байланышкан спорттун өкүлдөрүндө I типтеги жипчелер басымдуулук кылат.

Бирок, алдыңкы күлүктөрдүн булчуңдарында I типтеги жипчелердин саны гана басымдуулук кылбастан, бул түрдөгү жеке жипчелердин кесилишинин аянты да болжол менен 30% чоңураак көрүнөт.

Чыдамдуулукка үйрөтүү жеке булчуң жипчелеринин өлчөмүнө таасир этет, I типтеги жипчелердин тандалма гипертрофиясын пайда кылат, ошондой эле алардын кычкылдануу жөндөмдүүлүгүн кескин өзгөртө алат. Машыгуу булчуңдардын функционалдык жана зат алмашуу касиеттерине жана алардын жипчелеринин компоненттик курамына да чоң таасирин тийгизет. Кайчылаш-иннервациянын же узакка созулган электрдик стимуляциянын таасири астында булчуң жипчелеринин түрлөрү өзгөрүшү мүмкүн. Интенсивдүү интервалдык машыгуу, чыдамкайлыкка үйрөтүү сыяктуу, булчуң жипчелеринин курамын өзгөртүүгө алып келет. Бул салыштырмалуу орточо окутуу программаларын ишке ашыруу адамдардын булчуң курамынын өзгөрүшү өбөлгө болот деп далилденген.

Машыгуунун таасири астында булчуңдардын булчуң жипчелеринин курамынын өзгөрүшүн билдирген көптөгөн

изилдөөлөр, булчуңдардын ар кандай түрлөрүндөгү мүмкүн болгон өзгөрүүлөрдү эске алган эмес. Бирок 15 жумалык жогорку интенсивдүү интервалдык машыгуудан кийин I типтеги жипчелердин үлүшү көбөйүп, II типтеги жипчелердин үлүшү IIa түрүндөгү жипченин курамында өзгөрүүсүз азайганы, ал эми жипчелердин кесилишинин аянты өзгөрөрү аныкталган. I түрү жана IIb субтиптери көбөйгөн. Булчуң жипчелери диаметри белгилүү бир чекке чейин өсө алат.

Булчуңдардагы капиллярлардын тыгыздыгы. Машыгуу - скелет булчуңундагы капиллярлардын саны же кесилиш аянтынын бирдиги капиллярлардын тыгыздыгынын өсүшүнө өбөлгө түзөт. Булчуңдун капиллярдык катмары булчуң менен кандын ортосундагы алмашууну камсыз кылууда маанилүү роль ойнойт. Булчуң жипчелери капиллярлардын көбөйүшү менен кан менен камсыз кылуу үчүн жеткиликтүү болуп калат. Капиллярлардын тыгыздыгынын жогорулашы кычкылтек менен азыктандыруучу заттардын берилүү ылдамдыгынын жогорулашына жана метаболизмдин акыркы продуктуларын алып салууга мүмкүнчүлүк түзөт.

Капилляризациянын көбөйүшү кыртыш аркылуу кан агымынын бирдей жалпы ылдамдыгында капиллярлар аркылуу кандын агымынын ылдамдыгынын төмөндөшүнө өбөлгө түзөт. Бул кычкылтектин диффузия убактысын көбөйтөт, анткени ар бир эритроцит капиллярда узагыраак болот. Эритроциттин капилляр аркылуу өтүү убактысы бир секунддан аз болсо, анда ташуу ылдамдыгы азаят. Капиллярдык тыгыздыктын жогорулашы машыккан булчуңдарга кычкылтек ташуунун узакка созулушуна мүмкүндүк берет, демек, булчуңдардын кан агымынын жалпы агымынын ылдамдыгы машыкпаган абалга салыштырмалуу жогору болот. Мунун баары машыгуунун алгачкы жумаларында боло баштайт. Булчуң капиллярларынын тыгыздыгы машыгуу учурунда бара-бара жогорулайт. Машыгууну токтотқондо капиллярлардагы кандын агымын жайлатуучу таасир жоголот.

Булчуңдардагы миоглобиндин мазмуну. Тренингдин таасири астында булчуңдарда миоглобиндин мазмуну көбөйүшү мүмкүн, демек, активдүү эмес абалда болгон булчуң жипчесинин кычкылтекти сактоо мүмкүнчүлүгү жогорулайт.

Ошол эле учурда скелет булчуңдарында миоглобиндин көбөйүшү байкалбайт, ал тургай азайышы мүмкүн. Абдан олуттуу жүктөмдөр менен кандагы миоглобиндин концентрациясы жогорулайт, ал бөйрөк тосмосун жеңип, заара менен аныкталышы мүмкүн.

Булчуң ичиндеги энергия булактарынын запастары. Машыккан адамдарда эс алууда гликогендин көп болушу байкалат (машыкпаган абалга салыштырмалуу 2,5 эсеге жакын). Гликоген запастарынын көбөйүшү жарым-жартылай көнүгүүлөрдүн натыйжасында пайда болгон инсулинге сезгичтиктин жогорулашына байланыштуу болушу мүмкүн. Кадимки физикалык активдүүлүктүн таасири астында гликоген синтетазанын (тоталдык жана инсулинге көз каранды) активдүүлүгү жогорулайт, гликогендин (фосфорилазанын) ыдырашына байланыштуу ферменттердин активдүүлүгү да жогорулайт. Инсулиндин таасири үйрөтүлгөн булчуңдарга кычкылтек жеткирүүнү жогорулатат. Бул үйрөтүлгөн булчуңдардын глюкозаны гликоген катары сактоого жөндөмдүүлүгүн көрсөтүп турат. Машыккан адамдарда булчуң гликогенинин жогору болушу гликогендин суперкомпенсациясынын көрүнүшүн чагылдырышы мүмкүн.

Окуу процессинде липиддик субстраттын болушу да көбөйөт, бул мурунку машыгуу жүктөмүнөн кийин булчуң энергия запастарын толуктоо үчүн убакытты камсыз кылат.

Гликолитикалык мүмкүнчүлүктөр. Чыдамдуулукту өнүктүрүүгө, гликолитикалык мүмкүнчүлүктөрдү өнүктүрүүгө багытталган машыгуулардын таасири аэробдук кубаттуулукка караганда кыйла төмөн. Чыдамдуулук спорту менен машыккан спортчулардын булчуңдарында гликолиз ферменттеринин мазмуну адатта аз болот, муну алардагы II типтеги жипчелерге салыштырмалуу гликолиттик кубаттуулугу төмөн болгон I типтеги жипчелердин пайыздык басымдуулугу менен түшүндүрүүгө болот.

Булчуңдардагы митохондриялык тыгыздык жана ферменттердин кычкылдануу активдүүлүгү. Машыгылган булчуңдарда митохондриялар кычкылдануу фосфорлануу процессинде кычкылдануу АТФ ресинтези үчүн бир кыйла жогору кубаттуулугу менен мүнөздөлөт. Скелет булчуңунун кычкыл-

дануу потенциалы көлөмүн, булчуң тканынын бирдигине митохондриялардын санын жана митохондриялык мембрананын бетинин аянтын көбөйтүү менен көбөйөт. Бул ферменттеринин активдүүлүгүнүн ЛКЦ (лимон кислотасынын цикли, Кребс цикли) жана электрондорду ташуу чынжырынын компонент-теринин санынын эки эсе көбөйүшү менен өз ара байланыштуу. Орточо эсеп менен, чыдамкайлык боюнча спортчуларда скелет булчуңдарынын митохондрияларынын көлөмү машыкпаган спортчуларга караганда 14–40% чоңураак. Бул спецификалык өзгөчөлүк машыгуу көнүгүүлөрүн аткарууда тартылган жипчелерде гана көрүнөт.

Жеке ферменттердин активдүүлүгү ар кандай даражада өзгөрөт: ЛКЦ ферменттеринин активдүүлүгү, цитохромдун мазмуну жогорулайт, бул кычкылтектин катышуусунда АТФ генерациялоо үчүн ЛКЦ жана электрон ташуу чынжырынын көбүрөөк жөндөмдүүлүгүнө алып келет.

Булчуң жипчелеринин ар кандай түрлөрүнүн метаболии-калык мүнөздөмөлөрүнүн дифференцияланган өзгөрүшү спорттук машыгуу багытындагы айырмачылыктарга байла-ныштуу болушу мүмкүн. Максималдуу интенсивдүү физикалык көнүгүүлөрдү колдонуу менен интервалдык машыгуу же субмаксималдуу аэробдук күчтүн узак мөөнөттүү физикалык көнүгүүлөрүн аткаруу булчуңдарда сукцинатдегидрогеназанын (СДГ) активдүүлүгүнүн жогорулашына алып келет. Чыдам-дуулукту көнүгүү жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу үчүн II типтеги жипчелердеги ферменттердин кычкылдануу активдүүлүгүн өзгөртүү маанилүү.

Чыдамдуулукту өнүктүрүүгө багытталган оор физикалык активдүүлүккө метаболикалык жооп:

- плазмадагы бош май кислоталарынын концентра-циясынын бир аз жогорулашы;

– булчуң гликогенин колдонуу ылдамдыгынын төмөн-дөшү;

- булчуңдардын кандагы глюкозаны колдонуунун төмөндөшү;

- булчуңдарда лактаттын бир аз топтолушу;

– карбонгидраттарга салыштырмалуу жогорку липид-дердин кычкылданышы;

- булчуңга триглицериддерди колдонууну көбөйтүү.

Бул булчуңдардагы капиллярдык тыгыздыктын жогорулашынан улам чоңураак беттик аянтты кандан алууга мүмкүндүк берет, ошондой эле липиддерди мобилизациялоочу жана липиддерди метаболизмдик ферменттердин активдүүлүгүнүн жогорулашынан болот. Тренингдин таасири астында булчуңдарда болуп жаткан нерселердин негизги эффектиси липиддердин ферменттик өзгөрүүлөрүнүн салымын жогорулатуу жана ошого жараша субмаксималдык аэробдук күч көнүгүүсүндө углеводдордун кычкылдануу энергиясынын метаболизмине (АТФ ресинтезине) салымын азайтуу болуп саналат.

Көнүгүү учурунда машыккан адамдарда углеводдун кычкылдануу ылдамдыгынын төмөндөшү лактат өндүрүшүнүн ылдамдыгынын төмөндөшү менен байланыштуу. Кандагы глюкозанын булчуңдар тарабынан кабыл алынышынын жана пайдаланылышынын төмөндөшү боордогу гликогенолиздин даражасын төмөндөтөт жана узак убакытка созулган физикалык күчтө кандагы глюкоза гомеостазын жакшыраак сактоону камсыз кылат.

Субмаксималдык аэробдук күчтүн физикалык көнүгүүлөрүн аткарууда машыккан спортчуларда лактаттын концентрациясы машыкпаган адамдарга караганда төмөн. Бул сөз физикалык көнүгүүлөрдүн интенсивдүүлүгү абсолюттук же салыштырмалуу түрдө көрсөтүлгөнүнө карабастан туура. Тренингдин таасири астында физикалык көнүгүү учурунда боордо глюконеогенездин ылдамдыгы төмөндөйт.

Бул эки маанилүү таасир - углеводдун кычкылдануу ылдамдыгынын төмөндөшү жана лактат өндүрүшүнүн ылдамдыгынын төмөндөшү - организмдеги карбонгидраттын чектелген запасынын сакталышына өбөлгө түзөт. Анткени машыгуунун таасири астында булчуңдардын гликогенин колдонуу ылдамдыгы төмөндөйт. Булчуңдардын гликогенинин болушу менен туруктуулукту көрсөтүү жөндөмдүүлүгүнүн ортосундагы тыгыз байланыштын орнотулушуна байланыштуу, гликогенди пайдалануу ылдамдыгынын төмөндөшү спорттун тиешелүү түрлөрү боюнча физикалык көрсөткүчтөрдүн жогорулашына көмөктөшүүчү негизги фактор катары каралууга

тийиш. Тренингдин таасири астында пайда болгон субстраттарды колдонуудагы өзгөрүүлөр митохондриялардын функционалдуулугунун жогорулашы менен болот.

Тренингдин таасири астында булчуңдардын иштөөсүндө углеводдун кычкылданышынын төмөндөшү липиддердин кычкылдануу ылдамдыгынын өсүшү менен компенсацияланат.

Өтө төмөн тыгыздыктагы липиддердин (ӨТТЛ) гидролизинин ылдамдыгы машыгуунун таасири астында булчуңдарда ферменттик активдүүлүктүн жогорулашына жана эндотелий капиллярларынын бетинин чоңураак болушуна байланыштуу жогорулайт. Бирок, бул учурда да, ӨТТЛ жалпы энергия менен камсыз кылуу үчүн алардын салымынын 10% дан ашыгын түзө албайт. Бул таасир кыймылсыз жашоо образынан кийин активдешкен адамдарда байкалган кандагы липиддердин профилинин жакшырышына байланыштуу болушу мүмкүн.

Чыдамдуулукка машыгууда гормоналдык адаптация. Булчуңдардын кычкылдануу жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу субстраттын метаболизмин көнүгүү аркылуу өзгөртүүнүн жалгыз жолу эмес. Нейроэндокриндик жооптор булчуңдардын иштөөсүндө энергия субстраттарынын мобилизациясын жана колдонулушун жөнгө салууда маанилүү роль ойнойт. Плазмадагы норадреналиндин концентрациясы - вегетативдик нерв системасынын симпатикалык бөлүмүнүн активдүүлүгү машыгуунун таасири астында абсолюттук күчтүн бир эле булчуң ишин аткарганда төмөндөйт, салыштырмалуу күч иштегенде өзгөрүүсүз калат.

Машыккан адамдарда адренокортикотроптук гормондун, кортизолдун, глюкагондун жана өсүү гормонунун деңгээли бир аз жогорулайт. Булчуңдардын оор жумушу учурунда инсулиндин концентрациясы адатта төмөндөйт. Бирок, машыгуу абалында бул төмөндөө азыраак байкалат, демек, булчуңдардын активдүүлүгүндө үйрөтүлгөн адамдарда инсулиндин концентрациясы машыкпаган адамдарга караганда жогору болот. Бул машыгуу эффектиси үйрөтүлгөн адамдардын плазмасында эпинефриндин азыраак концентрациясынын таасири астында инсулин секрециясын бөгөт коюунун анча байкалбаган даражасын чагылдырат. Көнүгүү үчүн гормоналдык жооп бул

адаптациялык өзгөрүүлөр көнүгүү үчүн белгилүү бир жоопту билдирет.

Кортизолдун жана катехоламиндердин төмөнкү деңгээли ашыкча стресстин азайышын, жүрөктүн кагышынын төмөндөшүн көрсөтүшү керек.

Булчуңдардын гликогенолизинин ылдамдыгынын көнүгүүлөрдүн натыйжасында басаңдашы жарым-жартылай адреналиндин плазмадагы концентрациясынын төмөндөшү менен шартталган, бул боордо глюкозаны өндүрүү ылдамдыгынын төмөндөшүнө жана майлуу ткандарда азыраак байкалган липолизге өбөлгө түзөт.

Көнүгүү учурунда инсулиндин мындай жогорку концентрациясы скелет булчуңдарына глюкозанын кошумча жеткирилишине өбөлгө түзүшү мүмкүн. Бирок, белгилүү болгондой, окутуунун таасири астында булчуң иш учурунда плазмадагы глюкозаны колдонуу азаят. Көнүгүү учурунда байкалган инсулиндин салыштырмалуу жогору концентрациясы липолизди жана боордогу глюкозаны өндүрүүнү токтотуу үчүн булчуң глюкозасын колдонууга багытталган таасирине караганда маанилүү болушу мүмкүн.

Окутуу жана дезадаптация (машугуу) учурундагы адаптациянын узактыгы. Машыгууга көнүү мезгилинин узактыгы негизинен машыгуу жүктөмүнүн чоңдугуна (алардын интенсивдүүлүгүнө, узактыгына жана жыштыгына) көз каранды жана жыйрылуу активдүүлүгүнө катышкан булчуңдарга мүнөздүү. Машыгуу сабактары бир нече жума же ай бою жүргүзүлүшү керек, анын таасири астында пайда болгон спецификалык биохимиялык адаптация процесстери булчуңдардын жогорку функционалдык деңгээлге өтүшүнө мүмкүндүк берет. Митохондриянын активдүүлүгүнө физикалык активдүүлүктүн интенсивдүүлүгү менен анын узактыгы айкалышы таасир этет.

Машыгуунун таасири астында пайда болгон көнүгүү учурунда субстраттын колдонулушунун өзгөрүү мезгилинин узактыгы митохондриялык ферменттердин активдүүлүгүнүн жогорулашы мезгили менен тыгыз байланышта, машыгуунун таасирин изилдөөдө да белгиленет. Бирок беш-жети күндүк

машыгуудан кийин митохондриялык ферменттердин активдүүлүгү же алардын кычкылдануу жөндөмдүүлүгү өзгөрбөйт.

Окуу процессинин алгачкы этаптарында митохондриялардын зат алмашуу жөндөмдүүлүгүнүн жогорулашы эмес, субстраттарды колдонууда болуп жаткан өзгөрүүлөргө башка механизмдер жооп бериши толук мүмкүн. Бул факторлор физикалык активдүүлүккө гормоналдык жооптун эрте өзгөрүшүн камтыйт. Бир нече күндүк машыгуудан кийин физикалык активдүүлүккө катехоламиндин реакциясы бир топ начарлайт. Бир жумалык көнүгүүдөн кийин плазмадагы эпинефрин концентрациясы болжол менен 40% га, ал эми 70% VO_2 max эквивалентинде машыгуу учурунда норадреналин концентрациясы болжол менен 25% га төмөндөйт.

Чыдамдуулукка машыгуунун таасири астында пайда болгон адаптивдик өзгөрүүлөрдү системалуу машыгуу менен гана сактоого болот. Окуу сабактарын токтотуу мезгилинде алынган адаптивдик өзгөрүүлөр жоголот. Кээ бир өзгөрүүлөр өтө кыска убакыттын ичинде баштапкы абалга кайтып келиши мүмкүн.

Тренингдин таасири астында митохондриялардын көбөйүшүнүн болжол менен 50% машыгуусуз 1 айдын ичинде жоголуп кетиши мүмкүн. Машыгууну кайра баштоо адаптивдик өзгөрүүлөрдү калыбына келтирүүгө мүмкүндүк берет, бирок фитнестин мурунку деңгээлине кайтуу үчүн талап кылынган убакыт тренировкага жетишүүдөн көптү талап кылат.

Бышыктоо үчүн суроолор жана тапшырмалар:

1. Булчуңдарды чыдамкайлыкка көнүктүрүү кандай нерселерди камтыйт?
2. Булчуң ичиндеги энергия булактарынын запастарынын маанисин түшүндүргүлө.
3. Чыдамдуулукка машыгууда гормоналдык адаптация деген эмне?
4. Машыгуунун таасири астында пайда болгон адаптивдик өзгөрүүлөрдү түшүндүргүлө.

§2.18. Калыбына келтирүү жана ашыкча стресс процесстеринин биохимиясы

Булчуңдарды машыктыруу менен алардын морфологиялык, функционалдык жана зат алмашуу параметрлеринде олуттуу өзгөрүүлөргө жетишүүгө болот.

Булчуңдардын белгилүү бир интенсивдүү булчуңдардын жыйрылышын сактай албашы ашыкча машыгуудан же калыбына келбегендиктен болушу мүмкүн:

- жетишсиздиги - энергия запастары, АТФ, креатинфосфат, белоктор, майлар, кычкылтек (pO2, гипоксия), глюкоза жана гликоген (гипогликемия);
- кыртыштын кычкылданышы (ацидоз);
- суюктукту жоготуу (дегидратация);
- кандагы зат алмашуу продуктуларынын (аммиак, АДФ, мочевина) жана липиддердин пероксидациясынын аз кычкылданбаган продуктуларынын сүт кислотасынын ашыкча болушу;
– кетон денелеринин (кетоз) жана көмүр кычкыл газынын (pCO2) топтолушу;
- электрохимиялык конюгациянын бузулушу;
- нерв системасынын функционалдык абалынын өзгөрүшү;
- организмдин ички чөйрөсүнүн терморегуляциясынын жана туруктуулугунун бузулушу (гомеостаз);
- булчуңдун жыйрылуу активдүүлүгү менен зат алмашуу мүмкүнчүлүктөрүнүн ортосундагы келишпестик.

Булчуң ткандарынын бузулушунун көрсөткүчтөрү.

Булчуңдардын бузулушунун көрсөткүчтөрүнө төмөнкүлөр кирет:

- КФК жана ЛДГ узак мөөнөттүү жогорку деңгээли;
- миоглобиндин узак мөөнөттүү жогорку деңгээли, BNP;
- кандагы тропониндерди жана актинди аныктоо;
– жогорку деңгээлдеги малондиальдегид, диен конюгаттары, орточо массалуу молекулалар;
- глутатион пероксидаза, миелопероксидаза, супероксид дисмутаза активдүүлүгүнүн төмөндөшү;
– реактивдүү кычкылтек түрлөрүнүн жогорку деңгээли;
- заарада креатин жана 3-метил-гистидиндин пайда болушу.

Карбамидди аныктоодо каталар төмөнкү учурларда болушу мүмкүн:

1. Машыгуу жүгүн эске албагандык.

2. Белокторду жана аминокислоталарды ашыкча колдонуу. Белок синтези процессинде колдонулбаган аминокислоталар дезаминденип, мочевина пайда болуп, организмден бөлүнүп чыгат.

3. Спортчулардын рационунда углеводдун жетишсиздиги.

2.18.1-таблица. Ар түрдүү жүктөмдөрдө ткандардын гипоксиясынын көрсөткүчтөрү

Көрсөткүч	Ишемия, физикалык жүктөм	Гипоксия, интенсивдүү жүктөм	Ашыкча чарчоо, интенсивдүү жүктөм
Лактат(Л)	Жогорулаган	Кыйла жогорулаган	Жогорулаган же төмөндөгөн
Пируват(П)	Нормалдуу	Бираз жогорулаган	Бираз жогорулаган
Индекс Л/П	Нормалдуу	Жогорулаган	Бираз жогорулаган
Ацидоз	Жок же бираз жогорулаган	Орточо	Ортодон жогору

2.18.2-таблица. Физикалык жүктөмдөн чарчоодон кийинки мочевинанын деңгээлинин динамикасы

Көрсөткүч	Ишемияга чейинки физикалык жүктөм	Гипоксияга чейинки интенсивдүү жүктөм	Ашыкча чарчоого чейинки интенсивдүү жүктөм
1. Мочевинанын көлөмү жүктөм-дөн 1,5-3 сааттан кийин	Чоң цифралар	Чоң цифралар	Орточо цифралар Чоң цифралар
2. Мочевина-нын көлөмү жүктөмдөн кийинки эрте менен	Баштапкы абалына келгенге чейин калыбына келтирүү	Орточо цифралар же нормалдуу абал	Калыбына келти-рүүгө болбойт (узак убакытка чейин орточо цифралар, Жогорку цифралар кайталанганда)

2.18.3.-таблица. Физикалык жүктөн (курч стресс) кийинки эндокриндик система

Көрсөткүч	Жүктөмдөн кийинки суткада	Калыбына келүү
Кортизол	Жогорулаган	3 суткадан кийин жок болуу
Тестостерон	Кыйла төмөндөгөн	3 суткадан кийин жоголуу
Индекс Т/К	Төмөндөгөн	3 суткадан кийин жоголуу
Тироксин	Төмөндөгөн	3 суткадан кийин жоголуу
Инсулин	Төмөндөгөн	1 суткадан кийин жоголуу
СТГ	Кыйла төмөндөгөн	3 суткадан кийин жоголуу
ИПФР-1	Төмөндөгөн	3 суткадан кийин жоголуу
Адреналин, норадреналин, заарадагы дофамин	Төмөндөгөн	1 суткадан кийин жоголуу

Ашыкча машыгуунун биохимиясы. Булчуңдардын жүктөмүнүн организмге оң таасири жалпы өнүгүүнү, негизги физиологиялык функцияларды окутууну камсыз кылган класстардын ушундай дозаланышы менен жетишүүгө болот. Бул үчүн, машыгуу учурунда, белгилүү бир чарчоо жана эс алган булчуң активдүүлүгүнүн кезектешүүсү камсыз кылынат. Тренингдин натыйжасы чарчоосуз мүмкүн эмес. Бир аз чарчоо менен метаболизм күчөйт, булчуңдардын тонусу жогорулап, калыбына келтирүү процесстери интенсивдүү болот.

Бирок адаптация резервдери ашып кетсе, организм калыбына келе албаса, "спорттук оору", ашыкча машыгуу синдрому деп аталган патологиялык абал келип чыгышы мүмкүн.

«Спорттук оору» термини 1956-жылы Москвада өткөн спорттук медицинанын бүткүл дүйнөлүк конгрессинде Л. Прокоп (Австрия) тарабынан сунушталган.

Спорттук оору – машыгуу мезгилинде чоң узактыктагы, көлөмдөгү жана интенсивдүү физикалык активдүүлүк менен, ал эми ошол эле шарттарда психоэмоционалдык стресстин күчөшү менен таймаштык мезгилде көрүнүүчү оорунун бир түрү

(синдромокомплекс). Ал көп учурда ар кандай факторлордон улам пайда болот.

Патологиянын себептери. Спорттук медицина адабияты, өзгөчө, акыркы убакта, адамдын организминин патологиясынын бул уникалдуу жана таза спорттук багытына абдан көп көңүл бурат.

Ашыкча машыгуу синдрому клиникалык жактан көбүнчө функционалдык бузулуулардын психо-эндокриндик-иммундук комплекси же физикалык күчкө көнүү учурунда нейро-эндокриндик-иммундук дисрегуляция деп аталат.

Көпчүлүк авторлор психологиялык, эндокриндик жана иммундук функциялык бузулууларды бул патологиянын патогенезинде негизгиси деп эсептешет.

Белгилүү болгондой, нейропсихикалык конституция көбүнчө организмдин реактивдүүлүгүн аныктайт. Психофизиологиялык абал спортчунун организминде болуп жаткан өзгөрүүлөрдүн биринчи жана өтө сезгич көрсөткүчү болуп саналат (Бутченко Л.А., 1984; Роженцов В.В., 2005; Сорокин О.Г. ж.б., 2005).

Скальный А.В. (2012), симптомдордун комплексинин себептери ачык физикалык, психоэмоционалдык жана атаандаштык жүктөмдөр гана эмес, ошондой эле маанилүү майлардын, микроэлементтердин жана антиоксиданттардын жетишсиздиги деп атаган.

Авторлордун пикири боюнча, синдромдун себептери булчуң клеткаларынын метаболизминдеги зат алмашуунун бузулушу гана болушу мүмкүн, андан кийин алардын полисимптоматикалык, полисистемалык көрүнүштөрү менен нейроэндокриндик ооруларды пайда кылуучу зат алмашуунун бузулушунун каскады. Мүмкүн, ашыкча машыгуу синдромунда, оорунун системалуу мүнөзүндө (анын полихромиясы жана түшүнүксүз патогенетикалык негиздери) өтө сезгич рецепторлордун булчуң клеткаларынын зат алмашуу продуктулары менен ууланууcу (курч же өнөкөт) болушу мүмкүн, алар сигналдык мааниге ээ.

Бул жүктүн көлөмүн олуттуу кыскартуудан кийин биохимиялык параметрлерди нормалдаштыруу өзгөчө физика-

лык көрсөткүчтөрдүн төмөндөшү көрсөтүлгөн сигнал болуп саналат.

Учурда ашыкча машыгуу синдромунун патогенетикалык механизмдери жана анын прогностикалык критерийлери жетиштүү изилдене элек.

Көп жылдар бою коддолгон маалыматты бөлүштүрүү эндокриндик системанын белгилүү бир кыртыш болуп саналат деген ишеним бар. Учурда бул тармакта олуттуу прогресске жетти, бул дээрлик бардык кыртыштар бири-бири менен өз ара маалымат алмашууга катышарын жана кыртыштар бөлүп чыгарган химиялык сигналдардын саны жана берилүүчү маалыматты коддогон белгилүү гормондордун санынан алда канча көп экенин көрсөтүүдө.

Акыркы жылдары ата мекендик жана чет элдик окумуштуулардын иштери мээнин өзүндө метаболизмдик каскаддар бар экенин көрсөттү. Протеин-пептиддик гормондор ферменттер тарабынан молекулаларынын фрагменттерине чейин ажырап, бүт бир гормондон кем эмес белгилүү бир функцияга ээ, б.а. чындыгында жаңы гормондорго айланат.

Мээнин иши бүтүндөй нерв клеткаларына гормон сымал таасир этүүчү, жаңы эмоциялардын жана жүрүм-турум реакцияларынын түзүлүшүн, активдүүлүгүн, трансформациясын жана консолидациясын жөнгө салуучу көптөгөн пептиддердин комплекстүү курамы менен башкаруусу (2.18.4-таблицада) белгилүү болгон (Н.П. Бехтерева, 2000–2005).

2.18.4-таблица. Күчтөнүп ашыкча машыгуу жасоодо эндокриндик системанын реакциясы

Көрсө-күчтөрү	Жогорку интенсивдүүлүк		Чоң көлөмдөгү	
	Эс алуу абалы	Машыгуу абалы	Эс алуу абалы	Машыгуу абалы
Тестостерон (Т)	Өзгөрбөйт	Жогорулайт	Төмөндөйт	Төмөндөйт
Кортизол (К)	Өзгөрбөйт	Төмөндөйт	Алмашбайт же төмөндөйт	Алмашбайт же төмөндөйт
Индекс Т/К	Өзгөрбөйт	Жогорулайт	Төмөндөйт же алмашбайт	Төмөндөйт же алмашбайт

Кетохоламиндер	Өзгөрбөйт же жогорулайт	Жогорулайт	Жогорулайт	Маалымат жок
Самототропдук гормон (СТГ)	Маалыматтар ар түрдүү так эмес		Жогорулайт	
Инсулин сыяктуу өсүү фактору 1 (ИСФ-1)			Төмөндөйт	
Инсулин			Төмөндөйт	

Көпчүлүк авторлордун пикири боюнча, ашыкча машыгуунун гормоналдык маркерлери кортизолдун деңгээлинин жогорулашы, тестостерон жана тестостерон / кортизол индексинин төмөндөшү («анаболизм индекси» - тестостерон / кортизол × 100%), калкан безинин гормондорунун жана инсулиндин деңгээлинин төмөндөшү. Анаболизм индексинин 3% дан азыраак төмөндөшү ашыкча машыгуунун алгачкы белгиси (2.18.5-таблицада) көрсөтүлгөн (А.С. Роберт, 1993).

2.18.5-таблица. Күчтөнүп ашыкча машыгуу жасоого эндокриндик системанын реакциясы

Көрсөткүчтөрү	Жогорку интенсивдүүлүк		Чоң көлөмдөгү	
	Эс алуу абалы	Машыгуу абалы	Эс алуу абалы	Машыгуу абалы
Тестостерон (Т)	Алмашбайт	Маалымат жок	Төмөндөйт	Күчтөнүүдө
Кортизол (К)	Алмашбайт	Төмөндөйт	Жогорулайт, төмөндөйт	Ишеничтүү маалымат жок
Индекс Т/К	Алмашбайт	Төмөндөйт	Төмөндөйт	
Кетохоламиндер	Алмашбайт же төмөндөйт	Алмашбайт же жогорулайт, төмөндөйт	Төмөндөйт	
Самототропдук гормон (СТГ)	Ишеничтүү маалымат жок	Төмөндөйт	Төмөндөйт	Төмөндөйт
Инсулин сыяктуу өсүү фактору 1 (ИСФ-1)		Төмөндөйт	Төмөндөйт	Төмөндөйт
Инсулин		Маалымат жок	Төмөндөйт	Маалымат жок

Ашыкча машыгуу учурунда гормоналдык абалдын өзгөрүшү - кортизолдун 50% га көбөйүшү жана тестостерондун 40% га төмөндөшү, ошондой эле спортчунун психостатусуна таасир этет. Ошол эле учурда кандагы катаболикалык гормондордун – кортикостероиддердин курамынын айкын жогорулашы байкалат (Меньшиков И.В., Самигуллина Г.З., 2005). Жүктүн интенсивдүүлүгү канчалык жогору болсо жана анын узактыгы канчалык көп болсо, кортикостероиддердин концентрациясынын жогорулашы ошончолук көп болот.

Катехоламиндердин деңгээлин изилдөө катуу ашыкча машыгууну диагностикалоо үчүн көбүрөөк колдонулат (MacKinnon L.T., 2000).

Интенсивдүү жана узакка созулган көнүгүү, айрыкча, мелдештер менен айкалышта, ыңгайлашууга жана гипоксияны жеңүүгө көмөктөшүп, калкан безинин ишин басуу менен коштолот.

Нейроэндокриндик бузулуулар иммундук бузулуулар менен тыгыз байланышта. Кортизолдун иммундук жоопко стимулдаштыруучу таасири адаптациянын алгачкы мезгилинде иммунитеттин гуморалдык байланышынын кошумча активдешүүсүн шарттайт. Стресске узакка созулган таасири менен кортизол иммуносупрессант катары иштейт. Кандагы кортизолдун жогорку деңгээлинин фонунда иммунокомпетенттүү клеткалардын негизги популяцияларынын азайышы байкалат (Меньшиков И.В., Самигуллина Г.З., 2005).

Лейкоцитопения - ашыкча машыгуу менен байланышкан эң кеңири таралган иммундук оору. Н.В. Елкина жана башкалар. (2005), лейкоциттердин саны спортчунун учурдагы адаптациялык мүмкүнчүлүктөрүн баалоо үчүн кыйла маалыматтык тест болуп саналат жана нейтрофилдердин саны денеңин глюкокортикоиддик активдүүлүгүнүн деңгээлин аныктоо үчүн колдонулушу мүмкүн.

Спортчуларда иммуносупрессиянын көрүнүшү көбүнчө өнөкөт инфекциянын очокторунда, тез-тез суук тийип, аллергиянын курчушу менен көрүнөт. Ашыкча машыгуунун эң маанилүү белгиси болуп клеткалык жана гуморалдык иммунитеттин иммуносупрессиясы, секретордук иммуноглобулин А азайышы саналат.

Ашыкча машыгуу синдрому менен спортчулардын жаракаттарынын көбөйүшү байкалган (Куксов В.Ф., 1999, 2006; Бреннер Дж.С., 2007).

Ашыкча машыгуунун этаптары жана белгилери. Лабораториялык көрсөткүчтөргө гана көңүл буруу чоң жаңылыштык болот. Ашыкча машыгуунун клиникалык, спорттук-методикалык, спорттук эффективдүү көрүнүштөрү, эреже катары, акырындык менен көбөйөт. Ал эми дарыгер акыркы чара болуп саналат. Ошондуктан, дарыгер менен машыктыруучунун ортосундагы тыгыз иштиктүү байланыш - элиталык спорттун шашылыш муктаждыгы, ал эми ышкыбоздук спортту спорт дарыгери көңүл сыртында калтырбашы керек.

Ашыкча машыгуунун өнүгүү этаптары өзүнүн классификациясына ээ.

3 этап менен карап чыгабыз:

1-этап. Атлетикалык көрсөткүчтөр токтоп же төмөндөйт.

Эгерде спортчу өзүнө көңүл бурбаса, себебин аныктабаса жана аны жок кылбаса, анда ашыкча машыгуунун белгилери акырындык менен сөзсүз түрдө топтолот.

Анда:

- тынчсыздана турган эч нерсе жок. Бирок уйку бузулушу мүмкүн - начар уктап, тез-тез ойгонот;
- аппетит начарлайт;
- көнүгүүлөргө көңүл бурууда кыйынчылыктар жаралат;
- эң жакшы мотор реакциялары бузулат;
- жүрөк-кан тамыр системасынын жогорку ылдамдыктагы жүккө ыңгайлашуусу начарлайт (тахикардия, жүрөктүн кагуусу кескин сезилет).

Эмне болуп жатканын түшүнбөй, спортчу, натыйжаны жакшыртуу үчүн, машыгуу жүгүн жогорулатат, бул оорунун өнүгүшүнө алып келет.

2-этап. Спорттук көрсөткүчтөр төмөндөй баштайт.

Төмөнкү көрүнүштөр болушу мүмкүн:

– машыгууга каалоо жоголот;

- булчуң сезиминин курчтугу жоголот, машыгуу жайлайт, техникалык жактан татаал физикалык көнүгүүлөрдү аткаруунун аягында жетишсиз реакциялар пайда болот;

- чарчоо, күчөгөн кыжырдануу, дискомфорт жана жүрөк зонасында ооруу;

- функциялардын күнүмдүк мезгилдүүлүгү жана күнүмдүк динамикалык стереотип бузулуусу;

- летаргия, уйкучулук, апатия, кыжырдануу, аппетиттин жоголушу;

- уйкунун түзүлүшүнүн толук бузулушу - уйкусуздук. Бирок, уйку күчтү калыбына келтирбейт;

- вегетативдик дистония: туруксуз кан басымы, айкын кан тамыр реакциялары, аба ырайынын өзгөрүшүнө реакция;

– сырткы көрүнүшү: өңү боз, эриндер, көздүн оюгу, тырмактары көгүш түстө (акроцианоз) болуусу;

- функционалдык тесттер - терс динамикасынын өсүшү менен физикалык активдүүлүккө негизсиз жогорку реакция;

- негизги зат алмашуу күчөйт (тахикардия). Ар кандай жүктөөдө энергиянын үнөмсүз (ири) текке кетиши;

- иммунитеттин төмөндөшү - экологиялык факторлордун жана жугуштуу оорулардын травматикалык таасирине организмдин туруктуулугунун төмөндөшүнөн улам оорулардын пайда болуу коркунучу жогору;

– тышкы дем алуу аппараты (өпкөнүн жашоо жөндөмдүүлүгүнүн төмөндөшү);

- тамак сиңирүү системасы (гастрит, жаралар, дисбактериоз);

- эндокриндик сис§1.(анын ичинде этек кирдин бузулушу);

- таяныч-кыймыл аппараты (байламдардын ийкемдүүлүгүн жана булчуң күчүн жоготуу, муундардагы оору);

- зат алмашуу процесстери - углевод, белок (терс азот балансы), ткандарда С витаминининн азайышы;

- кан системасы - эозинофилия.

3-этап. Спорттук натыйжаларды жакшыртууга спортсмендин бардык аракеттерине карабастан, ал бир кыйла төмөндөйт.

Тизмеге киргизилген өзгөчөлүктөр:

- спортчу менен ата-энесинин, досторунун, машыктыруучусунун, калыстарынын ортосунда чоң чыр-чатактар;

- борбордук нерв системасынын кескин өзгөрүшү;

- невроздун мүмкүн болушу мүмкүн (неврастения, истерия, психастения);

- жүрөктөгү органикалык (көбүнчө кайтарылгыс) өзгөрүүлөр;

- кан айлануунун бузулушу;

- тиреотоксикоздун көп сандагы белгилери менен калкан безинин иштешинин кескин өсүшү мүмкүн.

Алдын алуу (профилактика). Ашыкча машыгуунун алдын алуу үчүн төмөнкү жөнөкөй, бирок эффективдүү эрежелерди сактоо керек.

- оорулуу абалда машыгуудан жана мелдештерге катышуудан таптакыр баш тартуу керек.

- өнөкөт инфекциянын очокторун жок кылуу керек: тамак, тиш, дисбактериоз ж.б. ооруларын дарылоо.

– жүктөө калыбына келтирүү ылдамдыгына шайкеш болушу керек.

Машыгуу жана эс алуу, окуу, тамактануу режимин оптималдаштыруу керек. Жакшы фитнес абалында («жогорку фитнес») өтө оор жүктөрдү көпкө колдонууга болбойт. Алар эс алуу мөөнөтүн көбөйтүү менен кыскартылган жүктөр менен алмаштырылышы керек. Мындай түшүрүүдөн кийин, жүктүн интенсивдүүлүгүн жогорулатуу менен машыгуу иштеринин көлөмүн оптималдуу деңгээлге чейин көбөйтүүгө болот. Кандын абалын (өзгөчө гемоглобиндин, темирдин запасын), функционалдык резервди жана психоэмоционалдык абалын (тесттер) дайыма көзөмөлдөп туруу зарыл.

Спорттук психологдун кеңеши жана жардамы абдан керек жана чындыгында алмаштырылгыс. Ошону менен бирге борбордук нерв системасынын чарчоосун алдын алуу зарыл.

Минералдык жетишсиздикти көзөмөлдөө сунушталат; - метаболизмдик препараттарды, бал жана анын азыктарын кабыл алуу; жыл бою витамин ичүү; - айыгууну тездетүүчү дарыларды кабыл алуу жана башкалар (О.С. Кулиненков, 2016).

Мисалы, глутамин жогорку метаболизмдик стресс же кризис учурунда шарттуу түрдө маанилүү болуп көрүнөт. Скелеттик жана плазмадагы глутаминдин деңгээли инфекциялар, хирургиялык операциялар, травмалар, ацидоз жана күйүктөр менен төмөндөйт. Узак мөөнөттүү чыдамкайлык

көнүгүүлөрү, мисалы, марафон, ошондой эле плазмадагы глутамин концентрациясын азайтышы мүмкүн. Мындан тышкары, плазмадагы глутамин концентрациясы контролдук спортчуларга караганда ашыкча машыккан спортчуларда кыйла төмөн (Вилламс М.Н., 1999).

Глутамин иммундук системанын оптималдуу иштеши үчүн зарыл болгондуктан, анын плазмадагы концентрациясынын төмөндөшү иммундук функцияны начарлатып, жугуштуу оорулардын пайда болуу коркунучун жогорулатат (Скальный А.В., 2012). Глутамин кислотасын алуу иммундук функцияны жогорулатып, ашыкча машыгуу синдромун алдын алууга жардам берет.

Дарылоону мүмкүн болушунча эрте баштоо маанилүү. Ашыкча машыгуунун 1-этабы ийгиликтүү, 3-этап - көбүнчө ийгиликсиз. Бул спорттук ооруну эрте аныктоонун маанилүүлүгүн көрсөтөт.

Ашыкча машыгуунун 1-этабында окуу процессин үзгүлтүккө учуратуунун кереги жок. Бирок мелдештерге катышуу жокко чыгарылат (жаман жыйынтыктарды көрсөтүүнүн мааниси жок) жана машыгуу режими 2-4 жумага өзгөртүлөт. Бул окуу жүктөмүнүн жалпы көлөмүн кыскартууга жана анын сапаттык өзгөрүшүнө тиешелүү. Машыгуу жүктөмүнүн жалпы көлөмүнүн төмөндөшү жумасына машыгуулардын санын кыскартуу, машыгуулардын убактысын кыскартуу, ошондой эле алардан узак жана интенсивдүү көнүгүүлөрдү, техникалык жактан өтө татаал кыймылдарды жана сапатты жакшыртууга багытталган иштерди алып салуу туура болот. Машыгууда негизги көңүлдү жалпы дене тарбиясына буруу керек, ал жүктөрдүн көлөмү жана интенсивдүүлүгү боюнча аз болушу керек. Ашыкча машыгуунун 1-этабында чоң жүк менен жүргүзүлүүчү атайын машыгуудан жалпы физикалык машыгууга мындай өтүү, адатта, аны жок кылууга өбөлгө түзөт. Жалпы абалды жакшыртуу процессинде окуу режими бара-бара кеңейип, сапаттык жактан өзгөрөт. 2-4 жумадан кийин ал бул окуу мезгилинин максаттарына жана милдеттерине жете алат.

Ж.Р. Гроув жана башкалар (1994) психоэмоционалдык бузулууларды коррекциялагандан кийин ашыкча машыгуу

абалына мүнөздүү соматикалык көрсөткүчтөрдүн жакшыруусу байкалат деп эсептейт: чарчоо, иммундук системанын бузулушу, физикалык көрсөткүчтөрдүн төмөндөшү, уйкунун бузулушу жана табиттин төмөндөшү жөнүндө жазылган.

Ашыкча машыгууну дарылоодо нейролингвистикалык программалоону (НЛП) ийгиликтүү колдонсо болот. Психологиялык таасирдин бул түрүнүн адистери аң-сезимдин транс абалдары менен коштолгон сунуштарды бекитүү жолу менен ишке ашырылуучу жүрүм-турум стереотиптеринин «программаларын» түзүү ыкмаларын иштеп чыгышкан. НЛП ыкмалары гипноздук ыкмаларды да камтыйт. Алар спорт психологиясында кеңири колдонулган классикалык гипноз жана аутогендик машыгуудан невротикалык реакцияларды жок кылуу, ашыкча машыгуу, эмоционалдык жана эрктик машыгуу жана спорттук көрсөткүчтөрдү жакшыртуу үчүн айырмаланат.

Дарылоо синдрому спорттук дарыгердин жетекчилиги астында гана жүзөгө ашырылат. Ашыкча машыгууну дарылоодо машыгуу режимине гана эмес, ошондой эле жашоонун жалпы режимине, эмгекке, эс алууга, машыгууга, тамактанууга, уйкуга ж.б. көңүл буруу керек.

Спорттук натыйжага нааразы болгондо, физикалык жана психикалык ден соолук, биохимия абалындагы кичине четтөөлөр кылдат талданат (9–10-таблицаларды караңыз).

Бышыктоо үчүн суроолор:

1. Спортчу биохимиялык көрсөткүчтөргө таянуу менен кандай тыянак чыгарат?
2. Ашыкча машыгуунун өнүгүү этаптары классификациясын жазыңыз.
3. Булчуңдардын жүктөмүнүн организмге тийгизген таасирлери кандай?
4. Ашыкча машыгуунун алдын алуу үчүн кандай эффективдүү эрежелерди сактоо керек?

Методикалык сунуштама: Ар бир студент өзүнүн көрсөткүчтөрүн (дене салмагын, боюн), кан басымын, дем алуу пульсун, кан тобун ж.б. дептерге жазып алышы керек. Андан кийин көрсөткүчтөрдү мезгилдин алмашуусу менен салыштырып, биохимиялык байкоо жүргүзгүлө.

Кыскартылган сөздөр:
АТФ – Аденозин три фосфор кислотасы;
АДФ - Аденозин ди фосфор кислотасы;
АМФ – аденозин монофосфор кислотасы;
ПЭ – пландык экзамендер;
ЭКТ – этаптуу комлпекстүү текшерүүлөр;
ТКТ - тереңдетилген комплекстүү текшерүүлөр;
АИЭ - атаандаштык ишмердүүлүгүн экспертизалоо;
КФК – креатинфосфокиназа;
КРФ – креатинфосфат;
КБА – кислота - база абалы;
ЛДГ – лактатдегидрогеназа;
ТМТ – тереңдетилген медииналык текшерүү;
ЛКЦ – лимон кислотасынын цикли, Кребц цикли;
СДГ – сукцинатдегидрогеназа;
ӨТТЛ – өтө төмөн тыгыздыктагы липиддер;
НЛП - нейролингвистикалык программалоону;
ЖМК – жогорку май кислоталары.

АДАБИЯТТАР

1. Курманбекова Г.Т. Биохимия\ Курманбекова Г.Т., Бейшеналиева С.Т.: окуу куралы 2018 - жыл.
2. Бозумова К.А. Биохимия\ Бозумова К.А., Турдубекова А.С., Дюшеева Б.М, Баатырова Н.М.: окуу куралы 2018- жыл.
3. Биохимия мышечной деятельности: Учеб. для студ. вузов физ. воспитания и спорта. – Киев: Олимп. лит., 2000. – 503 с.
4. Биохимия и физиология возрастного развития организма: Сб. науч. тр. ред. Никитин В.Н. – Харьков: Изд-во Харьков. ун-та, 1992.– 368 с.
5. Жумабаева Т.Т. “Биохимия: суроолор жана жооптор (учебник)” – Жалал-Абад, 2014. – 272 б.,
6. Жумабаева Т.Т., Молдалиев Ж.Т. Биохимия боюнча лабораториялык колдонмо: Окуу куралы- Ош: 2007 – 130 б.
7. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: в 2 т.: пер. с англ.: учеб./. – М.: Мир. – 2004. / под ред. Л.М. Гинодмана. – 2004.
8. Нурматова К.У., Молдалиев Ж.Т. Мектеп жашындагы балдардын анатомиясы, физиологиясы жана гигиенасы./ Орто жана бакалавр адистиктери үчүн окуу куралы. Ош-2015-164 б.
9. Проскурина И.К. Биохимия: учеб. пособие для студ. вузов, спец. "Физ. культура"/ – М. ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004 – 236 с.
10. Проскурина И.К. Биохимия: Учеб. пособие для студ. спец. "Физ. культура"/ – М.: ВЛАДОС ПРЕСС, 2001. – 236 с.
11. Строев Е.А. Биологическая химия – М.:1996.
12. Северин Е.С., Биохимия., в 3х томах М:.2000.

Э к ртм л р үчүн

Э к ртм л р үчүн

Мазмуну

Киришүү..... 3
1-БӨЛҮМ. БИОХИМИЯ
§1.1. Организмдин тиричилик аракеттеринин физико-химиялык процесстеринин негиздери жөнүндө түшүнүктөр. Биохимияга киришүү……..... 5
§1.2. Адамдын организминин химиялык курамы. Дененин суу дисперстүү системалары…… 8
§1.3. Адамдын организминдеги зат алмашуу процесстеринин өз ара байланышы жана жөнгө салынышы…… 12
§1.4. Белоктор. Белоктордун жана нуклеин кислоталарынын метаболизми…… 19
§1.5. Белоктор менен аминокислоталардын аралык алмашуусу….. 25
§1.6. Витаминдер…… 29
§1.7. Ферменттер жана ферменттик катализдер…… 41
§1.8. Углеводдор. Углеводдордун метаболизми…… 44
§1.9. Липиддер. Липиддердин метаболизими…… 54
§1.10. Организмди башкарган негизги гормондор…… 60
2-БӨЛҮМ. СПОРТТУН БИОХИМИЯСЫ
§2.1. Булчуң ткандарынын биохимиясы…… 66
§2.2. Булчуңдардын жыйрылышынын биохимиясы…….. 70
§2.3. Булчуңдардын активдүүлүгүнүн энергетикасы…… 76
§2.4. Чарчоонун биохимиялык негиздери…….. 81
§2.5.Булчуңдардын активдүүлүгү учурунда адамдын организминдеги биохимиялык өзгөрүүлөрдүн динамикасы..... 86
§2.6. Биохимиялык адаптациянын закон ченемдүүлүктөрү жана спорттук машыгуу процесси. Спортчунун кыймыл сапаттарынын биохимиялык мүнөздөмөсү жана өнүгүү ыкмалары..... 90
§2.7. Спорттун ар кандай түрлөрү менен машыгууда организмдеги биохимиялык өзгөрүүлөрдүн өзгөчөлүгү..... 92
§2.8. Ар кандай куралтагы адамдар менен физикалык көнүгүүлөрдүн, спорттун методологиясынын биохимиялык негиздемеси..... 95
§2.9. Физикалык көнүгүү жана спорт учурунда тамактануунун биохимиялык негиздери..... 98
§2.10. Спорттогу биохимиялык көзөмөл..... 102
§2.11. Спорт фармакологиясы. Допинг..... 104
§2.12. Тутумдаштыргыч ткандын биохимиясы..... 110
§2.13. Спорттук практикадагы биохимия..... 112

§2.14. Энергия менен камсыз кылуунун креатинфосфокиназа механизми..... 114
§2.15. Спорттогу тез биохимиялык көзөмөл..... 118
§2.16. Ылдамдык – күч сапаттарынын биохимиясы..... 124
§2.17. Чыдамдуулуктун биохимиясы..... 129
§2.18. Калыбына келтирүү жана ашыкча стресс процесстеринин биохимиясы..... 138
Кыскартылган сөздөр…….. 151
АДАБИЯТТАР..... 152

АДАМБАЕВА Ж. И., МОЛДАЛИЕВ Ж.Т.

БИОХИМИЯ ЖАНА СПОРТТУН БИОХИМИЯСЫ

aroma_9@oshsu.kg

Басууга берилди 28.07.2023-жыл.
Көлөмү 9,625 басма табак. Нускасы 100, Буюртма № 60
Офсеттик ыкма менен басылды.

Ош шаары, Курманжан Датка көчөсү, 234