

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ МАДАНИЯТ ВА
СПОРТ ИШЛАРИ ВАЗИРЛИГИ

ЎЗБЕКИСТОН ДАВЛАТ ЖИСМОНИЙ ТАРБИЯ
ИНСТИТУТИ

РАҲМАТОВ Н.А.,
ТУЙЧИБАЕВ М.У.,
ҚУДРАТОВ Р.Қ.

СПОРТ БИОКИМЁСИ

ТОШКЕНТ - 2006

Муаллифлар:

*Расматов Незбой Амонович – биология фанлари доктори, профессор,
Тўйчибоев Муротали Усмонович – биология фанлари доктори, профессор,
Қудратов Ротикон Қудратович – педагогика фанлари номзоди, доцент.*

Такризчилар:

*Зиқриев А.З. – биология фанлари доктори, профессор,
Мирхамедова П.М. – биология фанлари доктори, профессор,
Саломов Р.С. – педагогика фанлари доктори, доцент,
Саидов Т.М. – тиббиёт фанлари номзоди, доцент.*

Ўқув қўланма жисмоний тарбия институти ва педагогик университетларининг жисмоний тарбия факультетлари талабалари учун мўлжалланган.

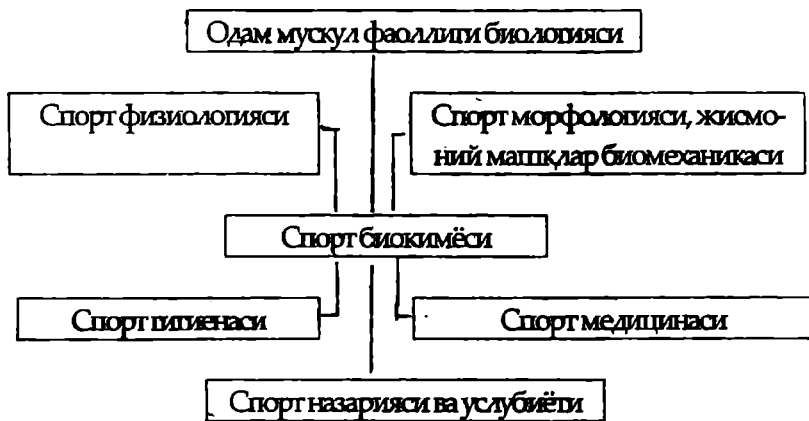
Маъмур ўқув қўланма Ўзбекистон Давлат жисмоний тарбия институти қошидаги олий ўқув юрглариаро илмий-услубий кенаш томонидан нашр этиш учун тавсия этилган.

© ЎзДХТИ нашриёт-матбаа
бўлими, 2006 й.

Спорт биокимёси – одам организмида жисмоний машқлар жараёнида юз берадиган биокимёвий ўзгаришларнинг қонуниятларини ўргатади.

Спорт биокимёсини бошқа бўлимлардан фарқи шундан иборатки, яъни функционал биокимёда биокимёвий жараёнлар алоҳида орган ва тўқималарда ўрганилса, спорт биокимёсида асосий биокимёвий жараёнларни бориши бутун организмда ўрганилади.

Спорт биокимёси қуйидаги комплекс илмий фанлар билан бирлашган бўлиб, қуйидаги схема бўйича кўрсатилади:



Спорт биокимёсининг асосий вазифаси – биринчидан, биологик фанларни ривожланиши учун хизмат қилса, иккинчидан, спортда назарий ва услубий фанларни ривожлантиришга жавоб беради.

Спорт биокимёсидаги фундаментал текширишлар спорт иш фаолияти жараёнидаги моддалар алмашинувидаги умумий қонуниятларни ўрганишга қаратилган. Бу текширишлар асосан қуйидаги муаммоларда кўрсатилади:

- одамни мускул иш фаолиятида энергияни ҳосил бўлиш механизми;

- жисмоний (нагрузкар) юкламалар пайтида оксил синтезини бошқарилиши (регуляция);

- мускул иши фаолияти пайтида моддалар алмашилуви механизмини нерв ва гормонал бошқарилиши;

- систематик мускул иш фаолиятида биокимёвий мослашиланинг қонуниятлари.

Спортдаги биокимёвий текширишлар илмий-услубий муаммоларни ечиш билан боғлиқ, яъни юқори малакали спортчиларни тайёрлашдан иборат.

Бу текширишдаги асосий ҳал қиладиган саволлардан қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

- Спорт ютуқлари даражасини биокимёвий омилларини баҳолаш ва кўрсатиш;

- Спортчиларни машқлар жараёнида биокимёвий ўзгаришларни ўрганиш;

- Мусобақалар ва машқлар юкламаларидан сўнг тикланиш жараёнидаги биокимёвий характеристикаларини (тавсифларини) ўрганиш;

- Машқлар жараёнида самарадорликни баҳоловчи ва шунингдек, маҳсул керакли дори-дармонлар, керакли маҳсулотлар ишлатилганда ишлаш қобилиятини оширишга ва тикланиши жараёнларини тезлаштиришга қаратилган биокимёвий критерияни тиклаш.

Кўрсатилган муаммоларни ечиш спортчиларни тайёрлашни бошқариш самарадорлигини оширади ва спорт ютуқларини юқори даражага кўтараолади.

Спорт биокимёсини илмий фан сифатида пайдо бўлишида буюк олимлар А. Хилл, Э. Симонсон, Г. Эмблен, В.В. Палладин, Н.Н. Волковлар номлари билан боғлиқдир.

Ҳозирги пайтда бизнинг мамлакатимизда ва чет элларда спорт биокимёси муаммолари кўпина илмий-текшириш институтларида ва олий ўқув юргларида ўрганиш жуда тезлик билан амалга оширилмоқда. Жумладан Қозоғистон, АҚШ.

Спорт биокимёси масалалари кўриладиган конгресс, конференцияларда дастурларидан жой олган ва тез-тез ўтказилиб турилади. Кейинги пайтда спорт биокимёсидан доимий равишда илмий мақолалар, китоблар чоп этилмоқда. Булар билан танишилп ўз навбатида жисмоний тарбия ва спортда юқори малакали мутахассисларни тайёрлашда катта ёрдам беради.

МУСКУЛ ВА МУСКУЛ ҚИСКАРИШИ БИОКИМЁСИ

МУСКУЛ ТОЛАЛАРИ

Инсон танасининг мускуллари морфологик жиҳатдан икки турга бўлинади:

1. Кўндаланг-тартиб, булар пайлар ёрдамида суяклар билан боеланганликлари учун скелет мускуллари деб номланади.

2. Силлиқ мускуллар, булар қон ва лимфа томирлари, ичак ва терилар таркибида бўлиб, пистоморфологик жиҳатдан бир-бирларидан фарқланадилар.

Скелет мускуллариининг бирламчи тузилишини мускул толалари ташкил этади. Мускул толалари морфологик, биомеханик ва тиббий кимёвий нуқтаи назардан уч турхта бўлинади:

- Оқ толалар (FT) – тез қисқарувчилар – кам вақт ўлчовида катта иш қувватини бажариш қобилиятига эга. Буларнинг энергетик таъминоти анаэроб оксидланиш ҳисобига бажарилади;

- Қизил толалар (ST) – секин қисқарувчилар – узоқ вақт давомида мўътадил қувватлик иш бажариш қобилиятига эга. Буларнинг энергетик таъминоти асосан аэроб оксидланиш ҳисобига бажарилади.

- Оралик толалар (FR) - мўътадил қисқаришга эга бўлиб, анаэроб ва аэроб оксидланишлар ҳисобига қувват билан таъминланадилар.

FT, ST ва FR толаларининг миқдорлар нисбати спортчиларнинг ирсий белгиларига боелиқ бўлиши билан бир қаторда турли мускуллар туркумларида ҳам уларнинг миқдор нисбатлари турлича бўлиши мумкин.

Мускул толаларининг ўлчамлари уларнинг бажариладиган иши ва фаолиятига боелиқ, толалар узунлиги ўртача 0,1 дан 3 см гача бўлиб, баъзи бир сут эмизувчи ҳайвонларда ҳатто 50 см га ҳам етади, қалинлиги эса 0,01-0,2 мм ўрталлигида. Мускул толалари кўп маъизлик (ядро) типанг хужайра ҳисобланади ва маъизлар сони 100-200 тагача.

Хужайрани ўраб олган қобиқ – сарколемма икки қатлам (оқсил-липид)дан ташкил топган. Сарколемма хужайралараро суюқликка ва

хужайра ичкарисига моддаларни саралаб ўтказиш қobiliятига эга. хужайра қобилигидан ташқари ва ичкарига оқсил, липидлар, мой ва нуклеин кислоталари ҳамда полисахаридларни ўтказмайди. Аминокислоталар, лактат, пируват ва кетон таначалар бемалол ўтаверадилар. Қисқа занжирли пептидлар вазиятта қараб сарколеммадан ўтишлари мумкин.

Сарколемма саралаб ўтказувчанликда фаол хусусиятига эга бўлиши муносабати билан, хужайра ичкарисидани баъзи бир моддаларни концентрацияси хужайра ташқарисиданига нисбатан катта бўлиш хусусиятига эга. Ўтказувчанликни мана шу фаол хусусиятига биноан K^+ ионлар концентрацияси хужайра ичкарисиди ва Na^+ ионлари концентрацияси хужайра ташқарисиди катталити оқибатида мембрана потенциали содир бўлиб, мускул кўзгалиш қobiliяти келиб чиқади.

Мускул хужайрасини ички қисми, яъни цитоплазмаси саркоплазма деб номланади ва саркоплазма оқсил, липид ҳамда карбонсувар табиатли коллоид мажмуасидан ташкил тошан бўлиб, унда мавиз, митохондрия (саркосома), рибосом ва гликоген парчалари билан бир қаторда, мускулнинг асосий функционал бирлиги – миофибриллар жойлашади.

Миофибриллар. Миофибриллар, мускул хужайралари ва бошқа тўқима ва тана хужайраларидан фарқловчи хусусияти, мускул қисқариш ва бўшашиш вазифасини бажаради. Миофибриллар оқсил молекуларини иқтисодланиб, боғламлар ҳосил қилиш натижасида ташкил топади. Уларнинг узунлигига мускуллар узунлигига тўғри келиб, диаметри тахминан 1-2 микрон. Спорт билан шуғулланган интиларда миофибриллар тўдаланиб, зич боғлам, машқдан сатанларда эса тарқоқ кўринишда бўлади.

Микроскоп ёрдамида миофибрилларни тузилиши ўрганилганда мускул толасига нисбатан кўндаланг жойлашган оқ ва қорампир яси парчалар кўринади ва мана шу икки яси парчалар ўртасида мускулни қисқаришида ишпирок этувчи бирлик – саркомер жойлашади. Саркомер – мускул қисқаришида ишпирок қиладиган асосий бирлик. Оддий микроскоп орқали мускул толалари ўрганилганда бир-бирларидан 0,1 см масофа оралиғида жойлашган яси парчалар жойлашади, булар Z - яси

парчалар дейилади ва улар оралигида сарколемма ўрин олади. Саркомерлар икки I яси парчалари ўртасида жойлашган бўлиб, битта миофибрил 1000-1200 саркомерлардан жойланган. Ҳар бир саркомер қалин ва инпичка (протофибрил) толалардан ташкил топади. Протофибриллари шаклланиши йўгон толалар орасига инпичка толаларнинг жойлашishi демақдир. Саркомерни мавзида узунчоқ кесимли (нурни икки бор қай- арувчи) анизотрон бирлик бўлиб, бу А – тард...л (А-диск) деб номланади. Буни даволаш учун тиниқ бўлмаган I тардишдир.

1953 йилларгача саркомерларни тузилиши батафсил ўрганилмаган бўлиб, Г.Хаксли томонидан электрон микроскоп ёрдамида ўрганиш натижасида қуйидагилар аниқлаганди:

- мускулларда оксил толалари ўта тартибли жойлашади;
- кўндаланг кесими (диаметри) 12-16 мкм ($\text{метр} = 10^9$) ва узунлиги тахминан 105 мкм ($\text{метр} = 10^6$) ўлчамли йўгон ипсимон оксил толалари олти бурчакли кўринишда бўлиб, А-тардишлардан ўтади;
- инпичка ипсимон оксил толалари А-тардишларида йўгон оксил толалари ўртасидан чўзилиб ўтади;
- мускуллар қисқарганда I-тардишлар деярли йўқолади, инпичка ва йўгон толалар қўшилган жойлари катталашади, демак, мускул қисқариш жараёнида инпичка ва йўгон толалар ўзаро силжойди. Бунда саркомерлар қисқариши тахминан 1,7-1,8 мкм га тўғри келади;
- йўгон толалар – миозин оксими, инпичка толалар эса актин оксидидир.

МУСКУЛ ОҚСИЛЛАРИ

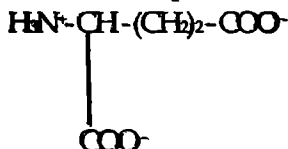
Мускул оқсилларини сарколемма, саркоплазма, мавиз, саркосом ҳамда саркоплазма киритма оқсиллари ва асосан мускул қисқаришида фаол иштирок этадиган миофибрил оқсиллари бўлиши миозин, актин, тропомиозин, тропонинлар ташкил этади.

Мускул оқсиллари ықий (%) микдори ва молекуляр оирлиги

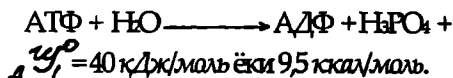
№	Оқиллар	МО	Микдор %
1.	Миозин	460000	5-60
2.	Актин	46000	20-25
3.	Тропонин	7000	4-6
4.	Тропонлар жам	76000	4-6
	TnT	37000	
	TnI	21000	
	TnC	18000	
5.	α -Актин	180000	1-2
6.	Бошқарилар ён мислар		5-10

Скелет мускулларининг асосий вазифалари бўлиши қисқариш, кучланиш ва бўшашни жароёнларида фаол иштирок қиладиган муҳим оқсилларнинг таърифлари билан танишамиз.

Миозин. Шака жидатидан илсимон оқил. Молекуляр оирлиги (МО) 460 000. Шарсимон шаклга эга бўлиб, таркибида кўп микдорда кислота хусусиятига эга бўлган глутамат аминокислотасини тутгани учун Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионларини боғлаб олиш қобилиятига эга.



Миозин кальций ионлари иштирокида аденозинучфосфат фаоли қобилиятга, яъни ферментатив хоссага эга бўлиб, АТФ ни гидролизлайди ва натижада мускул қисқаришида иштирок этадиган қувват ажрайди.



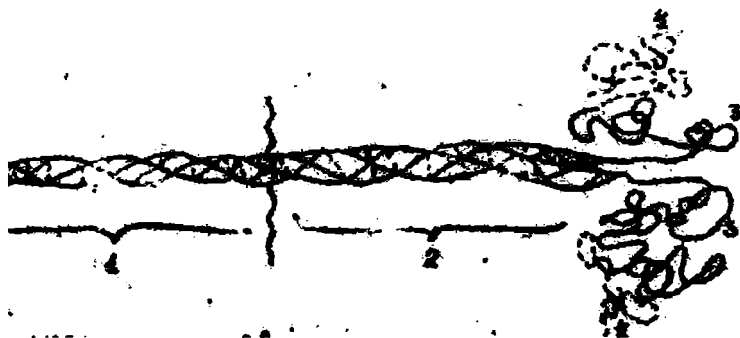
Миозин магний ионлари иштирокида АТФ ва АДФ молекулаларини ўзига қўшиб олиш ҳамда қисқаришда иштирок қиладиган иккин-

чи оксил – актин билан қўшилиб, актомиозин комплексини ҳосил қилиш қобилиятига эга.

Миозин молекуласи узун (160 нм) ва интичка (2 нм). Молекула иккита бир хил полипептид занжирлари α -спирал кўринишида бир-бири билан ўралашади. Бу полипептидлар маълум бўлган полипептидларнинг узунлиги ҳисобланиб, уларнинг бирламчи тузилишларини 1800 аминкислота қолдиқлари қўшилишидан ҳосил қилинади.

Миозин молекуласининг бир томонида иккита полипептид занжирларининг шаклланиши натижасида моноксимон тутунча ҳосил қилади, бу миозин «бошчалар». Бу иккала бошча иккитадан Мо. 20 000 га тенг келадиган енгил полипептид занжирлари билан механик равишда боғланган.

Шундай қилиб, миозин молекуласи тексомер (тўртта полипептид занжирлари) шаклида, яъни иккита оғир ва иккита енгил полипептид занжирларини қўшилишидан ташкил топиб, унинг молекуляр оғирлиги тахминан 450 000 ва 500 000 унitasида (1-расм).



1-расм. Миозин молекуласининг тузилиши.

1. Енгил меромиозин – Lmm.
2. Оғир меромиозин – Hmm.
3. «Бошчалар».
4. Енгил пептидлар.

Миозин молекуласи протеолитик ферментлар таъсирида икки бўлакка: оғир ва енгил меромиозинларга парчаланadi. Оғир меромиозин бўлакда креатинфосфокиназа, холинэстераза ва АМФ – дезамилаза ферментлари жойлашади. Бу қисмда нуклеотидлар ва шу жумладан, оксил актин ҳамда АТФ бирлаштирувчи фаол марказлар ўрин тутadi. Мускул қисқариши миозиннинг шу қисми, яъни оғир меромиозин бажаради.

Миозин «бошчасидан» енгил пептидлар АТФ ни қуйидаги усул билан парчалаш қобилиятига эга.

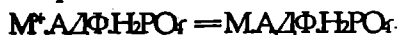
1. АТФ миозин билан қўшилади:



2. Миозинни фаол энергетик ҳолати (M):



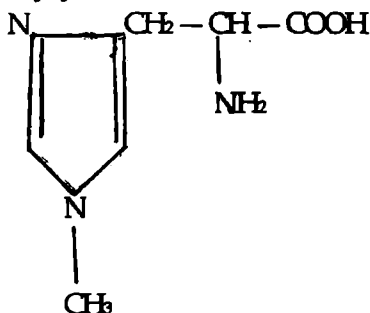
3. Энергетик ҳолат ҳисобида миозин толасининг қисқариши:



4. Ассоциалашган (қўшилган) маҳсулотларни диссоцияланиши (ажралиш):



Актин. Табиий (натив) актин F - актин ҳисобланиб, уларни ҳар бири 374 та аминокислота қолдиқларини бирлаштишидан ҳосил бўлиб, МО. тахминан 43.000 қизғи шундаки, актин молекуласини бирламчи тузилишидаги 73 аминокислота қолдиғи, пистидин аминокислотасини металлланган унуми – N - метилпистидин:



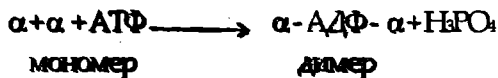
Мускул тўқималарида актин уч хил ҳолатда учрайди:

1. Мономер – коплексимон α - актин.

2. Димер – коптоқсимон.

3. Полимер – ипсимон актин 3/4 та аминокислота қолдидан ташкил топган.

Мономер актин АТФ билан боеланган ва М.О. 40.000. Димер актин ҳосил бўлишда мономер α – актин АТФ ни парчалаб, димер актин содир қилади.



Димер актинлари иккита молекула занжирлари бир-бирлари билан ўралиб полимер актин бурамасини ташкиллайдилар. Инсон мускулларида, асосан ипсимон актин учрайди.

Ҳар бир глобуляр (мономер) актин бир молекула АТФ ва битта Ca^{2+} ионлари билан боеланган.

Миофибрил толаларини морфология ва биокимёси аниқланмасдан олдин ҳам, актин ва миозиннинг мускул қисқаришидаги иштироклари маълум эди. 1929 йилда мускул қисқаришининг қувват билан таъминланишида АТФ ни иштироки аниқланади ҳамда 1936 йил Энтельгард ва Любимово томонидан миозин ферментатив, яъни АТФнинг парчалаш қобилиятига эга эканлиги тасдиқланади. 1947 йилда Сент-Дьерди мускул қисқаришида актин ва миозин иштирок қилиши ва АТФзани фаолланиши учун Mg^{2+} ионлари кераклигини аниқлайди ҳамда мускул қисқариши натижасида актомиозин оқсиллар комплекси ҳосил бўлишини тасдиқлайди.

Тропонин. Тропонин оқсил молекуласи учта полипептид занжирдан ташкил топиб, М.О. 18.000 дан 37.000 тагача. Тропонинни биринчи полипептид занжирини (TnI) тропомиозин (Tm) оқсили билан мустақкам боеланган. Иккинчиси (Tn) Ca^{2+} ионлари бўлмаганда актин билан бирлашиб, АТФ ни гидролизини ингибирлайди. Учинчиси (TnC) Ca^{2+} ионларини қабул қилиши билан ингибирланиш тўхтатади ва мускул қисқариши бошланади. Тропонин оқсини катта манфий қутбга эга, шунинг учун ҳам кальций катионларини қабул қила олади. қисқариётган мускулларда тропонин актин билан боеланиб, унинг фаол марказини ҳамон

қилади. Тропонин (ТпС) актин молекуласидаги Ca^{2+} ионларини манфий қутбларига қўшиб, актинни фаол марказларини очади.

Тропомиезин. Тпм – иккита полипептид занжиридан ташкил топиб, ўзаро бурама ташкил қилади. М.О. 130.000, молекула узунлиги 40 нм ва қалинлиги 2 нм. Тпм актин оқсил толаси сатҳидаги жўлқда жойлашиб унинг узунлигини 1/7 қисмига тўғри келади.

Контрассимон (глобуляр) актин ва тропонин ҳамда ипсимон (фибриляр) тропомиезин оқсиллари мускулларда ўзаро ноковалент боғланиб, миофибрилл толаларни ташкил этадилар. Гистоморфологик миофибрилл толалари қуйидаги кўринишга эга: бир нечта актин молекуласидан сўнг тропонин оқсили жойлашади, бу шаклланиш бир неча бор қайтарилади. Актин ва Тпм оқсиллари бамисоли мунчоқ бўлиб, ипсимон оқсил тропонинга терилади.

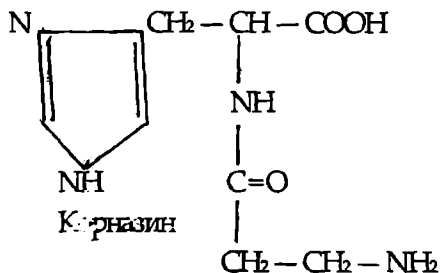
МУСКУЛНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ

Мускулнинг 72-80% сув ва 20-28% қуруқ қолдиқдан ташкил топади. қуруқ қолдиқни 85% оқсил, қолган 15% таркибида азот тутуни турли бирикмалар, фосфорли моддалар, липоидлар ва минерал тузлардан иборат. Келтирилган 2-чи жадвалдан кўринишича, органик моддаларнинг асосий қисmini мушак оқсиллари ташкил қилади.

АТФ (0,25-0,4%) ва креатинфосфат КрФ (0,4-1,0%) бўлиб, сувда эрийдиган, молекуласида азот тутувчи муҳим моддалардан ҳисобланади. Жисмоний чиниққан кишилар мускулларида КрФ миқдори кўп. АТФ ва КрФ мускул қисқаришини қувват билан таъминловчи макроэргик (капта кучли) органик моддалар ҳисобланиб, уларни парчаланишидан ҳосил бўладиган АДФ, АМФ ва креатинлар – мускуллардаги модда алмашиш жараёниларини тартибга солиб туради.

Мускулдаги дипептид корназин (β -аланин – α -гистидин) 0,1-0,3% ташкил қилади.

Корназин таъсирида фаолиятдаги мускул толаларининг амплитудаси кўпайиши туфайли чарчаш жараёнилари камаяди.



2-жадвал

Мускулнинг кимёвий тарқиб

Моддалар	Миқдори
Сув	72-80
Органик моддалар	20-25
Ноорганик моддалар	1-1,5
Органик моддалар:	
Оқсиллар	16,3-20,9
Гликоген	0,3-0,9
Фосфатидлар	0,4-1,0
Холестерин	0,03-0,23
Креатин креатинфосфат	0,2-0,55
Креатинин	0,003-0,005
АТФ	0,25-0,4
Карновин	0,2-0,3
Карнитин	0,02-0,05
Ансерин	0,09-0,15
Пуринасослар	0,07-0,23
Эркин аминокислоталар	0,1-0,7
Сийдикчил	0,002-0,2
Локат	0,01-0,02
Ноорганик моддалар:	
K	ўртача 0,32
Na	ўртача 0,08
Ca	ўртача 0,007
Mg	ўртача 0,2
Cl	ўртача 0,02
P	ўртача 0,2

Маълум мой кислоталарини фаолланган унумлари – ацил – КоА, митохондрилларда β -оксидланиш жараёнларига учраб, ҳар бир β -оксидланиш даврасида, мушак қисқариши учун 5 молекула АТФ ресинтезлайди. Ацил – КоА ни саркоплазмадан саркосомаларда ташишда азотли модда корнитин γ -учметилаланин – β -гидроксибутират иштирок этади.

Азотсиз моддалар: Мускул таркибидagi асосий азотсиз моддалар: гликоген ва унинг алмашинув махсулотлари, мойлар, глицерин, мой кислоталари ва унинг унумлари, холестерин, кетон таначалари ҳамда минерал тузлар. Гликоген эркин ҳолда ёки оқсиллар билан боеланган ҳолда бўлади. Гликоген миқдори истеъмол қилинадиган озуқа таркибига боғлиқ бўлиб, 0,2-0,3% ҳамасида. Маъмулотланган кишиларда гликоген миқдори мускул саркоплазмасида кўпаяди. Чидамлилиги юқори бўлган спортчиларда жамғарилган мой миқдори катта бўлиб, спорт турлари билан узоқ муддат шуғулланишга имконият беради. Минерал моддалардан K^+ , Na^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Cl^- ва $H_2PO_4^-$ (1,0-1,5%) ионлари бўлиб, булар мушакдаги модда алмашинуви жараёнларини нейротуморал омиллари орқали тартибга солади.

МУСКУЛ ФАОЛИЯТИДАГИ БИОКИМЁВИЙ ЖАРАЁНЛАР

Мускул қисқаришда жараёнида миозин бошчалари йўтон протофибриллардан тугунчалар, яъни «бошчаси» ва ингичка протофибрилларни – актин бирликларини фаол марказлари ўрталарида қайта-қайта боғлар ҳосил бўлади, сўнгра узилади. ҳосил бўладиган боғларни келиб чиқиши моҳиятини қуйидагича фарз қилиш мумкин. Бўшашиш мускулларда, миозинни «бошчаси» йўтон протофибриллар ўртасида ўсимталар ҳосил қилиб, йўтон протофибриллар ўқларига нисбатан перпендикуляр жойлашади. Қисқариш даврида «бошча» миозин толасига нисбатан ўткир бурчак ҳосил қилади. Бунинг натижасида актин ва миозин оқсиллари толалари боғланади. Шундан сўнг миозин молекуласи «бошча»сининг ўзгариши оқибатида ҳосил бўлган боғ кучланиши ортади ва натижада мускул қисқаради. Маъна шу мускул қисқаришда жараёнида актин толаси – актин тола узунлиги ўлчовида миозинни саркомер маркази йўналиши томон қисқариб, мускулни ҳаракатга келтиради (2-расм).



А
Бўшашиш

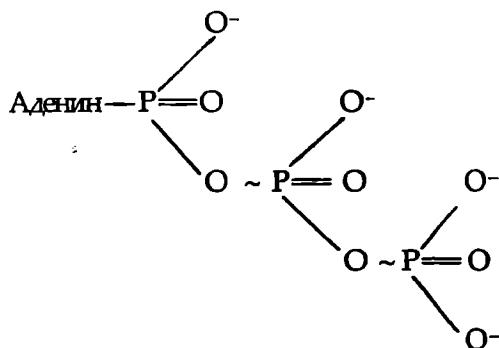
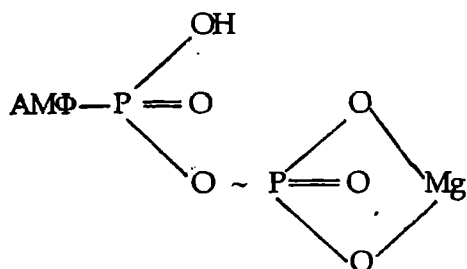
Б
Уламатик ҳосил бўлиши

В
Қисқариш

2-расм. Актин ва миозин ўртасида уламатик (спайка) содир бўлиши
ва унинг қисқариши

1. Ингичка протофибрилл Ўткир бурчак
2. Йўтон протофибрилл
3. Миозин «бошчаси»
4. Актиннинг фаол маркази

Индица миофибриллар йўтон протофибрилларнинг орасига батамом киришлари учун бир маротаба боеланиш кифоя эмас, мускул тўлиқ қисқариши учун бир минутда 300 га яқин боеланишлар вужудга келади. Актиннинг миқдори бўйлаб ҳаракатида боеларни қисқариши учун энергия сарфланади. Бу жараёнда кимёвий қувват тўғридан-тўғри мускул қисқаришидаги механик ишга айланади. Бунда сарфланадиган қувват яқкаю ягона энергетик модда – АТФ. қувватнинг бир кўринишдан иккинчи кўринишга айланишида миозиннинг ферментатив (АТФ-аза) фаолияти ортиши натижасида АТФ парчаланиши тезлиги ошади. Ҳаракатсиз мускуллар миозинида Mg орқали боеланган АТФ бўлишита (Mg . АТФ) қарамай, мускул қисқармайди, чунки актин ва миозинлар бир-бирлари билан боеланмаган. Бундан ташқари, мускуллардаги қутбланган АТФ (АТФ⁺):



ҳам манфий қутблари билан миозинга боеланган бўлади. Мана шу манфий қутб Ca^{2+} ионлари билан нейтралланганидагина мускул қисқаради.

Чунки АТФ бўшайди, парчаланadi ва мускул қисқариши учун қувват ажралади.

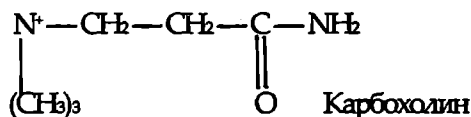
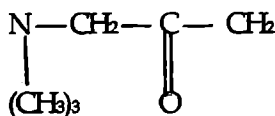
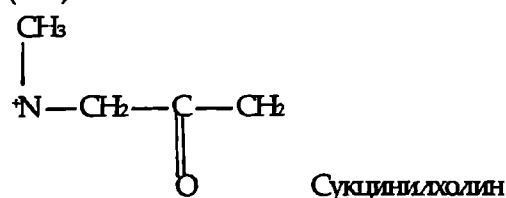
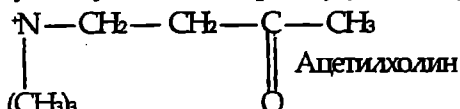
Бу жараённинг содир бўлишига тўсқинлик қиладиган омил – саркоплазматик түр таркибидagi SR-оксил. Бу оксил Ca^{2+} ионларини боғлаб, металлопротеид – Ca^{2+} кўринишида.

Ca^{2+} ионлари ажралиши учун нерв импульслари даркор.



Нerv импульсларининг мускул қисқаришида ишпирок қилиши, хужайра молекулалар даражасида куйидагича ифодаланади:

1. Мусбат кутбли, холинэргик тузум молекулалари бўлиши:



ацетилхолин, сукцинилхолин ва карбохолинлар сарколемма оксиллари билан шундай мулоқотда бўладики, бунинг натижасида мускул хужайра қобиғининг ўтказувчанлиги ўзгаради.

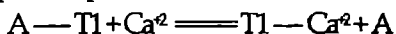
2. Хужайралараро суюқликдаги мусбат кутбли мускул қобиғи сарколемма орқали хужайранинг саркоплазмасига ўтади.

3. Na^+ ионлари сарколемманинг деворидаги манфий қутбларнинг нейтралланиши натижасида мускул ҳужайрасининг қўзғалувчанлиги ортади.

4. Мускул ҳужайрасининг ўзгарувчанлиги ошиши туфайли кальций - протеинли оксидан боеланган Ca ионлари ажралади:



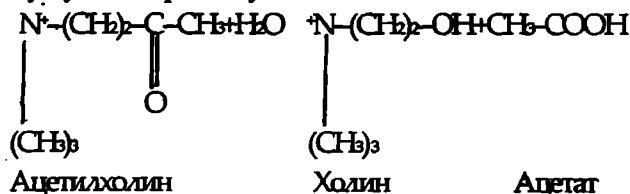
5. Миофибрилларда актин тропонин билан боеланганлиги учун (Т1) унинг маркази берк. Ажралган кальций ионларига миофибрилларга таъсир қилиб, Т1 билан боеланади, актин оксили эркин ҳолатга ўтиб, унинг фаол маркази очилади:



6. Йўтон ва инпичка протофибрил тоалари ўртасида электростатик кучлар узилиши натижасида актин билан миозин боеланиш қобилиятига эга бўлиб, эркин миозин АТФ ни парчалаб, парчалангн қуввати ҳисобига актомиозин комплекс ҳосил бўлиб, мускул қисқаради ва жисмоний иш бажарилади.

Гуморал омиллар. Мускул қисқаришида, чарчашида ва чарчашнинг олдини олишда гуморал омилларнинг аҳамияти катта. Гуморал омиллар инсон аъзоларининг ҳужайраларида ишланиб, жуда ҳам кам миқдорда таъсир кўрсатувчи органик моддалар. Бу омиллар синтезланганидан сўнг қон орқали мускул тўқималарига етказилади ва улар мускул ҳужайраларидаги модда алмашинуви жараёниларини молекуляр даражада тартибга солади.

Мускул қисқаришини тўхтатишда холинэргик моддалар ферментлар таъсирида парчланиб, фаолигини йўқотади. Масалан холинэстераза ферменти таъсирида нейротормон – ацетилхолин парчланиб, мускул қисқариши тўхтайдн:



Чарчаш натижасида мускул қисқаришнинг тўхташ сабаблари ҳам юқорида келтирилган омилга боғлиқ.

Чарчаш мускул фаолиятида уларнинг ишлаш қобилияти вақтинча сусайиб боришнинг ривожланишидир. Бу патологик ҳолат эмас, ҳимоя вазифасини бажаради. Чарчаш ишлаш натижасида ҳосил бўлаётган органлар учун хатарли биокимёвий ва функционал ўзгаришларнинг янгилашиб келаётганидан далолат беради ва уларнинг олдини олиш учун автоматик равишда мускулнинг иш фаолиятини сусайтиради.

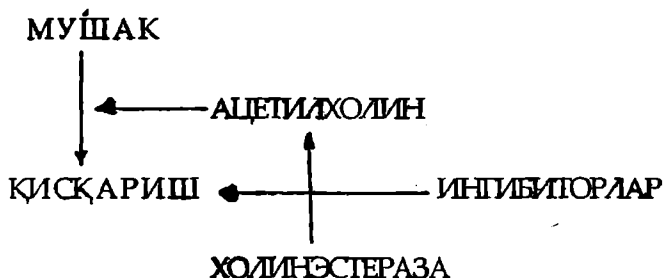
Чарчаш ҳолатида нерв ҳужайраларидаги АТФ нинг концентрацияси камаяди ва дейромедиатор – ацетилхолиннинг биосинтези ўзгаради. Натижада марказий нерв мажмуасининг (МНМ) ҳаракатлантирувчи нерв импульсларининг ҳосил қилиш ва уларнинг ишлаётган мускулларга юбориш фаолияти бузилади.

Чарчаганда ишлаётган мускуллардаги жамғарилган қувват берувчи моддаларнинг (креатинфосфат, гликоген) миқдорлари деярли тамом бўлади, парчаланиш маҳсулотлари (сут кислотаси, кетон таначалари) йиғилиб боради ва ҳужайраларнинг икки муҳити (рН) кескин ўзгара бошлайди. Мускулнинг қувват билан таъмин қилишга боғлиқ бўлган жараёнларини бошқариш бузилади, ўпка орқали нафас олиш ва қон айланиш мажмуаларининг фаолиятида каттагина ўзгаришлар содир бўлади.

Одамда, қисқа муддатли шиддатли ишда чарчашнинг асосий сабаби – ишлаётган мускулдаги миозин – АТФ фаолиятининг тўпланиб қолган метаболитлар (моддалар алмашинувини оралиқ маҳсулотлари) таъсири натижасида тасайиши ва АТФ/АДФ тенглибининг бузилишидан келиб чиққан марказий нерв мажмуасидаги ҳимоя қилувчи тормозлашнинг ривожланишидир. Нисбатан ўрта меъёрли узоқ муддатли ишлашда чарчашнинг асосий сабаблари қувват билан таъмин қилиш механизми бузилиши (жумладан, мускул ичидаги гликоген жамғармасининг туталлиниши ёки ёллар чала оксидланиш маҳсулотларининг жамғарилиши) ва K^+ ионларининг ҳужайралараро бўшлиққа чиқиши

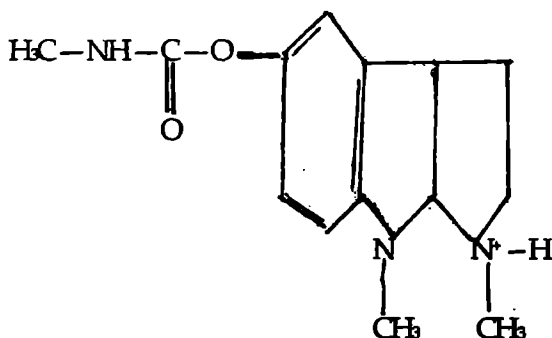
туфайли мускулнинг қўзғалувчанлиги сусайиши билан боғлиқ бўлган омил бўла олади.

Одатда, чарчашни камайтириш, қайта тикланиш даврини қисқартириш ёки иш қobiliятини ошириш каби мақсадларда ўсимликлардан ажратиб олинган, организм учун зарарсиз бўлган, қон томирларини тонусини оширувчи моддалар, турли витаминлар ва бошқа дорисимон моддалардан фойдаланилади.

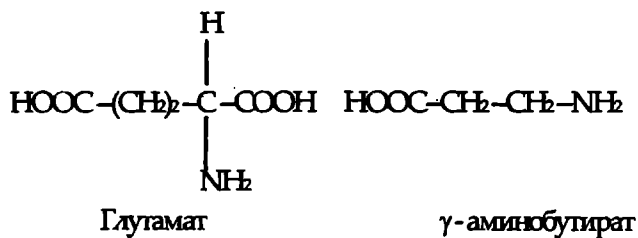
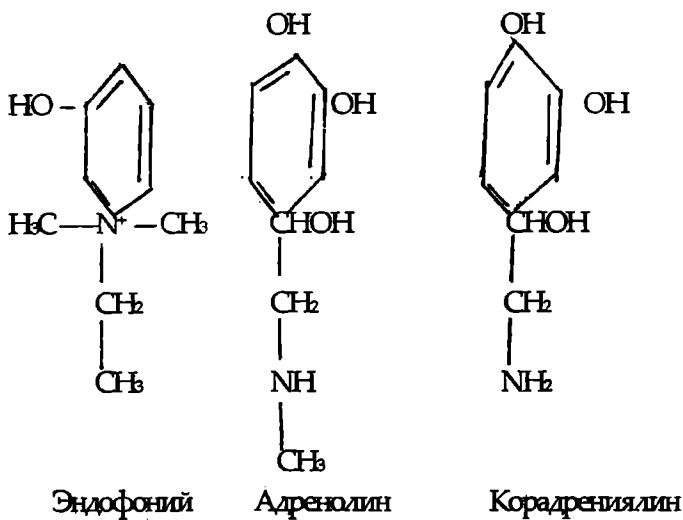
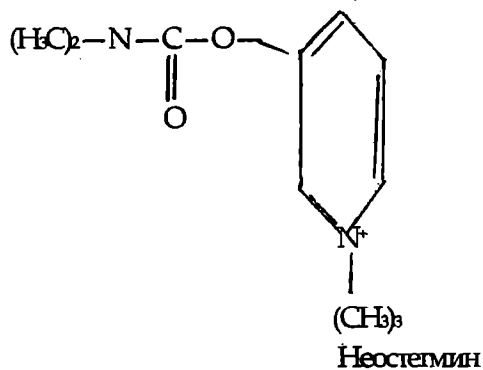


Мускул ишининг фаолиятини қўзғатиб, иш қobiliятини оширувчи гуморал моддалар – холинэстераза ферментининг ингибиторлари. Ингибиторлар таъсирида холинэстераза ферменти фаолиятининг тўхташи туфайли ацетилхолин парчаланмайди ва бунинг натижасида мускул қисқариши давом этади.

Холинэстераза ферментининг ингибиторлари қуйидаги моддалар:



Эзерин



моний машқларни бажариш вақтида содир бўлган биокимёвий ўзгаришлар аста-секин тутатилади. Энг катта ўзгаришлар қувват алмашинуви доирасида содир бўлади. Мускул қисқаришда натриум атомида мускулларда қувват алмашинувининг субстратлари – креатинфосфат, гликоген ҳамда узоқ муддатли машқларда ёғларнинг миқдори камади ва аксинча, ҳужайра ичидаги моддалар алмашинувининг маҳсулотлари – АДФ, АМФ, H_2PO_4 , сут кислотаси, кетон-тањачалари ва бошқаларнинг миқдори кўпаяди. Бажарилган ишга оид бўлган моддалар алмашинуви маҳсулотларининг йиғилиши ва гормонлар фаоллигининг ошишидан сўнг, чарчаш даврида тўқималарда оксидланиш жараёнларини кучайтиради. Бу эса мускул ичидаги қувват берувчи моддалар жамғармасининг тикланишига ва организмнинг сув – электролит тенглигини меъерий ҳолатга олиб келади ҳамда органлардаги жисмоний машқлар таъсирита учраган оксидларнинг индуктив синтезини таъминлайди. Организмдаги кимёвий ўзгаришларнинг умумий йўналишлари ва уларнинг меъерий ҳолатга қайтишлари учун керак бўлган вақтга қараб, тикланиш жараёнларини икки турга – шопилинч ва қолдирилган тикланишларга бўлинади.

МУСКУЛ ҚИСҚАРИШИНИНГ ҚУВВАТИЙ МОҲИАТИ

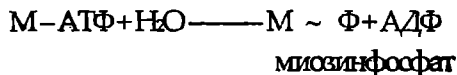
Мускул қисқаришининг биокимёвий моҳияти ҳозирги кунда икки хил таърифли замонавий назария билан туплунтирилади.

Биринчиси, кимёвий қувват (АТФ) парчаланиб, актомиозин бирлашмасини ҳосил қилади, бунда АТФ ни қуввати миозинга ўтиб, миозин-фосфат орқали мускул қисқаради.

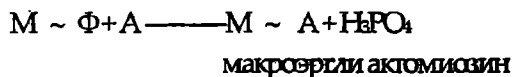
Иккинчиси, кимёвий энергия (АТФ) парчаланмасдан миозин билан актинни боғлаб, актомиозин бирлашмасини ҳосил қилади ва ундан сўнг парчаланиб, мускул қисқаради.

1.1. Биринчи назарияга биноан, миозин оксиди ўз молекуласида АТФ ни тўтса ҳам (М-АТФ), бу икки модда ўртасида макроорлик қувватий боғланиш йўқ. Макроэрг боғ содир бўлиши учун миозин ферментатив

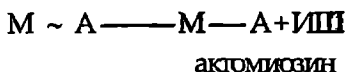
қобилиятини ишга солиб, (АТФ-аза) АТФ ни парчалаб, АТФ ~~жана~~ АДФ + H_2PO_4 фосфат кислота қолдиги билан бирлашиб, макроэрг боғ ҳосил қилади:



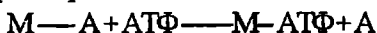
12. Миозиндаги макроэрг фосфат актомиозин бирлашмасига ўтади.



13. Қувватта бой актомиозин бирлашмаси қисқариб, иш бажарилади:



14. Актомиозин янги АТФ билан қўшилиб, мускул бўшашиб, фермент субстрат бирлашмасини ҳосил қилиб, илгариги ҳолатига қайтади:



21. Иккинчи тафсилотта билан, мускул қисқаришининг биринчи босқичида, АТФ парчаланмасдан, актин билан миозинни қўшиб, актин миозин бирлашмасини ташкил этади:



макроэргли актомиозин

22. Бу босқичда миозиннинг АТФ аза ферментатив фаоллиги натижада АТФ парчаланishi ҳисобита иш бажарилади:



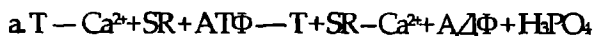
актомиозин

23. Актомиозин оксил молекуласидати АДФ, АТФ билан ўрин алмашинади, натижада фермент – субстрат бирлашмаси ҳосил бўлиб, аввали ҳолатига қайтади:



Мускулни қўзғатувчи нерв турткилари (импульс) келиши барқарор бўлган даврида мускул қисқариш жараёнлари узлуксиз давом этади, акс ҳолда мускул қисқариши тўтаб, мускул бўшашади. Бу ҳолатда сарко-

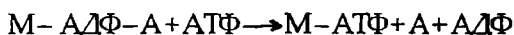
лемма мембраналарида ва SR оқсилларида ва Ca^{2+} ионларининг боғланган тақсимоли тикланади:



Иш бажараётган мускулларда ATP нинг парчаланиш тезлиги жуда катта, 1 минут давомида 1 г мускул 10 микромол атрофида ATP ни парчалайди.

Маълумки, мускулда ATP нинг миқдори унча катта эмас, 1 кг мускулда 5 микромоль ATP нинг мана шу миқдори максимал қувват даражасида жисмоний иш бажарилганда, 0,5-1,0 секундга етади, шунга биноан, сарфланган ATP миқдори шу тезликда қайтадан (ресинтез) синтезланиши шарт.

Мускул қисқариши ва бўшашининг молекуляр даражада тартибга солинишига, асосан Ca^{2+} ионлари концентрациясининг ўзгариши сабаб, қисқариш даврида Ca^{2+} миқдори мускул ҳужайраларида қўпаяди, бўшашида аксинча, камаёди.



МУСКУЛЛАРНИНГ ИШ ФАОЛИЯТИДАГИ БИОЭНЕРГЕТИК ЖАРАЁНЛАР

Циклик ва ациклик спорт турлари ҳақида

Инсон ва ҳайвон фаолияти энергия сарфи билан амалга ошади. Сарфланадиган энергия ҳавога аэро йилга тушадиган ҳароратининг доимийлиги, ички аэзоларининг иши, қон лимфа айланиши, урчиш ва ўсиш ҳамда мускул қисқариши натижасида жисмоний иш бажарилади. Мускуллар кучли ва шиддатли иш бажаришда жуда катта энергия сарфланиб, бунда бозини аэро ва анаэробларнинг таъсирлари ҳам мускул қисқаришига энергия таъминоти йўналишига қаратилади.

Жисмоний иш бажариш даврида юрак урилиши тезлашиши, қон айланиши ва nafas олиши тезлашиши бунга мисол бўлаолади.

Циклик спорт турлари билан (югуриш, эшак эшиш, сузиш ва б.) шуғулланувчи спортчиларнинг энергия таъминоти қанча юқори бўлса, улар спорт мусобақаларида юксак чўққилардан жой эгаллаш имкониятига эга бўладилар.

Ациклик спорт турлари билан (яккама-якка олишувлар, спорт ўйинлари ва б.) шуғулланишда ва мусобақаларда юқори кўрсаткичга эга бўлишлар учун юқори энергия таъминотидан ташқари бу спортчиларнинг малакаси юқори даражада ривожланган бўлиши керак.

Спортчиларнинг энергетик қобилиятлари қуйидаги кўрсаткичлар билан ифодаланади:

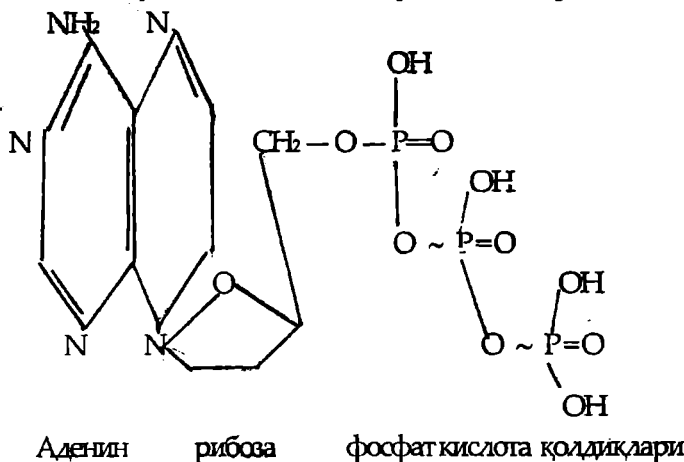
- максимал миқдорда кислород қабул қилиш;
- максимал кислород қарзи;
- максимал миқдорда лактатни қонда йиғилиш;
- анаэроб модда алмашинув кўрсаткичи;
- аэроб модда алмашинув кўрсаткичи.

Энергетик қобилият қувват билан белгиланиб, энергия ажратиш тезлиги ҳамда унинг ҳажми, яъни сарфланадиган миқдори билан ифодаланади.

АТФ ни тиббий вазифаси. Муҳим макросергик бирикмалар

Мускул қисқаришини тўғридан-тўғри энергия билан таъминловчи модда – АТФ ҳисобланади (аденозин уч фосфат кислотаси). Мускул фаолиятида, яъни уни қисқаришида ёки жисмоний ишни амалга оширишда АТФ нинг кимёвий энергияси оралиқ босқичлардан ўтмасдан тўғридан-тўғри жисмоний ишга – механик энергияга, яъни мускул қисқаришга айланади.

АТФнинг тузилиши, ташкил қилувчи моддалар ва қисмлари.



АТФ – аденосин, рибоза ва учта фосфат кислота қолдиқидан иборатдир.

АТФ АТФаза ферменти активлигида гидролитик (сув қўшилиши) орқали парчаланиб, энергия ажратади.



АТФ ва АДФ макроэрттик (энергияга бой) боеларга эга нуклеотидлар ҳисобланиб, булар молекуласидаги иккита (АТФ) ёки битта (АДФ) фосфат кислота қолдиқлари парчаланиши натижасида энергия ажралади.

АДФдан ажралган энергия, мускул тўқималарида қисқариш фаолиятини таъминлашдан иташқари Na, K, Ca ионларини ташқаридан хужайра цитоплазмасига ва тесқари йўналишда ҳаракатларини ташпишда ҳамда нерв тўлқинларини мускул толаларига таъсирини таъминлайди.

Мускуллардаги АТФ ни концентрацияси (0,25%) деярли ўзгармас бир миқдорда (5 ммоль/г) бўлиб, АТФ мускул тўқималарида бундан ортиқ йиғилмайди.

Агарда АТФ бу меъеридан ортса, миозин оксигенини ферментатив фаолияти (АТФ-аза), субстрат – АТФ-фермент таъсир кўрсатувчи модда

таъсирида ингибирланиш содир бўлади. Ақсинча, АТФ ни миқдори 2 мм/кг дан камайса, фибрил толаларидаги оксил туркумида “кальций сўриг” хоссаси бузилиб, АТФ миқдори батамом тамом бўлгунча мускул узлуксиз қисқаради.

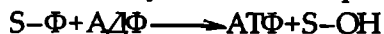
“Ригор” ҳолат. Мускул толалари қисқариш даврида ҳам АТФ нинг миқдори доимий 5 мм/кг. Мускул тўқималарида модда алмашинуви бузилиши натижасида АТФ нинг миқдори 2 мм/кг ва ундан ҳам камайса, мускул ҳужайра саркоплазмасини ўтказувчанлиги (Са ни ҳужайра саркоплазмасига ўтказиш) камайиб, мускул узлуксиз қисқаради, натижада “ригор”, яъни “томир тортиши” содир бўлиб, спортчилар кўнгилсиз ҳолатга тушибдилари мумкин.

Инсонни аъзо ва тўқималарида ва шу жумладан, мускул ҳужайраларида АТФ нинг ресинтези катаболик жараёнлар ҳисобига бўлади.

Катаболик жараёнлар – ошқозон ичак йўли, ҳужайра цитоплазмаси ва митохондриялардаги парчаланиш ҳамда оксидланиш, қайтарилиш ферментатив жараёнлардан иборат. Мана шу жараёнларда ишпирик қиладиган моддалар – озуқа билан қабул қилинган карбонсув, липид ва оксиллар ҳисобланади. Уларни парчаланиши ва оксидланишида, ковалент боғлари узилиши натижасида, энергияга бой моддалар синтезланади.

Макроэргик бирикмалар – фосфат кислота эфирлари ҳисобланиб, гидролизланиши туфайли катта миқдорда энергия ажратади. Келтирилган жадвалда (3-жадвал) биринчи ўринда АТФ ни жойлаштириш бежиз эмасбу моддани гидролизланишидаги эркин энергияси, баъзи бир бошқа макроэрг моддаларникидан кам бўлишга қарамай – АТФ универсал энергетик бирикма ҳисобланади.

Мускулдаги АТФ миқдорининг доимийлигини сақлашда асосий вазифани транзоффорланиш ёки қайтадан фоффорланиш кимёвий жараёни бажаради. Бу махсус ферментатив реакция ҳисобланиб, бунда фосфат кислотаси қолдигини тутувчи макроэргик моддалар (S – Ф) қолдигини АДФ га ўтказиб, АТФ ни ресинтезлайдилар.



Муҳим макроэргик моддаларни гидролизланганда ажраладиган эркин энергия (pH=7.0)

Микроэрг.моддалар	Парчаланиш маҳсулоти	Энергия	
		КДж/мол	ккал
АТФ ⁺	АДФ ⁺ + HPO ₄ ²⁻ + H ⁺	- 3454	82
АДФ ⁺	АМФ ⁺ + HPO ₄ ²⁻ + H ⁺	- 363	86
Ацетил-фосфат	Ацетат ⁺ + HPO ₄ ²⁻ + H ⁺	- 477	112
Фосфоенолипид ⁺	Пируват ⁺ + HPO ₄ ²⁻	- 619	148
Креатинфосфат	Креатин ⁺ + HPO ₄ ²⁻	- 431	122
Глицерофосфат ⁺	Глицерин ⁺ + HPO ₄ ²⁻	- 92	225
Глюкоза-6- фосфат ⁺	Глюкоза ⁺ + HPO ₄ ²⁻	- 138	33
Глюкоза-1- фосфат	Глюкоза ⁺ + HPO ₄ ²⁻	- 209	50
Ацетил- КоА	Ацетат ⁺ + КоА + H	- 351	84
Сукцинил- КоА	Сукцинат ²⁻ + КоА + H	- 435	136

Инсон аъзоларида ҳосил бўладиган жами 100% энергияни 40% макроэргик моддалар синтезига сарфланса, қолган 60% тана ҳароратини доимийликда сақлашда ишлатилади.

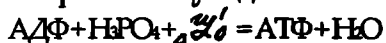
Биологик оксидланиш жараёнида ҳосил бўлган жами 100% энергиянинг 85% га яқин миқдори митохондрияларда Кребс ҳалқаси орқали синтезланади.

Мускуллардаги энергия алмашинувиини асоси – АТФ энергияси ҳисобига механик иш бажаришдир. Мускулнинг энергия таъминоти тўртгусулда содир бўлади:

1. Креатинфосфатдан – анаэроб алактат
2. АДФ дан – анаэроб алактат
3. Гликоген ва глюкозадан – анаэроб лактат
4. Бошқа моддалардан – аэроб алактат.

Бу жараёнларни биринчи учтаси (анаэроб усуллар) мускул саркоплазмасида содир бўлса, тўртинчиси (аэроб) митохондрияларда ўтади.

АТФ ресинтези қуйидаги тенгликка эга:



АТФ ресинтези учун лозим бўлган энергияни икки хил кимёвий моддани кислородли (аэроб) ва кислородсиз (анаэроб) усулда оксидланиш жараёни таъминлайди

Қайси усул билан АТФ ресинтезланмасин, ҳар бир усулни биокимёвий моҳияти ўзига хос таърифга эга. Биокимёвий таърифлар қуйидаги омиллар билан ифодаланади:

1. Қувват
2. Метаболик ҳажм
3. Фойдалилик (эффективлик)

Қувват кўрсаткичи – метаболик жараёнларда энергия ажралиш тезлиги ёки кимёвий жараёнларда энергия ажралиш тезлигини тубдан ўзгариши. Қувват бирлиги сифатида – вақт бирлиги ўлчовида ресинтезланган АТФ миқдори олинади.

Ҳажм кўрсаткичи – жисмоний иш бажарилишидан аввал жамғарилган энергетик моддалар миқдорини жами ёки иш бажарилишида ажраладиган энергия миқдорини жами ёки жисмоний иш даврида ишлатиладиган субстратларнинг миқдори ҳамда спортчи аъзосининг жараёнларидан фойдаланиш имконияти.

Ҳажм бирлиги сифатида кимёвий жараёнларда ресинтезланган умумий АТФ миқдори олинади.

Фойдали (эффектив) – АТФ ресинтези учун кўрсаткичи сарфланган энергиянинг умумий энергияга нисбати ёки метаболик жараёнларда ажралган энергиянинг махсус мускул ишида қатнашадиган улуши.

Фойдали кўрсаткич бирлиги сифатида АТФ ресинтези учун сарфланган энергиянинг умумий энергияга нисбати тушунилади.

Сарфланаётган энергияни амалий машғулотларда ҳисоблашда, бир соатда сарфланган энергия инсоннинг 1 кг вазн оғирлигига тўғри келадиган килокалория миқдори билан ўлчанади ($kcal/kg\cdot min$). Бу кўрсаткич миқдори инсонни фаоллигига боғлиқ бўлишидан ташқари, аёлларга нисбатан эркакларда анча юқори бўлади.

Оддий шароитда АТФ ресинтезланиш моҳияти аэроб кимёвий жараёнда бўлиб, бунинг натижасида аъзонинг энергияга талабини қонди-

ра оладитан миқдорда АТФ ишланади. Аэроб жараён катта метаболик ҳажм ва фойдали кўрсаткичларга эга бўлиши билан бир қаторда камчиликлардан ҳам холи эмас бошланғич максимал тезлиги кичик ва максимал қуввати чегараланган.

Спорт машғулоти билан шуғулланган кишиларда аэроб усул билан АТФ ресинтезини максимал унумдорлиги, шиддатли жисмоний ишнинг 3-4 дақиқаларига тўғри келади. Спорт билан шуғулланган, жисмоний иш ёки мусобақалардан олдин албатта ёзилган (разминка) спортчиларда аэроб усулда АТФ ресинтезини максимал унумдорлиги дастлабки дақиқаларда ҳам кўриниши мумкин.

Аэроб жараёнда максимал шиддатли усул билан жисмоний машғулотлар бажарилишида АТФ ресинтези тезлиги паст даражада ўтади. Аларда инсон аъзоси ягона энергия таъминоти эга бўлганда, спортчилар ҳаракатсиз ҳолатдан бирданига шиддатли машққа ўтолмас, катта қувватли ва тезкор спорт машғулотларини бажаролмасди. Маълумки, бундай вақтда АТФ ресинтези анаэроб ларцитларда олиб борилади ва мускуллар ишлаши учун етарли даражада энергия билан таъминланади.

Мускулларни анаэроб усул орқали энергия билан таъминланиши

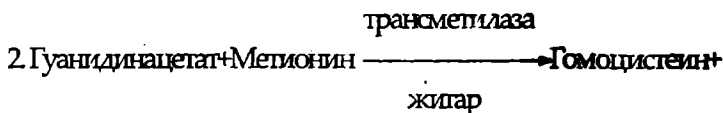
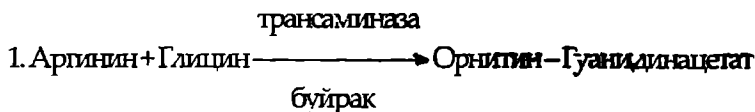
Мускулларни анаэроб усул орқали энергия билан таъминлаш учун икки йўлда ўтади:

1. Креатинфосфокиназа реакцияси.
2. Миокиназ реакцияси.
3. Гликолитик жараёнлар.

1. Креатинфосфокиназа жараёнида АТФ ресинтезланиши креатинкиназ ёки креатинфосфокиназ реакцияси (анаэроб алакат жараён) фермент креатинфосфокиназа (КрФК-аза) ёрдамида катализланади. Мускулларда АТФ дан ташқари иккинчи энергетик модда креатинфосфат бўлиб (КрФ), уни энергетик қиймати:

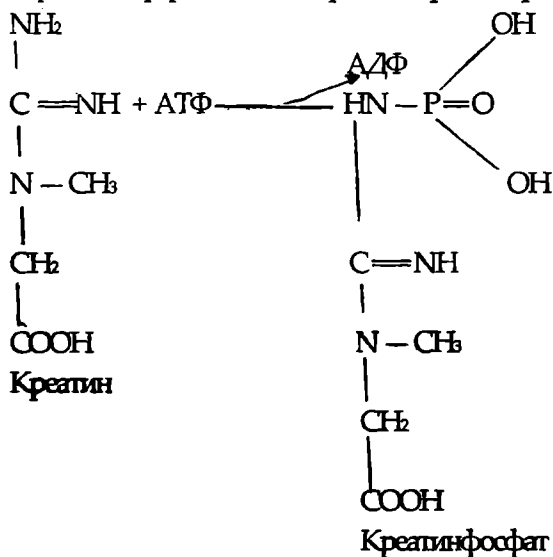
– 43,1 кДж (12,2 ккал/моль) Креатинфосфат креатинни фосфорланишдан ҳосил бўлади.

Креатин эса учта аминокислота: аргинин, глицин, метионинларни ҳисобига синтезланади.



+ Креатин.

3. КрФК-аза ферменти ишпирокида креатин фосфорланади.



Жисмоний иш билан шуғулланганда АТФнинг мускулдаги нормал (4-6 мМ/кг) миқдоридан ортиси КрФ синтезланишга сарфланади.

КрФ мускул миофибриллариининг S – оксилларини мембраналарида жойлашган бўлиб, АТФ нинг мускулдаги миқдори нормадан камайган тақдирда КрФ – реакцияси орқали АДФ-дан АТФ-ни ресинтезлайди.



Миокиназа реакциясида АТФ ресинтези – Миокиназа ёки аде-ниллакиназа реакцияси аденилакиназа ферментининг таъсирида ката-лизланади ва реакция жараёни мускул саркоплазмасида содир бўлади. Шиддатли мускул фаолиятида АТФ нинг парчаланган миқдори, ресин-тезланаётган миқдордан past бўлганда мана шу миокиназа реакцияси ишга тушади. Бунда икки молекула АДФ ҳисобита АТФ ресинтезланади.



Миокиназа реакцияси жараёни салбий ҳанда ижобий сифатларга эга. Салбий хусусияти АМФ оксидланиб, сиддик кислота кўринишида аъодан чиқарилиши натижасида спортчининг мускулларида нуклео-тидларнинг умумий миқдори камаёди. Ижобий томони – тўлланган АМФ гликолитик фермент, плахсан киназа ферментларини активлашти-ради ва анаэроб лактат усул, яъни гликолиз ва гликогенолиз метаболик йўллари орқали АТФ га айланиб, қайтадан мускулни энергия билан таъминлашда иштирок қиладди.

4-жадвал

Макросерт бирикмаларининг мускуллардаги миқдори

Макросерт бирикмалар	Мускулдаги миқдори	Аъолардаги умумий миқдори (мМ)	Аъраладиган энергия	
			кДж/кг	ккал/кг
АТФ	4-6	120-180	0,17-0,25	0,04-0,06
Крф	15-16	450-510	0,63-0,71	0,15-0,18
АТФ+Крф	19-22	570-690	0,80-0,96	0,19-0,24

Миокиназа реакцияси метаболик ҳажми жуда ҳам кичик.

Гликолитик жараёнларда АТФ ресинтези – Гликолитик жараёнда анаэроб лактат усул, яъни моддалар кислородсиз оксидланиб, сўнгра маҳсулот сифатида лактат (суг кислота) ҳосил бўлади ва АТФ ресинтезла-нади. Бу оксидланишда глюкоза қатнашса, бу жараён гликолиз деб ном-ланади. Гликоген оксидланса – гликогенолиз деб аталади.

КрФК ва МКР натижасида мускул тўқималарида АДФ, АМФ ва H_2O_4 моддаларининг концентрациялари кўтарилади. Гликолиз ва гликогенолиз метаболик жараёнларининг асосий ферментлари бўлган глюкокиназа ва фосфофруктокиназалар АМФ ва АДФ таъсирида активланишлари натижасида гликолитик жараёнлар тезлашади.

Бундан ташқари, мускул қисқариши натижасида миофибриллардан ажралган Ca^{2+} ионлари АТФ-аза ферментини активлаштиради, АТФ-аза эса АТФни циклик АМФ га (цАМФ) айлантиради, цАМФ эса нафас ферменти фосфорилаза α -ни актив фосфорилаза α -га айлантириб, гликогенолиз жараёнининг бошланишга сабаб бўлади.

Креатинфосфокиназа ва миокиназа жараёнларининг ҳамда мускул қисқаришида ҳосил бўлган моддалар таъсирида гликолитик жараёнларнинг активланишлари куйидаги кўринишда фарз қилишимиз мумкин.

Гликолитик жараёнларни активловчи омиллар:

КрФК

ва $\longrightarrow$ АТФ $\longrightarrow$ АДФ, АМФ

МКР

Гликолитик фосфокиназа
ферментлари

Гликолитик жараёнларнинг
активланиши

Фосфорилаза α $\longleftarrow$ фосфорилаза β

АТФ $\longrightarrow$ цАМФ

АТФ-аза

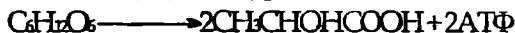
Ca^{2+}

Мускул қисқариши

Гликолиз, Глюкозани ($C_6H_{12}O_6$) гликолитик усул билан парчаланиши гликолиз деб номланади. Бу метаболитик усул ихтирочилар номи билан Элебден-Мейергаф йўли деб ҳам аталади.

Инсон актив бўлмаган тақдирда гликолиз натижасида 2 молекула пируват (пируозум кислота) ҳосил бўлиб, 2 молекула АТФ ресинтезланади. Активлигида 2 молекула лактат ва 2 молекула АТФ. Жараён ҳамма ҳужайраларда, асосан мускул ҳужайраларида содир бўлиб, ажралган АТФ ҳисобита мускул қисқаришини энергия билан таъминлайди.

Глюкозанинг умумий кўриниши:



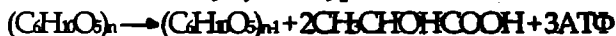
глюкоза

лактат

Гликогенолиз. Гликогеннинг ($C_6H_{12}O_6$)_n гликолитик усул билан парчаланиши гликогенолиз деб номланади. Бунинг натижасида гликоген молекуласидаги глюкозанинг охири қолдини парчаланиб, натижада 2 молекула лактат ва 3 молекула АТФ ресинтезланади. Гликогенолизнинг биринчи босқичида гликогендан ажралган глюкоза қолдини фосфор кислота билан фосфорланиб, глюкоза-1-фосфат ҳосил қилади ва сўнгра глюкоза-6-фосфатга айланади.

Гликолизнинг биринчи босқичида глюкоза АТФ ёрдамида фосфорланиб, глюкоза-6-фосфат ҳосил қилади. Глюкоза-6-фосфатдан лактат содир бўлгунча ўтиладиган метаболитик йўл гликолиз ва гликогенолиз учун ҳам бир хил.

Гликогенолизнинг умумий кўриниши:



гликоген

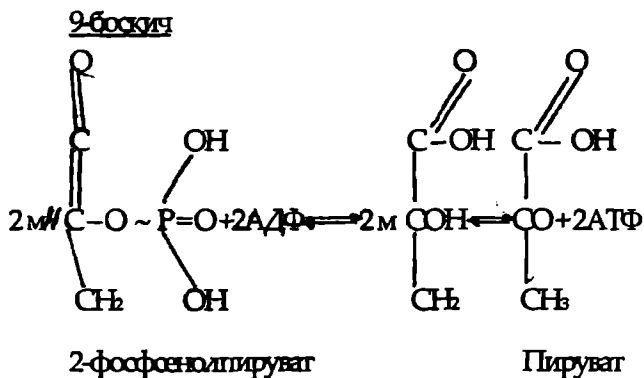
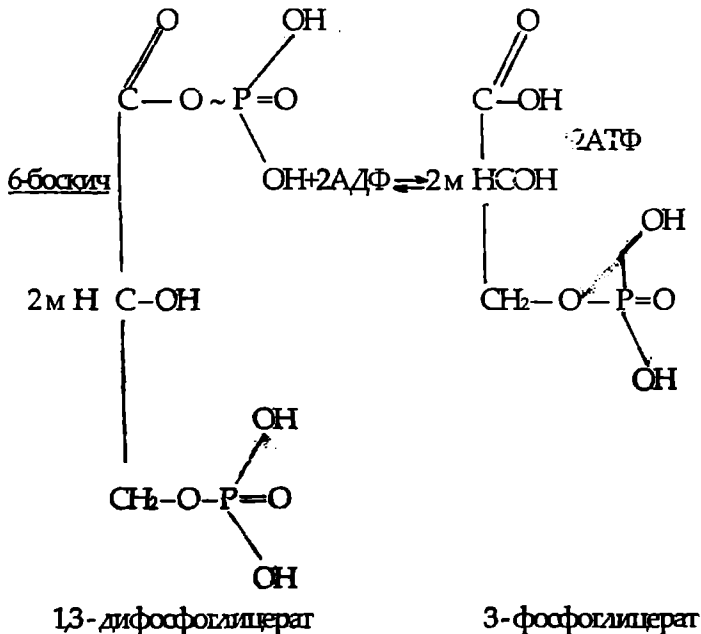
гликоген

Гликолиз 10 та, гликогенолиз эса 11 та кимёвий босқичда ўтиб, ҳар бир босқичдаги жараён махсус ферментлар ёрдамида катализланади.

Метаболитик йўлни 6 ва 9 босқичларида субстратлар даражасида 1,3-дифосфоглицерат ва 2-фосфоенолпируватлар дефосфорланишидан АДФ дан АТФ ресинтезланади.

Гликолизнинг максимал қуввати 250 кДж/кг (дақиқа) – (0,6 ккал/кг (дақиқа)), бу кўрсаткич КрФК реакцияси кўрсаткичидан анча паст, лекин

аэроб оксидланиш қувватидан 2-3 марта катта. Жисмоний ишни 20-30 сонияларига гликолизнинг максимал тезлиги тўғри келади ва биринчи дақиқадан бошлаб, АТФ ресинтезининг асосий манбаи ҳисобланади.



Гликолитик жараёнлар натижасида ажралган кислоталар: пируват ва лактат, мускул саркоплазмаси муҳитини (pH) нормонлаштириш, гликолитик метаболит жараёнини катализловчи асосий ферментларига

таъсир кўрсатиб, уларнинг вазифаларига тўсқинлик қилади ва бунинг натижасида 15 дақиқаларда гликолитик жараён тезлиги максимал тезлигини фақатгина ярмини ташкил қилади.

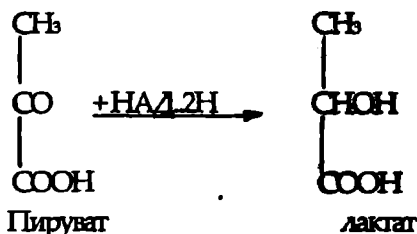
Маълумки, жисмоний иш давомида мускул ҳужайраларида тўпланиб, қолган лактат қонга ўтади. Шунга асосланиб, қондаги лактат миқдорига гликолитик жараёнларнинг активлиги таъсири ҳақида фикр юритиш мумкин.

5-жадвалдан кўриниб турибдики, қонда қанча лактат кўп бўлса, АТФ шунча кўп ресинтезланади ва энергия шунча кўп ажралади. Жисмоний иш бажарилиши даврида мускулар кислород билан етарли миқдорда таъминланмайди, бу ҳолат аъзонинг кислород қарзи деб номланади, бунинг натижасида гликолиз ва гликогенолиз жараёнлари охириги маҳсулотлари сифатида 2 молекула лактат ҳосил бўлади. Аксинча жисмоний иш билан шуғуланмаганда кислород етарли бўлгани учун гликолитик жараёнларнинг 5-босқичида ажралган $2H^+$ кислород билан /O/ оксидланиб, энергия ҳосил қилади ҳамда пируват лактапта айланмайди.

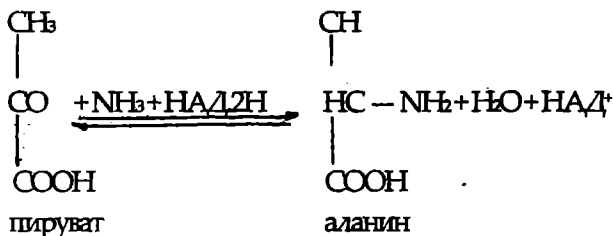
5-жадвал

Гликолитик жараёнларда ажраладиган лактат ва энергия миқдорлари

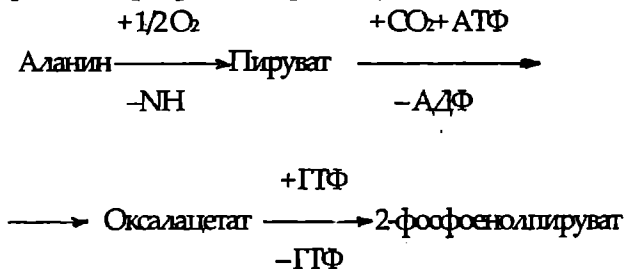
Гликолитик кўрсаткичлар	Мушкул 1 кг ҳаққида	Спортчиларни оғирлиги ҳаққида (30 кг мушкул)
Ажралган лактат (г)	20-23	60-70
Ресинтезланган АТФ	330-380	1000-1200
Ажралган энергия к/дж (кал)	1,38-1,59 (33-38)	4060/95-11,9



Спорт турларидан қатъий назар юкори малакали спортчиларда қонда : иғиладиган лактатнинг миқдори бошқаларига қараганда анча кам бўлади. Бунга сабаб, биринчидан, уларда кислород таъминоти нисбатан етарли, иккинчидан, лактат ҳосил қиладиган пируват бошқа моддаларга айланиши учун метаболик йўлларга актив ҳолда. Масалан, пируватни миқдори мускул саркоплазмаларида кўпайган тақдирда, аланин-трансаминаза ферменти иш-лирокида қайтадан аминланиб, аланин аминнокислотасига айланади.



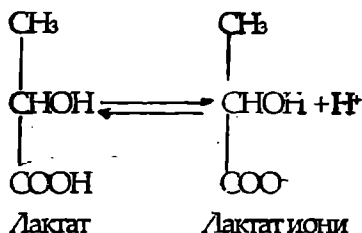
Аланин аминнокислотаси мускулдан қон орқали жигарга ўтиб, дезаминланиб, яна пируват ҳосил қилади. Пируват эса карбоксилланиб ва фосфорланиб, 2-фосфоенолпируватга ўтади.



Фосфоенолпируват гликолиз ва гликогенолизларни (гликолитик жараёнлар тасвирига қаранг) аксинча йўли билан глюкоза ва гликогенларнинг синтезида иштирок қилади, бу кимёвий жараён – глюконеогенез деб номланади.

Шиддатли жисмоний иш бажарилишида гликолитик жараёнларнинг сўнги маҳсулоти сифатида фақат 2 молекула лактат ҳосил бўлиши 10-15 моль АТФ ресинтезланишига тўғри келади, чунки кислород етишмаслик ва ортиқча метаболитлар таъсирида тўқима нафас олиш занжи-

ри иши бузилади. ҳосил бўладиган лактат миқдори жисмоний иш боришга боелиқ бўлиб, иш вақти кўп бўлса, лактат йиғилиши ҳам шунча кўп бўлади. Лактат инсон аъзосида (ҳужайра цитоплазмаси, қон ва б.) диссоцияланиб лактат ионига айланади.



Лактат, лактат ионига айланиши туфайли мускул саркоплазмасида водород кўрсаткичининг (pH) қиймати кислотали (pH=7,0-1,0) муҳитга сўрилади:

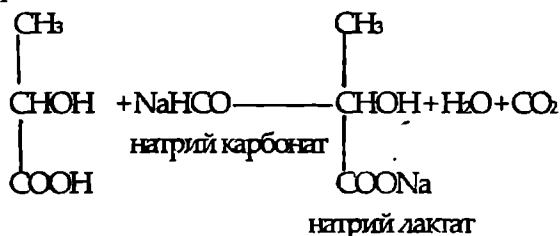
$$\text{pH} < 7,0$$

Нордон шароитда ҳужайра митохондрияларининг нафас олиш ферментлари (оксидо-редуктазалар) активлашади ва шу билан бирга шароит ўрта нордонлиги туфайли гликолитик ва мускул қисқаришида қатнашадиган АТФ-аза ферменти ингибирланади.

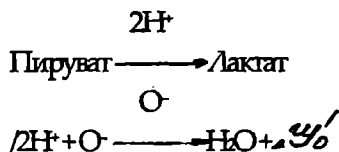
Демак, биринчидан, лактат иони ферментларининг активлигига таъсир кўрсатса, иккинчидан, лактат миқдори ҳужайра цитоплазмаларида кўпайиши натижасида, ҳужайралараро оралиқдан сув молекулалари ҳужайра ичига ўтиб, осмотик босимни оширади ва ҳужайралар ҳажми катталашиб сезувчи нервларни қисади ва оғриқ ҳосил бўлади.

Учинчидан, цитоплазмада лактат кўпайиб, ҳужайрадаги метаболик жараёнлар бузилаётгани учун ҳужайра ортқича лактатни мембрана орқали қонга ўтказди ва уни pH ни кислотали томонга суради. Маълумки, инсонни оддий ҳолатда артериал қони pH=7,40 ва вена қони pH=7,35. Оғир жисмоний ишдан сўнг спортчиларда қоннинг pH кўрсаткичи 7,2 ва тренирланганларида 7,0 гача етса ҳам, мушкуллик содир қилмайди, чунки қонни буфет тузumi лактат ионларини нейтраллайди. Нейтраллашда

биринчи бўлиб бикарбонат ишта тушиб лактатдан "метаболик бўлмаган CO_2 " ажратади.



Юқоридаги жараёнларда ажралган водород ионлари (H^+) ва карбонат ангидриди (CO_2) марказий нерв тузумини қиптиқлаб, ўпкада ҳаво алмашинишини ва унинг тезлигини ошириб, нафас олишни яхшилайдди. Натрижда кислород таъминоти кўпайиб, пируват лактатга айлана олмайди.



Тезкор ва чидамкорликни талаб қиладиган спорт машғулотлари (ўрта масофага югуриш, 100 ва 200 м сузиш, трекда велосипед пойгаи ва бошқалар) 30 сониядан то 2,5 дақиқача давом этиб, уларнинг энергетив таъминоти асосан гликолитик усул орқали амалга оширилади.

Гликолитик жараён тезлиги ва уни авжланиши, бу метаболик жараёнинг асосий ферменти фосфофруктокиназа миқдори ва активлигига боғлиқ, портчиларда бу кўрсаткичлар уларнинг ирсиятига боғлиқ, чунки фермент оксил табиатига эга, унинг миқдори махсус ген билан ифодаланиб, ген эса насдан-насла берилади.

Гликолитик жараёнинг максимал қуввати, КрФК реакцияларида 1,5 марта кичик, аэроб жараёнидан эса 2-3 марта капта ва 3150 кДж/кг дақиқа ёки 750 ккал/кг дақиқани ташкил қилади.

Гликолитик жараёнинг метаболик фойдаси, бир бутунга нисбатан 0,35-0,52 ёки 35-52% АТФ ресинтезига тенг. қолгани, яъни гликолитик жараёнда ажралган энергиянинг ярми ва ундан анча кўпроғи иссиқлик

тариқасида тарқалади, бунинг натижасида ҳаракатдаги мускуллар ҳарорати 41-42°C гача кўтарилиши мумкин.

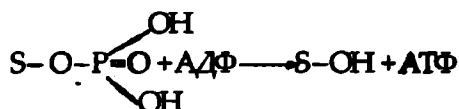
Гликолитик жараёнинг метаболик ҳажми, мускул ҳужайраларидаги карбонсувларни (асосан глюкоза ва гликоген) ҳамда қондаги буфер тузumi жамғармалари билан ифодаланади. Карбонсувлар қанча кўп бўлса, уларнинг анаэроб оксидланишлари шунча кўп АТФ ресинтезланади ва метаболик ҳажм ортади. қонни буфер тузумини ташкил қилишда ишпирок этадиган ишқорий моддалар қанча кўп бўлса, улар гликолитик жараёнларда ҳосил бўладиган кислоталар пируват ва лактатларни шунча тез нейтраллайди, натижада қоннинг водород кўрсаткичи нордонлашмайди ва гликолитик ферментлар бирлашмасдан, жараён давом этади ва АТФ ресинтези кўпаяди, оқибатда метаболик ҳажм ҳам ортади.

Гликолитик жараёнларда ажраладиган энергия қуввати жисмоний машғулотларнинг 30 сониядан то 25 дақиқачага бўлган давр оралиғида сарфланади. Гликолизнинг метаболик ҳажми КрФК жараёнидан катта.

4. Аэроб усули билан АТФ ресинтези

АТФ нинг аэроб шароитидаги ресинтези инсон аъзосида энг катта улушга эга бўлиб, ажралаётган энергия қийматининг (яъни АТФ ни) 90% ташкил қилади. Юқорида келтирилган КрФК, МК ва гликолитик жараёнларда ажраладиган энергия қиймати (яъни АТФ) фақат 10% ни ташкил қилади. Демак, аэроб оксидланиш энг катта энергетик қийматга эга.

Аэроб оксидланиш ва мана шу шароитда АТФ ресинтези икки хил кимёвий йўл билан боради. Биринчидан, субстратлар даражасида фосфорланиш, яъни макроэргик кимёвий бонга эга бўлган субстратлар дефосфорланиб, фосфат кислота қолдигини АДФ га бериб, АТФ ресинтезланади.



Иккинчидан, метаболик жараёнларда моддалар оксидланиши туфайли эркин ҳолда ажралган водород ионлари ($2H^+$) тўқима нафас олиш занжирли ферментларига ўтказилиб, сўнги босқичда кислород билан қўпилади.



Натижада нафас йўли билан кислород миқдорига қараб 2 ёки 3 молекула АТФ ресинтезланади.



Аэроб усулида АТФ ресинтези унумли ҳисобланиб, юқорида айтилганидек, оддий шароитда инсон аъзосини 90% энергия билан таъминлайди. Аэроб оксидланишда қатнашадиган ферментлар хужайра митохондрияларида жойлашган.

Хусусан, уч карбон кислотаси цикли ферментлари митохондрияларнинг ички қисмида, тўқима нафас олиш занжиридagi ферментлар эса митохондрия мембраналарининг ички деворларида жойлашган.

Аэроб оксидланиш жараёнлари: Кребс ҳалқаси ва тўқималарнинг нафас олиши бир-бирлари билан узлуксиз боғланган бўлиб, кимёвий жараёнлар орқали бир-бирларидан фарқланадилар.

АТФ ресинтези, АТФ ва АДФ тузилмалари ўртасида содир бўлиб, анаэроб ва аэроб усуллар билан АДФ неорганик фосфат кислотасини қўшиб олиш билан АТФ ресинтезланади.

Шунга биноан, икки турли оксидланиш вужудга келади: биринчи, субстрат даражасида оксидланиш, яъни бирламчи анаэроб оксидланиш. Бу оксидланишда метаболик ўзгаришлар натижасида субстратлардан водород иони ($2H$) ажралади, водород ионларини NA_2^+ ёки FAD лар қабул қилади. Иккинчи оксидланиш – интермедиатр давра оксидланиши бунда қайтарилган NA_2_2H ёки FAD_2H коферментлар қатор ферментлар орқали водород ионларини активланган кислородга узатади ва натижада сув ҳамда энергия ажралади (терминал оксидланиш).

Тўқима нафас олиши ферментлари мураккаб оғсил табиатга эга ва улар ферментларнинг 1-синфи оксидо-редуктазага киради. Ферментлар орқали водород атомларини (электронлар ва протонлар) ташиш мана шу ферментларни коферментларининг вазифалари:

Бу жараёнда қуйидаги коферментлар иштирок қиладилар:

НАД, НАД⁺, ФАД, ФМН, КоQ, Цитохромлар – в, с, с₁, а₁, а

Сўстраалардан водород атомларини НАД⁺ ёки НАД⁺ қабул қилса 3 молекула, ФАД ёки ФМН – 2 молекула, цитохром “с” – 1 молекула АТФ ресинтезланади.

НАД⁺ қуйидаги моддалардан водородни қабул қилиш қобилиятига эга: глутамат, пируват, лактат, малат, изоцитрат, окси-мой кислоталарини КоА – ҳосилаларидан водородни қабул қилиш натижасида 3 молекула АТФ синтезланади.

ФАД қуйидаги моддалардан водородни қабул қилиш қобилиятига эга: сукцинат, фосфоглицерат, кетомой кислоталарини КоА ҳосилаларидан водородни қабул қилиш натижасида 2 молекула АТФ синтезланади.

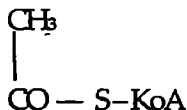
Цитохром “с” фақатгина аскорбин кислотасидан водородни қабул қиладди ва натижада 1 молекула АТФ синтезланади.

Юқорида келтирилган жараёнларда ажралган энергияни тахминан 40% АТФ кўринишида тўтланади.

Маълум моддалар (қалқонсимон без гормонлари - тироксин, тўйинмаган мой кислоталари, юқори концентрациядаги лактат, захарлар ва б.) нафас занжирларини узиб, энергия синтезини сусайтиради ёки батамом тўхтатади.

Бу ҳолат келиб чиқишининг асосий омили мана шу занжирда водород ионларини ташлишишни тўхташи ёки сусайиши. Бу ҳолатда АТФ ресинтезланмайди, ажралаётган энергия иссиқлик тариқасида ёйиладди ва тана ҳарорати катталашади.

Инсон ва тирик мавжудотлар учун универсал биологик ёқилғи, яъни оксидланиш туфайли АТФ ресинтезлайдиган модда – ацетил коэнзим (ацетил-КоА) – сирқа кислотасини активланган ҳосили ҳисобланади.



Ацетил-КоА ни макроэрг боғи $(\sim) \frac{40'}{100} = 35,1 \text{ кДж.мол}^{-1} (8,4 \text{ ккал/мол})$ қувватга эга. Озуқа моддалар таркибидаги органик моддаларни кимёвий боғларини узилиши натижасида инсон ҳужайраларида энергия АТФ кўринишида синтезланади ва жамғарилади. Мана шу жараён содир бўлишидан аввал озиқа моддалар таркибидаги карбонсув, липид ва оксиллар, овқат ҳазм қилиш йўлларида ҳамда ҳужайра цитоплазмасида ферментлар таъсирида катаболик жараёнга учраб ацетил-КоА ни ҳосил қилади ва Кребс даврасида оксидланади.

Ҳулоса. Бир молекула ацетил-КоА Кребс даврасида тўлиқ оксидланишида синтезланган 12 молекула АТФ қуйидаги субстратларни дегидрланишидан келиб чиқади:

1. Изоцитрат + $\text{НАД}^+ \rightarrow \alpha\text{-кетоглутарат} + \text{CO}_2 + \text{НАД} \cdot 2\text{Н} = 3 \text{ АТФ}$
2. $\alpha\text{-кетоглутарат} + \text{НАД}^+ \rightarrow \text{Сукцинил - КоА} + \text{CO}_2 + \text{НАД} \cdot 2\text{Н} = 3 \text{ АТФ}$
3. $\text{Сукцинил - КоА} \rightarrow \text{Сукцинат} + \text{HSCoA} + \text{ГТФ} = 1 \text{ АТФ}$
4. $\text{Сукцинат} + \text{ФАД} \rightarrow \text{Фумарат} + \text{ФАД} \cdot 2\text{Н} = 2 \text{ АТФ}$
5. $\text{Малат} + \text{НАД}^+ \rightarrow \text{Оксалацетат} + \text{НАД} \cdot 2\text{Н} = 3 \text{ АТФ}$

Жами: 12 АТФ

Кребс даврасини энергетик моҳияти ўрганилгандан сўнг 1 молекула глюкоза тўлиқ оксидланиб, охирти маҳсулотлар сув ва карбонат ангидридни ҳосил қилгунча ресинтезланадиган АТФ нинг жами миқдорини аниқлашга имкон бўлади. Бу жараёнлар анаэроб ва аэроб усулларда уч босқичдан ташкил топади.

Биринчиси – гликолиз – ҳужайра цитоплазмасида глюкозадан 2 молекула лактат ҳосил бўлганда 2 молекула АТФ ресинтезланади.

Иккинчиси – ҳужайраларда 2 молекула лактат оксидланиб 2 молекула ацетил-КоА га айланади ва бу даврда 12 молекула АТФ ресинтезланади.

Учинчиси – ҳужайра митохондрияларида 2 молекула ацетил-КоА оксидланиб, натижада 24 молекула АТФ ресинтезланади.

МУСКУЛ ИШ ФАОЛИЯТИДА ОДАМ ОРГАНИЗМИНИНГ БИОКИМЁВИЙ ЖАРАЁНЛАР ДИНАМИКАСИ

1. Иш пайтида биокимёвий ўзгаришларнинг умумий йўналиши

Мускул иш фаолиятида биокимёвий ўзгаришлар нафақат мускулларда, балки одам организмининг кўпгина органларида ҳам кечади.

Ишлаб турган мускулларда энергия алмашинуви кучайиши асаб ва гормонларни ошпишга олиб келади. Старт олди пайтида кўпгина безлар, гипофиз ва буйрак усти гормонлари активлашади. Асаб импульслари таъсирида адренкортикотропин гормонини ажратиши буйрак усти безида кўпаяди ва адреналинни қонга чиқиши кучаяди. Симпатик асаб (нерв) системаси ва адреналинни биргаликдаги таъсирида юрак-томир частотаси уриши ва айланиб турувчи қон кўпаяди.

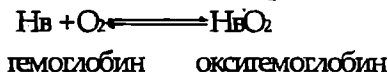
Мускулларда энергия алмашинуви ~~нинг~~ оралиқ маҳсулотларини ҳосил бўлиши ва уларни қонга чиқарилиши натижасида (адеозин, фосфор кислотаси, сит кислотаси, CO_2 , K^+ ионларини чиқишини кучайиши ва ацетилхолинни ажратиши, мускул девори капиллярларига таъсир қилади, уларни кенйтиради ва шу билан бирга адреналин ички органлар томирларини торайтиради. Шунинг учун мускул иш бошлаши билан қон оқиши организмда тақсимланади, бу эса ишлаб турган мускулларда қон билан таъминланишини яхшилайдди.

Адреналин таъсирида юмшоқ мускул бронхлари кучсизланади, бу эса ўпқада газ алмашинувини енгиллаштиради. Бу барча ўзгаришлар натижасида ишлаб турган мускулларга кислородни (O_2) олиб келишини кучайтиради ва ишлаш қобилиятини яхшилайдди.

2. Ишлаб турган мускулларга кислороднинг таъминлиши

Ишлаб турган мускулларни энергия билан таъминлашни аниқловчи омиллардан бири, бу кислородни тезда етказиб беришдир. Кислород нафас оладиган ҳаво таркибида бўлиб, у қон томири капиллярлари

ва улка альвеоляри девори орқали қонга ўтади. Парциаль босимдаги кислороддан фарқи шундаки, бунда альвеоляр ҳавосида ва қонда бўлади. Альвеоляр ҳавосида кислород 100-106 мм симоб устунида бўлади, қонда тинч пайпида, ўпкага томон боришида 70-80 мм симоб устунига, мускул иш фаолиятида юқоридагидан паст бўлади. Кислородни фақатгина бир қисми қон плазмасида эрийди (0,3 мл 100 мл қонда), қўли қисми эритроцит гемоглобини билан бириқади.



Агар температура 0°C да ва босим 760 мм симоб устунида бўлса, 100 грамм гемоглобин 134 мл кислородни бириктириши мумкин. Тана температураси доимий бўлса, кислород гемоглобинга озроқ бириқади.

Катта ёшдаги одамлар қонда 14-16 грамм гемоглобин бўлади. Шунинг учун қондаги кислород ҳажми (ёки тўла тўйинганда) 21-22 мл кислород 100 мл қонда бўлишга айтади.

Гемоглобинни кислород билан бириктириш қонни температураси, водород ионларини концентрациясига таъсир қилади. Температура паст ва pH юқори бўлганда кислород гемоглобин билан кўпроқ қўшилиди. қондан карбонат ангидридни ажратиши ва муҳитни ишқорий бўлиши гемоглобинни кислород билан тўйинишга олиб келади.

Гемоглобин молекуласида 4 та гем бўлиб, у 4 та кислород молекуласини бириктириш қобилиятига эга. Биринчи гемга кислородни қўшилиши кейинги кислород молекуласини гемга қўшилишини енгиллаштиради, чунки гемга бириккан биринчи молекула кислородни қўшилиши учун (гемоглобинга) яқинлигини оширади. Кислородга тўйинган (бойлан) қон, катта қон айланиш даврасига тушади. Юракнинг тинч пайпида ҳар минутда 5-6 л қонни чиқаради, бу дегани ўпкадан тўқималарга 250-300 мл кислородни 1 мин да олиб боради дегани.

Бир минут иш давомида қон ҳажми 30-40 л га ошади, қон ташийдиган кислородни миқдори бир минутда 5-6 л бўлади.

Қонда CO₂ миқдорини ва бошқа кислотали маҳсулотларни алмашинувини ва шунингдек маҳаллий температурани ошириш тўқималар

капелларида оксигемоглобинни парчаланиб, кислородни озод бўлиши учун шароит яратади, бу эса тўқима капиллярларида эркин кислородни концентрациясини ошишга олиб келади ва диффузия ҳолида ҳужайрага ўтади.

Ҳужайрада кислород алмашинуви миоглобин иштирокида ўтади. Миоглобин структураси жидатидан гемоглобинга ўхшайди. Миоглобин кислородни митохондрияга олиб боради, у ерда жараён ўтади. Митохондрияда кислород йиғилади (депонирование).

Мускул иш фаолиятида митохондриялар кислородни қўпроқ ишлатади, ана шунда миоглобин ўзининг кислород захирасини беради ва кислородни қон гемоглобинидан олади.

Миоглобин кимёвий таркиби бўйича кислородга, гемоглобинга нисбатан жуда ҳам ўч бўлади, шунинг учун ҳам барча тўқималар қон орқали келган кислородни яқши ишлатади.

3. Мускул иш фаолиятида энергетик ресурсларни мобилизация қилиниши (сарфланиши)

Реакция тезлигини ошириш, ишлаб турган мускулларни энергия билан таъминлашни организмдаги энергетик жамғармаларни сарфлашни тезлаштиради.

КрФ захиралари мускул иш фаолиятини биринчи минутларида тезда камаяди, шундан сўнг энергия манбаи бўлиб углеводлар хизмат қилади.

Анаэроб шароитида биринчи бўлиб мускул гликогени ишлатилади. Бу жараён АМФ таъсирида ва Ca^{2+} ионлари иштирокида активлаштирилади. Адреналин ва ацетилхолин мускул фосфорилаза ферментини активлаштиради. Бу фермент (фосфорилаза) гликолиз жараёнини бошланғич босқичини тезлаштирувчи фермент ҳисобланади.

Узоқ вақт машқ давомида мускул гликогени етарли бўлмаслиги мумкин, унда мускул энергия манбаи бўлмаган энергия сарфланади - бу жигар гликогени ҳисобланади. Бунинг учун жигар гликогени глюкозага

парчаланиши керак ва қон орқали ишлаб турган мускулга олиб келинади. Жигар гликогенини парчаланишини адреналин ва глюкоген гормонлари стимуллаб туради.

Организмдаги углевод захиралари охиригача сарфланмайди. Шунинг учун ишни узайиши давомида мускулни энергия билан таъминлаб турганда ёғ маҳсулотлари – ёғ кислоталари ва кетон таначалари катта роль ўйнайди. Қонда глюкоза, сут кислоталари даражаси юқори бўлганда, ёғ йиғиладиган жойда ёғларни сарфланиши қийин бўлади: юқорида айтилган метаболитлар (глюкоза, сут кислотаси) ни қонда камайиши ёғларни парчаланишини енгиллаштиради. Ёғларни парчаланиши (липолиз) ҳам адреналин ва гипофиз гормони самототропин билан активлаштирилади.

Жигар ёғларини оксидланиши натижасида қонда кетон таначаларини ажралиши кўпаяди. Мускул қондаги кетон таначаларини ва эркин ёғ кислоталарини оксидлайди ва ишлатади.

Ёғларни энергия алмашинуви пайтида, яъни мускул узоқ ишлаган вақтида, углевод бўлмаган маҳсулотлардан, углеводлар ҳосил бўла бошлайди, яъни глюконеогенез бошланади. Бунга буйруқ усти гормони кортизол таъсир қилади. Глюконеогенезни асосий субстрати бўлиб аминокислоталар хизмат қилади. Жуда ҳам катта бўлмаган углеводлар ёғ кислоталаридан ҳам ҳосил бўлади. Бу жараён асосан жигарда бўлади.

4. Мускул иш фаолиятида кислородга талаб

Тинч ҳолатдан мускулни интенсив иш фаолиятига ўтишда кислородга талаб кўп марта ошади, аммо бу тезда қониқтирилмайди. Бунинг учун вақт керак бўлади, яъни нафас олиш системаси фаолияти ва қон айланиши кислородга бой бўлган қон ишлаб турган мускулга бориши керак.

Имкониятига қараб, таъминлашни вегетатив системасини активлаштири аста-секин ишлаб турган мускулни кислородга талабини қондиради. Бир текисда ишлаб, кейин, агар томир уриши оқса, яъни минутага 150 марта уриб турса, кислородга талаб ошаборади, қачонки доимий

ҳолатга етмагунча. Доимий ҳолатда кислородга талаб даражаси бажарадиган машқларни қувватига ҳам боғлиқ бўлади.

Жадал иш пайтида (ЧСС 150-180 *удар/мин*) доимий ҳолат тикланмайди ва кислородга талаб иш охиригача боради ёки (МПК) максимал фойдали иш коэффициенти ошади. Бундай ҳолатда «ёлғон доимий ҳолат» юзага келиши мумкин, яъни кислородга талаб (6-10 *мин*) бироз вақт давомида тутиб турилади. Бу дегани организмни кислородга талаби тўла қондирилди дегани эмас, балки юрак-томир системасини тўқималарга кислородни олиб бориши имконияти йўқолади.

Кислородни юқори даражада талабини узоқ вақтга сақлаб бўлмайди. Узоқ ишлаш давомида чарчаш ҳисобида кислород камаяди.

Ишда кислородни сўраш деб аэроб жараёнлар ҳисобида организм учун керакли бўлган энергетик талабни тўла қондирадиган кислород миқдорига айтилади. Жадал иш пайтида кислородга реал талаб - бу кислородни ўтиш даври бўлиб, кислородни сўрашни бир қисми ҳисобланади.

Шундай қилиб, мускул иш фаолиятида кислород дефицити (камчилиги) келиб чиқиши мумкин.

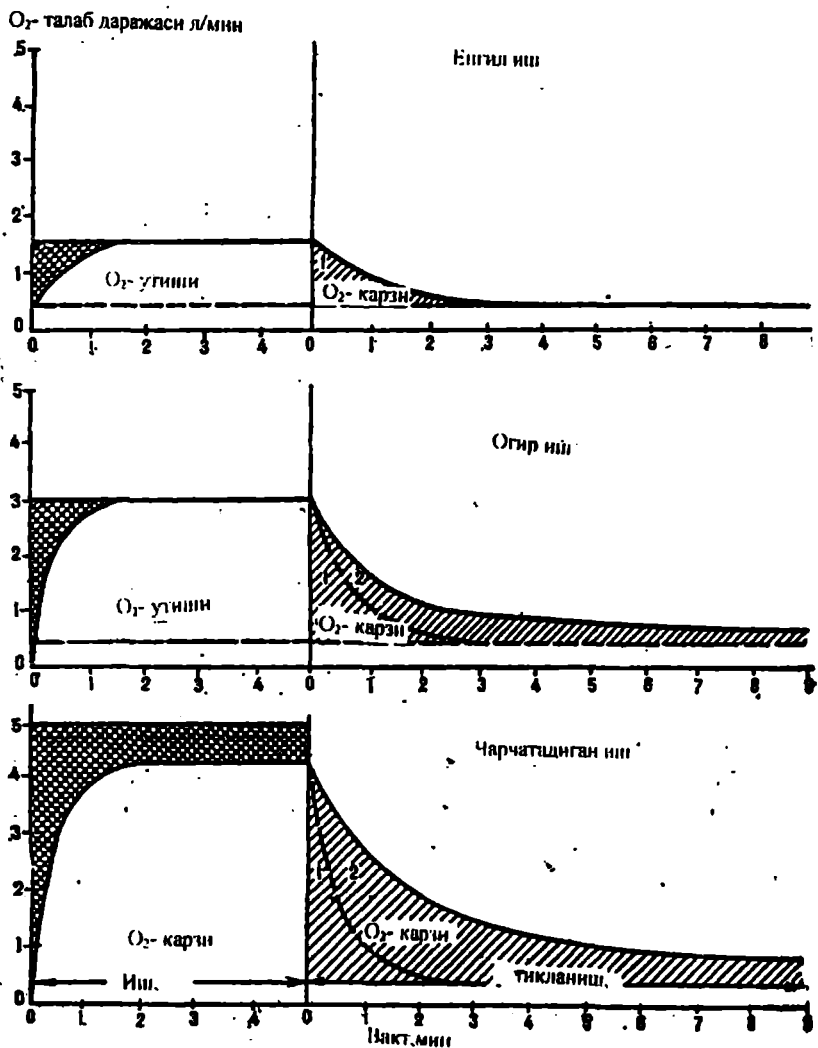
Кислород дефицити деб ишда сўраладиган кислород фарқи ва реал ишлатиладиган кислород таркибига айтилади.

Кислород дефицити пайтида АТФ ни анаэроб реакцияси активлашади. Бу эса организмда анаэроб парчаланиш маҳсулотларини йиғиштиришга сабаб бўлади. Бу метаболитлар аэроб реакциялар ёрдамида чиқариб ташланади.

5. Мускул иш пайтида кислород қарзини ҳосил бўлиши

Анаэроб реакция метаболитларини фақатгина тўлиқ оксидланиш (CO_2H_2) ёки керакли маҳсулотларни ресинтез йўли билан йўқотиш мумкин. Бунинг учун қўшимча кислород талаб қилинади. Шунинг учун ҳам иш тамом бўлгандан сўнг ҳам тинч даврда нисбатан анча вақт кислородга талаб юқори бўлиб туради.

Бу тикланишдаги ортиқча кислородга бўлган талабга кислород қарзи деб аталади.



3-расм. Муқолиш пайтида кислород қарзини ҳосил бўлиши

Кислород қарзи доимо кислород дефицитига нисбатан юқори бўлади (3-расм). Жадаллашган ишни давоми қанча кўп бўлса, булар орасида фарқ шунча катта бўлади. ҳар хил характердаги ишларда ҳар хил омиллар кислород қарзини ҳосил бўлишида иштирок этади. Масалан қисқа вақтли машқларни бир марта бажаришда кислород қарзини ҳосил бўлишини КрФ ва АТФ лар ресинтези келтириб чиқаради. Агар нагрузкани янада оширса гликоген ресинтези юқорилашади ва кислород қарзи бошланади.

Ишдан кейин кислородга талабни пасайиши тезда ўтади.

Кислород қарзини ярмини 27-30 сек., тўлиғунча эса 3-5 мин да тўлайди.

Жадаллашув юқорироқ бўлганда кислородга талабни камайиши иккига фазада кўринади.

1 – бу бошланғич фаза бўлиб, тезда ўтади.

2 – бу жуда секин фаза бўлиб, тинч ҳолатда ўтади.

Кислород қарзини тез компонентлари (алактат деб аталувчи) ишнинг энергия билан таъминлашда КрФ механизминини қўшган ҳисосини баҳолашга имкон беради.

Кислород қарзини секин компонентлари (лактат) қисқа вақтли ишда гликолитик жараёнларни тараққий этишини кўрсатади. Кислород қарзини секин компонентлари 15-20 мин яримига камайса, 1,5-2 соатда батамом йўқолади.

6. Мускул иш фаолиятида алоҳида орган ва тўқималарда биохимёвий ўзгаришлар

Мускул иш фаолиятида юрак қисқаришсини иштироки ва кучлироқ бўлиши, юрак мускулларида энергия алмашинувини тезлиги ошишини талаб қилади. Бу скелет мускулларидан фарқ қилади.

Юрак мускули қалин қон капиллярлари билан қопланган бўлиб, улардан кислородга бой бўлган қон оқади, унда аэроб алмашинувида қатнашадиган ферментлар активлиги катта бўлади. Шунинг учун ҳам юракда аэроб энергетик реакциялари устунлик қилади. Тинч пайтда

юррак мускулларини асосий энергия манбаи бўлиб, қон орқали ташиланган ёғ кислоталари, кетон таначалари глюкозага айланади.

Кучли мускул иш фаолиятида миокард жуда ҳам кучли қондан ютабошлайди ва сут кислотасини оксидлайди, ундаги гликоген захираси сарflanмайди.

Мускул иш фаолиятида бош миёда энергия алмашинуви кучаяди, бу эса миёта қон орқали келадиган глюкоза ва кислородга талабини оширади. Гликоген ва фосфолипидларни янгилаиш тезлигини оширади. Оксиллар парчаланишсини ва аммиак ҳосил бўлишсини кучайтиради.

Миёа ҳам юрак сингари аэроб жараёнлар ҳисобиға энергия билан таъминланади. Катта қувват билан ёки узок иш давомида нерв хужайраларида макроэргик фосфат захиралари пасайиши мумкин.

Ишлаб турган мускулларда биокимёвий ўзгаришларни кузатиб бўлмайди, аммо улар ўзгаришларини қонда, сийдикда ва ажралиб чиқадиган ҳавода кўрсатиши мумкин. Шунинг учун алмашинув жараёнини асосий қонуниятларини қон анализи, сийдик ва ҳавони билган ҳолда ва организмда моддаларни парчаланишсини билган ҳолда мускулларда энергетик реакцияларни ўзгаришсини баҳолаш мумкин ва шунингдек, энергетик запасларни сарflanишсини, организмни ички ўзгаришларга қарама-қарши тура олишсини билишимиз мумкин.

ЧАРЧАШНИНГ БИОКИМЁВИЙ КЎРНИШИ ВА УНИНГ ТУРЛАРИ, МУСКУЛ ИШЛАРИДАН СЎНГ ДАМ ОЛИШ ДАВРИДА ОРГАНИЗМДАГИ БИОКИМЁВИЙ ЎЗГАРИШЛАР

1. Чарчаш ҳолатини биокимёвий таърифи

Мускулларнинг ҳар бир (қисқа ёки узок муддатли, шиддатли) иш фаолиятида уларнинг ишлаш қобилияти вақтинча сусайиб боришсини **ривожланиши** – чарчаш ҳолати деб айтилади. Бу патологик ҳолат бўлмасдан, балки организмнинг нормал ҳолати ҳисобланиб, ҳимоя вазифасини бажаради. Чарчаш ишлаш натижасида ҳосил бўлаётган организм учун хатарли биокимёвий ва функционал ўзгаришларни яқинла-

ишлб келаётганидан далолат беради ва уларнинг олдини олиш учун автоматик равишда мускулнинг иш фаолиятини сусайтиради.

Чарчаш ҳолатида нерв хужайраларидаги АТФ нинг (аденозин уч фосфат кислотасининг) концентрацияси камади ва нейромедиаторацетилхолиннинг биосинтези ўзгаради. Натижада марказий нерв системасининг ҳаракатлантирувчи импульсларини ҳосил қилиш ва уларнинг ишлаётган мушакларга юбориш функциялари бузилади, про-прио ва хеморецепторлардан келаётган сигналларни қайта ишлаш тезлиги сусаяди, ҳаракат марказларидаги гамма-аминомой кислотасини ҳосил бўлиши билан боғлиқ химоявий тормозланиш ривожланади.

Чарчашда ички секреция безларининг фаолияти сусаяди, гормонларни ишлаб чиқарилиши камади ва бир қатор ферментларнинг активлиги пасаяди. Энг аввало бу химиявий энергияни механик энергияга айланишини бошқариб турувчи миофибрил АТФ азасининг активлигига оиддир. АТФ нинг парчаланиш тезлигини пасайиши билан миофибрилларда бажарилаётган ишнинг куввати ҳам камади. Чарчаш ҳолатида аэроб оксидланиш системасининг ферментларини активлиги пасаяди ва АТФ ресинтезининг оксидланиш реакциялари билан боғлиқлиги бузилади. АТФ нинг маълум миқдорини бир даражада сақлаб туриш учун гликолиз жараёнини қайтадан (иккиламчи) кучайиши юз беради. Бу эса ички муҳитни кислоталик шароитини оширишга ва гомеостазни бузилишга олиб келади. Оксил моддаларининг парчаланишини (катаболизмни) кучайиши қондаги сийдикчилнинг миқдорини кўпайтиради.

Чарчаганда ишлаётган мускулларда жамғарилган энергетик моддаларни (креатин фосфат, гликоген) миқдорлари деярли тамом бўлади, парчаланиш маҳсулотлари (сут кислотаси, кетон таначалари) йилғилиб боради ва хужайранинг ички муҳити кескин ўзгара бошлайди. Мускулни энергия билан таъмин қилишга боғлиқ бўлган жараёнларни бошқариш бузилади, ўпка орқали нафас олиш ва қон айланиши системаларининг фаолиятида анча каттагина ўзгаришлар содир бўлади.

Мускулнинг иш фаолиятида чарчашнинг асл келиб чиқиш сабаблари ҳали унча аниқ эмас. Қўпчилик ҳолларда чарчаш комплекс ҳолида

ҳисобланиб, бунда қобилиятини пасайиши сабаблари ўзаро мураккаб боғланган органлар ва функциялар системасининг бирон бир компонентини ишдан чиқиши ёки уларнинг ўзаро боғланишларини бузилиши бўлиши мумкин.

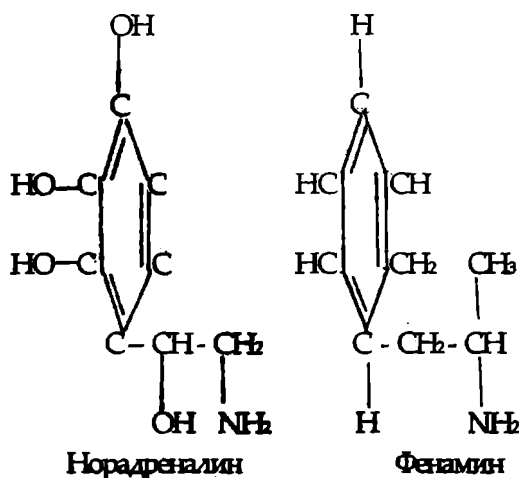
Мускул ип фаолияти шароитлари ва организмнинг индивидуал хусусиятларида қараб чарчашнинг ривожланишида асосий бошқарувчи звено вазифасини ишнинг айрим пайтларида имкониятлари бажарилаётган ишнинг оғирлигига ноадекват бўлиб қолган ҳар бир орган ёки функция ўз зиммаларига олиши мумкин. Шунга кўра энергетик моддалар жамғармасини камайиб кетиши, тўқималар метаболизмининг маҳсулотларини салбий таъсири натижасида энг муҳим ферментларнинг активлигини пасайиб кетиши, пластик моддалар етишмаслиги сабабли структураларни бузилиши, функцияларнинг нерв ва гормонал бошқарилишини ўзгариши ва кўпгина бошқа нарсалар чарчашнинг асосий сабаби бўлиб қолиши мумкин.

Одамда, қисқа муддатли ишда қарчашнинг асосий сабаби ишлаётган мускуллардаги мйозин-АТФазасининг активлигини тўтланиб қолган метаболитларни (моддалар алмашинувиининг оралиқ маҳсулотлари) таъсири натижасида пасайиши ва АТФ/АДФ тенглигини бузилишидан келиб чиққан МНСдаги ҳимоя қилувчи тормозланишнинг ривожланишидир. Нисбатан ўрта метёрли ва узок муддатли ишлашда чарчашнинг асосий сабаблари - энергия билан таъминот қилиш механизмининг фаолиятини бузилиши (жумладан, мускул ичидаги гликогеннинг жамғармасини тугалланиши ёки ёлларнинг чала оксидланиш маҳсулотларининг жамғарилиши) ва K^+ ионларини ҳужайралараро бўшлиққа чиқиши туфайли мускулнинг қўзғалувчанлиги сусайиши билан боғлиқ бўлган факторлар бўлаолади.

Мускул ва қонда сут кислотасининг тўтланиши ва энергетик моддаларнинг камайиши (биринчи навбатда гликогенни) илгари чарчашни муҳим сабабларидан бири ҳисобланган бўлсада, бу жараёнлар чарчашда ҳал қилувчи аҳамиятга эга эмас. Кузатишлар шуни кўрсатадики, бир неча ҳолларда сут кислотасининг миқдори юқори даражада ва углеводлар

жамғармасти анча камайиб қолганда ҳолати сезилмаган ва аксинча сут кислотасининг миқдори юқори даражада бўлмаган ва мускул ҳамда жигарда гликоген жамғармасти ҳали етарли даражада юқори бўлган ҳолларда чарчаш ҳолатининг ривожланиши мумкин бўлган.

Чарчаш ҳолатини олдини олишда бир қатор фармацевтик доридармонлар - нерв системаларининг стимуляторлари ёрдам беради. Чарчаганлик туйғуларини камайтириш ёки бутунлай олиб ташлаш мақсадида профессионал ва ҳатто ишқибозчилар спортида ҳам допинглар қўлланилади. Бундай моддалар қаторига пуриннинг баъзи бир ҳосилалари, жумладан кофеин структуралари, адреналин ва норадреналинга яқин бўлган аминлар (жумладан, **фенамин**), эркакларнинг жинсий гормонлари ва бошқа бир қатор моддалар киради.



Улар тўқималарда (биринчи навбатда нерв системасида) адреналинооксидаза ферментини активлигини кескин пасайтириб адреналиннинг оксидланишга тўсқинлик қилади. Адреналин эса тўқима нафас олишсини кучайтириб мускулларнинг шиддатли ва узоқ муддатли иш фаолиятида оксидланиш жараёнининг шиддатлигини ва бир қатор ферментларнинг активлигини пасайишга тўсқинлик қилади. Натвожада организмда ҳимоя қилувчи тормозланиш олиб ташланади ёки умуман содир бўлмайди. Организм керакли ҳимоя реакциясидан маҳрум бўлади

ва ишлашни “ички назоратсиз” давом эттирабориб, ўзини ички муҳит шароитларини шундай даражага олиб келиши мумкинки, у ҳаёт учун хавфли бўлиб қолади.

Агар оқ сичқонни илиқ сувда (30-32°) сузишга мажбур қилинса, оддий ҳолларда у 8-10 соат давомида сузиши мумкин. Сувдан олганда у ўта чарчаган бўлади. Агарда уни қуришиб, иситиб, овқатлантирилса унинг ҳаёти аввали бошланғич ҳолатга қайтади ва 1-2 сувадан сўнг суздирилмаган сичқонлардан фарқланмайди. Агарда сичқонга фенамин юборилса, у 18-20 соатча сузаолади, аммо сувдан олиниши билан бир неча вақтлардан сўнг ўлади. Хайвоннинг ҳаётини сақлаб қолиш жуда ҳам кам ҳолларда мумкин. Шундай қилиб, допинглар организм учун хаддан ташқари даражада хавфлидир.

Одатда чарчашни камайтириш, қайта тикланиш даврини қисқартириш ёки иш қобилиятини ошириш каби мақсадларда ўсимликлардан ажратиб олинган организм учун зарарсиз бўлган, қон томирларини тонусини оширувчи моддалар, турли витаминлар ва бошқа дорисимон моддалардан фойдаланилади.

Чарчашнинг турлари - қисқа, ўрта метёрили, узоқ муддатли бўлиб, одам физиологияси фанида тўлиқ ўрганилади.

2. Дам олиш давридаги биокимёвий жараёнлар

Ишдан сўнг дам олиш даврида мускул ва бошқа органларда жисмоний машқларни бажариш давомида содир бўлган биохимик ўзгаришларни аста-секин тугатилади. Энг катта ўзгаришлар энергия алмашинуви доирасида содир бўлади. Юқорида кўрсатилганидек, улар шундай ўзгаришлардан иборатки, яъни иш жараёнида мушакларда энергия алмашинувининг субстратлари – креатинфосфат, гликоген ҳамда узоқ муддатли машқларда ёғларнинг миқдори камаяди ва акинча, хужайра ичидаги моддалар алмашинувининг маҳсулотлари – АДФ, АМФ, H_2O , сут кислотаси, кетон таначалари ва бошқаларнинг миқдори кўпаяди. Бажарилган ишта оид моддалар алмашинуви маҳсулотларини йиғилиши ва гормонлар активлигини ошириши ишдан сўнг чарчаш даврида

тўқималарда оксидланиш жараёнларини кучайтиради. Бу эса мускул ичидаги энергетик моддалар жамғармасини тикланишга ва организмнинг сув-электролит тенгелигини нормallasштиришга олиб келади ҳамда органлардаги жисмоний машқлар таъсирита учраган оксидларнинг индуктив синтезини таъминлайди. Организмдаги биокимёвий ўзгаришларнинг умумий йўналишлари ва уларнинг нормал ҳолатига узайтиришлари учун керак бўлган вақтга қараб тикланиш жараёнларини икки турга – шопилинч ва қолдирилган тикланишларга бўлинади.

Шопилинч тикланиш – ишдан сўнг дам олишнинг биринчи 0,5-1,5 соатларига тўғри келади. Бу демак машқлар вақтида йиғилиб қолган моддалар анаэроб парчаланиш маҳсулотларини бартараф қилиш ва ҳосил бўлган O_2 – қарзини узишни ўз ичига олади.

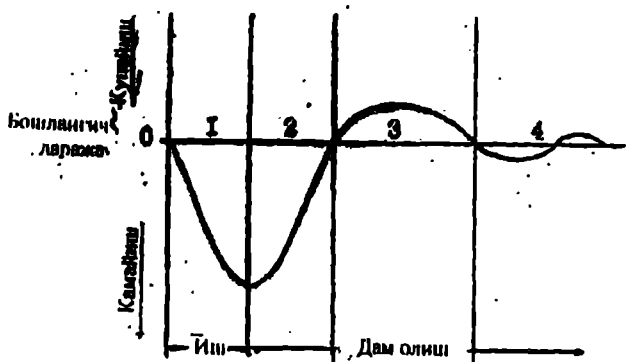
Қолдирилган тикланиш эса ишдан сўнг дам олиш даврининг кўпгина соатларини ўз ичига олади. Бу ҳолат кўчаётган пластик модда алмашинув жараёнини ва жисмоний машқ вақтида бузилган организмдаги ион ва эндокрин мувозанатларини қайта тиклаш давларини ўз ичига олади. қолдирилган тикланиш даврида организмнинг энергетик жамғармаларини аввалги бошланғич ҳолатга қайтиши туталанади ва иш пайтида парчаланиб кетган структура ва фермент оксидларини синтези кучаяди.

Жадвалда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики, мускул фаолиятидан сўнг дам олиш давридаги кенг меъёрга бошланаётган қайта тикланиш жараёнлари ҳар хил тезликларда ўтади ва нидоят турли вақтлардан сўнг туталанади. (Бундай ҳодисани гетерохронизм ҳодисаси деб юрипилади). Энг аввало ишлаган мускуллардаги кислород (O) ва креатинфосфатнинг резервлари қайта тикланади, сўнг мускул ва жигардаги гликогеннинг жамғармаси ва нидоят энг охирида ёғ жамғармалари ҳамда иш жараёнида парчаланиб кетган оксил структуралари тикланади.

Қайта тикланиш жараёнларининг боришини жадаллити ва организмнинг энергетик жамғармаларини тўлаш тезлиги уларнинг машқларини бажариш вақтидаги сарфланиш жадаллитига боғлиқ бўлади, яъни Энгельгард қондасига бўйсунди (Энгельгард қондаси шундан иборатки,

даври эса анча кейин эриштилади ва у пастроқ даражада ифодаланган бўлади.

Суперкомпенсация даврининг чўзиқлиги вақт бўйича иш бажарилишининг қанчалик давом этишита ва организмда оқдир бўлаётган ўзгаришларнинг чуқурлигита боғлиқ бўлади. қисқа муддатли бақувват ишдан бу давр тез бошланади ва тезда туталланади. Масалан, гликогеннинг жамғармасини тикланишда суперкомпенсация дам олишнинг 3-4 ослларида бошланади ва ишдан сўнг 12 соатдан кейин батамом туталланади. Узоқ муддатли ўрта метёрли ишдан сўнг эса гликогеннинг суперкомпенсацияси иш тугагач 12 соатдан кейин бошланади ва 48-72 соат мобайнида давом этади. Суперкомпенсация ҳодисасита олиб келувчи сабаблар ишдан сўнг дам олиш даврида гормонларнинг миқдорини бошқариб турувчи оксил-ферментларнинг биосинтезини улар томонидан жадалланиши билан боғлиқдир (4-расм).



4-расм. Қўп қувват талаб қиладиганишдан сўнг дам олиш даврида энергия манбаларини тикланишда суперкомпенсация ҳодисаси.

1-оффиновиш; 2-тиловновиш; 3-суперкомпенсация (ўта тиловновиш); 4-бишлангич даражага қайтилиш.

Иш вақтида парчаланиб кетган энергетик моддаларнинг ресинтезланиши учун фақатгина АТФ шаклида ишлатиш учун мумкин бўлган энергиягина эмас, балки қайта тикланиш жараёнига бошланғич хомашё - моддалар ҳам керак албатта. Мускулларда гликогеннинг ресинтези учун ички субстратлар фонддан фойдаланилади, жумладан кимёвий табиати бўйича углевод бўлмаган бирикмалардан ҳосил бўлган сут кислотаси ва глюкозадан фойдаланилади. Аммо гликогеннинг яққол кўриниб турган суперкомпенсацияси учун бу манбалар етарли эмас. Организмга овқатларни таркибида углеводларнинг қўшимча миқдори кириб туриши лозим.

Айниқса оқсилларнинг зимдан парчаланиши билан борадиган оғир ишлардан сўнг қайта тикланиш даврида уларнинг биосинтез жараёнлари анчагина кучаяди. Аммо, оқсилларнинг синтезини жадаллаштириш жуда секин боради ва узоқ давом этади. Масалан: агарда гликогеннинг жамғармаси ишдан сўнг 6-8 соатда қайта тикланса, анаболик алмашинув жараёнлари ўзининг аввалги (бошланғич) ҳолатига 24-48 соатдан сўнг қайтиб келади.

Агар иш қуп тер ажратиб чиқариш билан содир бўлган бўлса, қайта тикланиш даврида сув ва минерал тузларнинг жамғармаси тўлдирилади.

Минерал тузларнинг асосий манбаи бўлиб озиқ-овқат моддалари хизмат қилади.

Турли органларда қайта тикланиш жараёнлари бир хил вақтда тугалланмайди. Масалан: гликогеннинг нормал миқдори энг аввало бош миёда қайта тикланади, сўнгра миокардда (юрак мушакларида), ундан сўнг скелет мушакларида ва ниҳоят энг охирида - жигарда. Миё, юрак ва скелет мушакларида гликогеннинг ресинтезланиши организмнинг ички имкониятлари ҳисобига, яъни ўзи углевод бўлмаган бирикмалардан ва иш вақтида ҳосил бўлган сут кислотасининг бир қисмидан углеводлар ҳосил бўлиш йўли билан ёки организмдаги углеводларни қайта тақсимланиш йўли билан боради. Кейинги ҳолда дам олиш даврида ҳам жигар гликогенининг парчаланиши давом этади, қонга тушадиган қанд бош

5-расм. Ишдан сўнг дам олиш даврида мушкуллардаги гликоген

жамғармасыни тикланишига оғдат тавар билан углеводларнинг таварин.

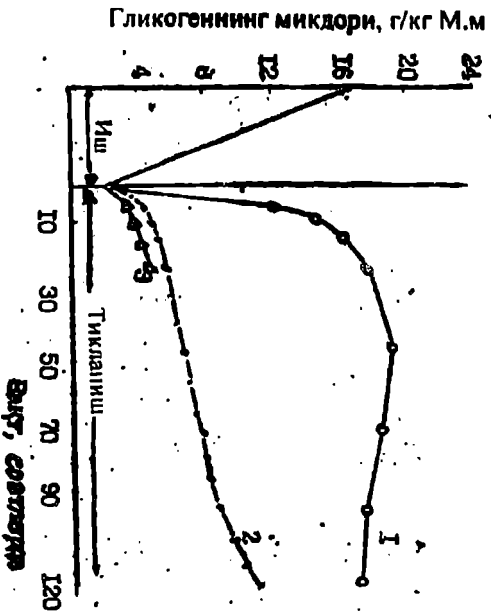
1 - углеводларга бий оғдат берилганда 2 - оғдат билан берилганда

3 - ундан оғдат берилганда 4 - м.м. - мушкулдаги

Жигарда дам олиш даврида гликоген қисман сут қислотасидан ҳосил бўлиши мумкин, ammo унинг тўла ағалти даражасига тикланиши организмга оғдат билан қираётган углеводлар ҳисобига бўлади.

Қайта тикланиш жараёнига нерв системаси, жумладан унинг симпатик қисми қатта таъсир кўрсатади. Агар бир қатор фармакологик моддалар (симпатолитин, текоинин, эрүтожонин) ёрдамида йш таъсирни олиб ташланса, қайта тикланиш жараёни қескин сезинлашиб тўла қийматга эга бўлмай қолади ва мушкулнинг гликоген фреатинфосфат ва бош бйриқмаларини сулержампенкация менёри қирайиб кетади.

ми, юрак ва сκεлет мушаклари томонидан ушлаб қолиниб, гликогеннинг ресинтези учун иштироки (5-расм).



СПОРТ МАШҚЛАРИ ЖАРАЁНИДА АДАПТАЦИЯНИНГ (МОСЛАШИШНИНГ) БИОКИМЁВИЙ ҚОНУНИЯТЛАРИ

1. Жисмоний нагрузка, адаптация ва машқланиш самарадорлиги

Биологик нуқтаи назардан машқланишнинг организмнинг жисмоний машқларни таъсирига мослашишга (адаптация) қаратилган жараён деб билиш мумкин. Машқланиш жараёнида қўлланилаётган жисмоний нагрузкалар организмдаги адаптацион ўзгаришларни қўзғатувчи вазифасини бажаради. қўлланилаётган жисмоний нагрузкаларга жавобан юз бераётган биокимёвий ўзгаришларнинг катта-кичиклиги ва йўналишини машқланиш эффекти аниқлайди.

Организмга жисмоний нагрузканинг таъсир даражаси бажарилаётган машқнинг жадаллиги ва муддатига, машқни неча марта такрорланишига, буларнинг орасидаги дам олишнинг вақти ва характерига ҳамда қўлланилаётган машқнинг турига боғлиқ.

Жисмоний нагрузкалар таъсирига организмнинг мослашиши (адаптацияси) фазовий характерга эга. Организмда ва ундаги моддалар алмашинувида мослашиш ўзгаришларнинг амалга ошиш вақти ва характерига қараб адаптация икки босқичга – шопилинч босқич ва узок муддатли босқичга бўлинади.

Адаптациянинг шопилинч босқичи – бу жисмоний нагрузканинг бир мартаба таъсирига организмнинг бевосита жавоби. Бу тайёр, илгаридан ҳосил бўлган биокимёвий механизмлар асосида амалга ошади ва асосан энергия алмашинувидаги ўзгаришлар ҳамда булар билан боғлиқ бўлган вегетатив нерв функциясининг оқибати ҳисобланади.

Узок муддатли адаптация босқичи – ўзини ичига кўп вақтни олади. У шопилинч адаптацияни кўп мартаба амалга ошиши асосида аста-секин ривожланади ва организмнинг адаптацион имкониятларини кўпайтирувчи барча структур-функционал ўзгаришларни ўз ичига олади. Узок муддатли адаптациянинг структур-функционал асосида ҳужайра генетик аппаратининг активлигини ошириш натижасида турли специфик оксиллар биосинтезини кучайиши ётади.

Спорт назарияси ва амалиётида жисмоний нағрузкаларга адаптация жараёниларининг боришнинг фазовий характери асосан машқланиш эффективини унга турга ажратади: шошилиш, қолдирилган ва қумулятив.

Шошилиш машқланиш эффекти – бевосита жисмоний нағрузкалар таъсир қилиш вақтида ва шошилиш тикланиш пайтида юз бераётган биокимёвий ўзгаришларнинг характери ва ўлчами билан аниқланади (шошилиш тикланиш 0,5-1 соатни ўз ичига олиб, бу пайтда иш вақтида ҳосил бўлган кислород қарзи узилади).

Қолдирилган машқланиш эффекти – жисмоний нағрузкалардан сўнг тикланиш даврининг сўнги фазоларида кузатилади. Бунинг туб маъноси шундан иборатки, организмнинг энергетик ресурсларини тиклашга ва иш вақтида ишлатилган ва янгидан синтезланадиган ҳужайра структураларининг тикланишга қаратилган пластик жараёнларни иш билан стимуляция қилиш.

Қумулятив машқланиш эффекти – бу кўпгина жисмоний нағрузкаларнинг ёки кўпгина шошилиш ва қолдирилган машқланиш эффектларини кетма-кет йиғилганининг натижаси ҳисобланади. ҚМЭ спортчининг иш қобилиятини ошириш ва спорт ютуқларини яхшилаши билан ифодаланади.

2. Машқланишнинг биологик принциплари

Кўпгина биокимёвий изланишлар натижасида машқланиш жараёнида жисмоний нағрузкалар таъсирита адаптациянинг ривожланишини асосий қонуниятлари ишлаб чиқилган. Бу қонуният одатда спорт машқланишининг биологик принциплари деб юритилади. қуйидаги олтита принцип кўпроқ аҳамиятга эга.

1. Опирашпириб бориш принципи.
2. Спецификлик принципи.
3. Таъсирни олдинги ҳолатга қайтариш принципи.
4. Ижобий ўзаро таъсир принципи.
5. Адаптациянинг кетма-кетлиги принципи.
6. Даврийлик (циклилик) принципи.

1. *Оғдлаштириб бориш принципига асосан* машқланиш жараёнида қўлланилаётган жисмоний **нагрузкалар** етарли даражада машқланиётган функциясига оғирлик қилса ва шу билан уни ривожлаништини стимуляция қилса, шундагина организмда кўзга кўринарли адаптацион ўзгаришлар ҳосил қилиш мумкин. Бош система ва органларни ишлаш жадаллигини оқитиш жисмоний нагрузка берилганда шу органларни тапшиқил қилган **нужелн** кислоталар ва **қсилларни** биосинтезани кучайтиради ва организмда керакли структур-функционал ўзгаришларни ривожланишига олиб келади. Адаптация чақирадитан жисмоний **нагрузканинг** **оғир-енгиллиги** **бир даражада** қол-майди, у машқланиш жараёнида **ортиб (оғирлашиб)** боради. Шунинг учун ҳам иш қобилятини узлуксиз **яқшиланишни** таъминлаш учун қўлланилаётган нагрузка спортчининг машқланганлигини ўсиши билан **ортиб** бориши керак.

2. *Спецификлик принципи* шу нарсани тасдиқлайдики, машқланиш таъсирида юз бераётган **энг асосий** адаптацион ўзгаришлар асосий жисмоний нагрузка тушаётган орган ва функционал системаларда рўй беради. Танланган **нагрузканинг** **оғир-енгиллиги** ва характерига қараб устунлик қилувчи (доминант) система **ҳосил** бўлади ва унинг гиперфункцияси адаптациянинг ривожланишига **жавоблар** бўлади. Берилган **нагрузкани** бажариш билан боғлиқ бўлмаган **бошқа орган ва системалар** олдида устунлик қилувчи орган ва системалар **пластик ва энергетик таъминот**да анча афзалликка эга бўлади. Хар бир спорт турида барча факторларга организмнинг хар томонлама, эффектив адаптациясига эришиш учун устунлик қилувчи (доминант) функцияларга танланган машқлантирувчи таъсирлар билан бир қаторда уни йўналишларини **узлуксиз** ўзгартириб туриш лозим.

3. *Таъсирни олдинги ҳолатга қайтиш принциpidan* шу нарса келиб чиқадики, организмдаги машқланиш таъсирида чақирилган адаптацион ўзгариш – бу ўткинчи нарса. Машқланишда **нагрузканинг** таъсири тутатандан сўнг ёки танаффус вақтида устунлик қилувчи системада юқобий структура ва функционал ўзгаришлар аста-секин камайиб боради ва ният бутунлайин йўқолиб кетади. Жисмоний машқни таъсири тутат

гандан сўнг кузатиладиган машқланишнинг қолдирилган эффектда бу принцип жуда яққол намоён бўлади. Масалан, жисмоний машқ билан чақирилган энергия алмашинуви сферасидаги ўзгариш тез ўз ҳолатига қайтиб келади, маълум бир вақтда эса бошланғич ҳолатдан юқори бўлади (суперкомпенсация ҳолати). Таъсирни олдинги ҳолатга қайтиш принципти машқланишнинг кумулятив эффектита ҳам тўла тadbқиқ қилса бўлади. Машқланишнинг узок вақт давомида эришилган юқори даражадаги иш қобилияти машқланишни тўхлатгандан сўнг ёки уни шиддатини сусайтиргандан сўнг камаёди.

4. *Ижобий ўзаро таъсир принципи* шу нарсани кўрсатадики, жисмоний нагрукани кўп марта қайтаришдан ҳосил бўлган кумулятив эффект, бир неча шошилинч ва қолдирилган машқланиш эффектларининг оддий йиғиндисиди эмас. ҳар бир кейинги нагрукка олдинги нагруканинг адаптацион эффектита маълум бир таъсир кўрсатиши ва уни шаклини (турини) ўзгартириши мумкин. Агарда кетма-кет бажарилаётган жисмоний машқларнинг машқланиш эффектларини шундай йиғиндисиди организмдаги адаптацион ўзгаришларни кучайишга олиб келса, бу ҳолатда ижобий ўзаро таъсир юз берган бўлади. Агарда ҳар бир кейинги нагрукка олдинги эффектини камайтирса, бу ҳолда ўзаро таъсир салбий ҳисобланади. Агарда кейинги нагрукка олдинги нагруканинг машқланиш эффектита сезиларли даражада таъсир кўрсатмаса, бу ҳолда нейтрал ўзаро таъсир бўлади. Узок вақт машқланиш давомида алоҳида нагрукаларнинг ўзаро ижобий таъсири бўлган ҳолатдагина эффектив адаптацияга эришиш мумкин. Жисмоний нагрукаларнинг бошқа нспециффик факторлари таъсир қилиши мумкин: овқатланиш, физиотерапевтик ва фармакологик методлар, биоклиматик факторлар ва ҳ.к. Бу факторларнинг специффик эффектлари нагрукаларнинг машқланиш эффектлари билан ўзаро ижобий таъсир кўрсатса машқланиш жараёнида яхши натожакаларга эришилади.

5. *Адаптациянинг кетма-кетлиги принципи* машқланишда ҳосил бўлган организмдаги биохимёвий ўзгаришларнинг гетерохронизмидан келиб чиқади. Чунюкчи, шошилинч машқланиш эффектита жисмоний

нагрузканинг бир марта таъсиридан сўнг адаптацион ўзгаришлар энергия алмашинуви сферасида энг аввало алакатг анаэроб системасида, сўнг анаэроб гликолизда намоён бўлади ва энг секинлашган реакция митохондриялар нафас олиш ва оксидланишда фосфорланишда кузатилади. Жисмоний нагрузканинг таъсиридан сўнг тикланиш даврида суперкомпенсацияга тез етади, мускулнинг КрФ, сўнггра гликоген ва ниҳоят хужайра структураларининг ташкил қилувчи липидлар ва оксилар. Узоқ муддатли адаптация жараёнида биринчи навбатда энергетик жараёнларнинг қувват кўрсаткичи, сўнггра энергетик ҳажми, адаптациянинг якуниловчи босқичида энергетик эффективлиги кўрсаткичлари ўзгаради.

6. *Даврийлик принципи* тасдиқлайдики, машқланишда организмдаги адаптацион ўзгаришлар фазовий характерга эга ва бу ўзгариб туришлар адаптациянинг ривожланиш теълигида устунлик қилувчи функция томонидан турли тўлқин узунлигига ва амплитудасига эга. Адаптациянинг ривожланиши учун керакли стимулни яратиш учун бир неча нагрузкаларнинг (ёки машқланиш дарсларини) машқланиш эффектларини маълум қоидалар бўйича қўшилган ва устунлик қилувчи функцияга таъсир қиладиган қандайдир туталанган цикл бўлиши керак. Бундай машқланиш таъсири циклига тўла адаптация қилиш учун машқланишни ~~спортиларни~~ тайёрлашда маълум масалаларни ҳалқалайдиган даврда ~~уш~~ кўп марта такрорлаш зарур.

Одатда машқланиш жараёнида яхши адаптацион эффектга эришиш учун қуйидаги иккита талабни бажариш шарт.

Биринчиси – ҳар бир устунлик қилувчи (асосий) функцияга таъсир қилишни таъминлаш зарур.

Иккинчиси – алоҳида машқланиш дарсларида жисмоний нагрузканинг оғирлиги организмнинг адаптацион резерв имкониятларини бутунлайин охиригача ишлатишга йўл қўядиган бўлмастлиги керак. Чунки, акс ҳолда тикланиш жараёнларини ўтиши секинлашади ва организмнинг ана шундай тип таъсирига адаптациянинг ривожланиш темплари сусаяди.

СПОРТЧИЛАР ИШ ҚОБИЛИЯТИНИНГ БИОКИМЁВИЙ ОМИЛЛАРИ

1. Спортчилар иш қобилиятидаги асосий омиллар

Инсонни **жисмоний** қобилиятини аниқлашда кўп сонли омиллар мавжуд бўлиб, улардаг **етакчилар**:

- 1) тез-қучиллик сифатини тараққий этиши ва асаб-мускул ҳаракати нуқтасининг хусусиятлари;
- 2) организмнинг биоэнергетик **имкониятлари** (аэроб ва анаэроб);
- 3) машқларни бажариш **техникаси**;
- 4) спортчининг курашиш **тактикаси**;
- 5) спортчининг **психологик тайёргарлиги** (**мотивация**, эркин хусусиятлари).

Инсонни тез-қучиллик ва биоэнергетик **имкониятларини** потенциал омиллар **гуруҳи таъкил** этади (яъни булар **ички имкониятлардан** келиб чиқади).

Спортчиларни **техник, тактик ва психологик тайёргарлигини** ишлаб чиқариш гуруҳи омиллари **таъкил қилади**.

Инсонни тез-қучиллик **имкониятини** **аниқловчи** биокимёвий омиллар **ичида** мускулни қисқарувчи ферментлар хоссалари ва умумий **миқдорини** кўрсатиш мумкин.

Миозин ва **актин** оқсил ишларини **миофибрилларда** ўзаро қўшилиши, **мускуллар** қисқариши ва **таранглашиши**, **миозин АТФ-аза ферменти** **активлигига** қа 5 мускул **тоалари** ҳар хил типларга бўлинади, бу эса **биокимёвий қонуниятлардан** бири ҳисобланади. Одамни скелет мускуларида тез ва секин қисқарувчи **тоалар** ҳар хил **нисбатда** бўлади. Секин ва тез қисқарувчи **тоалар** **нисбатини** ўзариши мускулни функционал хоссаларига **таъсир** қилади. Тез ва секин қисқарувчи **тоалар** ҳар хил **ҳаракат бирликлари таранглиги** юзидан, қалтираш бўсағасида фарқланади (**порогу раздражения**).

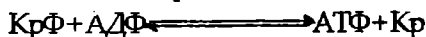
Машқларни жадаллигини ошириш қалтираш бирлиги оstonасида турса, тез ҳаракат бирликларида бўлиб, ишнинг унумдорлиги ошади,

булар ҳаммаси тез қисқарувчи мускул толаларига боғлиқ бўлади. Скелет мускуллари умумий таркибида тез қисқарувчи толалар қанча кўп бўлса, унинг тез-кучлилиқ характериистикаси ошади.

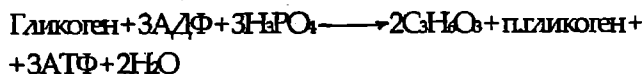
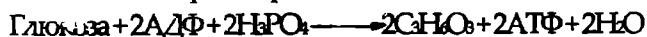
Организмнинг биосинтетик имкониятлари яна бир биокимёвий омилларидан ҳисобланиб, унинг жисмоний иш қобилиятини оширади. Энергия сарф қилмасдан бирор бир иш қилиб бўлмайди. Мускуллар иш пайтида анаэроб ва аэроб йўллари орқали боради.

КрФосфкиназа реакцияси ёрдамида:

КрФКиназа

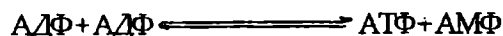


Гликолитик жараёнларда:



Миокиназа реакцияси:

аденилаткиназа



Аэробда: а) субстратлар оксидланиши (глюкоза)

б) H^+ (водород) ажралиб бориб НАД ёки ФАД ларга қўпилади.

в) $2\text{H}_2 \rightarrow \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ (терминал оксидланиш).

Аэроб оксидланиш ферментлари митохондрияларда жойлашган.

Энергетик жараёнларни биокимёвий табиатига қараб 3 та функционал хусусиятини кўрсатиш мумкин, бу эса кучига тўғри таъсир қилиши билан жисмоний иш қобилиятини характериини кўрсатади.

- Алакат анаэроб қобилият, бу энергия ҳисил бўлишини АТФ-аза ва КрФ-киназа реакциялари жараёнлари билан боғлиқдир;

- Гликолитик анаэроб қобилият, бу иш пайтида анаэроб гликолитик жараёнларни имкониятларини ошишини ва организмда сут кислотасини тўпланишини кўрсатади.

- Аэроб қобилият, бу ишни бажариш имкониятлари митохондрия хужайраларидаги аэроб жараёнлар билан ва бир вақтни ўзида иш-

лаб турган тўқималарга кислородни етказишни ошириш билан ва уни йўқотиш (утилизация) билан боғлиқдир.

Юқорида келтирилган жисмоний иш қobiliяти компонентлари қуйидаги 3 хил биокимёвий критериялар билан характерланади:

- қувват критерияси – бу метаболик жараёнларда энергия ажралишининг тезлигини кўрсатади;

- ҳажм критерияси – бу машқлар вақтида организмда умумий метаболитлар ҳажмини ўзгаришини ёки субстратлар фондида ишлатилган керакли ўлчовни кўрсатади;

- самарадорлик критерияси – махсус мускул иш фаолиятида метаболик жараёнларда ажралган энергияни қайси даражада ишлатилганини аниқлайди (7-жадвал).

7-жадвал

Спортчилар жисмоний иш қobiliyatининг биокимёвий критериялари

Критериялар	Энергетик қobiliяти		
	Алакат анаэроб	Гликолитик анаэроб	Аэроб
Қуввати	Максимал анаэроб қуввати, макроэргик боғларни парчаланиш тезлиги	Сут кислотасининг йиғилиш тезлиги, ортиқча нарсаларни ажратиш тезлиги, CO_2	Кислородни максимал талаб қилиш, критик қуввати
Ҳажми	Мускулда КрФ ни умумий миқдори, кислород каптолиги (Аласт, O_2 -қарзи)	Қонда сут кислотасини максимум йиғилиши, Максимал кислород қарзи рН ни максимал сўрилиши	Машқ вақтида O_2 -ўйиши
Самарадорлиги	Алакат O_2 - қарзини тўлаш тезлиги	Сут кислотани механик эквивалентлиги	Анаэроб алмашиш оstonасида ишнинг O_2 -га эквивалентлиги

2. Спортчилар иш қобилиятини аэроб ва анаэроб кўрсаткичлари

Аэроб ва анаэроб биоэнергетик жараёнлар қувватига қараб бир-бирларидан анча фарқ қиладилар.

Алакатат анаэроб жараёнини максимал қуввати 5 секунд давомияда давом эттиради. Спортчиларда максимал қувватга етиб, бу юқори квалификациядаги спортчиларда 3600 Дж/кг мин атрофида бўлади.

Гликолитик анаэроб жараёнларида максимал қуввати 30 сек давомияда 2400 Дж/кг мин. Аэроб жараёни максимал қуввати 2-7 мин давом этадиган машқларда етиб, у 1200 Дж/кг мин. Шундай қилиб аэроб максимал қуввати, гликолитик ва алакатат жараёнлар қуввати 1:2:3 нисбатда бўлади.

Аэроб жараёнинг максимал қуввати 2-3 мин ишда юқорилашиб, 15-30 мин ушлаб туриши мумкин. Кўп давом этадиган машқларда у секин-аста секинлашади.

Марофон югуришларида аэроб энергия маҳсулотларини ўртача даражаси максимал аэроб қувватини 80-85% ни таъкид қилади.

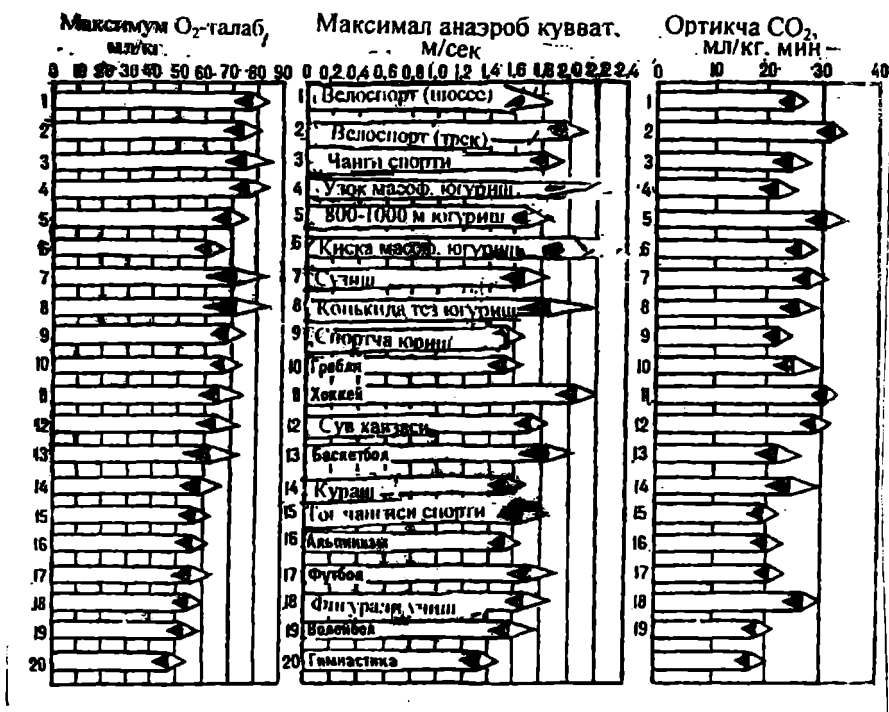
Алакатат ва гликолитик анаэроб жараёнлар қуввати машқларни бажариш вақтини ошириш билан тезда пасаяди. Бу эса уларни энергетик ҳажминини унча катта эмаслиги билан боғлиқдир.

Аэроб жараёнлар ўзларининг энергетик ҳажми билан алакатат ва гликолитик анаэроб жараёнлари устидан кўп марта ошқидир.

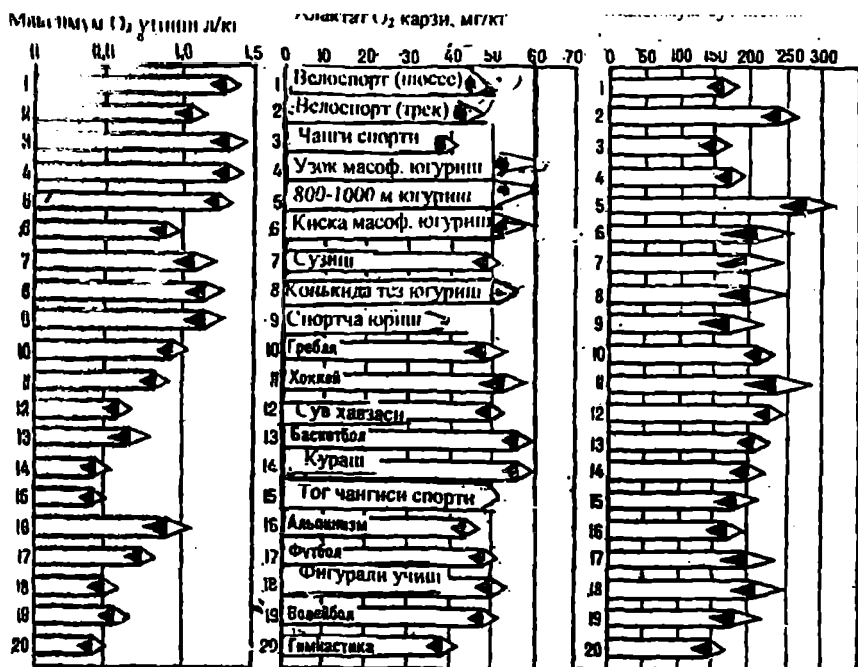
Митохондриял оксидланишни субстратлар фонди ишлаб турган мускулларга фақатгина мускул ички захираларини бериб қолмасдан (углеводлар, ёллар), балки глюкоза, ёғ кислоталари ва қон глицеринини, жигарда гликоген запасини ва организм тўқималарига резерв ҳам беради. Шундай қилиб, бу жараёнда глюкозани анаэроб ҳажмига нисбатан аэроб жараёни 10 марта, алакатат анаэроб жараёнига нисбатан 100 марта ортиқ бўлади. Самарадорлик кўрсаткичларида ҳам катта фарқ қилади (КПД).

3. Спортчилар иш қобилиятини махсуслиги

Спортчи у ёки бу турида жисмоний иш қобилиятини конкрет кўриниши махсус характерга эга. Бу махсуслик спортчилар қобилиятини аэроб ва анаэроб тараққийети даражасига боғлиқ бўлиб, машқлар талсирида кўрсатилади (6, 7-расмлар).



6-расм. Хархил мутахассисликларда аэроб ва анаэроб жарайларни кўрсатиш куввати



7-расм. Хар хил мутахассисларда аэроб ва анаэроб жараёнларни кўрсатиш ҳажми

Энг юқори максимал аэроб қувват узоқ масофага югурувчиларда, лўжчик ва чангичиларда, конькида югурувчиларда, велосипедист-шоссейникларда кўрсатилган.

Алақатг анаэроб қувват кўпроқ қиска масофага югурувчиларда-хоккейчиларда ва қиска масофали велопойгада намоёниш қилади.

Энг катта кучни гликолитик анаэроб қувват эгаллайди, буларга қиска масофадаги велопойта, ўрта масофага югурувчилар, хоккейчилар ва ватерполистлар киради.

Энг катта аэроб ҳажмни узоқ масофага ҳайдовчи велопойтачилар, лўжада узоқ ва ўрта масофага югурувчилар киради.

Энг юқори катта алақатг анаэроб ҳажмни қиска масофага югурувчилар, баскетболчилар, курашчилар намоён қилади.

Катта бўлган гликолитик анаэроб ҳажмини ўрта масофага югурувчиларда қисқа масофа велопогачиларда ва хоккейчиларда кўриш мумкин.

Ҳар бир спорт турини ўзига хос етакчи метаболик омилли, уларни юқори спорт кўрсаткичига кўтарилишга таъсир қилади (8-жадвал).

8-жадвал

Ҳар хил тур машқларида спорт ютуқларини ўзатишга метаболик факторларнинг таъсири

№	Метаболик факторлар	Қисқа масофага югуриш	Узоқ масофага югуриш	Лижда тез югуриш	Конькида тез югуриш	Баскетбол
1.	Аэроб қувват	370	410	255	70	85
2.	Аэроб ҳажм	—	170	390	56	66
3.	Аэроб эффект	—	77	120	357	146
4.	Гликолитик анаэроб қувват	97	62	46	125	—
5.	Гликолитик анаэроб ҳажм	129	148	117	210	330
6.	Алактат анаэроб қувват	179	36	44	90	62
7.	Алактат анаэроб ҳажм	78	—	—	57	100

Шундай қилиб, олинган натижаларга асосланиб узоққа югуриш ва лыжада югуриш натижалари аэроб қувватга, аэроб ҳажмга ва гликолитик анаэроб ҳажмга боғлиқ. Конькида тез югуриш аэроб эффективлигига ва гликолитик анаэроб ҳажмга: баскетбол – гликолитик анаэроб ҳажмга ва аэроб эффективлигига боғлиқ.

Шундай қилиб, ҳар бир спорт тури ўзининг махсус комплекс етакчи метаболик факторларига эга бўлиб, булар спортчи ютуқларини юқори даражага кўтариши мумкин.

4. Спортчилар иш қобилиятига машқни таъсири

Жисмоний иш қобилияти кўрсаткичлари машқ қилиш таъсирида яхшиланади. Бу таъсир, айниқса, биоэнергетик жараёнларнинг кўрсаткичлари – қуввати, ҳажми, самарадорлигига таққосланганда ҳар хил квалификациядаги спортчиларда яққол кўринади. Масалан: конькида югурувчи ҳар хил квалификациядаги спортчиларда аэроб ва анаэроб жараёнлар қуввати, ҳажми, самарадорлиги ҳар хил бўлади (9-жадвал).

9-жадвал

Ҳар хил квалификацияда бўлган конкичиларнинг аэроб ва анаэроб жараёнларидаги қувват, ҳажм ва самарадорлик кўрсаткичлари

Спортчилар квалифи- кацияси	O ₂ мах мл/кг	Сақ- лаш t ⁰ ,C	ААБ	CO ₂ л/мин	O ₂ қарзи мл/кг	Алак- тат O ₂ қарзи мл/кг
Спортчилар III-II разряд	51	150	46	1,60	101	25
Спортчилар I p, СУН	69	200	51	1,79	127	31
СУ	72	270	56	1,92	137	34
ДССУ	76	340	60	1,97	141	35

Жадвалдан кўришиб турибдики, спортчилар квалификациясини ошиши билан жисмоний иш қобилиятидаги барча биоэнергетик характеристикалар яхшиланади. Шу билан бирга шуни ҳам айтиш керакки, яъни машқланишда айрим биоэнергетик параметрлар ҳар хил даражада кўринади. Масалан: энди машқни бошловчи спортчиларда спорт турлари билан машқ қилишда чидамкорликни талаб қилса, МПК –40 –45 мл/кг.мин ни ташкил қилади ва юқори квалификацияда-

ги спортчиларда эса 80-90 мл/кг.мин. Демак, кўп йил мунтазам равишда машқ қилиш таъсирида аэроб қувват кўрсаткичлари 2 марта яхшиланади. Аэроб ҳажми эса 4 мартадан кўпроқ яхшиланади.

5. Ёш спортчилар иш қобилияти

Ёш ортиб бориши билан спортчилар жисмоний иш қобилияти қонуниятлар асосида ўзгариб боради. Одамни ёши ошиб борган сари энергия маҳсулотларига талаб ошиб боради, физиологик етилади, психологик фикрлаши шаклланиб боради. Ёшни ошиб бориши билан танани метаболик хусусиятлари ошиб боради, скелет мускулларида аэроб ва анаэроб алмашинувини асосий ферментлари, активлиги ва муқаррарлиги ошиб боради. Тўқималарда энергетик моддалар запаси ортиб боради, вегетатив иш системаси ўзгаради, мускулларга кислородни ташиб бориш, озик-овқат маҳсулотларини етказиш, уларни парчаланиши ортиб боради. Буларни барчаси 20-25 ёшгача максимум даражага етади. Ана шу ёшларда спортчилар жуда ҳам юқори натижаларга эришади. 40 ёшдан кейин жисмоний иш қобилияти секин-аста пасаяди ва 60 ёшда эса 2 марта пасаяди, етилган ёшга нисбатан (20-25). Ёшни ортиб бориши жараёнида биоэнергетик кўрсаткичлар динамикасида ўзгаришлар кўрсатилади, яъни максимал анаэроб қувват эркакларда 20 ёшда тез қупаяди ва 30 ёшгача сақланади, кейин эса секинлашади. Аёлларда бу ҳолат жуда ҳам ёш пайтида ўсиб боради (18 ёшида максимумга етади) ва кексайган ёшда эса пасаяди.

Аэроб жараёнларни қуввати – эркакларда 25 ёшда юқорилашиб боради, 40 ёшгача ана шу даражада ушланади, кейин эса пасаяди; аёлларда эса 20 ёшгача ва 35 ёшдан кейин пасая боради. Эркак ва аёлларда сут кислотасини энг юқори

даражада йиғилиши 22 ёшгача бўлиб, кейин 30 ёшгача пасайиб боради.

Биоэнергетик жараёнларни ҳажми ва самарадорлик кўрсаткичлари секин ўсиш даврида қуриш мумкин. Бу кўрсаткичлар 25-30 ёшда юқори кўрсаткичларни беради ва доимий машқ қилиш натижасида максимал даражасини 40-45 ёшгача тутиш мумкин. Аёлларда бу кўрсаткичларни пасайиши жуда ҳам кексайган ва қариган ёшларида кўриш мумкин.

Юқорида айтилганларга асосланиб, иш қобилияти кўрсаткичлар динамикасини тузишда ёшларига қараб дастурлар тузилиши керак.

СПОРТЧИЛАР ТЕЗКОРЛИК-КУЧЛИЛИК СИФАТЛАРИНИНГ БИОКИМЁВИЙ АСОСЛАРИ ВА УЛАРНИ РИВОЖЛАНТИРИШ УСЛУБЛАРИ

1. Тезкорлик ва кучлилик сифатларининг биокимёвий омиллари

Спортчилар тез-кучлилик сифатини мускулда тараққий эттиришни асосийси бўлиб куч, тезлик ва қувват хизмат қилади. Буларни (куч, тезлик, қувват) кўринишини қуйидаги, яъни психологик, физиологик, биомеханик ва биокимёвий характерлар кўрсатади.

Тез-кучлилик сифатини максимал қўлмати эркин пайтида юқори концентрацияга етади. Эркин пайтида марказий маторда юқори даражада қўзғатиш, импульсация максимал частотада ушланиб турилади, қачонки бу вақтда – ишлашга кўп миқдорда ҳаракат бирликлари қўшилади.

Тез-кучлилик сифати мускулар таркибидagi тез ва секин қисқарувчи тоаларга ва шунингдек, ички биомеханик тузилиш хусусиятларига боғлиқ бўлади.

Тезкорлик-кучлили сифатини кўрсатувчи асосий биокимёвий омиллардан бири – максимал мускул кучига боғлиқ бўлади.

Одам ва ҳайвонни ҳар хил мускулларида олиб борилган экспериментал текширишлар натижаси шуни кўрсатдики, максимал мускул кучи капталиги саркомер узунлигига тўғри пропорционал эканини ёки қалин (йўтон) миозин ипларига, яъни миозинни полимеризация даражасига ва мускулни қисқарувчи оксигили актинни умумий миқдорига тўғри пропорционал эканини кўрсатди. Юқорида айтиб ўтилганидек уни кучи миофибрилдаги миозин ва актин ипларини ўзаро таъсирида ҳосил бўлган кўндаланг уламаларни сонига пропорционалдир. Интичка актин иплари қанча кўп йўтон миозин ипларида жой эгалласа, тараққий этадиган мускулда шунча максимал куч бўлади. Энг узун саркомер моллюскалар мускулида аниқланган (3-6 марта одамникига нисбатан кучли). Энг қисқа саркомер ҳашоратлар ва колибралар мускулида учратилган.

Саркомер узунлиги ёки миозинни полимеризация даражаси - бу генетик ҳолат бўлиб, у машқлар таъсирида ҳам, индивидуал тараққий этиш жараёнида ҳам ўзгармайди. Мускул таркибидаги актин оксигилини миқдори, машқлар қилиш ва индивидуал тараққиёт жараёнида ўзгаради. Бу кўрсаткич ҳар хил типдаги мускул толаларида ва ҳар хил функцияни бажарувчи мускулларда яққол кўринади. Мускул фибрилларида актин миқдори креатин миқдорига тўғри бўлиб, иккала кўрсаткич, актин миқдорига ва мускулдаги креатин миқдори – мускул кучларини тараққий этганилигини аниқлашда назорат сифатида ишлатилади.

Иккинчи асосий биокимёвий омиллардан бири – бу мускул қисқаришдаги максимал тезлик капталиги: бу эса саркомер узунлигига ва миозинни АТФ-аза активлигига боғлиқ. Энг юқори қисқариш тезлиги жуда катта саркомер сақлаган колибри ва ҳашоратлар мускулида кўрсатилган, энг паст қисқариш эса энг узун саркомер сақланган моллюскалар мускулларида кўрсатилган. Максимал қисқариш тезлиги АТФ-аза активлигига тўғри пропорционалдир. Мускул толаларини ҳар хил типларида максимал қисқариш жуда катта фарқ қилади: бу нарса тез қисқарувчи ок

тодаларда тахминан 4 марта юкори бўлади секин қисқарувчи қизил тодаларга нисбатан.

Учинчи асосий биокимёвий омиллардин бири бу мускул қисқаришидаги қувватни ўзгаришидир. Тараққий этаётган мускулда қувват, умумий АТФ-ча активлигига тўғридир ёки АТФ парчаланиш тезлигига тўғри пропорционаллар.

Тез қисқарувчи оқ тодаларда максимал қувват кучи 1 кг оғирликдаги мускулга 155 ватт тўғри келса, секин қисқарувчи қизил тодаларда – 1 кг оғирликдаги мускулга – 40 ваттга тўғри келади.

Спортчиларни тез-кучли қилиб тайёрлашда биокимёнинг асосий услублари

Одамни тез-кучлилиқ қобилиятини ошириш омиллари (миофибриллардаги саркомер узунлигига секин ва тез қисқарувчи мускул тодаларини миқдорига) генетик ҳолатига боғлиқ бўлгани учун, спортчилар тезлик, кучлилиқ сифатларини оширишнинг методик йўллариини таниши керакки, қачонки у методлар мускулдаги миовин оксигили АТФ-азани ва қисқарувчи оксигиллар синтезини яхшилаб бериши керак. Бу масалаларни ечиш бутунги кунда 2 та методологик усул билан олиб борилади:

- машқларни максимал кучайтириш;
- қайта чегараланган машқларни ошириш.

Биринчи методимизни, яъни максимал куч ёки қуввати мускулдаги КрФ ни креатик концентрацияси аниқлайди (тахминан 1/3 умумий алақат анаэроб ҳажмини). Агар бу кўрсаткичдан паст бўлса АТФ ни ресинтезини таъминлаб бераолмайди. КрФ ана шу миқдорига 5-6 марта такрор машқлар бажариш мумкин. Ҳоҳишига қараб, дам олиб, бир машқ дарсида 10-12 марта машқни қайтариш мумкин, бунда максимал қувват жудаям сезиларли ўзгармайди.

Жуда кўп такрорлаш натижасида ўта чарчаб қолади, қачонки бу ҳаракат нуктасига (координациясига) ва қувватга таъсир қилганда.

Ишлаб турган мускулда КрФ концентрациясини пасайиши, гликолизни кучайтиради, бу эса қонда сут кислотасини йиғилишига ва ички хужайралар рН ни ўзгаришга олиб келади. Ана шу ўзгаришлар таъсирида ички хужайраларда миозин – АТФ-аза активлиги йўқолади, бу эса машқларни максимал қуввати пасайишга олиб келади. Шунинг учун максимал қувват ёғи сут кислотасида катта ўзгариш бўлса ва қоннинг кислотали-ишқорли муҳитида тенглик бўлмаса, тезда машқларни тўхтатиш керак.

Иккинчи метод такрорий чеграланган машқлар - бунда мускул массаси ортади, қисқарувчи оксиллар синтези ҳам ортади. Бунинг учун кенг миқёсда машқлар қилиш мумкинки, булар танланган мускуларни машқ билан таъминлайди.

ЧИДАМКОРЛИКНИНГ БИОКИМЁВИЙ АСОСЛАРИ ВА УНИ РИВОЖЛАНТИРИШ УСУЛЛАРИ

1. Чидамкорликнинг биокимёвий омиллари

Ч и д а м к о р л и к – спортчининг муҳим жисмоний хусусияти бўлиб, кўпинча унинг иш қобилиятини умумий даражасини аниқлайди. Чидамкорлик охиригача бажарилган ишнинг вақти билан ўлчанади (*hpr*).

Биокимёвий нуқтаи назардан, чидамкорлик – ишлатилиши мумкин бўлган барча энергетик моддаларнинг ҳар бир машқни бажаришдаги энергиянинг сарфланиш тезлигига бўлган нисбати билан белгиланади, ёки бошқача қилиб айтганда, чидамкорлик – бор энергия ресурсларини тўлиқ сарфлаганда маълум жадалликда бажарилган ишнинг вақти билан белгиланади:

энергия жамғармаси (Δx)

$$\text{Чидамкорлик (t, мин)} = \frac{\text{энергиянинг сарфланиш тезлиги (Дж/мин)}}{\text{энергия жамғармаси (Дж)}}$$

Қайси бир метаболик жараён энергия манбаси бўлиб, ишлатилишга қараб, чидамкорлик спецификдлик хусусиятига эга. Организмда уч хил – алакат, гликолиitik ва аэроб энергия манбаси борлигини ҳисоб-

га олганда, чидамкорликни ана шу уччала энергия манбаларининг қувват, ҳажм ва самарадорлик кўрсаткичларини турлича комбинацияларини натижалари деб ҳисоблаш мумкин.

Қисқа муддатли максимал қувватли машқларда, қайсики ишнинг вақти бир неча секундлар билан ўлчанганда, энергия ҳосил бўлишининг гликолитик анаэроб ва аэроб жараёнлари ўзларини максимал қувватига етишмайди ва уларнинг энергия манбаларидан фойдаланиш даражаси жуда кам. Шунинг учун ҳам бундай машқларда чидамкорлик алакатат анаэроб жараённинг кўрсаткичларига боғлиқ бўлади.

Узоқ муддатли ўрта метёр машқларда – қайсики, анаэроб жараёнларни ишнинг энергия таъминотида қатнашиши энергия ишлаб чиқаришни бошланғич давлари билан четараланганда, чидамкорлик - аэроб жараёнларнинг кўрсаткичлари билан белгиланади. Хар хил спорт турининг вакилларида анаэроб ва аэроб энергия манбаларининг қувват, ҳажм ва самарадорлик кўрсаткичларини ўлчаш ана шу юқоридаги ҳолатни тўла тасдиқлайди.

Спортчиларнинг чидамкорлик кўрсаткичлари уларнинг аэроб ва анаэроб энергетик имкониятларига боғлиқ бўлганилиги сабабли, табиийки, чидамкорлик машқлари организмнинг ана шу биоэнергетик хусусиятларини кучайтиришга йўналтирилган бўлиши лозим.

2 Чидамкорликни ривожлантиришга мослаштирилган машқланиш услублари

Чидамкорликни ривожлантириш учун қўлланилаётган машқланиш услублари айрим биоэнергетик функцияларга специфик таъсир кўрсатади. Чидамкорликни ривожлантиришни энг самарадор услублари бўлиб, узоқ узлуксиз иш услуби (бир текисда ёки ўзгарувчан) ҳамда машқланишнинг такрорлаш ва интервал услублари ҳисобланади. Одатда, чидамкорликни анаэроб ёки аэроб компонентларини ривожлантиришга йўналишга қараб уларни бўлишди.

Чидамкорликни алакатат анаэроб компонентларини ривожлантиришга йўналтирилган машқланишларда кўпинча ишнинг такрорлаш ва

интервал услубларидан (интервал спирнт) фойдаланилади. Бу йўсиндаги машқланишнинг асосий мақсади – ишлаётган мускулларда алакат анаэроб резервларни максимал сарфланишга эришти, анаэроб парчаланishi маҳсулотларининг (АДФ , H_2PO_4 , лактат ва ҳ.к.) тўпланаётган шароитда анаэроб алакат системасининг муҳим ферментларни (миозин, АТФ-азази, саркоплазматик КрК) турғунлигини стабиллигини оширишдир. Бу масалани юқори шиддатли (W_{max} 90-95%) қисқа муддатли (давомийлиги 10-15 секунддан кўп эмас) машқларни кўп марта такрорлаш йўли билан ечиш мумкин.

Максимал қувватли машқлар бажарилаётганда чидамкорликнинг машқланишни такрорлаш услубида машқлар орасидаги дам олиш паузаси алакат анаэроб резервларнинг иш вақтида сарфланган қисмларини тиклаб бериши лозим, яъни O_2 қарзини тез фракциясини узатиш вақтига тўғри келиши ва 2,5-3 мин таъсир қилиши лозим. Ана шундай машқланишларда O_2 истеъмоли ва сут кислотасининг тўпланишини энг юқори даражаси 5-6 такрорланишга тўғри келади. Бу алакат анаэроб резервларини ҳажмини аста-секин тугалланишидан далолат беради. Ишлаётган мускулларда КрФ жамғармасини миқдори кескин камайганда дарҳол ишнинг максимал қуввати камая бошлайди. Одатда бундай ҳолат машқларни 8-10 марта такрорланишга тўғри келади. Мана шу машқланишнинг такрорлаш сонини чидамкорликнинг алакат анаэроб компонентасини шу машқлаш услуби учун оптимал шароит деб қабул қилиш мумкин.

Дам олиш интерваллари чекланмаган (белгиланмаган) машқланишни такрорлаш услубидан фарқли равишда, интервал услубида дам олиш паузалари шундай танилаб олиндики, у машқланувчи функцияга энг кўп таъсир кўрсатиши лозим. Максимал қувватли машқларни такрорий бажаришда бу кўрсаткичларни ўзгариши организмдаги биохимикий ўзгаришларни динамикасида таъсир кўрсатади.

Машқлар орасидаги дам олиш интервалини 1 минутча қисқартирганда O_2 истеъмолининг қолдирилган максимумми ҳали кузатилади, бу максимал кучланишни ҳар бир навбатдаги такрорлашда алакат анаэроб резервларни тўлдириш жараёнини фаолланишидан далолат бера

ди. Бироқ, дам олиш вақти интервалини 30 секундга қисқартиришда қолдирилган максимум йўқолиб кетади. Унинг ўрнига максимал қувватли ишни ҳар бир такрорланишни охирида O_2 истеъмоли тезлигини энг юқори кўрсаткичини ва дам олиш паузасида уни бироз камайишини ифодаловчи аффиксмон эгри чизик ҳосил бўлади. Бу эгри чизик биринчи 5-6 такрорланишда тез юқорига кўтарилади ва сўнгра ўзгармай бир йўсинда давом этади. Агарда, дам олиш интервалини то 10 секундга қисқартирилса, O_2 истеъмолининг юқори даражаси машқни бажариш вақтида КМД билан тенглашади. Дам олиш интервалини қисқартириш бу шароитда биринчи 5-6 такрорланишда «ортиқча» CO_2 ажратишини, сут кислотасини тўпланишини кўпайтиради ва қоннинг pH кўрсаткичини камайтиради. қонда сут кислотасини тўпланиш ($100 \text{ мг}\%$ дан кўпроқ) натижасида организмнинг ички муҳитини кислоталик хусусиятини ошиши креатинфосфокиназа реакцияси тезлигини ва максимал қувватни камайишига олиб келади. Машқларни такрорлаш сонини яна кўпайтириш интервал ишни машқланиш эффектини (самарасини) ўзгаришига олиб келади: у аралашган аэроб-анаэроб характерга эга бўлади. Шунинг учун ҳам агарда, интервал услубида қисқа муддатли максимал қувватли машқлар қисқа дам олиш интерваллари (30 секунддан кам) билан қўлланилаётган бўлса, машқланишнинг алактат анаэроб эффектини ҳосил қилиш учун бундай ишни серия билан бажариб ҳар бир серияда 5-6 тадан такрорлаш лозим ва ҳар бир серия орасидаги дам олиш интервали 3 минутдан кам бўлмаслиги керак.

Чидамкорликнинг гликолитик анаэроб компонентини ривожлантиришда бир маротабали четараланган, такрорлаш ва интервал иш услубларидан фойдаланиш мумкин. Танлаб олишган машқлар ишлаётган мускулларда анаэроб гликолитик ўзгаришларнинг энг юқори даражасини таъминлаб бериши керак. Бундай шароитга 30 секунддан то 2,5-3 минутга бажариладиган субмаксимал иш (машқлар) тўғри келади.

Гликолитик – анаэроб хусусиятли машқларни кўп ва четараланмаган дам олиш интерваллари билан такрорий бажариш ҳар бир янги такрорлашда программалаштирилган машқланиш эффектини тақдорлай-

ди. Бу ҳолда машқларни такрорлашни энг юқори сони ишлаётган мускуллардаги гликоген жамғармасини камайишга ва муҳитни кислоталик даражасини максимал ҳолатга етишга боғлиқ (одатда, берилган машқни 6-8 маротаба такрорлаганда).

Гликолиitik анаэроб хусусията эга бўлган интервал ишда дам олиш паузасининг вақтини қисқартириш O_2 истеъмоли «чўққи» ҳолатини ўзгартирмайди (у бу магннларда максимал қийматига етади), аммо у «ортиқча» O_2 истеъмолини тез кўпайишга, қонда сут кислотасини тўпланиш тезлигини ошишга ва яққол толиқишни ривожланишга олиб келади. Агарда, дам олиш интервали ва иш даврини давомийлигини ўзаро боғланишлари 1:1 ёки 1:1,5 нисбатда бўлса, яъни 1,5-2 минутдан камроқни ташкил қилса, машқларни такрорлашни умумий сони тез ривожланаётган толиқиш туфайли 3-4 маротабагача қисқаради. Шу билан биргалишлаётган мускулларда анаэроб гликолизнинг тезлиги энг юқори даражага етади ва қонда сут кислотасининг энг максимал миқдорини йиғилиши кузатилади.

Машқланиш эффектини мустаҳкамлаш учун етадиган керакли ҳажм ишни бажариш учун қисқа пауза билан дам оладиган интервал ишни одатда 3-4 маротаба такрорланадиган сериялар билан бажарилади. Сериялар 10-15 минутли дам олиш билан ажратилган бўлади.

Чидамкорликни аэроб компонентини ривожлантиришга йўналтирилган машқланишларда бир маротабали узлуксиз, такрорлаш ва интервалли ишнинг бир неча вариантларини услублари қўлланилади.

Аэроб алмашинувга етарли таъсирни таъминлаш учун бир маротабали узлуксиз ва такрорлаш услубларидан фойдаланилганда машқларни умумий вақти 3 минутдан кам бўлмаслиги керак, чунки шу вақт O_2 -истеъмолини стационар ҳолатига чиқишга етарли ҳисобланади. Бир маротабали узлуксиз ишда организмда адаптациян ўзгаришларни чақираоладиган нагрузкаларни ҳажми, одатда, 30 минутдан кам бўлмаган вақтни ташкил қилади.

ЖИСМОНИЙ МАШҚ ВА СПОРТ БИЛАН ШУҒУЛЛАНИШДА ОВҚАТЛАНИШНИНГ БИОКИМЁВИЙ АСОСЛАРИ

Озуқа маҳсулотларини қийматли рацциони ҳақида
(углеводлар, ёғлар, оқсиллар, витаминлар, минерал тузлар)

Юқори малакали спортчиларни тайёрлашда овқатланишни ва- зифаси жуда катта бўлиб, уни баҳолаш жуда қийиндир.

Ҳозирги замон спорти спортчиларни юқори рекорд қилишлари учун улардан тегишли даражада тайёргарликни талаб қилади. Мусо- бақалар фаолиятида машқланиш нагрузкаларини ошириш, иқлим ша- роитларини тез-тез ўзгартириб туриши, машқланишни ўрта тоелиқ жойларда ўтказиш, шунингдек, спортчини техник томонидан тайёрлаш - булар ҳаммаси спортда юқори натижаларга эришиш мақсадида бўлиб, спортчидан жуда катта жисмоний ва ҳўлқий куч талаб қилади.

Спортчини юқори даражадаги функционал ҳолатини сақлашнинг асосий компонентларидан бири – бу рационал тенглаштирилган овқат- ланишдир. Тенглаштирилган рационал овқатланиш ўзининг минг йил- лик тарихига эга. У иккита асосий вазифани ўзига қаратади:

- Организмни ҳаётий фаолияти жараёнида сарфланадиган энер- гия билан доимо таъминлаш;
- Организмни керакли ва доимо янгиланиб турувчи тўқима ва ҳу- жайра структураларини қурилишини пластик (қурилиш) моддалари билан таъминлаш.

Озуқа маҳсулотларини (тўлик) қийматли рацциони таркибига 5 га синф маҳсулотлари кириб, ҳар бири асосий роль ўйнайди.

1. Углеводлар (карбонсувлар)

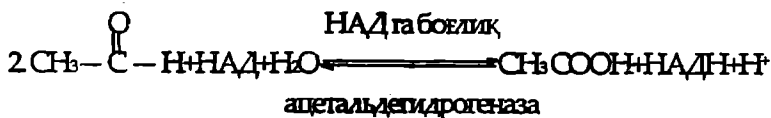
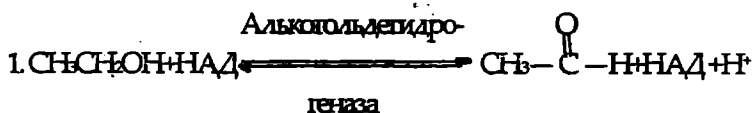
Углеводлар жуда кенг тарқалган овқат маҳсулотлари ҳисобланади. Углеводларни оксидланиши натижасида одам организмиде энергияни асосий қисми ҳосил бўлади. Улар, шунингдек, ҳужайрада ва ҳужайра ҳосил бўлиши компонентларини биосинтез манбаидир.

1 г углеводни тўлиқ оксидланишидан 4,2 ккал энергия ажралади.

Одам овқатлари таркибидаги углеводлар алмашпириб бўлмай-
диган компонентлар ҳисобланмайди, аммо углеводга бой маҳсулотлар
организмда тез ҳазм бўлиши билан бошқа оқсил ва ёғ маҳсулотларига
нисбатан арзон ва шунинг учун оқсил ва ёғ маҳсулотлари бошқа кўпгина
мамлакатларда асосий овқат маҳсулотлари ҳисобланади. Ўзимизда ҳам
асосий овқат маҳсулотлари оқсил ва ёғ маҳсулотлари ҳисобланади. Бир
йилда ҳар бир кишига 8-10 кг гўшт маҳсулотлари тўғри келади.

Кўпгина чет эл мамлакатларида овқат маҳсулотларини умумий
калорияси углеводлар ҳисобига 70% ва ундан кўпроқ 90% олиб борилади.
Тараққий этган мамлакатларда кўпинча гўшт ва сут маҳсулотлари ис-
теъмол қилиниб, углеводларга кундузги рационини 45% калорияси тўғри
келади. Масалан: А+Шда эркеклар студентлар ёшида овқатида 400 г угле-
водлар истеъмол қилади. Бунинг 60% крахмал ва 40% шакарга тўғри ке-
лади.

Этанол ҳам энергия манбаи бўлиб хизмат қилади. Этанол юқори
энергия запасини тутади, яъни 1 г этил спиртини оксидланишидан 7
ккал энергия ажралади. Организм (жигарда) қуйидагича биологик ок-
сидланишта учрайди:



Сут эмизувчилар организмида, шунингдек, одамда глюконеогенез
учун керакли 2-углеродли бирикмаларни (ацетил-КоА) уч углеродли

(пируват) бирикмаларга айланиши механиз йўқ. Шунинг учун этанол ацетил-КоА га айланади, аммо охирида глюкозага айлана олмайди.

Кейинги йилларда тез-тез сунъий қанд маҳсулотлари - сахарин ва аспартам қанд касали билан касалланган кишилар учун овқатни калория-сини тушириш учун ишлатилмоқда.

2 Ёшлар

Ҳайвон ва ўсимликдан олинган триглицеридлар (нейтрал ёшлар) ҳам углеводлар сингари энергия манбаи бўлиб хизмат қилиш билан бирга холестерин ва бошқа стероидларни углевод атомларини манбаи бўлиб хизмат қилади.

Ўсимлик триглицеридлари ҳам алмаштириб бўлмайдиган ёғ кислоталарини манбаи бўлиб хизмат қилади (витамин F). Овқатдаги умумий липидларни 98% триглицеридларга тўғри келади; қолган 2% фосфолипидларга, холестерин ва унинг эфирларига тўғри келади.

Углеводларни оксидланишга нисбатан (4,2 ккал) триглицеридларни оксидланишда 2 марта кўп энергия (9,5 ккал 1 г ёғ) ҳосил бўлади.

Ҳайвон триглицеридлари тўйинган ёғ кислоталарига бой бўлиб, қаттиқ ҳолатда бўлади. Ўсимлик ёшлари таркибида тўйинмаган ёғ кислоталаридан (олеин, линол, линолен ва арахидинат) бўлиб, улар кўпинча суюқ бўлади.

Тўйинмаган ёғ кислоталари одам ва ҳайвон организмда синтезланмайди, шунинг учун уларни овқат орқали олишади. Линол кислотаси организмда арахидин кислотасини синтези учун жуда керакли ҳисобланса, арахидин кислотаси ўз навбатида простогландинлар ва тромбоксанларни ҳосилалари ҳисобланади.

Тараққий этган мамлакатлар халқлари овқат рақционида тозаланган қандлар билан бирга ёшлардан, айниқса ҳайвон ёшлари асосий жой эгаллайди. Шунинг учун ҳам тараққий этган мамлакатларда атеросклероз, юракни ишемик касали, миёда қон айланишни бузилиши каби касалликлар шулар билан боғлиқ дейишади.

Атеросклероз касаллигида артерия қон томирларида, липидларида липидларни йиғилиши бошланади ва қонни оқидини чегаралаб қўяди (холестерол ва тўйинган ёғ кислоталари). Ана шундай сабабларда липид тўпланишини ошиши, юрак ва миёна томирларида ишемик касаллик ёки инъультни тараққий этишига олиб келади. Миокард тўқимасига ёки миёна кислородни кам келиши натижасида одам ўлади.

Шунинг учун ҳайвонлар ёни, гўшти, тухуми, сут, сариқ ёғ ва сир каби маҳсулотларни (30% гача) ўсимлик ёлларида алмаштириш керак, чунки улар организм учун керакли бўлган ярим тўйинмаган ёғ кислоталарига бой бўлади.

Калорияси жиҳатидан тўйинган ва тўйинмаган ёғ кислоталари тахминан бир хил бўлади.

Шуни тушуниб етиш керакки, яъни семиртиш организмни овқатга бўлган талабини ошиши натижасида ортикча ёта, углеводларга, оқсилларга талабини орттиради.

3. Оқсиллар

Оқсиллар одам рақсонини алмаштириб бўлмайдиган компонентлардан ҳисобланади. Меъёрида овқатланиш учун улар таркибида 9 та алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар бўлиши керак. Уларга (валин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, лизин, триптофан, тистидин, бир кеча-кундузига талаб 3 мг дан токи 14 мг/кг овирлигига эркаклар учун, 4-59 мг/кг болалар (подростков) учун, 3-13 мг/кг аёллар учун талаб қилинади.

Овқат таркибидати оқсилни асосий функцияси - пластик (қурилиш) бўлиб, у аминокислоталар манбаи бўлиб, оқсиллар биосинтезида ўсувчи организмлар билан бир қаторда оқсилларни янгилаишида ва айлаиби туришини таъминлайди.

Иккинчидан – оқсил аминокислоталари гормонлар манбаи бўлиб (адреналин, норадреналин, ДОФА, тироксин ва бошқалар), синтезида иштирок этади.

Учинчидан - аминокислоталар таркибидagi углерод скелетини оксидланиши унча катта бўлмасда (14-15%), ҳар кунги умумий энергия сарфланишида муҳим роль ўйнайди.

4. Витаминлар

Витаминларни 2 гуруҳга бўлиб ўрганамиз.

1. Сувда эрувчи витаминлар.

2. Ёғда эрувчи витаминлар.

Витаминлар одам ва ҳайвонлар организмда синтезланмайди. Шунинг учун улар организмга овқатлар билан тулиши керак. Ҳар кунлик меъёри мг ва микрограммалардан ошмаслиги керак.

Витаминлар алмаштириб бўлмайдиган компонентлар ҳисобланиб, улар махсус коферментлар ва ферментлар таркибига кириб, метаболизм жараёнида махсус реакцияларда иштирок этади.

5. Органик бўлмаган (минерал) моддалар

Организмни нормал овқатланиши учун керакли бўлган минерал моддаларни 2 гуруҳга бўлиш мумкин:

- макроэлементлар: кальций, мағний, натрий, калий, фосфор, хлор ва бошқа элементлар организм учун ҳар кун граммлар миқдорида керак бўлади.

- микроэлементлар: темир, йод, рух, мис, кобальт, молибден, фтор бўлиб, организм учун ҳар кун микрограммлар миқдорида керак бўлади.

Минерал моддалар мураккаб органик бирикмаларнинг структур компонентлари бўлиб хизмат қилади (олпигутурт ва фосфор), суяк ва тишда (кальций, фосфор), қон ва тўқималарда сув-туз балансини тутиб туришда, электролитлар сифатида (калий, натрий, хлор), ферментларни простетик гуруҳида (темир, кобальт, мис, рух) қатнашади.

Ҳар хил спорт турлари билан шуғулланувчи спортчилар учун диета (рацион) тузилганда қуйидагиларга эътибор берилиши керак:

• спортчини тайёрланиш босқичлари ҳисобга олиниши керак; йилни вақти; (қийда энергияга бўлган талаб 10% юқори бўлиши керак), климатик шароити; спортчини ёши, жинси, оғирлиги, стаж ва бошқа индивидуал кўрсаткичлари ҳисобга олиниши керак.

Юқоридагиларни ҳисобга олиб, спортчи рационини шуйидагича бўлиши керак:

1. Энергияни сарф қилиши шша вақтга тўғри келиши керак;
2. Овқат таркиби бир-бирига тенг (сбалансированнўм), яъни керак бўлган маҳсулотларни (оқсил, углевод, ёлар, витаминлар, минерал моддалар, биологик актив моддалар) керакли миқдорда тутиш керак.
3. Овқат маҳсулотлари таркибида ҳайвон ва ўсимлик маҳсулотларини тутиши керак.
4. Организмга тушган маҳсулотлар енги хазм бўлиши керак.

Спортчилар учун овқат тайёрлаш ҳам катта аҳамиятга эга. Овқатни пиширганда (тайёрлашда), овқат таркибидаги маҳсулотларни табиий ҳолатини сақлаб қолиш, уни ҳар хил қилиб тайёрлаш катта аҳамиятга эга.

Овқатни 3 марта қабул қилиш доимий режим бўлиб, юқори квалификациядаги спортчилар учун 4 ва 5 маҳал овқатлантириш кўзда тутилади.

Овқатни калорияси спортчини энергияни сарф қилиш билан тўғри келиши керак. Ўз навбатида булар ёшга, жинсга, стажга ва спортчи квалификациясига ва шунингдек, спорт турига ҳам боғлиқ.

Жадвалда ҳар хил спорт турлари билан шуғулланувчилар учун бир кеча-кундузлик истеъмол қилинадиган асосий озиқ моддалари ва энергия кўрсаткичи келтирилган (1 кг тана оғирлигига нисбатан) (10-жадвал).

Махсус спорт турлари билан шуғулланувчи спортчилар учун, масалан, чидамкорликка қаратилган бўлса, овқат рационини оқсилни 14-15% энергия сарф бўлишини таъминласа, тез кучиликда 17-18%, бошқа турда (культуризм, штанга) 20% ни ташкил қилади.

Оғир аллетика, улоқтириш, гимнастика каби спорт турлари билан шуғулланувчилар оқсилни 3 г/кг учун қабул қилиш тавсия қилинади. Оқсилни миқдори бундан ошиб кетса, организм уларни парчалаб ултура

Спортчилар оғди рационининг таркиби ва калорияси (1 кг вазнга)

Спорт турлари	Оқсил (г)	Ёлар (г)	Углеждлар	Калорияси
Гимнастика	20-20	16-18	90-95	60-65
Қиличбозлик	20-23	15-16	90-100	60-65
Ёнгил атлетика				
Қисқа ва ўрта масофага югуриш, сакраш	22-25	17-18	95-100	65-70
Ирвятиш	24-25	16-17	90-95	62-67
Узоқ масофага чогиш				
Спортча юриш	20-23	20-21	105-115	70-77
Жуда узоқ масофага югуриш	24-25	21-23	110-130	75-85
Сузиш	20-21	20-21	80-80	60-65
Оғир атлетика	25-25	21-23	100-110	70-77
Бокс ва кураш	24-25	20-21	90-100	65-70
Академик қайиқ ҳайдаш	21-23	20-21	100-110	68-74
Футбол	23-24	18-19	90-100	63-67
Хоккей	23-24	20-21	90-100	65-70
Баскетбол ва волейбол	21-22	16-17	90-100	60-66
Чанги спорт				
Қисқа масофа	20-21	19-20	95-105	65-70
Узун масофа	21-23	20-21	105-110	70-73
Конюда югуриш спорт	20-21	20-21	90-95	64-67
Ўқ оғиш спорт	21-23	15-16	90-100	60-65
От спорт	23-25	16-17	90-100	51-67
Велосипед спорт				
(Қуш кунлик пойга)	30-32	27-29	110-120	82-90

олмайди. Шунингдек, 2 *кг* ча ҳам кам қабул қилиш тўғри келмайди. Бунда алмашлинув жараёнларининг нормал ҳолати бузилиб, организмдан жуда керакли витаминлардан С, тиамин, рибофлавин, придоксин, ниацин ва калий тузларини ажралиш кучаяди.

Оқсил организмда пластик функциясида ташқари энергия манбаи бўлиб хизмат қилади. Организмга тушадиган оқсилнинг 10-14% оксидланиб керакли энергияни бериши мумкин. Бундай пайтда оқсил таркибидан алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар асосий роль

ўйнаб, улардан бир кеча-кундузда 3 мг дан 14 мг гача истеъмол қилиш тавсия қилинади (1 кг тана оғирлигига нисбатан).

Спортчилар истеъмол қиладиган оқсилни асосий характеристикаларидан бири - бу оқсил таркибидаги аминокислоталик таркибини бир хил даражада бўлишидир. Агар рационда 55-65% ҳайзон оқсили тутилса, унда у оптимал ҳисобланади.

Спортчилар учун липидлар (ёлар) жуда зарур бўлиб, булар сут, сут маҳсулотларида ва ўсимлик ёллари билан организмга тушади.

Жадал машқлар ва мусобақалардан олдин рацион таркибида ёғ маҳсулотлари камроқ миқдорда бўлиши керак, чунки улар юқори жисмоний ва эмоционал нарузкалар пайтида жуда ёмон ҳазм бўлади.

Максимал ва субмаксимал нарузкалар даврида организмни энергия билан таъминлаш қуввати углеводлар ҳисобига оширилади. Углеводлар билан организмни тўйинтириш учун фруктоза тавсия қилинади. Фруктозани глюкозадан устунлиги шундаки, фруктозани қабул қилиш қондаги қанд миқдорини ўзгартирмайди ва шунингдек, ошқозон ости бези инсулинни ишлаб чиқаришни оширишни талаб қилмайди. Шундай пайтда гликоген миқдори скелет мускулларида глюкозани истеъмол қилганга нисбатан камайд.

Овқатни таркибини бир хилда сақлашда, овқат таркибидаги бошқа компонентлар муҳим роль ўйнаб, улар витаминлар ва минерал тузлардир.

Жадвалда ҳар хил спорт турлари билан шуғулланувчи спортчиларга витаминларни талаб меъёри келтирилган. Шунини айтиб ўтиш керакки, жадвалда келтирилган натижалар 1,5-2 марта америкалик муаллифларнинг натижаларига нисбатан ортқча бўлиб, бу овқатланиш характерига ва маҳсулотларни АҚШда сифатли бўлиши билан боғлиқдир (11-жадвал).

Агар керак бўлганда витаминларни қўшимча овқатлар билан истеъмол қилиш талаб қилинса, у спортчиларни натижаларини яхшилаши мумкин. Ак сннча, уларни дозаларини ошириш организм учун оғир бўлган касалликларни келтириб чиқариши мумкин.

Спорт турлари	C	B ₁	B ₂
Гимнастика, фигураличилик	120-175	25-35	30-40
Ёшил атлетика, спринг сакраш	150-200	28-36	36-42
Ўрмчилик, масофата югуриш	180-250	30-40	36-48
Марафон	200-350	32-50	38-50
Сузиш, сув полоши	150-250	29-39	34-45
Оғир атлетика, културизм, улоқтириш	175-210	25-40	40-55
Кураш, бокс	175-250	24-40	38-52
Ўйин турлари	180-240	30-42	38-48
Велотрек	150-200	35-40	40-46
Велопроссе	200-350	40-48	46-52
Чанни спорти:			
Яқин масофата	150-210	34-40	38-46
Узоқ масофата	200-350	38-49	43-56
Конкида чоғиш спорти	150-200	34-39	38-44

Йил давомида спортчиларни тайёрлаш, бажарадиган вазифаларига қараб 5 та босқичга бўлинади: тайёрланиш, асосий (базовый), мусобақадди, мусобақа даври ва тикланиш босқичларига бўлинади.

II. Тайёрланиш (асосий тайёрланиш босқичи) даври

Бу даврда, яъни жадал жисмоний нагрузкалар (тренировкани ривожлантириб бориш) пайтида, биринчи ўринда оксилни синтезини кучайтириш, овқат рационини оксиллар ва углеводлар билан тўлдириш туради.

Бу даврда диета асосан оксил-углеводларга қаратилган бўлади. Овқатда тўлиқ миқдорда тўла қиймапта эга бўлган оксиллар (гўшт, балик, творог, сир, дуккакли) витаминлар ва микроэлементлар бўлиши керак.

Оксил – углеводли аралашмаларидан «мультикрафт» тавсия қилинади (яъни таркибида 70, 80, 85 ва 90% оксиллар тўқлам). 50-70 г

витами́нларни бир кеча-кундузлик талаб меъёри (миллиграммда)

В ₆	В ₈	В ₉ (мкг)	В ₁₂ (мкг)	РР	А	Е
16	5-7	400-500	3-6	21-35	20-30	15-30
18	5-8	400-500	4-8	30-36	25-35	22-26
17	6-9	500-600	5-10	32-42	30-38	25-40
19	7-10	500-600	6-10	32-45	32-38	28-45
18	6-8	400-500	6-10	32-45	32-38	28-45
20	7-10	450-600	4-9	25-45	28-38	20-35
20	6-10	450-600	4-9	25-45	30-38	20-30
18	6-9	400-550	4-8	30-40	32-37	25-35
17	6-7	400-500	5-10	28-40	28-36	28-35
19	7-10	500-600	5-10	32-45	30-38	30-45
18	7-9	450-500	5-8	30-40	30-36	20-40
19	6-9	500-600	6-10	34-45	30-38	30-45
18	7-9	400-550	4-9	30-40	25-35	20-40

(бир кунда «Шпарк-протеин») аралаштириб бўлмайдиган аминокислоталар манбаи 6-8 капсула бир кунда, «Бодро́сть» оксилли 10-12 таблетка бир кунда ва бошқалар тавсия қилинади. Оксил миқдори қўшимча овқатлар билан ҳам 40-50 г дан ошмаслиги керак (фақатгина оксилга ҳисобланганда).

Бу даврда витаминларни қабул қилиш давом этади (тикланиш даврида бошланган), ҳолбуки бу вақтда поливитаминлар комплексини қабул қилиш 8-10 кунга дам беришга ҳам бўлади.

Алоҳида витаминлардан кобаламид (В₁₂) ва В витаминлар комплексини бериш мақсадга мувофиқ бўлиб, булар оксил синтезини кучайтириши билан бирга мускул оксилларини парчаланишини ҳам яхшилайди.

Жисмоний нарузкаларни ошириб бориш пайтида пластик алмашинуви бошқариб турувчи препаратлардан хужайрада мускул оксиллини синтезини, мускул массасини оширишни стимулловчи препа-

ратларни қабул қилиш катта аҳамиятга эга. Бу гуруҳга, яъни анаболик препаратларга эдистен, милдронат, карнитин хлориди ва бошқалар киради. Бу вақтда иммуномодуляторлар сифатида мумиё, асал тавсия қилинади. Буларни қабул қилиш катта аҳамиятга эга бўлиб, эрталаб оч қоринга қабул қилиш керак.

Тайёрлов даврида антиоксидант препаратлари тавсия қилинади. Буларга - энцефабол, убихинон, токоферол, ацетат, гаммапон, липоеил кислота, натрий сукцинати кабилар кириб, миёда АТФ синтезини яхшилаш билан ҳужайра нафас олишини стимуллайти, гипоксияга қарши таъсирларни, эмоционал ва спортчини иш қобилиятини оширади.

III. Мусобақа олди даври

Мусобақаолди даврда диета кўпроқ углеводларга бой бўлган маҳсулотларга қаратилган бўлиб, бунда фруктозани истеъмол қилиш мақсадга мувофиқдир. Америкалик врачлар спортчилар чидамкорлигини кўрсатиш учун кўпроқ углеводларга тўйинган қуйидагиларни тавсия қилади: стартга 10-12 кун қолганда овқат углеводларига бўлган талабни пасайтириб бориб, 5 кунда углеводларга талабни минимумга олиб боради. Кейин секин-аста углеводга бўлган талабни ошириб бориб, старт куни максимумгача оширади.

Бу даврда фарм препаратларига бўлган талаб қисқартирилиб борилади. Поливитаминларни қабул қилиш пасайтирилиб, бир кунда 1-2 таблеткага олиб борилади. Алюҳида витаминлардан кобаламид, кокарбоксилазалар ва витамин С ни тавсия қилиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Мусобақа олди бошланиши даврида қуйидаги препаратлардан эдистен, милдронат, карнитин хлориди, натрий сукцинатларини тавсия қилиб, уларни дозаларини 1/2 дозалари тайёртарлик давридагидек бўлиши керак.

Мусобақа олди даврини иккинчи ярмида (стартга 8-10 кун қолганда) адаптаген ва энергияга бой препаратлардан АТФ, фосфоген, КрФ, фосфоден, неотон ва бошқаларни қабул қилиш тавсия қилинади. Булар-

дан охиргиси «энергия депо»сини ҳосил қилиши билан бирга АТФ синтезини яхшилайти ва қисқарувчи мускуللارни фаолиятини яхшилайти.

Мусобақа олди даврида иммуномодуллашган препаратларни тавсия қилиш яхши шароит яратади.

Қизларга ферроплекса, киферона ва бошқа препаратлар тавсия қилиш мумкин (авариально-менструального цикли). Қўпинча шундай бўладикки, янги бош стартлар бўладиган кунларда менструация тўғри келиб қолади. Бунини (менструацияни) 2-3 кунга кечиктириш учун аскорутин препарати қабул қилинса фойдали бўлади. Аскорутин 1 таблеткадан 3 марта бир кунда, 10-14 кун мусобақа олдидан қабул қилиши керак.

IV. Мусобақа даври

Бу даврда қабул қилинадиган фармпрепаратлар кўпроқ қисқартирилади. Юқорида кўрсатилган гуруҳ фармпрепаратларидан мусобақа даврида фақатгина адаптогенлар, энергияга бой маҳсулотлар ва интермедиялар, АТФ, фосфоден, фосфобин, инсизин, неотон, КрФ ва минимал дозадаги витаминлар (жуда ҳам кам миқдорда қатнашилши керак. Вит С, Е, В). Буларни барчаси старт орасидаги тикланиш жараёнларини тезлаштиради, мускул толаларини юқори қисқарувчанлигини ошириб, ҳужайра нафас олиш жараёнларини стимуллаб туради.

Фармакологик препаратларга актопротекторлар кириб, булар спортчилар аросалига яқинда кириб келишга қарамасдан, спортчилар орасида кенг мақсадда ишлатилмоқда. Буларга сукцинат натрий, лимон-тар (лимон ва январ кислотаси ҳосилалари).

Актопротекторлар организмда жисмоний нарузкалар пайтида метаболизм бузилишсини бошланишини тутиб туради, тўқималар нафас олишини стимуллайти, макроэртик бирикмалар АТФ, КрФ кўпайтириб, синтезини қўллаб-қувватлаб туради.

V. Тикланиш даври

Бу даврда диета углеводлар ва ёғларга бой бўлиши, оксигенга эса камроқ бўлиши тавсия қилинади. Рационда албатта янги мевалар ва

сабзавотлар, соқлар, биологик қўймати юқори бўлган маҳсулотлар бўлиши керак. Бу пайтда спортчини оғирлигига эътибор бериш зарур. Спортчини оғирлиги (ўзини «ғолибона» оғирлиги) 2-3 кг дан ошиб кетмаслиги керак.

Юқоридаги айтилган фикрларга асосланиб, тикланиш даврини асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- Организмдан метаболик «шлаклар»ни чиқариш;
- Органлар ва системаларни ҳар хил (перенапряжение) касалликлардан даволаш;

- Жисмоний ва руҳий эъриштиларни қабул қилишга тайёрлаш;

Бу вазифаларни ечиш учун қуйидаги фармакологик препаратлар ишлатилади:

Витаминлар А ва Е, алоҳида ва бирга қабул қилинади.

Витаминлар комплекси – спорт учун махсуслаштирилган бўлиб, таркибидagi микрэлементлар таркиби тенглаштирилган бўлиб, компенвит, глутамевит (Россия), поливиталекс (Венгрия), Промонта, биовитал (ФРГ), супрадин ва элевит (Швецария).

СПОРТДАГИ БИОКИМЁВИЙ НАЗОРАТ

1. Спортда биокимёвий назоратнинг мақсад ва вазифалари

Жисмоний машқлар одам организмга ҳар томонлама ва чуқур таъсир кўрсатади. Нихоятда узоқ муддатли ва шиддатли машқлар организмга шикаст етказиши, патологик ўзгаришларга олиб келиши мумкин, унчалик узоқ муддатли ва шиддатли бўлмаган машқлар эса машқ қилиш самарадорлигини таъминлай олмайди. Шунинг учун ҳам жисмоний машқлар билан шуғулланиш ва спорт машқланишлари доимо тиббий назорат остида ўтиши керак.

Биокимёвий назорат ана шу тиббий назоратнинг муҳим бир қисми бўлиб ҳисобланади. Биокимёвий назоратнинг асосий вазифалари қуйидагилардир:

1. Спортчи организмнинг машқланиш нарузкаларига бўлган биокимёвий реакцияларини аниқлаш;
2. Спортчининг чилиққанлик даражасини аниқлаш;
3. Шиддатли машқ жараёнида организмнинг патологияга олиб келиши мумкин бўлган ўта зўриққанлигини аниқлаш.

Биокимёвий назорат куйидаги саволларга жавоб бериши лозим:

- қўлланилаётган машқларнинг оғирлик даражалари етарлими (озми ёки ҳаддан ташқари кўпми);
- иш ва дам олиш даврининг ўзаро нисбати тўғрими, қайта тикланиш даври қай тарзда бораётибди;
- спортчи чилиққанлик даражасининг ошиб бориш жараёни қандай ривожланиб бораётти;
- ўта машқланиш спортчи организмни хавф-хатарга олиб келмайдими;
- спортчининг умумий ва махсус чилиққанлик даражаси қандай?

Бу масалаларни ечиш учун қон, сийдик, баъзи ҳолларда тушукнинг биокимёвий текширишларидан фойдаланилади. Газ алмашинувини ўрганиш эса тиббиёт ва физиология назоратига киради. Биокимёвий ўрганиш жараёнида моддалар алмашинуви у ёки бу маҳсулотларининг миқдорини, организмда кислота-ишқор мувозанати ҳолатининг кўрсаткичларини, ферментларнинг фаоллигини, гормонлар ва уларнинг маҳсулотларини, қондаги ва сийдик ажралиб чиқаётган миқдорларини аниқлайди.

Биокимёвий назорат қилиш ишларининг иккита мажбурий шарти бор: биринчиси – анализ учун материални машқдан олдин, унинг охирида ва қайта тикланиш даврининг турли вақт оралиқларида олиш лозим. Чунки аниқланган биокимёвий кўрсаткичнинг ўзининг каттакичилиги эмас, балки бажарилган машқлар натижасида унинг ўзгариши аҳамиятга эга. Бундан ташқари, турли даражадаги чарчаш натижасида биокимёвий ўзгаришларнинг кўрсаткичи бир хил бўлиши мумкин, аммо уларнинг дам олиш давридаги тезлиги ҳар хил бўлиши мумкин (чарчаш қанчалик кучли бўлса, қайта тикланиш шунчалик секин боради).

Иккинчиси – биокимёвий назорат ишларини албатта динамикада, машқланишнинг турли давр ва босқичларида олиб бориш керак. Бу давр чиниққанлик ҳамда машқланиш жараёнининг унумдорлиги ҳақида фикр юрийтишга имконият беради.

Қон бармоқ учларидан ёки кулоқнинг юмшқоқ қисмидан олинади. Сийдикни суткалик қилиб ҳар 6 соатда (бир мартаси албатта иш вақтига тўғри келиши керак) ёки турли вақт оралиқларида (бир соатдан кам эмас): иш бошлагандан олдин, иш вақтида ва дам олиш даврида олиш лозим. Барча биокимёвий-назорат ишлари қандайдир бир жисмоний машқларни бажариш жараёнида олиб борилиши керак.

2 Стандарт ва максимал иш жараёнида содир бўлаётган биокимёвий ўзгаришларнинг организмнинг чиниққанлик даражасига боғлиқлигини аниқлаш

Жисмоний машқ билан шуғулланган ва шуғулланмаган организмлар бажариши мумкин бўлган, қатъий четараланган стандарт ишнинг бажариш жараёнида содир бўладиган организмдаги биокимёвий ўзгаришлар машқланган кишиларда машқланмаганларга нисбатан кичик кўрсаткичларга эгадир.

Оксидловчи системалар потенциал имкониятининг ошиши ва организмнинг кислород билан таъминланишининг яхшиланиши натижа-сида кислород ишлатиш коэффициенти жисмоний машқ таъсирида кўпаяди. Бунинг натижасида энергия манбаларининг оксидланиши тўлароқ бўлади, бу эса уларнинг режали сарфланишига ҳамда энергияга бой фосфорли бирикмалар миқдорининг юқори даражада ушлаб турилишига олиб келади. Муттақининг стандарт иш бажариши жараёнида АТФ нинг ресинтези машқланган кишиларда машқланмаган кишиларга нисбатан кўпроқ аэроб оксидловчи жараёнлар йўли билан содир бўлади. Мана шу турдаги ишларда машқланмаган кишиларга нисбатан машқланган кишиларда углеводларнинг сарфланиши бажариш ишнинг бирлигига нисбатан кам бўлади, қонда сут кислотаси миқдорининг ошиши камайди, эжрия манбаи сифатида кетон таналари ва мой

кислоталарининг ихлатилиши кўтаяди ва қон буфер системаларининг ўзгариши камаяди. Натижада машқланган киши машқланмаганига нисбатан ишни тежаб, функционал системаларга камроқ зўр бериб бажаради ва қайта тикланиш даври биринчиларида иккинчиларига нисбатан тезроқ ўтади. Шу билан бир қаторда, шиддатлилиги ва давом этиши энг юқори ва кўп бўлган иш жараёнида машқланган организмларда машқланмаганларида содир бўлмайдиган биокимёвий ўзгаришларни кузатиш мумкин. Энг шиддатли спорт машқларини бажарганда, кислороднинг энг кўп истеъмоли қилиниши ва бошқа томондан, кислород қарзи абсолют ва нисбий миқдорининг катталиги, сут кислотаси миқдорининг энг юқорилиги фақатгина юқори даражада машқланган спортчиларнинг қонидагина кузатилади. Бу энергия манбаларининг фақатгина тўла аэроб ишлатилиши ҳам кўпайишини кўрсатади.

□ Машқланган организм максимал узоқ давом этган иш пайтида ўзининг энергетик имкониятларидан тўла фойдаланади: жигарда гликогеннинг талаб қилиниши машқланмаган кишиларда машқланганларникига нисбатан унинг миқдори юқори бўлишга қарамадан секинлашади. Натижада, машқланган кишилар максимал даражада ишлаганда ҳам, қондаги қанднинг миқдори узоқ вақт бошланғич даражада сақланади, бу эса марказий нерв системаси, юрак ва ишлаётган мускулларнинг қанд билан яхши таъминланишга ҳамда иш қобилиятининг узоқ вақт сақланишга олиб келади (12-жадвал).

Шу билан бир қаторда, мой кислоталарининг жалб қилиниши ва кетон таналарини чиқариш машқланган кишиларда машқланмаганларга нисбатан тезроқ ва жадалроқ боради. ҳар иккала жараён ҳам қонда қанд ва сут кислоталарининг миқдори ҳали анча юқори даражада ва ишлаётган мускулларни энергия манбаи билан узлуксиз таъминлашга ёрдам беради. Шундай қилиб, машқланган организм фақатгина энергия манбаини сарф қилмасдан, балки вазиятга қараб, шиддатлироқ ишлаш имкониятлари билан таъминланган ҳолда уни жадалроқ сақлаш ҳам мумкин.

Албатта, машқланган ҳамда машқланмаган кишилар учун қўллаш мумкин бўлган чегараланган эъриштилар машқланганлик даражасини тахминий аниқлашга имконият беради, холос. Уни тўғри аниқламоқ учун, айниқса, юқори машқланган спортчиларда, максимал эъриштини қўллаш лозим.

12-жадвал

Машқланган ва машқланмаган кишилар турли оғирликдаги иш бажарганда қанда сут кислотаси ва қанднинг миқдори (мг%)

Машқланганлик даражаси	Сут кислотаси				Қанд			
	Осо-йиш-талиқ	Чегараланган иш	Қўрсатишган масофада ҳар бир кишининг ўз максимал тезлиги билан югуриши		Осо-йиш-талиқ	Чегараланган иш	Қўрсатишган масофада ҳар бир кишининг ўз максимал тезлиги билан югуриши	
			100 м	500 м			100 м	500 м
1. Кам машқланган	14	30	123	85	96	90	78	72
2. Юқори машқланган	15	20	157	35	92	94	123	106

Нагрузкаларнинг кўриб чиқилган икки туридан тапқари спортчиларнинг машқланганлик даражасини аниқлаш амалиётида стандартлаштирилган нагрузкалар кенг қўлланилади. Бундай нагрузкалар жадаллиги ёки давомлилиги бир хил бўлган ишларга ва давом этиши ҳар хил бўлган шахсан энг оғир ишларга жавоб реакцияларини таққослашга имконият туғдириб беради. Ана шундай нагрузкалар сифатида махсус велоэргометр намуналаридан фойдаланилади.

3. Спортчиларнинг умумий машқланганлик даражасини аниқлаш

Спортчиларнинг умумий машқланганлик даражаси дейилганда, уларнинг аниқ спорт ихтисосларидан қатъий назар, жисмоний тайёргар-

лик ва иш қобилиятлари даражалари тушунилади. Унинг даражасини аниқлаганда, нагрузкаларни максимал равишда стандартлаштириш керак. Хозирги даврда шу мақсадда Гарвард Степ-Тести – баландлиги 50 см (эркаклар учун) ва 40 см (аёллар учун) бўлган скамейкача берилган тезликда 4-5 мин давомида чиқиб тушиши ва велоэргометрда ишлаш қўлланилади. Велоэргометр-велосипедсимон аппарат бўлиб, унинг педалита тушадиган эришликни (қаршилиқни) ўзгартириш йўли билан силлаётган кишига қатъий аниқ қувватли (ваттлар билан аниқланадиган) нагрузка бериш мумкин. Икки турдаги велоэргометрик намуналар бор: энт барқарор (мустаҳкам) ҳолат шароитидаги ва «Vita maxima» (энт зўғ иш) шароитидаги ишлар. Биринчи ҳолда иш 50 в нагрузка беришдан бошланади ва ҳар 6 минутдан сўнг яна 50 ваттдан кўпиб борилади. Бу ҳолат томир уриши тезлигининг иш бошида кўпайиб, сўнгра минутига 170 мартадан уришгача барқарорлашгач, ана шу барқарор ҳолатнинг бузилиши, яъни томир уришининг яна бошқадан кўпайишгача давом эттирилади. Спортчиларнинг машқланганлик даражаси қанча юқори бўлса, бу ҳолат шунчалик кечроқ бошланади. Иккинчи ҳолда ҳам иш 50 в нагрузка бериш билан бошланади ва уни кўпайтириш (50 в га) ҳар бир минутдан сўнг амалга оширилиб, имкониятнинг охиригача давом эттирилади, машқланмаган кишилар одатда 200-250 в қувватгача бардош беради, юқори даражада машқланган спортчилар эса 500 в ва ундан юқори бўлган даражадаги қувватда ҳам ишни давом эттира олади. Велосипед педалини айлантириш тезлиги доимий (бир хил) бўлиб, минутига 70 марта айланишни тапқил қилади. қон намуналари иш бошлагач олди-дан ва иш тутагач, 3 ва 10 минутдан сўнг олинади. қонда сут кислотасининг миқдори, қоннинг феол реакцияси (рН) ва ишқорлик резервлари аниқланади. Бундан ташқари, қондаги қанд ва мой кислоталарининг миқдорини ўрганиш мумкин. Машқланганлик даражаси қанча юқори бўлса (бир хил иш бажарилганда), сут кислотаси миқдорининг ошиши ва ишқорлик резервларининг пасайиши шунчалик кам бўлади ва нҳоят, қондаги рН кўрсаткичи ва қанд миқдори ўзгармасдан доимийликни сақлайди. Сут кислотаси, ишқорлик захира ва рН-кўрсаткичларининг ўзга-

риши машқланган кишиларда анча кўп қувват ва вақт талаб қиладиган ишларни бажарганда кузатилади. Садир бўлган ўзгаришларнинг қайтадан тикланиши организмнинг машқланганлик даражаси қанчалик юқори бўлса, шунчалик тезлик билан боради.

Анча юқори чидамлилиكنи талаб қилинган бир қатор спорт турлари учун (велоспорт стайер ва марафон масофасига югуришлар, сузиш, чанги спорти ва ҳ.к.) ана шу тарзда аниқланаётган машқланганлик даражаси спортчиларнинг махсус машқланганлигини ҳам ўз ичига олади. Бу ўрта масофага югуриш, спорт ўйинлари ва оғир атлетикага камроқ даражада тааллуқдир. Охириги натижалари спортчининг ўйин техникасини қай даражада билишга биринчи навбатда боғлиқ бўлган спорт турларида (гимнастика, қиличбозлик, спринтер югуриши, сакраш, икkitиш ва ҳ.к.) махсус машқланганликни аниқлаш учун стандарт намуналарни қўллаб бўлмайди.

4. Спортчиларнинг махсус машқланганлик даражасини аниқлаш

Махсус машқланганлик даражасини аниқлаш учун асосий талаб бу кутилган нагрузканинг махсуслигидир, ҳар бир спорт турининг ўзидаги қўшимча иш нагрузка айнан талабга мувофиқдир. Бундай ҳолда ҳаракатнинг бирламчи структуралари ва кучларнинг тақсимланиши сақланиб, мусобақа шароитларига тўғри келиб қолади. Бошқача қилиб айтганда, махсус машқланганликни аниқлаш учун талаб қилинган ишларнинг даражасига мусобақадаги муваффақиятлар боғлиқ бўлади.

Бундай ҳолларда биокимёвий кузатишлар доираси анча кенгрок бўлади. Юқорида кўрсатилган кўрсаткичлардан ташқари бу ҳолда қондаги ферментларнинг фаивилишини (лактатдегидрогеназа, альдoлаза, трансаминазалар ва ҳ.к.), гормонларнинг қондаги миқдори ва уларнинг сийдик билан ажралиб чиқишини текшириш мумкин. Шу билан бирга, ҳар хил биокимёвий тестлар турли муддатда спорт машқлари бажарилганда бир хил маълумот бермайди. Масалан, 10 секундгача давом этган машқ-

ларда эндокринолопик тестлар деярли ҳеч қандай ўзгаришларни кўрсатмайди, қоннинг рН кўрсаткичи ҳам ўзгармайди.

Шу билан бирга, машқлар таъсирида содир бўлаётган биохимёвий ўзгаришларнинг даражаси бажарилаётган машқнинг характериға қараб турлича бўлиши мумкин. Жумладан, 1 минутдан ортиқ вақт давомладиган барча машқларда сут кислотасининг кўпайиш даражаси, рН кўрсаткичи катталиги ва ишқорийлик заҳираси машқланганлик даражасининг ортиши билан камайд, 100 ва 200 м масофаға югуришда лактацидемия кўрсаткичи ҳатто ошиши ҳам мумкин. Шу билан бир қаторда, қайта тикланиш даврининг ўтиши ҳар иккала ҳолда ҳам тезлашади.

Қондаги қанднинг миқдори максимал ва субмаксимал шиддатли қисқа вақт давом этувчи машқлардан сўнг етарли машқланмаган кишиларда кескин кўтарилиб ёки камайиб кетиши мумкин, юқори даражада машқланган кишиларда эса бу ўзгаришлар анчагина кам бўлади. Бундай кишилар учун қондаги қанд миқдорининг ўрта метёрда кўпайиши характерлидир.

Эркин мой кислоталарининг миқдори максимал ва субмаксимал шиддатли машқларни бажарганда ўзгармайди, узоқ муддатли машқлар ва дам олиш даврида эса кўпаяди. Шу билан бирга бу кўпайиш даражаси каттароқ бўлади, мой кислоталарининг жалб этилиши ва сарфланиши кам машқланган кишилардагига нисбатан қондаги сут кислотасининг даражаси анча юқори бўлганида бошланади.

Қондаги ферментлар активлиги ўлчанганда, фақатгина ферментациянинг катта-кичиклигига эмас, балки унинг нормаллашиш тезлигига ҳам аҳамит бериш керак. Гап шундаки, қонда ферментлар миқдорининг ошиши ҳужайра мембраналарининг ўтказувчанлигининг ўзгариши натижасида содир бўлади. қондаги ферментларни йўқотиш ретикулосендотемия ҳужайралари орқали содир бўлади. Оддий шароитда ҳар иккала қарама-қарши йўналган бу жараёнлар келишилган ҳолда содир бўладилар, лекин барча шиддатли мушак фаолияти мушакдан қонға ферментларни чиқишининг ортиши билан содир бўлади, дам олиш даврида эса улар тезда йўқотилади (метёрита етказилади). Агарда машқ-

лантанлик даражаси унчалик юқори эмас ва мусобақа шароитида бажарилаётган машқлар организмда кескин биокимёвий ўзгаришлар бўлаётганда ферментларни қонга чиқиши анча кўпаяди, уларни қондан чиқарилиши эса секинлашади. Бу узок муддатли жисмоний машқлардан сўнг бир неча кунгача давом этадиган ферментамияга олиб келади. Узок давом этадиган ферментамия ёмон белги бўлиб, спортчи организмда патологик ўзгаришлар рўй беришидан далолатдир.

Эндокринологик тестлардан энг самарадори – катехоламинларни (адреналин ва норадреналин), уларнинг манбалари (ДОФА ва ДОФАмин) ва парчаланиш маҳсулотлари ванилинминдаль кислотаси ҳамда буйрак усти ҳамда буйрак усти беши қобинининг стероид гормонларини (17-оксикортико-стероидлар, 17-кетостероидлар ва альдостерон) ўрганиш ҳисобланади.

5. Машқланиш нагрузкаларини кўтара олиш ва кўтара олмаслик даражаларини ҳамда дам олиш даврининг оптималлигини аниқлаш

Кузатишнинг боришида фақатгина умумий ва махсус машқланганлик даражасини аниқлабгина қолмасдан, балки организмнинг жисмоний машқларнинг оғир-енгиллигига бўлган реакцияларини (айниқса, машқларнинг оғирлиги ортиб бораётганда) ҳамда улардан сўнг қайта тикланиш даврининг қай тарзда боришини албатта назорат қилиб туриш лозим. Шу мақсадда махсус машқланганлик даражасини аниқлаш учун қўлланилган биокимёвий тестларни ишлатиш мумкин, фақатгина махсус ташкил қилинган кўшимча машқларда эмас, балки оддий машқланиш машғулотида - тайёртарлиқдан олдин, ундан сўнг, машғулотларнинг асосий қисмидан сўнг ҳамда машғулот батамом тугатанидан кейин бир-икки марта намуналар олиш ва уларни текшириш лозим.

Машқланиш машғулотларининг оғирлиги натижасида содир бўладиган организмнинг зўриқиш ҳолатини ва машғулотлар оралигидаги дам олиш даврининг етарлилигини аниқлаш учун энг яхши биокимёвий тест сийдикчилнинг қондаги миқдорини аниқлаш ҳисобланади. Ав-

вало гап шундаки, жисмоний машқлар (айниқса шиддатли ва узоқ муддатли машқлар) таъсирида оксилларнинг парчаланиши кучайиб кетади. Оксиллар парчаланишининг шиддатланиши сийдикчил ҳосил бўлишини кучайтиради, унинг қондаги миқдори 50-100% ошиб кетади. Лекин, кейинги кун и бу ўзгаришлар тўла ўз ҳолига қайтади, яъни метёрига етади. Агарда берилган машқлар оғирлиги спортчининг машқланганлик даражасига тўғри келмаса, оксилларнинг юқори тезликда парчаланиши бир қанча вақт давомида ва дам олиш даврида сақланиб қолади. Сийдикчилнинг қондаги миқдори кейинги кун и (эртасига) ўз ҳолига қайтмайди. Машқлар тобора оғирлаштириб борилса, қондаги сийдикчилнинг миқдори кундан кунга ортиб боради, бу эса организмнинг ўта машқланганлигидан далолат беради.

Ана шу муносабатлар билан шиддатли (зўраки) машқланиш давларида вақти-вақти билан (деярли ҳар кун и) қондаги сийдикчилнинг миқдорини эрталаб наҳорда аниқлаб туриш тавсия қилинади. Бундай шароитларда сийдикчилнинг метёрдаги миқдори (15-20 мг %) дам олиш даврининг етарли эканлиги ва машқланиш жараёнининг организмга бирон зарар етказмасдан ўтаётганидан далолат беради. (Сийдикчил кўрсаткичи устида кейинроқ батафсил тўхталиб ўтамиз).

Айниқса, шуни таъкидлаб ўтиш керакки, болалар ва ёшлар организмнинг бажарилаётган жисмоний ишларни кўтара олиш-олмаслик даражасини аниқлаш учун албатта биокимёвий назорат олиб бориш керак. Хаддан ташқари оғир жисмоний ишларни бажариш ёш, ўсаётган организмда кальцификация ва пластик жараёнларнинг ривожланишига салбий таъсир қилиши мумкин. Одатда, кальцификация жараёни ҳақида қондаги кальций, фосфат, лимон кислотасининг миқдори ва ишқорий фосфатаза ферментларнинг фаоллигини аниқлаш йўли билан маълумот олинади.

6. Биокимёвий назоратда қўлланиладиган асосий биокимёвий кўрсаткичлар

Спортчилар ва жисмоний машқларнинг соғломлаштиришга йўналтирилган оммавий турлари билан шуғулланаётган кишилар орта-

низмида моддалар алмашинуви ҳолатини аниқлаш учун фойдаланиладиган биокимёвий кўрсаткичлар олти гуруҳ моддаларни ўз ичига олади:

- моддалар алмашинувининг турли реакцияларида қатнашаётган кичик молекулали бирикмалар (сут кислотаси, пирозум кислотаси, глюкоза, эркин мой кислоталари, триглицеридлар, билирубин, креатинин, сийдикчил, сийдикчил кислотаси, холестерин ва ҳ.к.);

- махсус тўқма оксиллари (актин, миоглобин, тропомиозин ва бошқалар);

- ферментлар (альдолаза, аспартатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, лактатдегидрогеназа, креатинкиназа, ишқорий фосфатаза ва ҳ.к.);

- гормонлар (адреналин, норадреналин, инсулин, тестостерон, эстрадиол ва ҳ.к.);

- витаминлар (В₁, В₂, В₆, С, РР ва ҳ.к.);

- минерал моддалар (К, Na, Са, М, С, Р-анорганик гемни таркибида бўлмаган ва ҳ.к.).

Мана шу ҳамма биокимёвий кўрсаткичларни қўпича одамнинг биокимёвий суқликларида, асосий қон ва сийдикда аниқланади. Тупук ёки тер камдан-кам ишлатилади. Юқорида берилган кўрсаткичлардан тапқари организмнинг ички муҳит шароити ҳақида маълумот олиш муҳим ҳисобланади. Бу кўрсаткич рН билан ўлчанадиган қоннинг буферлик ҳажми бўлиб, қондаги кислота-ишқор мувозанати параметрларини аниқлайди. Кейинги йилларда спортчиларнинг соғломлигини аниқлаш учун қўлланилаётган услублар комплексида иммунитет системасининг ҳолатини аниқловчи услублар тобора кенгроқ қўлланилмоқда. Организмнинг иммун реакцияларини бошқариш механизмларини ўрганиш ҳимоя системаси сифатида иммунитет ҳақидаги тушунчани анча кенгайтиради ва унинг ташқи муҳит, шу жумладан, жисмоний машқларнинг оғир-ёнгиллигига мослашиш механизмини очиқ беради.

Организмнинг махсус бўлмаган турғунлик (резистентлик) темаси ҳолатини анализ қилиш учун қонда гемоглобин ва лейкоцитларни, ли-

золин ва комплемент (қон зардобидagi касал юқтирмайдиган моддалар) активитетини аниқлаш комплекс услубларини қўллаш мумкин.

Спортчилар доимий равишда кузатиладиган, моддалар алмашинувининг индивидуал хусусиятларига катта имконият бериш керак, чунки турли кишиларда кўтчилик биокимёвий кўрсаткичлар кеча-кундуз мо-
жайнида (ва алоҳида кишиларда) ўзгариб туриш мумкин.

Юқори машқланган спортчиларда баъзи бир биокимёвий кўрсаткичлар организмнинг ҳаракатсизлик, яъни осойишталик ҳолатида соғлом кишилар учун қабул қилинган нормал кўрсаткичнинг юқори қисмини кўрсатиши мумкин, узок вақт ўртача баландликдаги тоғ шароитида бўлган ва ўша шароитда узок жисмоний машқ билан шуғулланган спортчиларнинг қонидаги гемоглобиннинг миқдори 170-180 г/л бўлиб, бу ўртача кўрсаткичдан анча юқори ҳисобланади. Бундай ҳолларда спортчиларнинг асосий биокимёвий кўрсаткичларини бутун йиллик тайёргарлик давомида назорат қилиб туриш керак. Айниқса, географик-иқлим зонасини ёки вақт зонасини ўзгартирганда (бир шаҳардан иккинчи шаҳарга борганда) ёки машқланишни ўртача баландликдаги тоғ шароитида ўтказиб, мусобақани эса пасттекислик шароитида ўтказганда, бундай назоратни кўпроқ олиб бориш лозим.

6.1 Спортчиларда энергия таъминоти системасининг кўрсаткичларини аниқлаш

Машқланиш ва мусобақа давридаги жисмоний машқларни бажариш жараёнларида биокимёвий кўрсаткичларни танлашда асосий эътибор ҳаракат функциясининг энергия таъминоти системасини ўрганишга қаратилган. Сўнги кўп йиллар мобайнида қондаги сут кислотасининг миқдорини аниқлашга катта аҳамият берилади. Организмнинг осойишталик даврида қондаги сут кислотасининг концентрациясини оширишга (4 мМ гача) ва бир вақтнинг ўзида липидлар алмашинувининг сусайишига олиб келади.

Анаэроб иш даврида сут кислотасининг тўпланиши бажарилаётган ишнинг қуввати ва вақти (давоми)липи) билан тўғридан тўғри боғлан-

ган бўлади. Биринчи марта анаэроб реакцияларнинг кучайишига олиб келган машқлар қувватини анаэроб модда алмашинувининг босқичи деб юритиш қабул қилинган. Бу термин биринчи марта Америка олимлари Бассерман ва Мокилрой томонидан тақлиф қилинган.

Сут кислотаси концентрациясининг ошиши ўпкадаги ҳаво алмашилишининг кучайишига олиб келади.

Анаэроб модда алмашинуви бўсағасини ўпка вентилацияси ва газ алмашинуви кўрсаткичларини ўлчаш натижалари билан аниқлаш тақлиф қилинган.

Шундай қилиб, анаэроб босқич (порог) деб жисмоний машқлар оғирлигининг шундай даражаси айтиладики, уни янада оғирлаштирилганда (сут кислотасининг қондаги 4 мМ га тенг бўлган концентрацияси ва шу билан боеланган газ алмашинувининг ўзгариши натижасида), метаболик ацидоз ҳосил бўлади.

Гипоксия эмас, балки пирозум кислотасининг ортқича миқдори билан боелиқ бўлган сут кислотаси қондаги концентрациясининг 2 мМ гача ошишига олиб келадиган жисмоний машқларнинг оғирлик даражаси аэроб босқич деб номланган. Чунки бундай шароитда оксидланиш субстрати бўлиб ёғ кислоталари хизмат қилади, мушаклардаги анаэроб гликолиз эса сусайиб кетади.

Аэроб-анаэроб ўтиш зонасини аниқлаш учун сут кислотаси (лактат) чизигини график асосида тузиш лозим, чунки фақат мана шу биокимёвий кўрсаткич метаболик жараёнларнинг ҳолатини етарлича аниқ ифодалайди. Бошқа физиологик кўрсаткичларни қўлаш юрак қисқаришининг тезлиги ёки ўпкадаги газ алмашинувининг параметрлари етарлича аниқ маълумот бермайди. Лактат чизиги графигини тузишда бажарилаётган ишнинг жадаллиги ва давом этиш вақти, турли типдаги мушак толаларининг ўзаро нисбати, қон айланишининг тезлиги ва бошқа омиллар билан боелиқ бўлган сут кислотасининг мушаклар ва қондаги концентрациясини (мушакларда ва қонда) тенглаштириш учун 3 минутдан кам бўлмаган вақт керак бўлади. Лактат чизигининг шакли доимо экспоненциал тусда бўлиб, у ишнинг қувватига боелиқ бўлади.

Шундай қилиб, график асосида лактат чизигини тузиш ёрдамида ишнинг қувват зоналарини, уларнинг энергия таъминотига қараб аэроб ва аралашган аэроб-анаэроб қисмларга бўлиш мумкин.

Спортчиларда анаэроб алмашинув босқичи кислороднинг максимал истеъмоли қилиниши (КМЛ/К) ни 60-70% гача, спорт билан шуғулланмаган кишиларда эса 45-50% гача етиб боради. Спортнинг циклик турларида систематик машқланиш таъсирида анаэроб алмашинув босқичи юқорилашади. Бунинг сабаблари бир неча факторларга боғлиқ: ишлаётган мушак тоаларига кислород етказиб беришнинг кучайиши, пирозум кислотаси оксидланиш тезлигининг кучайиши ва лактат ҳосил бўлиш тезлигининг пасайиши, жисмоний машқ таъсирида сут кислотасини қондан йўқотиш тезлигининг кучайиши, катехоламинлар ишлаб чиқаришнинг камайиши билан боғлиқ бўлган гликогенолиз жараёни бошқарилишининг сусайиши ва ҳ.к.

Шундай қилиб циклик спорт турларида машқланиш таъсирида сут кислотаси маҳсулотларининг камайиши скелет мушаклар биокимёвий адаптацияси (мослашиши)нинг метаболик оқибатларидан келиб чиқади, қатъий чегараланган субмаксимал қувватли жисмоний машқларни бажарганда, спортчиларда сут кислотаси жамғарилишининг камайиши, уларнинг функционал яхшиланганлиги ва метаболик имкониятларининг кенгайганидан далилат беради.

Биокимёвий кўрсаткичларнинг моҳияти шундан иборатки, улар муҳим метаболик системаларнинг мослашувчан ўзгаришларини қайд қилади ва жисмоний иш билан доимий машқланиш жараёнида организмнинг функционал қайта қурилиши йўналишларини олдиндан белгилаб беради. Шу муносабат билан спортчиларни тайёрланишнинг турли босқичларида биокимёвий назоратни қўллаш зарурияти туғилади.

Сўз биокимёвий назоратлар тизими, яъни ҳар бир босқичда текшириш, тезкор назорат ва мусобақалар давридаги тайёртарликда спортчиларда кундалик биокимёвий текшириш ўтказиш устида боради. Охири ҳолатда, бир кун мобайнида икки-уч марталик машқланишда жисмоний нагрузкаларни кўтара олиш даражаси ва ниҳоят, микроцикл-

ларнинг турли машқланиш йўллари ни мақсадга мувофиқлиги аниқланади. Ана шу мақсадда қўлланилаётган биохимёвий кўрсаткичлар комплекси, оқатда, суг кислотаси ва сийдикчилнинг қондаги миқдорини ва қондаги кислота-ишқор мувозанатини аниқлашни ўз ичига олади. Шу кўрсаткичларнинг динамикаси бажарилаётган жисмоний машқларни кўтара олиш даражасининг энг яхши таъминоти тизими ҳолати ва тикланиш жараёнларининг умумий йўлланишлари ҳақида объектив хулоса бера олади.

Жисмоний машқлардан сўнг дам олиш даврида, яъни организмда моддалар алмашинуви жараёнлари аста-секин метёрига етиб, ишдан олдинги бошланғич даражасига қайтаётган даврда қондаги сийдикчил миқдорини аниқлаш биохимёвий назорат амалиётида кенг миқёсда қўлланилади. қондаги бу кўрсаткич организмда оксиллар катаболизмининг фаоллашганига даражасини кўрсатади. қонда сийдикчил концентрациясининг ўзгариши фақатгина бажарилаётган жисмоний машқнинг харақерига боғлиқ бўлиб қолмасдан, балки овқатлар таркибидagi оксилларнинг миқдори ва диурезнинг ўзгаришига ҳам боғлиқдир. Буйрак ажратиш функциясининг бузилиши қондаги сийдикчил миқдорининг кескин кўтарилиб (ошиб) кетишига олиб келади. Организмда сийдикчил ҳосил бўлишининг кучайиши жисмоний машқларни бажариш давридагина эмас, балки ишдан сўнг ҳам давом этиши мумкин. Бу ҳол узок давом этадиган машқланишлар учун харақерлидир. Бундай ҳолларда спортчилларда ҳагто дам олиш даврида ҳам қондаги сийдикчил миқдори пасаймайди (ошиб кетиши мумкин). Энг муҳими шуки, қондаги сийдикчил кўрсаткичини анализ қилишда аввало спортчиларнинг овқатланиш рационини, овқат таркибидagi оксилларнинг миқдорини ҳисобга олиш лозим. Маълумки, кунлик овқатнинг таркибидa 74 граммдан ортик оксил бўлса, қондаги сийдикчил миқдори овқатланишдан 6 соатдан сўнг 12 ммол га ортиб кетади ва фақат 8-10 соатдан сўнг аста-секин камаё бошлайди. Агарда машқланиш оксилга бой бўлган овқатни егандан 5-6 соатдан сўнг туталланса, сийдикчилнинг қондаги миқдори ошганилиги фақатгина жисмоний машқлар натижасида содир бўлган моддалар ал-

машинуви ўзгаришларининг объектив ҳолатини кўрсатмайди. Чунки бу жараёнда овқатлар таркибидаги оксилларнинг ҳиссаси ҳисобга олинмаган бўлади. Шунинг учун ҳам жисмоний машқлардан сўнг қондаги сийдикчилнинг миқдорини ва албатта, овқатланиш вақти ҳамда озуқа таркибидаги оксил моддаларининг миқдорини ҳисобга олиш зарур.

Агарда қондаги сийдикчил миқдори машқланишнинг эртасига эрталаб наҳорта аниқланса, бу биокимёвий кўрсаткич яна ҳам кўпроқ (чуқурроқ) маълумотлар беради. Бу ҳолда спортчилар қонидаги сийдикчилнинг опшишга жисмоний ишдан сўнг организмдаги метаболик жараёнларнинг тўла тикланмаганлиги интеграл кўрсаткичи сифатида қараш мумкин. Спортчиларни кундалик текширишда қондаги сийдикчил миқдорини назорат қилиш ҳар бир алоҳида машқланиш ва микроциклларни организм қай даражада кўтара олишини аниқлаш учун қўлланилади. Спортчилар қонида сийдикчил миқдорининг тайёргарлик ва мусобақаланиш давларидаги ўзгариши бир-биридан катта фарқ қилади. Одатда, сийдикчил миқдори тайёргарлиш даврида юқори бўлади. Бу эса катта ҳажмда бажарилган ишга ва спортчиларнинг паст даражада машқланганлигига боғлиқ.

Сийдикчил миқдори тикланиш даврининг кўрсаткичи сифатидагича қаралмасдан, балки адиқлик спорт турларида (яккама-якка курашилш гуруҳида) мусобақаланиш қобилиятини аниқлаш учун ҳам текширилади. Бокс, қиличбозлик бўйича мусобақалардан сўнг спортчилар қонидаги сийдикчил миқдори худди одатдагидек осойишталик ҳолатидаги даражасигача қайта тикланмайди. Спортчилар иш қобилиятининг тикланиш жараёни кўпроқ вақт талаб қилади.

Бу кўрсаткич сийдикчилни миқдори машқланиш ва мусобақа шароитларида бажарилаётган жисмоний машқлар оғирлигини спортчилар кўтара олиши ёки кўтара олмасликларини белгилайди ва тренерларни доимо қизиқтирадиган қуйидаги саволларга жавоб топишга имкон беради: спортчиларнинг бажараётган жисмоний иши етарли даражада юқорими? Улар спортчиларнинг метаболизмига мўлжалланган таъсирни ўқатадими? Ана шу машқланиш жисмоний ишлари ўта

оғир эмасми ва улар спортчилар организмини ўта машқланганлик ҳолатига олиб келмайдими. Албатта, бу саволларга врач, биохимик, физиолог, психолог ва педагоглар текшириладиган организм турли тизимларининг ишлаш кўрсаткичларини ўзаро солиштириш натижасидагина тўлароқ жавоб беришлари мумкин. Турли шиддатдаги ва узокликдаги мушак иш қобилияти энергия билан таъминлаш системасини ифодалаш учун углеводлар алмашинувининг биокимёвий кўрсаткичи сифатида қондаги глюкоза, сут ва пирозум кислоталари миқдорини аниқлаш қўлланилади. Ёшлар алмашинувининг қатнашиш даражасини углецидлар, глицерин, тўйинмаган мой кислоталари ва кетон таначаларининг қондаги концентрацияси ўзгаришга қараб аниқланади. Креатинфосфат механизмининг ҳолати эса қондаги креатин, креатиннинг ва аноганик фосфатларнинг миқдори бўйича аниқланади. Кислота-ишқорлик мувозанати кўрсаткичининг (pH , pCO_2 , B , BB ва BE) ўзгариши ички муҳит ҳолатини назорат қилиб туриш имкониятини туғдиради ва организмнинг анаэроб алмашинув метаболитлари таъсирини йўқотиш қобилиятини ифодалаб беради.

6.2 Қондаги кислота-ишқор алмашинувининг кўрсаткичларини аниқлаш

Организмнинг энг қатъий бошқариб турадиган (тартибга солиб турадиган) биокимёвий кўрсаткичларидан бири қондаги водород ионларининг концентрациясидир (pH). Осойишталикда одам қонининг pH 7,35-7,45 атрофида бўлади. Бу эса водород ионлари концентрациясининг 10н экв/лгача ўзгаришини кўрсатади. Иш фаолияти жараёнида, жумладан, максимал мусобақалашиб машқларини бажарганда, pH 7+ дан то 7,8 гача ўзгариши мумкин, яъни бу водород ионлари концентрациясининг 86н экв/лгача ўзгаришига тўғри келади. Ана шу маълумотларга кўра қуйидаги хулосага келиш мумкин: инсон организми водород ионларининг хужайра ташқарисидаги концентрацияси таъсирига юз минг марта, натрий ионларининг концентрацияси таъсирига эса миллион марта сезгир бўлади. Организмнинг қон pH -ини шундай қатъий бошқариб

туриш қобилияти, кучли кислота ёки асос ва уларнинг тузлари аралашмасидан ташкил топган бир неча буфет системаларининг мавжудлиги билан белгиланади. Кислоталарни протонларнинг (H^+) донори, асосларни эса шу протонларнинг акцептори деб қараш мумкин.

Тўғундай аниқлашдан фойдаланиб, кислоталарга карбон кислота-сини, карбон (II) оксиди, аммоний (NH_4) ионлари, органик кислоталар ва дигидрофосфат (H_2PO_4) анионини кiritиш мумкин, биокarbonат анионлари (HCO_3), гидрооксил (OH), аммиак (NH_3), гидрофосфат (HPO_4^{2-}) ва оксиллар эса асос бўлиб ҳисобланади. Кислота ёки асоснинг кучи уларнинг суви эритмасидаги ионланиш даражасини кўрсатади. Буфет + суви эритма бўлиб, унга кислота ёки асос қўшилганда, тоза сува нисбатан рН нинг қиймати кам ўзгаради.

Карбон кислотаси (H_2CO_3) молекуласидан ва бикарbonат анионидан (HCO_3) ташкил топган биокarbonат буфери - HCO_3 - H_2CO_3 қоннинг асосий буфер системаси ҳисобланади. Тўқималарда метаболизм жараёнида декарбоксилланиш реакциялари натижасида ҳосил бўлган молекуллар карбонат ангидрид газ (CO_2) капиллярлар деворидан ўтиб қонга, кейин эритроцитларга ўтади. Бу ерда карбонгидраза ферменти таъсирида CO_2 нинг гидратация реакцияси содир бўлади ва карбон кислотаси ҳосил бўлади:



Эритроцитларда карбон кислотаси ҳосил бўлиши билан у бикарbonат (HCO_3) ва водород (H) ионларига диссоциацияланади. Бикарbonат ионлари (HCO_3) эритроцитларни ташлаб, вена қонига ўтади. Оsoйишпа-лик ҳолатида одамларда барча CO_2 нинг 60% плазмада HCO_3 сифатида ва 32% карбоаминоглобин ва эритроцит - HCO_3 сифатида ташилади. қоннинг иккинчи буфер системаси бўлиб оксиллар буферлик хусусияти уларнинг таркибидаги баъзи бир аминокислоталарнинг эркин функционал группалари билан белгиланади. Ана шундай группаларга лизин, аргинин ва гистидиннинг эркин амлю (NH_2) группалари (асослари), аспарагин ва глутамин кислоталарининг карбоксил группалари (кислота-ли), цистеиннинг сульфидрил (SH) группаси, тирозиннинг гидроксил

(ОН) группаси киради. Оксиларнинг охири карбоксил группаси ҳам буферлик хусусиятини ўтайдди. Шундай қилиб, оксиллар катта сифими буфер системаси бўлиб, улар организмнинг ички муҳити рН кўрсаткичлари доимийлигини сақлашда муҳим ўрин тутлади.

Гемоглобин – оксигемоглобин ($\text{Hb} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{HbO}_2$) системаси кучли буферлик хусусиятига эга. Бу оксигемоглобиннинг қайта қилинган гемоглобинга нисбатан анча кучли кислоталик хусусияти билан боғлиқдир. Модда алмашинуви натижасида CO_2 ва бошқа кислоталик хусусиятига эга бўлган маҳсулотларнинг ўлка капилярларидан ташқарита ажратиб чиқарилиши қондаги ишқорлик муҳитининг кучайишига олиб келиши керак, лекин бундай бўлмайди. Чунки қонда диффузияланиб тарқалиши ва оксигемоглобиннинг ҳосил бўлиши бунга йўл қўймайди.

Модда алмашинувининг маҳсулотлари CO_2 ва бошқа кислоталик хусусиятига эга моддалар тўпланаётган тўқималарда оксигемоглобинни гемоглобинга ($\text{HbO}_2 \rightarrow \text{Hb}$) рН кўрсаткичини кислоталик хусусиятини кучайишидан сақлайди. қонда CO_2 миқдорининг кўпайиши HbO_2 диссоциациясининг кучайишига, камайиши эса аксинча, кислороднинг Hb билан биригиб, HbO_2 концентрациясининг ошишига олиб келади. Бошқа томондан, HbO_2 концентрациясининг ошиши қондан CO_2 ни сиқиб чиқаришнинг кучайишига (кучсиз кислота сифатида), камайиши эса унинг тўпланишига олиб келади.

Модда алмашинувининг асосий маҳсулоти - CO_2 . Одамларда нормада унинг миқдори 13000 ммоль/сун га тенг бўлади ва бу учувчан кислота организмдан чиқиб кетиши учун ўлка самарали ишлаши лозим. Бундай катта миқдордаги CO_2 дан ташқари организмда метаболизм жараёнида учувчан бўлмаган кислоталар ҳам ҳосил бўлади. Улар углеводлар ва ёғларнинг чала оксидланиши жараёниларида оксиллар ва олтингутурт тутовчи аминокислоталар – метионин ва цистеинларнинг катоболиزمи (парчаланиши) дан ҳосил бўлади. Учувчан бўлмаган кислоталарнинг ҳосил бўлишида қабул қилинаётган овқатларнинг таркиби ва ҳаракатланиш тартиби айниқса катта аҳамиятга эга. Жумладан, таркибида гўшт ва тухум кўп бўлган овқатларни истеъмол қилинганда, кўпроқ учувчан

бўлмаган кислоталар ҳосил бўлади. Ўсимлик озуқаларини (сабзавот ва мевалар) кўпроқ истеъмол қилиш ишқорий метаболитларнинг пайдо бўлишига олиб келади.

Жисмоний машқлар билан доимо шуғулланиш ва спорт машқланишлари организмда модда алмашинувини кескин кучайтиради, бу эса оралиқ метаболитларнинг (сут, ацетоспирт β -оксимои кислоталарини ҳам, охириги маҳсулотлар – CO_2 ва сийдикчилнинг ҳам концентрациясини оширади.

Агарда pH кўрсаткичининг ўзгариши pCO_2 нинг ўзгариши билан боғлиқ бўлса, у ҳолда улар нафас олишга оид бўлади ва нафас олиш ацидозни ёки нафас олиш алкалози деб юритилади. Борди-ю, плазманинг HCO_3^- миқдори ўзгаришган тақдирда эса, бундай ўзгаришлар метаболит ўзгаришлар деб юритилади ва метаболит ацидоз ва метаболит алкалоз содир бўлади. Қондаги кислота-ишқорлик мувозанатининг (КИМ) кўрсаткичларини жисмоний машқларни бажариш даврида ва улардан сўнг, дам олиш пайтида аниқлаш организмнинг ички муҳитлари ҳолати ҳақида ишончли, аниқ маълумотлар берадики, булар бешта асосий кўрсаткични ўз ичига олади: қоннинг pH кўрсаткичи (7,35-7,45); pCO_2 – қондаги CO_2 нинг мм симоб устуни билан ўлчанадиган кучланиши (бо-
~~стими~~ **стим**) (35,0-45,0) В – қон плазмасининг бикарбонати (22-26 *мэкв/л*); ВВ – буферли асослар (43-53 *мэкв/л*); ВЖ – асос ёки кислоталарнинг орлиқчаси (24-23 *мэкв/л*).

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, қон буфер системасининг асосий компоненти бикарбонат ва оксиллар ҳисобланади. Одатда, кучсиз кистоталар ва оксилларни йиғиндисини буферли асослар деб юритиш қабул қилинган ва уларнинг миқдори осойишталик пайтида 43-53 *мэкв/л* га тенг бўлади. Буферли асослар бошқа бир кўрсаткич, яъни плазма бикарбонатнинг нормал шароитдаги ($\text{pCO}_2 = 40$ мм Нд ва 38°C температурада) миқдорини ўз ичига олган бикарбонат (В) билан чамбарчас боғланган. Унинг миқдори 22-26 *мэкв/л* бўлади. Одам қонининг умумий буферлик ҳажми тахминан 30 ммоль HCO_3^- (pH ўлчам бирлигига тенг бўлиб), шун-

дан 1/3 қисми плазма буфер системалари ва қолган 2/3 қисми эса гемоглобин миқдори билан белгиланади.

Мушакнинг жадал иш фаолияти жараёнида метаболик ацидоз ёки алколоз ҳолатлари юз бериши мумкин ва улар КИМ кўрсаткичларининг ўзгариши билан аниқланадиган компенсациялашган ёки компенсациялашмаган характерда бўлиши мумкин. Компенсациялашган метаболик ацидоз ёки алколоз ҳолати қоннинг рН кўрсаткичи меъёрида сақланиб қолиниб, буфер системаларида ўзгаришлар содир бўлиши билан характерланади. Компенсациялашмаган метаболик ацидоз ёки алколозда эса буфер системаларининг ўзгариши билан бир қаторда қоннинг рН кўрсаткичи ҳам ўзгаради. Ацидозда – 7,25 дан паст, алколозда – 7,53 дан юқори. Метаболик ацидознинг ҳолати ва қондаги рН кўрсаткичининг камайиши спортчилар бажараётган жисмоний машқларнинг жадаллиги ва давом этишга боғлиқ. Оралиқ моддаларнинг қондаги миқдори, уларнинг мушак ҳужайраларида ҳужайра деворида ҳосил бўлиши, ҳужайра деворида ҳосил бўлаётган оралиқ моддалар – органик кислоталардан сут кислотаси қондаги миқдорининг ўзгариши энг ишончли ахборот кўрсаткичларидан бири ҳисобланади. Сут кислотаси ишлаётган мушакдан қонга тез ўтиш қобилиятига эга, шунинг учун ҳам унинг қондаги миқдори скелет мушакларида ҳосил бўлиш тезлигига боғлиқ. Сут кислотаси кучли кислота бўлиб, диссоциацияланганда кўп миқдорда водород ионларини ҳосил қилади. Бу эса қондаги рН кўрсаткичининг кислоталик томонга ўзгаришига олиб келади.

Қизнинг мушак иш жараёнида сут кислотаси концентрацияси билан қоннинг рН кўрсаткичи ўртасида яққол ифодаланган тесқари пропорционал боғланиш бўлади: сут кислотасининг концентрацияси ошиши билан қоннинг рН кўрсаткичи камая боради. Жадал жисмоний машқларни бажараётганда спортчилар қонининг рН кўрсаткичи 0,2-0,3 бирлигига камайишини кузатиш мумкин, яъни рН 7,25-7,15 гача камаяди. Баъзи бир ҳолларда мусобақаларнинг авж палласида спортчилар қондаги рН кўрсаткичининг 7,0-6,9 гача камайиши ҳолларини кузатиш ҳам мумкин. Бироқ бу ҳолларда мушакларда оғрик, бош айланиш ҳоллари

кузатилади. қондаги рН кўрсаткичининг ишқор томонга ўзгариши кам миқдорда 7,6 гача бўлади.

КИМ кўрсаткичи бўйича спортчилар организмнинг ички муҳит ҳолатларини биокимёвий баҳрлаш (ифодалаш) жисмоний машқлар жараёнидаги энергия таъминотининг анаэроб ва аэроб йўллари нисбатини акс эттиради.

Спортчилар организмда содир бўлаётган метаболик жараёнлар жиддийлиги ҳақидаги кўп хабарни нафас олишда ташқарита чиқарилаётган ҳавони биокимёвий анализ қилиш йўли билан олиш мумкин. Бундай анализ ёрдамида нафас олиш коэффициенти, ишнинг кислород қўлмати, кислород қарзи, унинг таркибий қисмлари ва моддалар алмашинувининг бошқа кўрсаткичларини аниқлаш мумкин. Жумладан, у кислотасининг ортиқчаси бикарбонат буфер системасидан CO_2 ни сиқиб чиқаришни кучайтиради. Бунинг натижасида биологик оксидланиш жараёни билан боғлиқ бўлмаган ва нометаболик (Excess) деб аталган ортиқча CO_2 ҳосил бўлади. Нафас олишда чиқарилаётган ҳаво таркибида аниқланадиган нометаболик CO_2 ажралаш миқдорини ишлаётган мушаклардаги гликолитик жараёнларнинг жадаллиги кўрсаткичи деб қараш мумкин.

6.3. Қондаги ферментлар ва изоферментлар активлигини ўлчаш

Ҳозирги вақтда кўпчилик ферментлар фаоллигининг умумий қонуниятлари ва ўзига хос хусусиятлари очилган, биологик суюқликлардаги (қон, сийдик, тупуқ, тер) ферментлар фаоллигининг ўзгариши ҳар томонлама аниқланган. Шундай кузатишларни кишилар организмнинг функционал ҳолатларини аниқлашда қўллаш мумкин.

Организмда содир бўлаётган кимёвий реакцияларни бошқарувчи кўпчилик ферментлар ҳужайра муҳитида (ичида) бўлади. Аммо, шунга қарамай, ҳужайра ташқарисидagi суюқликларни, айниқса, қонни текшириш натижаларига қараб турли орган ва тўқималар ҳужайралари ичида содир бўлаётган метаболизм ўзгаришлар ҳақида асосли хулосалар қилиш мумкин.

Орган ва тўқималардан қонга ўтаётган (тушаётган) ферментларни шартли равишда икки туркумга бўлиш мумкин. Биринчи гуруҳда қонда маълум бир каталиптик функцияларни бажарадиган ва қон метаболизмида фаол қатнашадиган махсус (специфик) ферментлар киради. Буларга, жумладан, жигар хужайраларида синтезланиб, қонга чиқариладиган ферментлар - липопротеин липазаси, псевдохолинэстераза, церулоплазмин ва бошқаларни кiritиш мумкин. Бу ферментларнинг фаоллиги қонда жигардагига нисбатан бир неча марта юқори. Жисмоний машқлар пайтида ёки ундан сўнг организмдаги метаболизм ҳолатларини аниқлаш учун иккинчи гуруҳ ферментлар алоҳида аҳамиятга эга. Бу ферментлар цитоплазма ва хужайра ичидagi элементларда (структураларда) жойлашган бўлиб, метёрий паразитда улар қоннинг таркибида ёки бутунлай, ёки жуда кам миқдорда учрайди. қонда ана шу ферментларнинг пайдо бўлиши маълум орган ва тўқималардаги моддалар алмашинувининг ўзгариши билан боғлиқ бўлади. Шундай қилиб, қонда шу ферментлар фаоллигининг ўзгаришига қараб турли орган ва тўқималарда метаболизмининг алоҳида ҳолати тўғрисида муфассал фикр юритиш мумкин.

Биокимёвий назорат амалиётида скелет мушакларидаги энергия алмашинуви билан чамбарчас боғланган 7 фермент фаоллигини текшириш кўпроқ тарқалган.

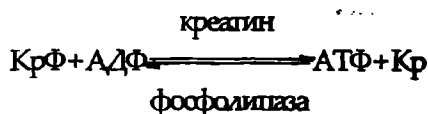
1. Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) – бу фермент сут кислотасининг пирузум кислотасига айланиш реакциясини бошқаради.

ЛДГ нинг 5 молекуляр формаси (изоферменти) бор. Бепала изофермент ҳам бир хил молекуляр массага (134 000 дальтон) эга ва молекуляр массалари 335 000 га тенг бўлган 4 полипептид занжиридан (суббирликдан) тузилган. Ферментнинг М ва Н билан белгиланган (инглиз сўзлари muscle – мушак ва heart – юракнинг бош харфиари) икки типдаги суббирликлари аниқланган. ЛДГ – нинг изоферментлари ўз таркибларида ана шу икки типдаги суббирликларни ҳар хил нисбатда тутиши билан ўзаро фарқланади. Скелет мушакларида асосан 4 М-типдаги полипептид занжирларидан тузилган изофермент – М₄(СДГ₅) бўлади, юрак

мушакларида эса фақат Н-типтаги суббирликлардан тузилган изофермент – H_4 (LDH_1) бўлади. Қолган изоферментлар бир-бирида М ва Н-типтаги суббирликларни турли нисбатларда тутиши фарқланади. ($MH_3 - LDH_2$, $M_2H_2 - LDH_3$, $M_3H - LDH_4$). Изоферментларни бир-биридан электрофорез усули билан ажратиш мумкин, чунки улар электр майдонидаги ҳаракат тезлиги билан ўзаро фарқланади. Осийишталик ҳолатида кишиларнинг қонида LDH_1 изоферментлари фаоллиги куйидаги нисбатда бўлади: $LDH_1 - 19-29$, $LDH_2 - 23-37$, $LDH_3 - 17-25$, $LDH_4 - 8-17$, $LDH_5 - 8-18$.

Одатда, қонда LDH -нинг фаоллиги бажарилаётган жисмоний машқлар жадаллигининг қанча давом этишига қараб ошиб боради. Айниқса, LDH изоферментлари спектрини аниқлаш талабга қўра тўлароқ маълумотлар беради. Жумладан, LDH изоферментларини аниқлаш билан скелет мушакларида, юракда ва жигардаги моддалар қай ҳолатда бориши ҳақида фикр юритиш мумкин ва ҳ.к.

2. Креатинфосфокиназа (КФК) – фосфат қондивини креатинфосфатдан ADP га ёки, аксинча, ATP -дан креатинга кўчириш реакциясини бошқаради.

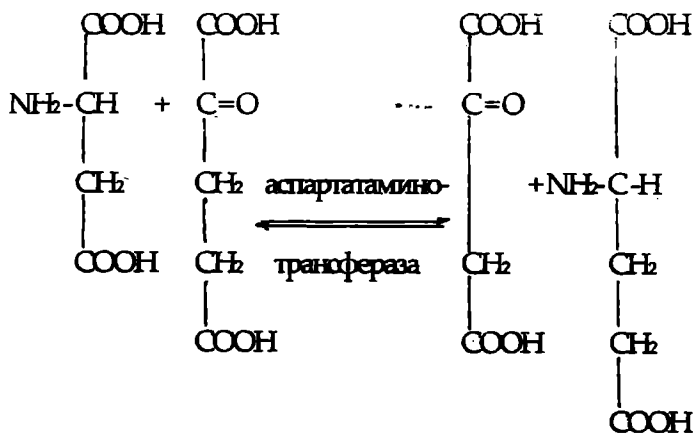


Ферментнинг молекуляр массаси 80000 ва ҳар бири 40000 бўлган иккига – М ва В суббирликлардан тузилган. КрФК учта цитоплазматик изоферментлардан иборат бўлиб, ММ – изофермент фақат скелет мушакларида, МВ-юрак мушакларида ва ВВ-изофермент фақат мия тўқимасига хосдир.

Нормал шароитда кишиларнинг қонида КФК фаоллигининг 90% и ММ – изоферментга ва 6% и МВ – изоферментга тўғри келади. Шу нарса характерлики, эркакларнинг мушак массалари анча катта бўлганлиги сабабли, уларнинг қонидаги КФК фаоллиги аёлларникидан юқорироқ бўлиб, 25-150 фб/л ни ташкил қилади, бунда фаоллик бирлиги (литр).

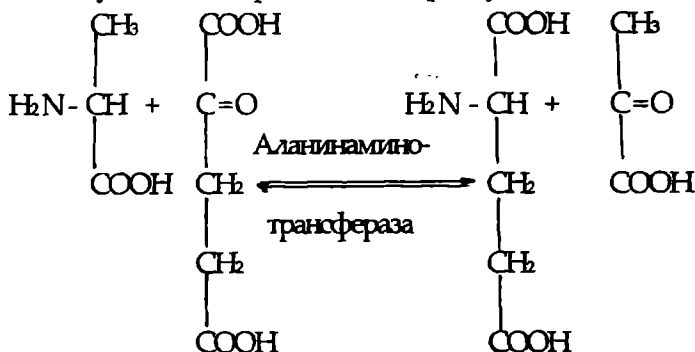
КФКнинг молекуляр массаси 14Д^+ никига ўхшаб катта бўлганлиги сабабли ҳужайрадан ташқарига плазматик мембрананинг яхлитлиги бузилиши мумкин. Плазматик мембранадан чиқа туриб, фермент (оксил) ҳужайралараро суюқликка тушади ва лимфа йўллари орқали мушаклардан оқиб кетади. Худди мана шу хусусият жисмоний машқларнинг бошланиш вақтидан бошлаб ферментнинг қонда пайдо бўлиш тизимига ўшанча ўшанча муҳлатни ифодалайди. Жумладан, оксидланиш жараёнилари юқори жадаллик билан борадиган узок давом этадиган машқларни ба- жартадан (марафон югуришлари, 30 ва 50 км га чаннида учир, кўп кун- лик велосипед пойгалари, триатлон бўйича мусобақалар) (24-25 соатлар- дан) кейин спортчиларнинг қониди КФК фаоллигининг жуда юқори даражаси кузатилади. Бу кўрсаткич одатда жиддий миокард инфаркти- дан сўнг кузатиладиган шунга ўхшап кўрсаткичдан ҳам катта. Шу билан бирга, спортчиларнинг қониди КФК нинг юқори даражадаги фаоллиги бир неча кун давомиди (3-6) сақланади ва ферментни қондан йўқотиш даври анчага чўзилади.

3. Аспаратаминотрансфераза (АсАТ) – бу ферментаминогруппа- сини (NH – аспарагин кислотасидан – кетоглотар кислотага, аксинча, глю- тамин кислоталар – янтарь кислотага (ташиш) реакцияларини бошқа- риш.



Каталиitik хусусиятлари билан ўзаро фаркланадиган иккита изоферменти аниқланган: цитоплазматик ва митохондриял. қонда АсАТнинг меъёрий фаоллик даражаси 30-480 нмоль/с/л ни таъкил қилади. Ферментнинг асосий фаоллиги юрак тўқималарида бўлади (100%), бошқа органларда эса анча камроқ, жигарда 70%, скелет мушакларида – 50%, буйракда – 50%.

4. Аланинаминотрансфераза (АлАТ) – аминогруппа (NH_2) ни α -глютаминдан – α -кетоглутар кислотасига таъкип реакцияси ва аксинча, қайтарилиш реакциясини бошқаради. Бу фермент кўп тўқималарда топилиган бўлиб, асосий фаоллиги жигарда бўлади.

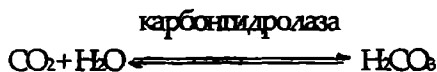


Шунинг учун қонда АлАТнинг юқори фаоллигининг пайдо бўлиши жигарда патологик ўзгаришлар содир бўлганидан далилат беради. Оддий шароитда қонда АлАТ фаоллик даражаси 30-420 нмоль/с/л ни таъкил қилади. Ферментнинг асосий фаоллиги (100%) бўлади, скелет мушаклари (21%) ва юракда (9%) анча кам бўлади.

АлАТ ва АсАТ ферментларининг қондаги фаоллиги КФЖ сингари узоқ давом этадиган зўраки жисмоний машқлардан сўнг кескин ўзгаради.

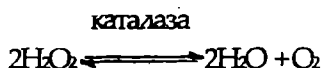
5. Карбонгидраза CO_2 ва сувдан карбонат кислотасининг ҳосил бўлиш реакциясини бошқаради. Фермент асосан эритроцитларда жойлашган бўлиб, метаболизм жараёнида ҳосил бўладиган CO_2 ни организмдан чиқариб таъкилашда фаол қатнашади. Ховирга вақтда 3 изоформаси аниқ. Изофермент – 111/мол массаси – 29000 (асосан секин қисқарадиган қизил мушак толаларида жойлашган бўлиб, сувда яхши эриганлиги

сабабли ҳужайра донорларидан оsonлик билан қонга ўта олади. 1 ва II изоферментлар мушак тўқималарида жуда кам миқдорда учрайди.



Узоқ давом этадиган жисмоний машқлардан сўнг, жумладан, бир неча соат югуришдан сўнг (қонда бошқа ферментлар қаторида карбонгидразанинг 111-изоферменти ҳам кўп миқдорда пайдо бўлади. Бу изоферментнинг харақерли хусусиятларидан бири юқори тезликда алмашилишидир. Унинг қондаги миқдори бошқа ферментлар – КФК ва АДГ га нисбатан тезроқ йўқолиб кетади. Бундай хусусият ферментга айнан скелет мушакларида содир бўлаётган метаболизм ўзгаришларини аниқлашда маълум афзалликларни беради.

6. Каталаза – водород пероксидининг (H_2O_2) сувга қайтарилиш реакциясини бошқаради. Бу реакция кўпинча электронлар донори бўлиб, баъзи бир органик бирикмаларда (этанол, метанол, чумоли кислотаси) ишлатилади. Улар бўлмаган тақдирда H_2O_2 ўзи қуйидаги реакция бўйича қатнашади:



Каталаза асосан жигар, талюк ва буйракнинг пероксисомаларида жойлашган. Осойишталик ҳолатида қонда у жуда кам миқдорда учрайди, аммо мушак иш фаолиятида фермент фаолияти тез ортиб кетади. Буни организмнинг жисмоний машқни (нагрузкани) бажаришга берган реакцияси деб қараши мумкин.

7. Альдолаза - гликолиз ферментларига киради ва фруктоза 1,6-дифосфатни икки молекула триозафосфат альдегиди ва диоксиацетофосфатга парчаланиш реакциясини бошқаради. Фермент молекуляр массаси 40000 бўлган 4 суббирликдан тузилган. Шундай тетрамернинг умумий молекуляр массаси ўрта ҳисобда 160000 га тенг. Альдолазанинг учта (А, В, С) изоформаси борлиги аниқланган. Булардан А, В, С изоферментлари фақат эмбрионал тўқималарда, В-изофермент эса катта одам-

ларнинг тўқималарида бўлади. Альдолазани ҳам органоспецифик ферментлар қаторига киритиш мумкин, чунки у асосан скелет мушак тўқималарининг цитоплазмаларида (80%) бўлади, юракда 12% ва жигарда 6% бўлади, холос.

Спортчилар қонидаги альдолаза ва каталаза ферментларини аниқлаш машқланиш ва мусобафалардан сўнг дам олиш пайтида организмнинг чарчап даражаси ва жисмоний иш собилиятининг тикланиш тезликларини ифодаловчи кўрсаткичлар бўлиши мумкин.

6.4 Жисмоний машқларни бажаргандан сўнг қондаги тўқималарга хос оксилларни текшириш

Юқорида кўрсатилган ҳар бир тўқима ёки орган учунгина 80С (махсус) бўлган ферментлардан ташқари ана шундай хусусиятга эга бўлган оксилларни аниқлаш спорт биокимёсида муҳим аҳамиятга эга. Шундай органоспецифик (тўқимага хос) оксилларга вакил қилиб мушак хужайрасининг 3 оксиллини – миоглобин тропомиозин ва актинларни олиш мумкин.

Миоглобиннинг – молекуляр массаси 17 800 га тенг бўлиб, битта полипептид занжиридан тузилган ва ўз таркибда 153 аминокислота қолдиници гемни тутати. Миоглобиннинг скелет ва юрак мушакларидаги асосий вазифаси қон тушувчи капиллярлардан кислородни транспорт қилиш шароитларини яхшилаш, яъни у тўқимада O_2 диффузиясига имконият туғдиради ва сўнгра унинг мушак хужайраларида сақланишини таъминлайди.

Осойишталик ҳолатида одамларнинг қонида миоглобиннинг миқдори 1-70 нг/мл атрофида бўлади, оғдиқда эса деярли бўлмайди. Тредмилда аста-секин (погонали) ошиб борадиган ҳаддан ташқари оғир жисмоний машқларни бажаргандан сўнг спортчиларнинг қонида миоглобин миқдори 1,2 мартага ошиб кетади ва бу кўтэйиш яна давом этади. Бир соат дам олишдан сўнг миоглобиннинг қондаги концентрацияси бошланғич (иш бошлангунча) даражасига нисбатан 1,7 марта ошиб кетган. Мана шу биокимёвий кўрсаткичнинг энг катта ўзгаришлари спорт-

чиларда мусобақа шароитларида кузатишган. Жумладан, 15 км масофага чангида учгандан сўнг спортчилар қонида миоглобиннинг миқдори бошланғич даражасига нисбатан 3,5 марта ошиб кетган. Шу билан бир қаторда, кўпчилик спортчиларнинг сийдикларида чанги учгандан сўнг 0,2-10 мг/мл атрофида миоглобин пайдо бўлиб қолган. Жисмоний машқлар вақтининг чўзилиши билан сийдикдаги миоглобин миқдорининг ҳам ортиб бориши кузатилади. Актин структура оқсили бўлиб (ингичка протофибрилл ишлари) мушакнинг қисқарилиши бевосита амалга оширади. Уни қонда жисмоний машқлар таъсирида скелет мушакларидаги ҳужайра метаболизмининг ҳолатини ўзгариши ҳақида далолат беради. қонда актин ва тропомиозин миқдорининг ошиб кетиши узок вақт давом этган жисмоний ишлар бажарилганда, скелет мушакларида миофибрилл структураларининг жадал бузилиши ёки янгиланишидан далолат беради. Бу кўрсаткичларни бундан кейин машқланиш нарузкаларини организмнинг кўтара олиш ёки олмаслик даражаларини аниқлашда қўллаш мумкин.

Юқорида келтирилган турли оралик метаболитлар, органик ферментлар ва оқсилардан ташқари, биокимёвий назорат қон ва сийдик таркибида турли гормонлар, витаминлар ва бошқа моддаларни аниқлашнинг ўз ичига олади. Гормонлар миқдорини қон ёки сийдик таркибида аниқлаш организмдаги метаболит жараёнларнинг қай даражада боришини кўрсатса, витаминларни аниқлаш эса организмнинг булар билан таъминланганлик даражаси ҳақида маълумот беради.

6.5. Спортчиларнинг қонида ва сийдикларида турли гормонлар ва уларнинг оралик парчаланиш маҳсулотларини аниқлаш

Давом этиши ва жадаллиги турлича бўлган жисмоний машқларни бажарганда эндокрин безларининг функционал активлиги албатта ўзгаради.

Гормонлар ва уларнинг оралик маҳсулотларининг сийдик экскрецияси жисмоний машқлар натижасида одатда кўпаяди, бир хил оғирликдаги жисмоний ишда бу ўзгариш юқори даражали машқланган ки-

шиларда озроқ машқланганларга нисбатан кам ўзгаради. Бироқ оғирлиги чегарага яқин бўлган машқлардан бу ўзгариш (кўпайиш) машқланганлик даражасини ошириб бориши билан кўпайиб боради. Гормонлар экскрециясининг камайиши (айниқса, катехоламинлар ажратиб чиқаришининг камайиши), ДОФамин ажратиб чиқилишининг камайиши ҳисобига бўлса ва глюкокортикоидларники - альдостероннинг камайиши ва АКТГ ажратишининг кўпайиши ҳисобига бўлса ёмон белги ҳисобланиб, организмнинг захира имкониятлар тугалланишининг яқинлигидан далолат беради.

СПОРТЧИЛАРНИНГ МАХСУС ИШ ҚОБИЛИЯТИНИ ОШИРИШ ВА ТИКЛАНИШ ДАВРИНИ ТЕЗЛАШТИРИШ УЧУН ДОРИВОР МОДДАЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

1. Допинг ва унинг моҳияти

Спортда доривор моддалардан фойдаланиш муаммолари фақат махсус (профессионал) спортчиларни эмас, балки ишқибозчи спортчиларни ҳам анча вақтлардан бери ўзига жалб қилиб келади. Юқори спорт кўрсаткичлариغا эришиш учун доривор моддалардан фойдаланиш мумкинми? Улар соғлиқ учун хавфлими ёки зарарсиз препаратларни таниб олиш мумкинми ва бопқа кўпгина саволлар ўз жавобини кутмоқда. Қуйида ана шу саволларга жавоб беришга ҳаракат қиламиз.

Маълумки, ҳозирги замон спортининг ривожланиш даражасида спортчиларнинг бажараётган жисмоний машқларини оғирлиги шунчалик юқорики, амалда қўлланилаётган доривор моддалардан воз кечишга уриниш ҳатто кечаги эмас, балки ўшан куннинг муаммоси бўлиб қолди. Кейинги 15-20 йил мобайнида машқланиш ва мусобақа давридаги бажариладиган жисмоний машқларни ҳажми ва жадаллиги 2-3 марта ошириб кетди ва спортнинг кўп турларида спортчиларда организмнинг физиологик имконият чегаралари охирига етди. Шу билан бирга спортчиларнинг оғир-оғир маҳсулотларини сифатсизлиги, қайта тикланиш ва профилактика тадбирларини ўтказиш зарурияти, организмни оғир жисмоний

ва психоэмоционал нагрузкаларга мослаштириш, бошқа иқлим шароити ва соат поясларига кўчиб юриш ва бошқа кўпгина сабаблар тўла қимматга эга бўлган спорт иш қobiliятини таъминлаш учун доривор моддалардан фойдаланиш керак эканлигини кўрсатади.

Иккинчи томондан, барча тақиклаш ва дисквалификация жазо чораларини оғирлаштиришга қарамадан спортчиларнинг касалланиш даражаси, лат ёлиш, майиб бўлиш ва ҳатто ўлимлар сони (албатта, допинглар қабул қилиш натижасида) жуда кўпайиб бормоқда.

Биринчи марта бундан деярли 100 йил илгари кокаин билан героинни кўп истеъмол қилиш натижасида инглиз велосипедчиси ҳалок бўлган эди. XX асрда спортда допинг кенг миқёсда қўлланила бошланди. Даниялик велосипедчи Енсеннинг ўлими катта спортдаги допинг қурбонлари рўйхатини бошлаб берди.

1986 йилининг ёзида кокаинни суъистеъмол қилиш натижасида америкалик истеъмолчи баскетболист Лео Байес, 1987 йилда профессионал футболист Дон Роджерс ҳалок бўлади. Бу допинг қурбонларининг тўла рўйхати эмас, балки фақатгина бир қисми, чунки кўпгина спортчилар уйларида ўз ташакларида ҳалок бўлганлар, уларнинг асл сабаблари турли стимуляторларни (допингларни) қабул қилишдан келиб чиққан. Бундай дахшатли ҳавфдан ташқари инсон учун масаланинг маънавий (рухий) томонлари ҳам бор: дисквалификация, орият, шармандагарчилик, обруни тушиб кетиши ва ҳ.к. Бунга яққол мисол - 1988 йилда Сеул олимпиадасида канадалик Бон Джонсоннинг фожиали ўлими.

Шундай қилиб, спорт медицинаси амалиётида доривор моддаларни қўллаш заруриятини тушунган ҳолда ва шу билан бир вақтда уларнинг дахшатли оқибатларини билган ҳолда, албатта, шундай бир савол туғилади. Доривор моддаларни бўлиши керакми ёки йўқ? Уларни қабул қилиш керакми ёки йўқ?

Жавоб билга Ҳа. Қабул қилиш керак!

Фақат руҳсат берилган дориворларни (допингларни эмас). Фақат машққланиш мусобақа нагрузкаларини оқилона фармакологик таъмин-

лашни илгаридан ишлаб чиқилган режалар билан ва албатта, тиббиёт назорати остида қабул қилиш керак.

Допинглар ва уларни суъистеъмол қилиш муаммолари шунчалик мукаммал ва жиддийки, машқланиш жараёнида фармакологик таъминлаш методидан тўғри ва эффектив фойдаланаман деган ҳар бир спортчи ёки тренер допинглар ва допинг-назорат ҳақида асосий тушунчага эга бўлиши шарт.

Спортда допинг қачон пайдо бўлди?

Допингни тарихи жуда қадимий. Ваҳоланки спорт дунёга келган экан, деярли шу вақтдан бошлаб допингни ҳам тарихи бошланади. Бу инсоннинг табиати билан аниқланса керак. Чунки ҳар бир инсон ҳар қандай мусобақада, жанг майдонида ўз рақибни устидан устун чиқишни, ғалаба қилишни хоҳлайди. Ҳаттоки ана шу ғалаба учун ўзини соғлигини ҳам аямайди.

Эски адабиётларни (киноларни) varaқлар эканмиз, қадим замонларда ҳам одамлар ўзларини жигмоний ва руҳий иш қобилиятларини ошириш учун турли стимулятор моддалардан фойдаланганини кўрамиз. Жумладан, эрамизгача бўлган XI асрда грек атлетлари мусобақалар олдидан оқсил, кунжут урути ёки кишкларнинг руҳига (псиолка-сита) таъсир қиладиган баъзи бир қўзқоринларни шираларини қабул қилишган. Донги дунёга тарқалган, машҳур Рим катта циркининг артистлари томоша олдидан чарчаб қолмаслик ва оғриқни сезмаслик мақсадида турли стимуляторларни қабул қилишганлар. Ўрта асрларда норман ҳарбийлари «берсеркиерлар» жанг олдидан мухамор ва бошқа психотроп замбуруеларнинг шираларини ичиб олишганлар. Бу эса уларни тажовузкорлик ҳолатига ва оғриқ ҳамда чарчашни сезмасликка олиб келган.

XX аср допинглар рўйхатини анаболик стероидлар, амфетамин ва унинг ҳосиллари ва бошқа фармакология фанининг ютуқлари бўлмиш кўпгина препаратлар билан бойитди. Биринчи марта анаболик стероидлар 1935 йилда Югославия кимёгар олими Леопольд Ружичка томонидан

тоза ҳолда ажратиб олинади ва кейин лаборатория шароитида синтез қилинади.

1958 йили америкалик врач Джон Зиглер махсус равишда андроген таъсирини камайтириб тайёрланган «дианабол» деган анаболик стероид препаратни биринчи марта спорт амалиётида қўллайди. Шундан бошлаб допингларни қўллашда янги эра - анаболик стероидлар эраси бошланади. Стероидлар чума касалидан тез тарқалган кетади.

Бунга асосий сабаб – мусобақа даврида бундай препаратларни қабул қилиш зарурияти бўлмаслиги ва напжоқада допинг-назоратдан ҳолис бўлиш, қисқа муддат ичида мутшакнинг массаси ва кучини тез қўпайиши ҳамда стероид гормонларни қабул қилишни салбий оқибатларини билмаслик ва ҳ.к. Афсуски, бу соҳада бизнинг мамлакатимиз дунё стандартларига етибгина қолмасдан, балки баъзи бир позицияларда улардан ҳам ўтиб кетган. Қўплаб фактлар шуни кўрсатадики, таъқиқланган препаратлар фақат катта ёшдаги спортчилар орасидагина эмас, балки ўсмирлар орасида ҳам кенг тарқалмоқда. Бу жуда ҳам ҳавфлидир. Айниқса, таъқиқланган препаратларни қабул қилиш спортнинг оғир атлетика ва атлетик гимнастика каби турларида кенг тарқалган.

Допингни ўзи нима? Уларга қандай моддалар киради?

Допинг сўзи аслида инглиз сўзи “dope” - дан олинган бўлиб, наркотик бериш деганини англатади. Халқаро Олимпия қўмитаси тиббиёт комиссиясининг аниқлашича, иш қobiliяти ва спорт кўрсаткичларини ошириш мақсадида спортчилар организмига ҳар қандай йўл билан киритилган (укол, таблетка, нафас олишда ва ҳ.к.) фармакологик препаратлар допинг ҳисобланади. Бундан ташқари, допингта ана шу мақсадда биологик суюқликлар билан қилинадиган турли манипуляциялар киради. Ушбу аниқлашга кўра, фармакологик препаратларни ўзи ёки уларнинг парчаланишини маҳсулотлари организмнинг биологик суюқликларида (қонда, сийдикда) юқори даражада аниқлик ва ишонч билан аниқланган тақдирдагина допинг ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда допингларга қуйидаги 5 гуруҳ моддалар киради:

1. Стимуляторлар (марказий нерв системасининг стимуляторлари, симпатомиметиклар, анальгетиклар).

2. Наркотиклар (наркотик анальгетиклар)

3. Анаболик стероидлар ва бошқа гормонал анаболик моддалар.

4. Бета-блокаторлар.

5. Диуретиклар.

Допинг методига кирадиганлар:

1. Қон допинги.

2. Биологик суяқликлар билан фармакологик, кимёвий ва механик манипуляциялар (ниқобловчи воситалар, сийдик намуналарига ароматик бирикмаларни қўшиб қўйиш, катетеризация, намунани алмаштириб қўйиш, буйракдан сийдик ажратилишини тўхлатиш ва ҳ.к.).

Дори-дармон сифатида ишлатиладиган 4 синф бирикмаларини микдори қатъий чегараланади. Улар қўйиладилар:

1. Алкоголь (спиртли ичимликлар).

2. Марижуана.

3. Маҳаллий анестезия (оғриқ қолдирувчи) дори-дармонлари.

4. Кортикостероидлар.

Эришиладиган эффект нуқсон назаридан спорт допингларини (шарли равишда) иккита катта гуруҳга бўлиш мумкин:

• спортчиларнинг иш қobiliятини, руҳий ва жисмоний тонусларини қисқа муддатта ошириш учун бевосита мусобақа даврида (ёки мусобақа олдидан) қабул қилинадиган препаратлар;

• мушакларнинг массасини ошириш ва спортчиларни максимал жисмоний нарузкаларга яхшилаб мослаштишни таъминлаш учун машқланиш жараёни мобайнида узоқ вақт қабул қилинадиган препаратлар.

Биринчи гуруҳга марказий нерв системасини стимуляция қиладиган турли моддалар киради:

а) психостимуляторлар (психомотор стимуляторлари) – фенамин, центедрин (меридил, кофеин, сиднокраб, сиднофен; буларга яқин симпа-

томилетиклар – эфедрин ва унинг ҳосилалари, изатрин, беротек, салбутамол; баъзи бир ноотропиклар – натрий оксипутират, фенибут;

б) анальгетиклар – коразол, кордиамин, беметрид;

в) асосан орқа миёга қўзғатувчи таъсир қиладиган препаратлар – стрихнин. Бу гурӯҳга стимулятор ёки ором бериш (седатив) хусусиятига эга бўлган наркотик анальгетиклар киради: кокаин, морфин ва унинг ҳосилалари – промидол билан бирга омнопон, кодеин, дионин, фентанил, эстоцин, пентазоцин (фортрал), тилидин, дипидолор ва бошқалар. Бундан ташқари, қисқа муддатли биологик стимуляциялар – бевосита мусобақалардан олдин ўзини ёки бошқа қишларни қонини қуйиш (темо-трансфузия, «қон допинги»).

Иккинчи гурӯҳ допинг моддаларига анаболик стероидлар ва бошқа гормонал анаболик дори-дармонлар киради. Бундан ташқари, допингларнинг махсус турлари ва бошқа таққиланган фармпрепаратлар мавжуд:

а) мушак треморини (қўл-оёқ қалтирашини) камайтирувчи, ҳаракатлар координациясини яхшиловчи дори-дармонлар – бета-блокаторлар, алкоголь;

б) оғирликни камайтишга олиб келувчи анаболик стероидлар ва бошқа допинг моддаларни парчаланиш маҳсулотларини организмдан чиқаришни тезлаштирувчи дори-дармонлар – турли диуретиклар (сийдирадиган дори-дармонлар);

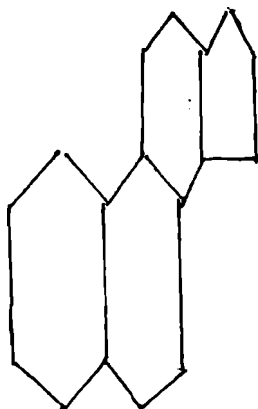
в) махсус допинг-назорат даврида анаболик стероидларнинг қолдиқларини ниқоблаш қобилиятига эга бўлган моддалар – пробенецид антибиотипи ва бошқалар (бизнинг мамлакатда ишлаб чиқарилмайди).

Юқорида келтирилган барча допинг препаратлари орасида кейинги вақтларда анаболик стероидлар энг кўп тарқалган. Қуйида ана шу анаболик стероид – допингларни ижобий ва салбий таъсир механизмлари билан танишиб чиқамиз.

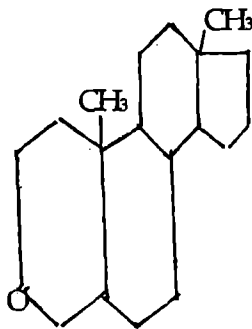
Анаболик стероидлар ва уларнинг таъсир механизми.

Биокимеда «анаболизм» дейилганда организмда органик моддалар (углеводлар, ёғлар, оксиллар ва ҳ.к.)ни синтезланишга олиб келувчи

барча биокимевий реакциялар оқими кузда тутилади. Кимевий нуқтаи назардан эса анаболик стероидлар – булар циклопентанпергидрофенан- трен деган мураккаб ҳалқали (циклик) модданинг ҳосилалари бўлиб, улар одамларнинг жинсий гормонларини, жумладан, эркекларнинг жинсий гормони – тестостероннинг структура асослари ҳисобланади.



Циклопентанпергидрофенан-
трен ҳалқаси



Тестостерон

Шундай қилиб, анаболик стероидлар – эркеклар жинсий гормони тестостероннинг сунъий йўл билан синтезланган аналоги ва унинг ҳосилаларидир (шу жумладан тестостероннинг ўзи ва унинг эфирлари ҳам).

Тестостерон одам организмга йўқли томонлама таъсир кўрсатади:

1. Скелет мушакларида ва қисман юрак мушакларида оқсиллар синтезини тезлаштиради, ёшларнинг миқдорини камайтиради ва уларнинг органлараро тақсимланишини ўзгартиради. Бу тестостероннинг анаболик активлигини намоён бўлиши.

2. Тестостерон эркекларнинг жинсий белгиларини ривожланишига ёрдам беради: бирламчи белгилар – пенисни бошланғич ўсиши, уруқдоннинг ўсиши ва ривожланиши, простата безининг ўсиши ва ривожланиши, ҳам иккиламчи белгилар – тана ва юздаги сочларни (жуналарни) жойланиши ва қалқинилиги, овознинг дағаллашиши ва баъзи бир бошқа белгилар – булар тестостероннинг андроген активлиги ҳисобланади.

Сунъий йўл билан синтез қилинган анаболик стероидлар анаболик активлиги ошган ва шунга пропорционал ҳолда андроген активлиги камайтган моддалардир. Аммо, шу нарсани албатта эсда тутиш керакки, андроген активлиги умуман бўлмаган стероид препаратлар ҳеч қачон бўлмаган ва бўлмайди ҳам. Шунинг учун ҳам баъзи бир ўртоқларнинг бутунлайин зарарсиз анаболик препарат топдим деган гапларига асло ишонмаслик керак.

Анаболик стероидларни спортда қўлланишининг бошланғич даври – асосий натижалари қуйидагилардан иборат: мушак массасини тез ортиб бориши (албатта рационал овқатланиш тартибига қатъий равишда амал қилганда, озиқ-овқатнинг таркибида оқсил, углевод, ёғ моддалари, витаминлар ва минерал элементларнинг миқдорлари етарли даражада бўлган шароитда), узоқ муддатли ва оғир жисмоний иш машқларини жараёниларида спортчиларнинг мушак массасини камайиб кетишдан сақлаш. Булардан ташқари, мушак массасини ортиб бориши натижасида мушакнинг кўндаланг кесим юзаси ортади ва бинюбарин жисмоний кучи унга пропорционал равишда ошади, жисмоний машқлардан сўнги организмнинг қайта тикланиш тезлиги ва машқларини нагрузкаларини кўтараолишлик даражаси ортади.

Ана шундай анаболик эффекларга эга бўлган препаратларга қуйидаги турли группа табиий (эндоген) гормонлар ва синтетик стероид бирикмалар киради:

1. Гипофиз олди қисмининг соматотроп гормони – соматотропин.
2. Гипофизнинг гонадотроп гормони – хориогонадотропин.
3. Андрогенлар (эркакларнинг жинсий гормонлари): тестостерон (тестостерон пропионат), тестостерон энантат (делатестрил), тестанат (тестостерон пропионат ва энантатларнинг аралашмаси), тетрастерон (тестостероннинг турли эфирларини аралашмаси), метилтестостерон, флуоксиместерон (галотестан), тестостерон ципионат (депо-тестостерон), метенолон энантат (примоболин).
4. Синтетик анаболик стероидлар: метандростенолон (дианабол, неробол, стенолон), нероболлил (феноболин, дураболин, нандролон, фен

пропионат, туринабол ва ҳк.), ретаболил (нандролон деканоат, декадураболин), силаболин, метандростендиол, оксандролон (анавар), станозолол (винстрол), оксиметалон (анадрол-50) ва бошқалар. Анаболиклар таблеткалаштирилган шаклда ва мушак орасига ёки тери остига юбориладиган препаратлар сифатида чиқарилиши мумкин.

Анаболик стероидларни кўшимча зарарли таъсири нисбатда хилма-хил ва ҳавфлидир. Уларнинг зарарли таъсири натижасида аввало жигарнинг зарарсизлантириш ва ажратиш функциялари ишдан чиқади, моддалар алмашинувида дағал ўзгаришлар рўй беради, эндокрин безлар (айниқса жинсий безлар) қаттиқ шикастланади, юрак-қон томир ва сийдик-жинсий йўллар системаси касалланади, яққол руҳий ўзгаришлар содир бўлади ва ҳк.

Анаболик стероидларнинг кўшимча салбий таъсирларини намоён бўлиши ва уларнинг оғир-енгиллик даражалари бир қатор факторларга боғлиқ бўлиб, уларнинг асосийлари қуйидагилардан иборат: шу препаратта организмнинг шахсий реакцияси, жинсий ва ёшдаги фарқлар, сурункали ва оғир касалликларни борлиги, берилган дозанинг меъёри, препаратларни қабул қилиш муддатини қанча давом этиши.

Айниқса анаболик стероидларни қабул қилишнинг салбий таъсирлари кўпроқ ва чуқурроқ даражада болалар ва ўсмирларда юз беради. Хотин-қизлар организми учун бундай препаратлар янада ҳам оғир ва ҳавфлидир.

Кўпчилик спортчилар максимал эффект олиш, лекин допинг-назоратида ошкор бўлиб қолмаслик мақсадида анаболик стероидларни "Stoking" деб аталган усул билан қабул қилишади. Бунинг маъноси шундан иборатки, курс давомида препаратнинг дозаси аста-секин ўзгартириб борилади ва маълум доривор формаларининг турлари алмаштириб турилади ва нисбат, турли гурӯҳа препаратларини комбинация қилинади (биринчи навбатда, тестостеронни диуретиклар билан алмаштирилади). Анаболикларни бундай схемаларда қабул қилиш алоҳида препаратларни ўзини қабул қилишга нисбатан янада кўпроқ кўнгилсиз оқибатларга олиб келиши мумкин.

Қуйида анаболик стероидларни узоқ вақт давомида қабул қилинганида спортчилар организмнинг турли орган ва системаларига етказиладиган зарарли таъсирларни кўриб чиқамиз.

1. Жигар ва ўт йўлларининг патологияси. Ўтказилган илмий тадқиқотлар шуни кўрсатадики, анаболик стероидларни қабул қилган спортчиларнинг қарийб 80% дан ортиқроғида жигарнинг турли функциялари бузилган бўлади. Анаболик стероидларни таблеткали формасини қабул қилинганда жигарнинг антиоксик (зарарсизлантириш) ва ажратиш (ўт ишлаб чиқариш) функцияларини бузилишига ва сарик (гепатит) касаллигини ривожланишига олиб келади. Уларни узоқ вақт давомида қабул қилиш ўт йўллари бекжилиб қолишига – сарик касаллигига ва ниҳоят, жигарни онкологик касалликларга олиб келиши мумкин. Буларнинг оқибати баъзи бир ҳолларда ўлим билан ҳам туталаниши мумкин.

2. Таносил системасига таъсири. Узоқ вақт анаболик стероидларни қабул қилган одамларнинг буйрақларида ёмон ишишлар пайдо бўлиши, тош ҳосил бўлиши ва сийдик ҳосил бўлиш жараёнининг бузилишини ривожланиши мумкин.

3. Эндокрин системасига таъсири. Анаболик стероидлар айниқса углевод ва ёғлар алмашинувида негатив таъсир кўрсатиб, эндокрин системаларининг фаолиятини бузилишини ривожланишига олиб келади. Тестостеронни қабул қилиш катта ёшдаги эркекларда ўз гормонини ишлаб чиқаришни сусайтиради. Анаболик стероидларни узоқ вақт давомида қабул қилинганда эса эркекларнинг уруғдонини атрофия бўлиши кучаяди, сперматогенез жараёни сусаяди, сперманинг миқдори камаяди, жинсий сезгиларда ўзгаришлар содир бўлади ва ҳ.к. Шуниси ҳам борки, сперматогенезни ўз ҳолига қайтиши учун анаболик стероидларни қабул қилишни тўхтапандан сўнг ояти ой ва ундан кўпроқ вақт талаб қилинади, стероидларни янада узоқроқ вақт қабул қилганда эса бу ўзгаришлар доимий бўлиб ўз ҳолига қайтмаслиги мумкин. Эркекларда анаболик стероидларни қабул қилиш, булардан ташқари, гинекомастия белгилари

рини ривожлантиришга олиб келади, яъни сут безлари ва эмизик тўқималарини тез ривожланиб каттайишга олиб келади.

Аёлларда анаболик стероидларни арзимаган дозасини қабул қилишни ўзи ҳам вирилизация ҳодисасини тез ривожланишга олиб келади: овозни дўранглаши ва пасайишга, соқол ва мўйловларни ўсишга, сочларни эркаклар типича тез тушишга, сут безларини кичрайишга, клипторни каттайишга, умумий гипсутизмни (эркаклик, сержунликни) ривожланишга, бачадонни атрофия бўлишга, менструал циклни бузилиши ва тўхтатилишга, ёғ ажратиш безларининг функциясини ривожланишга, умумий маскулинизацияга (эркаклаштишга) ва ҳ.к. Менструал циклни бузилиши анаболик стероидларни беришни тўхтатилгандан кейин ўз ҳолига қайтади. Соқол ва мўйловларни ўсиши, соч тўкилиши (кал бўлиш), клипторни каттайиши ва овозни ўзгариши илгарипи ўз ҳолига қайтмайди. Анаболик стероидларни иккиламчи эркаклик белгиларини ривожлантирувчи таъсири айниқса қизлар ва ёш қизчаларда намоён бўлади, ҳатто уларда псевдогермафродитизм ҳодисаси рўй бериши мумкин. Аёлларда стероидларни қабул қилиш туғмасликка, ҳомиладор аёлларда эса эмбрионни ўсишини секинлаштиришга ва ниҳоят ўлимга олиб келади.

Анаболик стероидларни қабул қилишни хотин-қизлар эндокрин системасига ана шундай даҳшатли оқибатлари тестостерон активлигининг андрогенлик кўриниши билан боғлиқ бўлади. Бинобарин, аёлларнинг организмида тестостерон доимо озгина миқдорда бўлади, аммо унинг миқдорини кўпайтириш юқорида кўрсатилган даҳшатли ўзгаришларга олиб келади.

4. Қалқонсимон без ва ошқозон-ичак йўлининг функцияларини бузилиши. Илмий кузатишлар шуни кўрсатадики, анаболик стероидларни қабул қилиш қалқонсимон безнинг функцияларини, ошқозон ва ичаклар фаолиятини бузилишга ва ошқозон-ичак йўлида қон қуйилишини чиқаришга имконият туғдиради.

5. Рухий ўзгаришлар. Анаболик стероидларни қабул қилиш жинсий активликни пасайиши ва руҳий ўзгаришларни кучайиши натижасида кайфиятни олдиндан айтиб бўлмайдиган даражада тез ўзгаришига, ўта хаяжонланишга ва сержаҳдликка, тажовузкорликни кучайиши ёки руҳий азобланишни ривожланишига олиб келади. Бир қатор кузатишлар бўйича, анаболик стероидларни қабул қилишни бирдан тўхтатилиши худди наркотик моддаларникига ўхшаб, кўпчилик ҳолларда руҳий касалликни ривожланишига олиб келиши мумкин.

6. Юрак-қон томирлар системасига таъсири. Анаболик стероидлар углеводлар ва ёғлар алмашинувиini ўзгаришига (бузилишига) олиб келади. Углеводлар алмашинувида глюконеогенез тезлашади (фақат жигарда), глюкозани тўқималарда сўрилиши ва ишлатилиши камаёди. Натижада қонда қанднинг миқдори ортиб кетади. Липидлар (ёғлар) алмашинувиini бузилиши эса юрак-қон томирлар системасида атеросклероз ва бошқа касалликларни чақиради.

7. Бошқа қўшимча таъсирлар. Анаболик стероидларни қабул қилиш мушак массасини ўсишини, шу мушакка тегишли пай, боғловчи пайлар ва бошқа бириктирувчи тўқималарни ўсиш ва ривожланишига нисбаган тезлаштиради. Бу эса оғир нагрузкани жисмоний машқларни бажарганда боғловчи пайларни узулишига, бўғин халтачасини шамоллашига, пайларнинг дегенерациясини ривожланишига олиб келади. Сув ва натрий ионларини ушланиб қолиниши натижасидан келиб чиққан мушак тўқимасининг ёпишқоқлигини пасайиши мушакнинг эластиклигини (қайишқоқлиги) камайтиради, мушакнинг тўла кучини ривожланишига имконият бермайди. Буларнинг ҳаммаси машқланиш ва мусобақа вақтида мушак ва боғловчи пайлар аппаратининг лат ейишларига олиб келади.

Болалар ва ўсмирларда анаболик стероидларни қабул қилиш аслига қайтариб бўлмайдиган ўзгаришларга олиб келади: узун суякларнинг ўсишини тўхташи, эрта балоғатга етиш, вирилизация ва гинекомастия ҳодисалари ва ҳ.к.

Кимёвий табиати стероид бўлмаган допинглар.

Анаболик стероидларга алоқаси бўлмаган допинглар ҳақида 1911 юритилганда, албатта, диуретиклар (сийдирадиган дори-дармонлар) устида қисқача тўхталиб ўтиш лозим. Маълумки, курашнинг барча турлари: бокс, атлетик гимнастика ва айниқса тош кўтариш (штанга) спортида мусобақалашуви даврида спортчининг вазни (оғирлиги) муҳим аҳамиятга эга. Бошқача сўз билан айтганда, спортчининг килограммлар эмас, балки граммлардаги ортиқча вазни мусобақа натижасини уёқлик ёки буёқлик қилиши мумкин. Шунинг учун ҳам кўпчилик спортчилар мусобақа олдида ўз вазнларини турли услублар билан камайтиришга ҳаракат қиладилар (сув ва сувлик озиқ-овқатларни кам истеъмол қилиш, ҳаммомда яхшилаб терлаш ва ҳ.к.). Баъзи чаласавод тренерлар ва спортчилар мусобақалашуви вақтида вазни тез камайтириш мақсадида аллақачонлар допинг дори-дармонлари қаторига киритилган – диуретикларни қабул қилишни тавсия қилишадилар. Жумладан, 1988 йил Сеул шаҳрида бўлиб ўтган Олимпиада ўйинларида болгариялик оғир атлетикачи спортчилар диуретик дори-дармонларни истеъмол қилганликлари учун ўйиндан чиқариб юборилдилар. Бундан ташқари, спорт оламида шундай бир фикр туғилганки, унга кўра диуретикларни қабул қилиш анаболик стероидларни, уларнинг оралик парчаланиш маҳсулотларини ва бошқа дори-дармонларни организмдан тез ювиб чиқаришга ёрдам беради, натижада уларнинг қўшимча салбий таъсири камаяди ҳамда дори-дармонларни мусобақалашуви олдида тўхтатилиш муддатлари қисқаради.

Шу нарсани эсдан чиқармаслик керакки, сийдирадиган дори-дармонларни ҳатто касалхона шароитида даволаш мақсадида қабул қилиш ҳам қатъий врач назорати остида, қолаверса лаборатория назоратида бўлиши керак. Акс ҳолда бу ёмон оқибатларга олиб келиши мумкин.

Аввало, нормал моддалар алмашинувиға зарур бўлган бирикмалар тузлағ (айниқса, юрак мушагининг нормал ишиға зарур бўлган калий ионлари) ни суюқлик билан организмдан ортиқча даражада чиқариб ташлаб, диуретиклар юрак иш фаолиятини сусайишини ривожлантиради. Машқланиш жараёнида нагрузкаларни ортиб бориши ва айнқса, мусобақаланиш (жисмоний ва психологик нагрузкаларни энг юқори даражасига етганда) вақтида бундай хавфлилик янада ортиб кетади, натижада юракнинг иш фаолиятида ёмон ўзгаришлар содир бўлиши, ҳатто уни тўхтаб қолиши ҳам мумкин. Бундан ташқари, диуретикларни қабул қилиш қондаги қанднинг миқдорини оширади, ошқозон-ичак йўли томонидан ич бузилиши (кўнгил айнқши, қайт қилиш, ич кетиш)ға, аллергик реакциялар ва тери касалликларини ривожланишиға олиб келади. Серуйқулик, бўшашганлик, таъсирчанликни камайиши билан боғлиқ бўлган марказий нерв системасини руҳий эзилиши, жигар ва буйрак касалликларини кескинлашиши (зўрайиши) мумкин.

Допинг-назорат: ташкил қилиш ва ўтказиш тартиби.

Допинг-назорат ман этилган дори-дармонларни (допингларни) спортчилар томонидан қабул қилинишини олдини олишға йўналтирилган тадбирлар комплекс программасини бир қисми ҳисобланади. Допинг-назоратда бажариладиган ишлар тартиби қуйидаги босқичлардан иборат: текшириш учун биологик намуналар олиш, олинган намуналарни физик-кимёвий ўрганиш ва хулосаларни расмийлаштириш, бузғунчиларға керакли жазолар қўллаш.

Мусобақа вақтида спортчи тартибга кўра допинг-назоратдан ўтиши лозимлиги ҳақида билдириш хати олади. Допинг-назоратни қатъий равишда ғолиблар – 1-нчи, 2-нчи ва 3-нчи ўринларни эгаллаганлар, ҳамда бир ёки бир нечта совринли ўринларни эгалламаганлар қуръа бўйича танлаб олинади. Мусобақа ўйинларидан сўнг спортчи кўрсатилган допинг-назорат хонасига боради. У ерда сийдик намуналарини йиғиш учун идишларни спортчини ўзи танлайди. Сўнг кузатувчини иштирокида сийдик намуналари йиғилади (кузатувчи намунани қалбаки-лаштиришга йўл қўймайди). Намуна олингандан кейин идишга тартиб рақами ёпиштирилади, уни спортчини ўзи танлаб олади. Ундан сўнг олинган биологик намуна тенг 2 қисмга – А ва В намуналарга бўлинади ва ҳар бирини яхшилаб беркитиб (муҳрлаб), уларга код рақамлари ёзилади. Шундай қилиб, ҳеч бир босқичда спортчининг исми ва фамилияси кўрсатилмайди (анонимлик учун). Кодларни нусхаси допинг-назорат протоколига ёпиштириб қўйилади. Сўнг намуналар контейнерларга солиниб допинг-назорат лабораторияларига юборилади. Допинг-назорат протоколига қўл қўйишдан олдин спортчи комиссия аъзоларига мусобақа олдидан қабул қилган барча дори-дармонларни айтиб бериши шарт (чунки, баъзи бир дориворлар ўзини таркибида оз бўлсада ман этилган моддаларни тутиши мумкин, жумладан, солутан). Регламент бўйича допинг-назорат текшириш ўтказилишига А-намуна ишлатилади, шу билан бирга текшириш биологик намуна олингандан сўнг 3 суткадан кеч қолдирмасдан ўтказилиши лозим. Таъқиқланган дориворлар топиб олинган ҳолда В-намуна ҳам очилиб текширилади. В-намунани очишда спортчининг ўзи ёки унинг ваколатли кишиси қатнашиши мумкин. Агарда В-намунада ҳам таъқиқланган моддалар топилса, спортчига тегишли жазо санкциялари қўлланилади. Бордию, В-наму-

ада тақиқланган моддалар борлиги тасдиқланмаса, у ҳолда А-бионамунанинг текшириш натижалари бекор қилиниб, спортчига ҳеч қандай жазо санкциялари қўлланилмайди.

Спортчининг допинг-назоратдан ўтишдан бош тортиши ёки унинг натижаларини қалбакилаштиришга уруниши, у томондан допинг қабул қилганини тан олиш деб қаралади ва барча тегишли жазолар қўлланилади.

Допинг-назорат натижаларини қалбакилаштириш натижаларни бузиб кўрсатишга йўналтирилган барча манипуляцияларни ўз ичига олади. Жумладан, сийдикни алмаштириб қўйиш имкониятлари (катетеризация ва сийдик пуфакчасига таъқиқланган препаратлардан ҳолис бўлган сунъий ёки табиий бошқа сийдикни юбориш: микроконтейнерлардан фойдаланиш; допингларни идентификациясини қийинлаштирадиган ароматик бирикмаларни юбориш ёки қўшиб қўйиш ва ҳ.к.). Тақиқланган манипуляцияларга баъзи бир хирургик операциялар ҳам киритилади (жумладан, тери остига йўлдош тўқимасини тикиб қўйиш).

Допингларни аниқлаш учун қўлланилаётган сийдик бионамуналарини текшириш физик-кимёвий услублари (хроматография, масспектрометрия, радиоиммунитет анализи, иммунофермент анализи ва ҳ.к.) жуда ҳам юқори даражада сезгир ва допинг дори-дармонлар ва уларнинг ҳосилаларини компьютер ёрдамида идентификация қилишни ўз ичига олади. Бундай услублар жуда ҳам юқори даражада аниқлик билан спортчиларни кейинги ҳафта ёки кейинги ой мобайнида қабул қилган допинг моддаларини қолдиқлари ёки уларнинг парчаланиш маҳсулотларини аниқлаб бераолади. Булардан ташқари, шундай методлар ҳам борки, улар ёрдамида «қон допинги» деб аталмиш – спортчига ўзининг ёки бошқа кишининг қонини мусобақа олдида қўйганлигини ҳеч бир хатосиз аниқлаш мумкин.

Допинг қабул қилган спортчиларга қўлланиладиган жазолар.

Допинг моддаларини қабул қилганини аниқлаш спортчиға то спортдан бутунлайин четлатишгача бўлган оғир жазоларни қўллаш хавфини туғдиради. Таъқиқланган моддаларни (симпатомиметик доридармонлар – эфедрин ва унинг ҳосилаларидан ташқари) биринчи марта аниқланганда спортчи 2 йилга, иккинчи марта (қайтарилганда) эса бир умрга дисквалификация қилинади. Симпатомиметикларни қабул қилганда эса биринчи марта – 6 ойга, иккинчи марта – 2 йилга, учинчи марта эса бир умрга дисквалификация қилинади. Шу билан бир қаторда спортчининг кузатувчи тренер ва докторларига ҳам жазо тадбирлари қўлланилади.

Расмий равишда наркотикларга киритилган қандай бўлмасин моддаларни допинг сифатида қабул қилиш тегишли маъмурий ва жиноий жазоларга тортилади. Кейинги вақтларда мамлакатимизнинг қонун чиқариш органига анаболик стероидларни тиббийёт ваколатисиз қабул қилган кишиларни жиноий жавобгарликка тортилишлари лозимлиги ҳақида таклифлар киритилган.

Шундай қилиб, Сиз ўзингиз учун бирдан-бир ягона хулоса чиқаришингиз мумкин: исталган натижаларга эришиш қанчалик жозибали ва тез бўлмасин допингни ҳеч қачон қабул қилмайсиз.

Албатта, сизда шундай савол туғилиши мумкин «Допингни оқилона альтернативаси борми?» Жавоб ягона – ҳа, бор!

Ана шундай доривор моддалар (айниқса турли ўсимликларнинг орган ва қисмларидан ажратиб олинган моддалар) га кейинги нашла-римизни бағишлаймиз.

2. Рухсат берилган доривор моддалар – спортчиларга ёрдам

Одам организмни табиий имкониятларга, жисмоний машқларга (адаптацияси) ўргатиш чегаралангандир. Мускуللарни тинимсиз иш-лашти натижасида таъва дам олишни ва бўшашишни хоҳлайди. Ана шундай пайтда маданий дам олиш билан бирга мускуللарни ҳам дам олди-риш керак.

Қандай қилиб дам олдириш мумкин ёки тиклаш мумкин.

Биринчи навбатда уйқу бўлсада, лекин жуда ҳам катта спорт ўйинлари, оғир атлетика, гимнастика ва бошқа спорт ўйинлари билан шуғуллангандан кейин фақат уйқу билан мускулларга дам бериш етарли эмас.

Шунинг учун педагогик методлардан ташқари организмни тиклаш учун ҳар хил жисмоний машқлардан ташқари яна иккита услуб ишлатилади (бунда штанга, гимнастика машқлари бўлмайди).

1. Рухсат берилган фармакологик препаратлар;

2. Юқори биологик қийматга эга бўлган махсус оғдат маҳсулотлари.

Оғир атлетика ва гимнастика атлетикаси билан шуғулланганлар учун қуйидаги классификация таркибидagi моддалар тавсия қилинади:

1. Юқори биологик қийматга эга бўлган аминокислоталар ва оксиллар тупан маҳсулотлар;

2. Витаминлар;

3. Анаболик моддалар – булар фармакологик дори-дармонлар бўлиб, масалан: стероид гормонлар киради (эркаклар жинсий гармонни, тестостерон).

4. Гепатапротекторлар ва (гепатонные) ҳар хил ортиқча моддаларни қувувчи;

5. Қон айланишни яхши таъминловчи стимуляторлар ва гемостимуляторлар;

6. Ҳимоя қилувчи маҳсулотлар;

7. Ўсимлик ва ҳайвонлар организмидан олинган адаптогенили маҳсулотлар;

1. Юқори биологик қийматга эга бўлган аминокислотали ва оксил тупан маҳсулотлар.

Оқсил бу – мускул тўқимасининг асосий қурилиш материали ҳисобланади. Оқсилни структур компонентларга бўлиб аминокислоталар хизмат қилади.

Оғдат билан ошқозонга тушган оқсил ферментлар (пептидо-гидролазида) аминокислоталарга парчланади ва қонга сўрилади. қон

орқали (органларга) тўқималарга борадиган аминокислоталардан, органларда ўзларига хос бўлган махсус оксиллар синтезида иштирок этади.

Оқсиллар парчаланиши натижасида 20 та ва ундан ортиқ аминокислоталар ҳосил бўлади. Буларни бир қисми алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар - булар ҳайвон ва одам организмида синтезланмайдиган аминокислоталар бўлиб, улар организмга тайёр ҳолда овқатлар билан тулиши керак.

Алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталарга – валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, лизин, фенилаланин, трептофан, гистидин, аргининлар киради.

Алмаштириб бўладиган аминокислоталарга – аланин, серин, цистеин, глицин, аспарагин, глутамин, тирозинлар киради.

Оқсилга бой овқатлар – гўшт, балиқ, творог, ёнғоқлар ва дуккакли ўсимликлар мевалари;

Оғир атлетика билан шуғулланувчи спортчилар, юқорида айтилган овқатлардан ташқари, уларга яна ҳам қўшимча овқатлар берилиши керак.

МДХ мамлакатлари учун диетада – углеводлар 45%; оқсиллар 10%; ёёлар 45%.

Атлетизм билан шуғулланувчилар учун рацион қуйидагича тузилган бўлиши керак углеводлар 62%; оқсиллар 20%; ёёлар 18%.

Қўпгина аминокислоталарни алоҳида ва қўшимча аптекалари бор. Улар оғир атлетизм билан шуғулланувчиларга унча фойдаси йўқ.

Шунинг учун МДХ ва чет элларда ишлаб чиқиладиган маҳсулотлардан фойдаланса бўлади.

Штарк оксил – Швецияда ишлаб чиқарилади. Оқсил гидролизати бўлиб, таркибида 18 та табиий аминокислота тутади ва шунингдек барча алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталарни ҳам тутади.

Капсула ҳолатида ишлаб чиқилади. 337 г оксил гидролизати (қуруқ порошок) ва 0,2 мг витамин В₆ тутади. Бир кунда 2 та капсуладан овқат олдиан ёки кейин қабул қилинади.

Мультикрафт-80. Порошок ҳолатда бўлиб, банкада 750 граммдан бўлади. 100 г препаратда 80 г оксил гидролизати, 3 г углеводлар, 2 г ёғлар, 350 мг лейцитин, 1 г кальций, 250 мг мағний, 25 мг темир, витаминлардан – В₁–4,5; В₂–6; В₆–20; ВС –30; В₆–8,5; В₁₂–15; С–85 мг тутади.

Препаратни энергетик ҳажми – 353 ккал (1499 қДж). 100 г препаратда лей – 10; изол – 5,5; лиз – 8,5; мет – 3; фен – 5,1; тре – 4,6; три – 1,4; вял – 7; про – 10,7; тис – 2,8; ала – 3,3; асп – 7,5; елу – 22,3; гли – 1,9 г бўлади.

Кучли характердаги машқларда ҳар куни (3 ошхона қошида) порошокни 300 мл сувда ёки сутда овқатдан олдин ёки кейин қабул қилиш тавсия қилинади.

Мультикрафт препарати 60%, 75% ва 85% оксил тупан ҳолатда ҳам ишлаб чиқилади. Шунга ўхшаш препаратлар астрофит (25-50% оксил), мулдьтифит (40-85% оксил) ва бошқалар мавжуд.

Бодроств – (Киев гушт-сут ишлаб чиқариш илмий текшириш институти) – сут ва қон хомашёларидан тайёрланади.

Таркиби: оксиллар – 58,4; углеводлар – 29,4; ёғлар – 2,1, минерал тузлар – 8,19% ва шунингдек 106,20 мг % темир бўлади.

100 г ни калорияси – 361,8 ккал. 2 г таблетка шаклида ишлаб чиқилади. Бир кеча кундузда 8-12 таблетка истеъмол қилинади. Шунингдек МДХ мамлакатларида бошқа ЮБ=ЭБА ва оксил маҳсулотлари ишлаб чиқарилади. Улар фармакологик препаратлар ҳисобланмайди ва қабул қилиш нормалари маълум эмас.

3. Витаминлар

Спортда ва атлетикада витаминларни қабул қилиш принципларидан бири – бу витаминларни (комбинированное) қўшиб қабул қилишдир. Спортни турларига қараб, у ёки бу витаминнинг борлигига эътибор бериш керак. Масалан: оғир атлетика ва гимнастика атлетикаси билан шуғулланувчилар комплекс таркибида В витаминлар – В₆, В₁₂, В ва кам миқдорда А, Е, К, В₅ витаминларни борлигига қатта эътибор беришлари керак, чунки булар оксиллар синтезида ва мускул тўқималари қурилишида иштирок этади.

Куйидаги поливитаминлар препаратлари қўлланилиши тавсия қилинади:

«Аэровит» – таблеткада. Таркиби: А – 2,27 мг; В₁ – 2 мг; В₂ – 2; В₆ – 10; В₉ – 10; В₁₂ – 0,025; С – 100; РР – 15; Р – 50; В_с – 0,2 мг.

Аэровитни битта таблеткаси таркибидagi алоҳида витаминларни тутиши катта соғлом одамни бир кеча-кундузлик талабига тўғри келади. Жадал жисмоний машқлар пайтида 1-3 таблетка бир кунда, 20-30 кун давомида қабул қилиш керак.

«Декамвит» – таблеткада. Препаратни доривор формасини таблеткаси 2 хил рангда бўлади. Сарик рангдаги таблетка куйидаги таркибдаги витаминларни тутadi: (мг да) А – 2; В₁ – 20; В₂ – 10; В₆ – 20; В_с – 2; Р – 20; Е – 10; 200 мг метион аминокислотаси.

Қизғиш (оранжевого) рангдаги таблеткада витаминлар куйидаги таркибда бўлади (мг да): В₁₂ – 0,1; С – 200 ва РР – 50.

Бир кунда 1 ёки 2 марта битта таблеткадан тавсия қилинади.

«Ундевит» – таркиби жидатдан Аэровитга ўхшаш бўлади. Бир кунда 2-6 тагача қабул қилинади (драже).

«Поливиталекс» (Венгрия) кўп витаминли яхши комплекс ҳисобланади. Бир кунда 3 марта биттадан қабул қилинади (драже).

«Глутамевит». Жисмоний машқлар оширилган пайтда махсус қабул қилиш тавсия қилинган. (Машқларни оширилишига қараб 1-3 таблеткадан 2 марта кунга қабул қилиш керак). Таблетка куйидаги витаминларни тутadi (мг ҳисобида): А – 1,135; В₁ – 2,58; В₂ – 2; В₆ – 3; С – 10; Е – 20; РР – 20; В_с – 50; Р – 20; В₉ – 10, глутамин кислотаси 250, темир – 10; мис сульфати – 2; калий сернокислый – 25; кальций фосфат – 49 мг.

Барча керакли витаминлар, минерал тузлар ва микроэлементларни Швецариядан чиқадиган препарат «Супрадин» ва «Элевит», Германиядан чиқадиган «Кобидек», «Промонто», «Бiovитал» ва уларни ўзимиздаги МДХ аналоглари «Компливит» тутadi.

4. Анаболик моддалар

Группасига фармакологик моддалар препаратлари кириб, улар тузилиши ва келиб чиқиши жиҳатидан ҳар хил бўлиб, организмда оксил биосинтези ошириши билан мускуллар ўсишини тезлаштирувчи ҳисобланади. Бу ерда фармакологик моддалар группасини асосий ҳолатини ўсимликлардан ажратиб олинган стероид препаратларини фитоэджидонлар вакиллари тапшиқил қилади.

«Экдистен» – (эски номи ратибол) ЎЗР Ўсимликлар химияси институти томонидан таблетка кўринишида ишлаб чиқарилади (0,005 г таблеткада).

Экдистен оксиллар (аминокислоталар) ва витаминлар В₆, В₁₂, В₁ билан қўшиб қабул қилиш мақсадга мувофиқдир. Культурислар учун экдистенни 13 таблеткадан кунига 2-3 марта ояқатдан кейин, юқори оғирликдагилар жадал иш даврида (энергия билан таъминлашни анаэроб зонасида) ва шунингдек бажарадитан машқларни ҳажмини бирдан ўзгартирган даврида (нагрузкани ошириб боришда) қабул қилиш керак. қабул қилиш 10-20 кун давом этиши керак.

Кейин нагрузкани бир меъёрида тутиб турган вақтда 10-15 кун препаратни қабул қилишга танаффус бериш керак.

«Фосфаден» – (аденозин 5-монофосфат). Бу препарат нуклеин кислоталарнинг таркибий қолдиги ҳисобланади ва оксил синтезида бевосита қатнашади. Бундан ташқари фосфаден, аденозин қолдиги сифатида периферик қон айланишини яхшилайдиган, мушакларни қон билан таъминлайди. Куч ишлатувчи машқлар билан шуғулланганда фосфаден анаболик жараёнларни тезлаштиришни таъминлайди, чидамлилигини ошириши ва машғулотлардаги иш қobiliятини ошириши, қайта тикланишни тезлаштириши ва интенсив юкланишдан кейинги гиперкомпенсация фазасини оширишни ва юқори зўриқишдаги ҳолатини даволайди. Таблетка камида 40-60 мг қабул қилиниб (бир кеча кундузи 120-240 мг) 15-30 кун давомида ичилади. 5-7 кунлик интервал билан қайта қабул қилиш мумкин. Таблетка ҳолида қабул қилингандан кўра инъекцияси мушак остига қилингани самарали наф беради.

«Рибоксин» Инозин япон препаратини ўзимизда чиқарилаётган аналог (Инозин-Ф пурин нуклеотидларини синтези учун қолдиқ ҳисобланади ва фосфоденга аналогик таъсирини кўрсатади. қабул қилиш кўрсатмасида аналогия эслатмага фосфатен учун ичиш учун 0,2-0,3 г дан кунга 2-3 марта ичилиб, кўпинча калий оратат билан бирга ичилади. Препарат 0,2-0,3 г таблетка ҳолида, 10 ва 20 мл 2% эритмаси ампулада томир ичига юборилиш учун чиқарилади.

Аниқланмаган сабабларга кўра, препаратни япон варианты миокард хужайраларига актив тушиши аниқланган ва рибоксинга нисбатан кўпроқ ижобий таъсир кўрсатади. Шунинг учун амалиётда рибоксин қабул қилганда аллергия реакциялар кузатилганидек, Инозин қабул қилинганда ҳеч қандай аллергия реакция кузатилмаган.

«Калий оротат» – Организмда ҳосил бўлади ёки озиқ моддалар билан тушади. Калий оротатнинг таъсири орот кислотага боғлиқ, Орот кислота ҳамма пиримидин нуклеотидларини ҳосиласи ҳисобланади. Калий оротат кучсиз анобалик таъсирга эга ва қон ҳосил бўлишини стимуллайдди. Калий оротатнинг қабул қилиш кўрсатмаси худди фосфаден ва рибоксинникига ўхшаш. Препарат таблетка ҳолида 0,25 г ва 0,5 г чиқарилади. Овқатдан 1 соат олдин ёки 4 соат кейин 0,25 г ва 0,5 г дозадан кунга 2-3 марта 15-30 кун давомида ичиш тавсия этилади.

«Сафинор» – кўп тарқибли препарат бўлиб, организмга анобалик ва тетиклаштирувчи ажойиб таъсирга эга. Сафинор таблеткаси 0,65 г да 0,2 г рибоксин, 0,25 г калий оротат, 0,2 г сапфал ва 0,05 г флавериндан иборат. Сафинор препарати гликозид табиатли, манжур аралини илдииздан олинади. «Флаверин» – Сибирь юмалоқ мевасини илдииздан олинган бўлиб, адаптоген хусусиятига эга ва чарчокни олувчи, организмни умумий тонусини оширувчи, машқланишга ҳошиш туғдирувчи, организмни умумий ҳаёт кучини ва функционал имкониятларини стимуллаувчидир.

«Кобамит» – В₁₂ (цинкболамин) витаминини кофермент шакли бўлиб, анобалик активликка эгадир. Хаддан ташқари юкланишда ҳосил бўладиган юрак мушакларини зўриқишида, жисмоний зўриқишга боғлиқ жигар оғриқларида ишлатилади. Интенсив жисмоний юкланишда

скелет мушакларини массасини оширишда қўлланилиб, тезкор кучлилиқ сифатини яхшилашда ва қайта тикланишни тезлаштиришда анаболик модда сифатида тавсия қилинади.

Интенсив ва кенг қамровли машғулотлар даврида 1,5-2 таблетка (0,001 г) дозада кунига 2 марта (нонустга ва тушлиқдан сўнг) 25-30 кун ичилади. Кобамит карнитин билан бирга қабул қилинса мақсадга мувофиқ бўлади.

«Карнитин» – (витамин B₁₂) – витамин модда бўлиб, ёғ кислоталарини бета-оксидланиш жараёнида, аминокислота ва нуклеотидлар биосинтезида иштирок этади. Чидамлилиқни намоён қилувчи спорт турларида қайта тикланиш жараёнини тезлаштиришни таъминлайди.

Тезкор-кучлилиқ спорт турларида мушак ўсишида стимуловчи таъсир кўрсатади. 70 кг тана оғирлигида 1,5 г дозада қабул қилинади (15 чой қошиғида 20% эритмаси ичилади). Флаконда 100 мл чиқарилади.

«Милдронат» Милдронатни анаболик таъсири карнитинга нисбатан кучлироқ. Шу мақсадда катта кучли юкланиш даврида 2 капсуладан (капсула 0,25 г) 30-40 минут олдин қабул қилинади. Машғулотлар вақтида кунига 1-2 маҳал 10-14 кун давомида ичилади.

5. Гепатопротекторлар ва ўт ҳайдовчи моддалар

Тезлик-кучлилиқ спорт турларида қўпинча спортчилар жигар фаолиятини бузилиши кузатилади. Бoshқа тарафдан ўтни чиқишини ва оқishi худди механик сабаблар туфайли қийинлашади (катта зўриқиш напжасида қорин бўшлиғи босимини ортishi оқибатида) ва ҳоказолар. Бу ҳолатни йўқотиш ва жигар функциясини бузилиши, профилактикаси учун қабул қилиш учун гепатопротекторлар тавсия қилинади (яъни жигар хужайраларини жароҳатланишидан ҳимоя қилувчи доривор моддалардир) ва (ўт ҳайдовчи препаратлар гепатоцитлар билан ўт ҳосил бўлишини тезлаштирувчи ва ўт пуфакдан ичакка ўт кислотасини ажратилишини таъминловчилардир. (интенсивлиқни кескин оширилганда ёзи бажариладиган машқларни қўпайтирилганда), жигар функциясини етишмовчилигида (ёелиқ, қовурилган овқатларни ёқтирмаслиги билан

сезилади, овқат қабул қилгандан кейин ошқозон-ичак трактикада ноҳуш ҳолатлар кузатилишида ва ҳақозолар). Шу гуруҳга мансуб юмшоқ таъсир қилувчи, яъни яхшии ўсимликлардан тайёрланган ёки табиий масулотлардан олинган моддалар тавсия қилинади.

«Аллахо» усти қобили таблетка, таркиби: қулолтирилган ўт 0,08; саримсоқ экстракти 0,04; крапива экстракти 0,005, активлаштирилган кўмир – 0,025. препарат жигарни секретор фаолиятини оширади, ошқозон-ичак трактини ҳаракат активлигини ва секреторлик хусусиятини оширади, ичакдаги бижғиш ва ириш жараёнларини тўхтатади.

Қабул қилишда овқатдан сўдин 1-2 таблетка кунга 3-4 марта, 3-4 ҳафта давомида ичилади.

«Жўхори попути» – жўхори пишган даврида сўтасидан йилгилади. Тиаркибида – ситостерол, ситмостерол, ёғ кислоталари, эфир мойлари, салонинлар, гликозидлар, С, К, дармондорилар ва бошқалар. қайнатмаса ўт ҳайдовчи модда сифатида қабул қилинади (10 г жўхори попутига 1,5 стакан совуқ сув солиб паст оловда 30 минут қайнатилади, совитилиб докдан ўтказилади. Ҳар 3-4 соат ичида 1-3 ош қошиқда ичилади.

«Леталон» – (синоними Силибинин) дражеке ўсимликлардан келиб чиққан флавиноидларни сақлайди. Бу гепатопротектор 1 дражедан кунга 3 марта ичилади. леталонни аналогини Болгарияда ишлаб чиқариладиган Карсил препаратидир. Уни ҳам биттадан кунга 3 марта қабул қилинади.

«Лив-52» комплекс препарат бўлиб, бир қатор ўсимликларни қайнатмаса ва шарбатидан тайёрланиб, ҳинд тиббиётида қўлланилади. гепотоксимол таъсирига эга. Кунга 3-4 марта 2-3 таблеткадан тавсия қилинади. Ҳиндистондан чиқарилади, қадовда 50 таблетка бор.

«Эссенциал» – комплекс гепатопротектор препаратини таркибида фосфолипидлар ва тўйинмаган ёғ кислоталарини (175 мг) тутати. Витаминлар (мг ҳисобида) В₆–3; В₁₂–3; В₉–3; РР–15; В₂–3; В₁–3; Е–3,3. Капсула ҳолида чиқарилади. Кунга 3 марта 2 капсуладан қабул қилинади.

6. Капилляр қон айланишини стимулловчилар

Гепостимуляторлар

Ҳар хил фармакологик моддалар ичида алоҳида куч ишлатувчи спорт турлари билан шуғулланувчи ароснал спортчилар учун (атлетик гимнастика, шпанта) хизмат қилиб ном чиқармаган нафақа гуруҳ препаратлар бор. Булар мушак тўқималари капилляр қон оқишини стимулловчи қобилиятли муҳим бир хусусият бирлаштирувчи турли таркибли препаратлардир. Мушакларни кенгайтишини ортатиш доимий тартибда адекват қон билан таъминланиш кузатилиши шарт. Шунинг учун куч ишларини 2-ярим этапида (мушак кенгайтишини ортатишда) ва биринчи ярим қўпайтирилган ишларда культуристлар мушак капилляр тармоқларини кенгайтирувчи препаратларни қабул қилиши мумкин. Бу Трентал препарати (пентоксифиллин) кунига 3 марта 2 доз (0,2 г) овқатдан кейин чайнамасдан 2-3 ҳафта қабул қилинади ёки «Диоксидин» (добезилат калций) 1 таблеткадан (0,25 г) кунига 3-4 марта овқат билан ёки овқатдан кейин, 3-4 ҳафта давомида ичилади. Шу даврда гепостимулловчи моддаларни бирга қабул қилиш жуда фойдали. В, кобамаамид, глицерофосфат порошogi. Кунига 3-4 марта 1 г ичилади.

«Гепостимулин» – кунига 3 марта 1 таблеткадан овқат билан бирга ичилади.

«Фитоферрозитал» – кунига 3 марта 1 таблеткадан ичилади.

«Ферроплекс» – кунига 3 марта 1-2 драже ёки

«Фитин» – кунига 3 марта 1-2 таблеткадан (0,25-0,5 г).

7. Иммуни тизимини бошқарувчи моддалар

Метёрий жисмоний юкланиш одамни ҳимоя кучини стимуллаб, одамни умумий мосланиш имкониятлари даражаларини ҳамда одамни табиий мосланиш имкониятларини оширади. Ҳаддан тапшқари қўп оширилган юкланиш организмни мосланиш имкониятларини сўндирди. Бунда биринчи бўлиб иммунитетга таъсир ва инфекцияларга қар-

шилиқ кўрсатиш қобилияти (ангина, грипп, ЎРК ва бошқалар) юқори малакали спортчиларда дарҳол пасайиши кўп тадқиқотларда аниқланган. Организмни иммунитет кучларини пасайиб кетиши таъсулиятли машғулотлар программасини издан чиқармаслиги учун таъсулиятли дамларда иммунитетни бошқарувчи зарарсиз фармакологик моддалар борлигини эътиборга олиш зарур. Бунинг учун қуйидаги препаратлар: «Тималин» (тимарин), «Левамизол», «Наприл нукленат», Продигиозан, «Апилак» (инструкцияси бўйича схема билан қабул қилиш тавсия қилинади).

Организмни иммун кучларини асал, арини прополисини истеъмол қилиб стимуллаш мумкин. Швецияда чиқариладиган катта наф берувчи (пўлцани экстрактини тутувчи) «Политабо» ва «Цернелтон» препаратлари бўлиб, нохуш ҳолатлар ва зарarli асоратлар кўрсатмайди. Беморлик даврида ва профилактик мақсад учун кунита 2-4 таблетка қабул қилинади.

Ўсимликлар ва ҳайвонлардан олинган адаптогенлар

Адаптогенлар – бу табиий маҳсулотлардан олинган (доривор ўсимликлардан ва ҳайвон органларидан) ва кўп асрли тарихта эга (баъзилари шарқ тиббиётида минг йиллар ишлатилиб келинган) доривор препаратлардир.

Ҳамма адаптоген препаратлар организм учун самарали таъсири функционал имкониятларни ошириш, ҳар хил ноқулай шароитларда мослашишни ошириш (адаптация)дир.

Адаптогенлар амалда организм қулай шароитда нормал фаолият кўрсатганда таъсир ўтказмайди, аммо етарлича жисмоний ва ақлий иш қобилиятини оширади, юкламани кута олиш, ноқулай оғайилларта (иссиқ, совуқ, чанқоқлик, очлик, инфекциялар, психологик стресслар, жисмоний юкланиш ва бошқалар).

Қуйида баъзи бир кўп ишлатиладиган адаптоген препаратлар келтирилган.

«Лимонник настойкаси» (ёввойи ўсадиган Хитой лимонник мева-сини настойкаси) 15 95% спирт. 50 мл флаконда чиқарилади. 20-3 томчидан кунита 2-3 марта ёки ҳар 4 соатда овқатдан кейин. Даволаш курси 3-4 ҳафта.

«Жеңиштин настойкаси» (жеңишпен илдизини настойкаси) 1:10 70% спирт. 50 мл флаконда чиқарилади. 15-25 томчи кунита 3 марта овқатдан олдин қабул қилинади.

«Левзең экстракти» (70% спиртли 1:1) 40 мл флаконда. Кунита 2-3 марта 20-30 томчидан қабул қилинади.

«Заманиха настойкаси» (15 70% спирт) 50 мл флаконда чиқади. Дозаси кунита 2-3 марта 30-40 томчидан қабул қилинади.

«Аралия настойкаси» (15 ли 70% спирт настойкаси) 50 мл флаконда чиқарилади. Дозаси кунита 2-3 марта 30-40 томчидан.

«Сапра» – Маньжур аралити илдизидан олинадиган, таркибда гликозидлар тутувчи таблетка. Кунита 2-3 марта (эрталаб ва кундузи) 1 таблеткадан (0,05 г) овқатдан сўнг ичилади. Ичиш муддати 15-30 кун.

«Эл сутрококк экстракти» (1:1 ли 40% ли спирт) 50 мл флаконда чиқарилади. 20-30 томчидан овқатдан 30 мин олдин 25-30 кун давомида ичилади.

«Стрекул настойкаси» (1:5 70% спиртли настойка) 25 мл флаконда чиқарилади. 10-4 томчидан кунита 2-3 марта овқатдан олдин ичилади.

«Пантокрин» – суюқ, спиртли экстракт (50% спиртда тайёрланади) 50 мл флаконда ёки 0,075 ёки 0,15 г таблетка ҳолида чиқарилади. 25-40 томчидан ёки 1-2 таблетка овқатдан 30 мин олдин 2-3 марта ичилади.

Ҳар хил адаптогенлар организмга ҳар хил йўллар билан таъсир қилади. Ўзаро ижобий самарасини ошириш учун ҳар хил адаптогенлар комбинациялаш ва навбатма-навбат таъсир қилдириш тавсия қилади. Препаратларни тавсия қилинган дозада ва қабул қилиш муддатларига тўғри амал қилинса организмга ҳеч қандай зарарли таъсир кўрсатмайди.

ҲАР ХИЛ СПОРТ ТУРЛАРИ БИЛАН ШУҒУЛЛАНГАН ВАҚТДА ОРГАНИЗМДА СОДИР БЎЛАДИГАН БИОКИМЁВИЙ ЎЗГАРИШЛАР

Спортнинг ҳар хил турларини биокимёвий таърифи

Ҳар хил спорт турлари билан шуғулланган вақтда, ҳар бир алоҳида спорт турида қўлланиладиган жисмоний машқларнинг турлари жуда хилма-хилдир. Улар ҳаракат таркиблари, мушак кучланишининг кучи, мушакларнинг қисқариш ва бўшашиш частоталари, ҳаракатларни таъминлашда қатнашаётган мушакларнинг гуруҳлари сони, машқларни бажариш вақти билан фарқланадилар. Бунинг учун спринг ва марафон югуриш, ёки спортчасита юриш, спорт ўйинлари ва оғирлик кўтариш, кураш ва эшкак эшишни таққослаш кифоя. Шу билан бир қаторда спортни турлари бениҳоя турли-туман бўлишга қарамасдан буларни кўпчилигида ўзларининг биокимёвий таърифларида ўхшаш томонлари ҳам бордир. Шунинг учун бу таърифни аниқлаётган вақтда жисмоний машқларни аниқ таснифидан фойдаланилади. Ҳамма жисмоний машқлар аввало циклик ва ацикликка бўлинади.

Циклик машқлар – ҳаракатнинг ҳосил бўлишидаги машқларнинг такрорланиши ва нисбатан иш қуввати билан, ҳаракат таърифи табиий (ҳаракатлар – юриш, югуриш, сирғаниб ҳаракатланиш, конькида ёки чангида югуриш, ричаг узаткичлар қўлаб ҳаракатланиш, велосипедда учиш, эшкак эшиш ва ҳокказо) ва уларни бажариш муҳити билан (ҳаво ёки сув) таърифланади.

Ациклик машқларда – ҳаракат элементлари такрорланмайди. Бу машқлар қисқа вақтги, бир маротабалик (ёки уларнинг мураккаб қўшилишидир), иш қувватини энг юқори ёки ундан пастроқ ҳажмда бажарилишини таъминлайди (сакраш, улоқтириш, оғирлик кўтариш, гимнастика). Айрим вақтларда циклик ҳаракат элементларини ўз таркибига олади (югуриб сакраш). Ациклик машқларга ҳаракат қуввати ва ҳолати ҳар вақт ўзгариб турадиган ҳар хил шароитда бажариладиган машқлар ҳам тааллуқлидир (яккама-якка куралиш, спорт ўйинлари).

Жисмоний машқларни асосий биокимёвий баҳси машқларни бажариш вақтидаги кучланиш билан берилади, чунки шу вақтда кислородга бўлган талаб аниқланади. Бу талабни қониктирилишита қараб биокимёвий жараёнларни кечишти аниқланади, мутпак фаолиятини энергия билан таъминлаш ва бу вақтда АТФ ни қайтадан ҳосил бўлиши ҳам шу жараёнга боғлиқдир. Мутпакларда ва нерв системасидаги АТФ ни мувозанат ҳолати жисмоний иш к. тпириб чиқарадитан моддалар алмашишини ўзгаришини марказий омидидир. Ҳамма циклик жисмоний машқларни, ишларни мумкин бўлган давомийлиги, унинг кучланишита боғлиқлиги умумий қуйидаги формула бўйича ифодаланиши аниқланади.

$$\log t + a \log N + b$$

бунда:

t – иш давомийлиги (ишни давом этиш вақти)

N – иш кучланиши.

a ва b эри чизикни аниқловчи коэффициентлар. Масофани рекорд ўпиш вақти ҳам ҳаракат тезлиги билан тахминан шундай муносабатда бўлади.

Расмдан кўриниб турибдики, ҳаракат тезлиги (m/sec) логарифмини унинг давом этиш (давомийлиги) $сек$ логарифмига бўлган нисбати синик чизиклар билан ифодаланган бўлиб, унда нисбий иш кучланишини тўртта даврини ажратиш мумкин; унинг четаралари чизикни синиши билан кўрсатилган:

1. **Максимал кучланиш даври** - имконият бор иш давомийлиги 30 секдан ошмайди, кислородга бўлган талабни нисбий кислород қарзи 90-95% ни ташкил этади, АТФ ресинтези асосан анаэроб реакциялар ҳисобига таъминланади.

2. **Субмаксимал кучланиш даври** – (давомийлиги 5 дақиқадан ошмайди), АТФни анаэроб ресинтези билан бир қаторда секундаста нафас механизмлари ҳам қўшила боради ва кислородни сарф этиш иш охирида энг кўп миқдорга етади. Бунда кислород қарзини нисбий катталиги кислородга бўлган талабни 50% дан 80% гача етиши мумкин.

3. Катта кучланиш даври (мумкин бўлган давомийлиги 40 дақиқача), бунда АТФ ресинтези нафас олиш ҳисобига ошиб боради, лекин анаэроб усулда ҳам нисбатан давом этади. Кислородга бўлган талабни нисбатан 10% дан 30% гача кислород қарзини ҳисли этади.

4. Кам кучланиш даври (иш 40 дақиқадан ортиқ вақт давомида бажарилади, бунда моддалар алмашинуви ҳақиқий турғун ҳолатда бўлади). АТФ ресинтези кўп вақт нафас олиш ҳисобига бўлади, овгина кислород қарзи (5-10 кислородга бўлган талаб) ишни бошланиши олдидан ҳисил бўлади ва иш жараёни давомида йўқолиб кетади.

Максимал кучланиш даврига мисол қилиб, енгил атлетикадаги 100 ва 200 м га югуришни, велотрекда қисқа масофага учлишни, югуриб келиб сакрашни келтириш мумкин.

Субмаксимал кучланиш даврига енгил атлетикадаги 400, 800 ва 1500 метрларга югуришни, асосий масофага эштак эшишни, 1000 ва 5000 метрга велосипед пойгасини, конькида 500 ва 1000 метрга югуриш, 400 м гача масофага сузишлар мисол бўла олади. Катта кучланиш билан бажариладиган машқларга енгил атлетикачиларнинг 3000 ва 10000 метр масофага югуриш, чангида 50 км дан кам бўлган масофага югуриш, конькида 5.000 ва 10.000 метр масофага югуришлар мисол бўла олади. Кам кучланиш билан бажариладиган машқлар даторига енгил атлетика кросслари, чангида 50 км га мусобақа қилиш, ўта катта масофага енгил атлетикадаги ҳамма югуришлар, сузиш ва велоспорт киради. Спортни у ёки бу тури билан шуғулланаётган организмларда кечаётган биокимёвий ўзгаришларни стандарт нормаларини аниқ айтиб бериш жуда мушкул. Ҳаттоки бир турдаги спорт билан шуғулланаётганлар организмда кетаётган биокимёвий жараёнлар бир-биридан тубдан фарқ қилиши мумкин, чунки у нерв фаолиятига, муҳитни таъсирга, одамни кайфиятига боғлиқ бўлади. Спорт ўйинлари, кураш, бокс, найзбозлик, қиличбозлик билан шуғулланаётган вақтда, ҳар бир ўйин, ҳар бир ушлаб қолиш, ўзига хос ҳолатда кечади, ҳамон шундай экан, моддалар алмашинувидаги фарқлар тамомила бўлакча бўлиши турган гап. Ҳозирда спортчи олдига қўйилган вазифага қараб, ишнинг кучланиши, машқ машғулотларининг

мазмунни ҳар хил ўзгартирилиши мумкин, бунда кўпчилик вақтда бошқа спорт турларида қўлланиладиган машқлар қўлланилади. Бундан ташқари эшкак эшиш асосий масофаларда субмаксимал кучланиш билан бажарилиши таърифланса, у кўпинча анаэроб реакциялар билан кечади, лекин бу эшкак эшувчини ҳамма ишти субмаксимал кучланиш билан боради деган гап эмас. Назорат қилинадиган масофани ўтиш ва қайтадан машқ қилиш, ўзгартириб машқ қилиш вақтидагина шундай бўлади. Эшкак эшувчини техника устида ишлаш, гимнастика машғулотида, енгил атлетика машғулотида, чанги спортида ва эшкак эшувчини бошқа турдаги машғулотида кучланиш бошқача таърифланади ҳамда модда алмашиниши ўзгача кечади. Шу сабабли спортчи организмда кечаётган биокимёвий жараёнларни ҳар бирини жисмоний машқлар бажарилаётган шароитга қараб, ижодий ёндошиб аниқ ҳал этмоқ зарур.

Енгил атлетика

Енгил атлетикага ўзининг физиологик ва биокимёвий таърифи билан кескин фарқ қиладиган машқлар киради, шу сабабли ҳар бир гуруҳ машқларни алоҳида кўриб чиқиш лозим:

Қисқа масофага югуриш ва югуриб келиб узоқликка сакраш

Бу гуруҳга кирувчи машқлар максимал кучланишдаги типик машқлар ҳисобланади. Буларга аэроб оксидланиш жараёнидан кўра, анаэроб оксидланиш жараёни ҳосилдир. Жисмоний машқ вақтида АТФ ресинтези аввало креатинкиназа реакцияси ҳисобита, сўнгра эса гликолиз ҳисобита боради. 100 метрга югуриш ва югуриб келиб сакраш машқларининг вақти шунчалик қисқаки, стартдан финишга етиб келгунча қон қатта қон айланиш доирасини тўла айланиб улгурмайди. 200 метрга югуришда эса қатта қон айланиш доирасини икки марта айланиб улгурмайди. Ҳамон шундай экан, машқда қатнашаётган мушакларни кўп миқдордаги кислород билан таъминлаш ҳақида сўз бўлиши мумкин эмас. 100 метрга югуриш вақтида организмни кислородга бўлган талабини фақат

4-6%, 200 метрга югуришда эса 6-8% қониқтирилади, демак бирмунча кислород етишмовчилиги бошланади. Биринчи ҳолатда 96-94%, иккинчи ҳолатда эса 94-92% кислород бўлган талабни етишмаслигини ҳосил этади. 100 метрга югуришда энг етук спортчини машқланганилиги опиши билан кислородта бўлган талабни қониқтирмаслик даражасини нисбатан опиши билан боради, бунда иш ҳажми ошади ва уни бажариш вақти қисқаради. 100 метрга югуришда сут кислотаси анчагина кўпайса ҳам, унинг қондаги миқдори югуриш тамом бўлгандан 30-60 секунддан сўнг ортади. Уни энг юқори миқдори югуриш бошлангандан сўнг 2-3 дақиқаларига тўғри келиб, 100-150 мл% ёки ундан ҳам кўпроқ бўлади. Бунда кўп машқланган спортчиларда АТФ ресинтези креатинфосфат йўли билан кўпайиш имкониятини борлиги учун кам машқланганларга қараганда, сут кислотасини кам даражада опиши мумкин. Бир вақтнинг ўзиде сут кислотаси миқдори кўпайганда қонни ишқорий хусусияти камади (тахминан 40-48%), бу нейтраллаш учун иштилолади.

Қисқа масофага югуришда қондаги қандни миқдорини ҳаяжонланиш ҳисобига озгина кўпаяди, лекин ўзини мувозанат ҳолатини идора эта билладиган спортчиларда ўзгаришсиз аввалги ҳолатида сақланиши мумкин. Кам машқ этган, енгил тормозланиш ҳолатига тушадиган спортчиларда қонда қандни миқдори озгина камайиши мумкин. Бу жагарда камроқ қанд чиқариши ва кечроқ чиқариш сабабидан содир бўлади. қисқа масофага югурган вақтда организмдаги нормал биокимёвий муносабатлар орадан 30-40 дақиқа ўтгандан сўнг аввалги ҳолатига қайтади. Бу вақт давомида кислород етишмаслиги йўқолади; қондаги сут кислота миқдори буздан бир қанча вақт олдин аввалги ҳолатига қайтади. қисқа масофага югуришни таърифловчи хусусиятларидан бири модда алмашилишини капта тезлик билан боришидир, лекин бу ўзгаришларни мутоқ қийматлари унчалик кўп эмас. Марафонча югуришда умумий энергия сарфлаш 2000 ккал, 100 метрга югуришда фақат 35 ккал ташкил этади. Шу билан бир қаторда биринчи ҳолатда 1 сек давомида сарфланган энергия 0,3 ккал, иккинчи ҳолатда 3 ккал ташкил этади. Биокимёвий ўзгаришларга келсак, спортчи организмда бир секундда 100

метрга югурган вақтда 4 *тр* сут кислотаси ҳосил бўлади. 200 метрга югурганда эса – 3 *тр*, 400 метрга югурганда эса – 2 *тр* сут кислотаси ҳосил бўлади. Мушаклардаги АТФ жуда катта тезлик билан сарф бўла бошлайди. 100 метрга югурган вақтда спортчи учун хайратланарли даражада мушакларда АТФ миқдори бир мунча камаяди. Марказий нерв системасининг мутаносиб қисмларида ҳам биокимёвий ўзгариш жуда кучли даражада боради. Буларни ҳаммаси ишни қувватини камайтиришга ёки ишни таъминлаш тўхтатишга олиб келади. 10 *мл/сек* тезлик атрофида 400 метрлик масофага югуриш мумкин эмас.

Спортчиларни машқ қилдириш амалиётида қисқа масофа оралиқларида югуриш асосан юқорида қайд этилган ўзгаришларга сабаб бўлади, лекин уларни мутлоқ қийматлари камроқдир. Бу сут кислотасига тааллуқли бўлиб, АТФ ресинтези креатинфосфат орқали нисбатан кўпроқ ҳосил бўлади ва гликолиз камаяди. қайта югурган вақтда организмдаги биокимёвий ўзгаришлар дам олиш оралиқлари катталигига боғлиқ бўлади. Секундада бу оралиқларни камайтириш организмда анаэроб биокимёвий жараёнларни кўпайтиришга олиб келади ва организмда АТФни анаэроб ресинтезини кўпайтиш имкониятини оширади ҳамда организмда кислород етарли бўлмаган шароитда мослаштиради. Спортчиларни асосий машқлари энг юқори қувватдаги тезлик билан югуришдан иборат бўлиши керак, чунки фақат бу машқ АТФни анаэроб синтезини таъминлаб беради. Албатта спортчи спринт машқлари таркибига организмни ҳар тарафлама ривожлантирадиган ва ҳар тарафлама жисмоний тайёргарликни таъминлайдиган жуда кўп машқларни киритиш мумкин, лекин юқори қувват билан тез югуриш машқсиз мумкин эмас.

Ўртача масофага югуриш. Ўртача (400, 800 ва 1500 м) масофага югуриш субмаксимал қувват билан бажариладиган иш деб таърифланади ва ўзининг организмга кўрсатган таъсири билан қисқа масофага югуришдан тубдан фарқ қилади. Кислород талаби ва мутлоқ кислород қарзи ишни катталиги ва узоклиги (қисқа масофага югуришга нисбатан) бир неча бор кўпаяди (2-3 марта). Нисбий кислород қарзи камаяди ва кисло-

роғда бўлган талабни 90 фоиздан 50 фоиз (1500 м) ни тапшиқил этади. Лекин анаэроб реакциялар ҳали ҳам ҳал этувчи аҳамиятга эга бўлади, хусусан 400 м ва 800 м га югуришда бу реакциялар ҳисобига иш энергия билан ярмидан кўпроқ таъминланади. Қисқа масофага югуришда қарама-қарши АТФ ресинтезида креатинфосфатни переэстерификацияси асосий ўринни эгалласа, ўртача масофага югуришда гликолиз асосий аҳамиятга эга бўлади. Ана шунинг учун ҳам қонда сут кислотасини кўпайиши ўртача масофага югуришда жуда юқорида кўтарилади (150 дан 250 мг %) ва ички муҳитни нордон томонга сўрилишга олиб келади. Бунга мувофиқ равишда қонни резерв ишқорий хусусияти камайиши ҳам ўртача масофага югуришдан анча юқоридир. Шундай қилиб, 400 метрга югуришда 60% камайиши мумкин. қонда сут кислотасини кескин кўпайиши уни сийдик ва тер орқали ажралишини кучайтиради. Мушаклардаги АТФ ресинтези ва сарф этилиши орасидаги туб мутаносибликни бузилиши 400 м масофага югуришда жуда катта тезликни пасайишга олиб келади. Кичик разрядли спортчиларда бундай ҳодиса 800 метрга югурганда ҳам намоён бўлади.

Машқ қилишни таъсир этиши натижасида аэроб оксидланиш жараёнларини нисбати ўзгаради. Ўртача масофага югурганда сут кислотаси, қоннинг ишқорий хусусияти бир мунча кам ўзгаради. Кислород егишмоятилигини нисбий қиймати ҳам камаяди. Бу ўртача масофага югуришдаги биокимёвий жараёнларни ўзига хос томонларидир.

Организмни ички муҳитини нордон томонга сўрилиши муносабати билан ҳамда ўртача масофага югуришда қонни плазмасида бўладиган ўзгаришлар ҳисобига сийдикда 0,1 дан 1,2% оксил ҳосил бўлиши мумкин. Спорт фаолиятида сийдикда 4% оксилни ҳосил бўлиши буйракни касаллик аломати ҳисобланмайди, организм учун зарар этмай йўқолиб кетади. Сут кислотасини ҳосил бўлиши кўпайиши мумкин ва қонда фосфатларни миқдори кўпаяди ва организмда фосфатларни йўқотиш, ўртача масофага югуришда моддалар алмашинуви юқори интенсивлик билан бориши, қисман нафас олиш билан фосфорланиш жараёнини бир-биридан ажралиб кетишга сабаб бўлади. Бу

кучли иссиқлик ҳосил қилади ва кўп иссиқлик йўқотилса ҳам бу нисбат тўғриланмайди. Натижада югурувчиларда ҳарорат 1-1,5° га кўтарилади.

Қисқа масофага югуришда асосан мушаклар орасидаги энергия манбаи ҳисобига мушаклар энергетикаси таъминланса, ўртача масофага югуришда мушаклардан ташқаридаги жигардаги гликоген манбаларидан ҳам ишлатилишини алоҳида кўрсатиб ўтиш лозим. Шу боисдан ҳам қонда қанднинг миқдори (150-240 мг %) кўтарилади. Шу билан бир қаторда кам машқ қилган спортчиларда масофани охирига етиш арафасида марказий нерв системасида «масофадан кўрқилш» натижасида вақтдан олдин тормоз жараёнларини ривожланиши оқибатида қонда қанднинг миқдори камайиши кўрилади. 1000 м ва 1500 м масофага югуришда нисбатан 400 м ва 800 м га югуришда юқоридаги вазит кўпроқ учрайди. Ўртача масофага югуришни таърифлаб берадиган хусусиятлардан бири «ўлик нуқта»нинг борлиғидир. Бунда одам ихтиёри билан ениб ўтса бўладиган (иккинчи нафас олиш) иш қобилияти бирданига кескин камаяди.

800 метрга югуришда 60-80-нчи секундда бўлади, 1500 метрга югуришда 2-3 дақиқада бўлади. «Ўлик нуқта»ни, «иккинчи нафас олишлар»ни биокимёвий жараёнларини очиш тўғрисидаги уринишлар ҳозирча натижа бергани йўқ. «Ўлик нуқта» ҳолати аэроб оксидланиш жараёнларининг сўниши, «иккинчи нафас олиш» – оксидланиш жараёнларининг ўтишини яқинлайдиган механизмларни сафарбар этади деган кўп тарқалган фикрлар тажрибада ўзини исботлай олмади. Энг қизиғи шундаки, ҳайвонларда ўтказилган тадқиқотлар ҳам шунга ўхшаш ҳолатлар бўлишини кўрсатади.

Ҳайвонларда текширилган гликолиз ва аэроб оксидланиш «ўлик нуқта»дан кейин ишни давом эттиришга ўтиш вақтида кескин бўладиган ўзгаришларни ололмади. «Ўлик нуқта»ни энг ишончли сабаби марказий нерв системасидаги кимёвий жараёнларнинг ўзгариши бўлиб, бу бош мия пўстлоғида ёйилган ҳолда эмас, аниқ бир четараланган жойни эгаллайди. Бу «Ўлик нуқта»ни кортикал келиб чиқиши эҳтимолдан ҳоли эмас, чунки бу ҳолатни одамни ўзи билан ениб ўтиши мумкин.

Ўртача масофага югуришда «ўлик нуқта» албатта ҳамма спортчиларда содир бўлиши шарт эмас. Агар тўғри машқ этирилган бўлса, масофада куч баробар тақсимланса, «ўлик нуқта» ҳолати бўлмаслиги ҳам мумкин. Бошқа томонда «иккинчи нафас»га ўтиш шарт эмас. Аниқ ифодаланган «ўлик нуқта» ҳолати спортчини югуришини тезлигини кескин камайтиради ва ҳатто югуриш масофасидан чиқишга мажбур этади. Шундан сўнг организмни нормал ҳолати аввалги ҳолатга қайтади. Ўртача масофага югуришда тикланиш даври бир соатдан икки соатгача чўзилиши мумкин. Ўртача масофага югуриш машқларида худди спринт машқларига ўхшаб АТФ ресинтезини анаэроб механизмларини ривожланиши ва тараққий этишига ва организмни ички муҳитини нордон томонга сурилишига, организмни мослапишига алоҳида аҳамият беришимиз керак.

Шу билан бир қаторда спринтга қарама-қарши ўлароқ ўртача масофага югуришда организмни иш жараёнида АТФ ни анаэроб ресинтездан нафас ресинтезга ўтиш қобилиятини ривожлантиришимиз керак, бунинг учун аэроб оксидланиш жараёнари имкониятларини анаэроб механизмлардек ривожлантиришимиз даркор.

Узоқ масофага югуриш ва спортча югуриш, узоқ масофага югуриш (3000-10.000 м) турғун ҳолат билан таърифланади, унинг даражаси ҳар хил бўлиши мумкин, анаэроб АТФ ресинтездан нафас ресинтези устунлик қилади. Кислородга бўлган талабни 15% дан 30% гача кислород қарзи ташкил этади, лекин ўртача масофага қараганда мушук кийиматлардан анчагина катта бўлиши мумкин. Югуриш бошланиши билан АТФ анаэроб ресинтез бўла бошлайди, кейинчалик аста-секин ўрнини нафас ресинтезга беради. Оксидланиш учун субстрат мажбулот бўлиб асосан қанд ҳисобланади, буни мушаклар қондан олади, кетон таначалар ва эркин ёғ кислоталари ҳам субстрат ҳисобланади. 10.000 метрга югуришда кетон таначалар ва эркин ёғ кислоталари кўпроқ фойдаланилади. Ўртача масофага югуришга қараганда, узоқ масофага югуришда қонда сут кислотаси кам кўпаяди (80-120%). Манзилга кўпроқ етиб келганданга қараганда

югуриш бошланишида қондаги сут кислотаси миқдори шунчалик кам бўлади.

Масофа давомида ёки манзилга етиш арафасида секинлашиб ёки тезлашиб бу манзарани кучли ўзгаришга сабаб бўлади: агар тезлашиб давригача сут кислотаси камаяётган бўлса, у яна кўпайиши мумкин. қайтадан тезлашиб сут кислотасини кўпайишга қайта камайтиради. Шундай қилиб, қонда сут кислотасини миқдори ўзгариши узок масофага югурганда югуриш усулларига боғлиқ бўлади.

Сут кислотасини ошишга қараб, қонни ишқорий резервлик хусусияти камаяди, шунга қарамадан ўртача масофага югуришда қонда ҳам кам ўзгаради. 10.000 м югуриш манзилига келганда қонни ишқорий-резервлик хусусияти ҳаммаси бўлиб 10-12% камаяди. Сийдик ва тер билан сут кислотасини ажратиш ўртача масофага югуришга қараганда камроқ бўлади, лекин организмни фосфотидлар йўқотиши бир қадар кўпаяди. Ўртача масофага югуришга қараганда узок масофага югуришда сийдикка оксилни пайдо бўлиши деярли икки мартаба камаяди. қонда қандни миқдорини ўзгариши қонуний тус олмайдиган кўпайиши ҳам мумкин, камайиши ҳам мумкин; оксилни камайиши қандни чиқаришга камайиши ҳисобита енгил тормозланадиган спортчиларда организмни карбонсув запаси ҳисобита эмас, балки узок масофага югуришда липидлар алмашинувида ҳам сезиларли ўзгаришлар пайдо қилади. қонда нейтрал ёғлар эркин ёғ кислоталари кўпаяди, ёғ деполаридан улар қонга сафарбар этилади. Жигарда ёғ кислоталари оксидланишидан ҳосил бўладиган ва мушаклар оксидланиши учун сарфланадиган кетон таначалар қонда кўпаяди. Бунда қонда сут кислотаси қанча кам миқдорда бўлса, қонда кетон таначалар ва ёғ кислоталари шунча кўп бўлади. Узок масофани қисқа қисмларида югуриш вақтида фосфотидлар ўзгармайди ёки озгина кўпаяди, 10.000 метрга югурган вақтда манзилга етиш арафасида камаяди. Узок масофага югуриш учун энг таърифловчи белги бўлиб кўп сув йўқотиш ҳисобланади (тер, нафас ҳавоси билан), бу вазн оғирлигини бирмунча камайишга олиб келади (1-1,5 кг ва ҳатто 2 кг). Оғирлик йўқотиш қатталиги машқланганликка боғлиқ бўлади, спортчи қанча кўп

• • • • •

кўпайиши сабабли нуклеин кислоталарининг парчаланиши тезлашади. Сийдикчилнинг ажралиши бирмунча ортади, бу азот алмашинувининг охириги маҳсулотидир.

Бу вақтда фосфотидлар ва аскорбин кислоталар ажралиб чиқиши 2-4 мартаба ортади, жуда кўп йўқотилишини алоҳида кўрсатиб ўтиш лозим. Марафонча югуриш вақтида моддалар алмашинувини юқоғи интенсивлиги ва ҳариган вақтда фосфорланишни нафас олиб, четтариш билан қисман ажралиб қолиши натижасида тана ҳарорати 39,5°C га кўтарилади. Бунинг натижасида иссиқлик сарф этиш қийинлашади (юқори ҳарорат ва ҳаво намлигини кўп бўлиши), натижада иссиқ уриш ҳолати содир бўлиши мумкин. Марафонча югурувчилар организми суви кўп йўқотади, бу қонни бирмунча қуқоқла-пишита ва оғирликни 2 кг дан 4 кг гача камайишита олиб келади.

Марафонча югуришдан сўнг тикланиши – аввалги ҳолатига қайтиш 2-3 кун давом этади. Бу нафақат кислород қарзини йўқотиш жараёнини жуда секин бориши билан ҳамда иш вақтида бузилган оксил структуралар, ферментларнинг жуда секин аввалги ҳолатига қайтиши билан тушунпирилади. Жуда узоқ масофага югуришнинг тикланиш даврини бошланишида қонда қандни миқдорининг камайиши давом этиши кўрилади. Бунда биринчидан карбонсув запасларининг организмда қайта тақсимланиши (бош мия ва юрак мушаклари резерв карбонсувлар билан тўлдирилади), иккинчидан репаратив жараёнларнинг энергия билан таъминлаш учун глюкозанинг оксидланиши тезлашади.

Лекин бу жараёнларнинг энергия билан таъминлаш асосан ёғ кислоталарининг оксидланиши ҳисобига боради, чунки дам олиш даврида ёғларни сафарбар этиш ва кетон таничаларини ортиши шундан далолат беради. Марафонча югуришдан сўнг организмни тўла тикланиши - энергетик потенциални аввалги ҳолатига қайтиши кучли овқатланган вақтда 2-3 кун давом этади.

Юқорига сакраш ва ирғитиш

Юқорига сакраш ва ирғитиш биокимёвий таърифига етарли ишлаб чиқилмаган. Ҳозирги вақтда бу машғулотларни бажариш вақтида машқлар давомида моддалар алмашинуви бир томондан қисқа масофалар бўлакларига югуришга ўхшаб кетса, бошқа томондан гимнастикага ўхшайди.

Велосипед спорти

Велосипед спорти масофада мусобақа қилиб училдан иборат бўлиб, бунда маълум масофалар орасидаги бажарилган иш бир-биридан келгин фарқ қилади, демак организмда кечадиган биокимёвий жараёнлар ҳам бир-биридан фарқ қилади.

Қисқа масофада велосипедда мусобақа этиши.

200 метрга велосипедда учлиш юқори қувват билан бажариладиган меҳнат турига киради. Иш жараёнида кўксдорда бўлган талабни қониқтира олмаслик анаэроб реакцияларга алоҳида аҳамият беришга мажбур этади. Велосипедда ўпирган вақтда спортчи танаси оддинга бироз энгашган бўлиши ва танани юқори қисми қўзғалмаслиги натижасида нафас олиш шароити ёмон бўлади. Велосипедда тезликка эришишга ҳаракат қилинади, шу боисдан анаэроб реакциялар алоҳида ўрин тутати. Бу мушакларда креатинфосфат кўп бўлганда ва гликолиз тез кетган даврдигина бўлади. Велосипедчиларнинг қонида сут кислотаси миқдорини озгина ошириш (150-200 мг %) гача кузатилади. Шунга мутаносиб ҳолда қонни резерв ишқорий хусусияти ўзгаради. Бунда велосипедчиларда енгил атлетикачи – спринтерлар каби машқланиш охири билан сут кислотасининг миқдори ҳам бирмунча ошади (200 метрга мусобақа қилганда).

Қисқа масофага мусобақа қилганда қонда қанднинг миқдори бирмунча ортади. 1 ва 1,5 км масофа субмаксимал кучланиш учун типик ҳисобланади, бунда 5 км масофа жуда қийин ҳисобланади. Бу мусобақа

учун ҳам енгил атлетиканинг ўртача масофаси ҳақидаги ўзгаришларни айтиш мумкин.

Узоқ масофага мусобақа қилиш. Узоқ (50 км гача) ва жуда узоқ (50 км дан ортиқ) масофалардаги биокимёвий ўзгаришлар ўртача кучдаги қувват билан бажариладиган ишга тенг бўлиб, марафонча югуриш вақтида содир бўладиган биокимёвий ўзгаришлар содир бўлади. Узоқ масофага мусобақа қилган вақтда турғун ҳолат миқдори деярли юқори; қонда сут кислотаси миқдори кўп ўзгармаслиги манзилга етиш олдида кўра биринчи километрларда кўпроқ бўлади. Лекин бу қонуният югуришга нисбатан кўпроқ ўзгаради. Бу ерда кескин тезланиш мумкин, бу эса турғун ҳолатни ўзгартиради. Тезланиш узоқ муддат бўлмаса, у турғун ҳолат миқдорини узайтиради. Бунинг сабаби тезланиш вақтида организмда тўпланиб қолган АДФ ва АМФ фосфорланмаган креатин анаэроб оксидланиш жараёнини ва у билан фосфорланишни кескин фаоллаштириб юборади. Агарда тезланиш узоқ муддат давом этса (марказий нерв системаси тизимида), функционал иш фаолиятида содир бўладиган ўзгаришлар «ўлик нуқта» ҳолатини ривожланишга ҳамда иш қобилиятини камайишга олиб келади. Шундай қилиб, турғун ҳолатни давомийлиги ўзгариб туриши мумкин.

Узоқ ва жуда узоқ масофаларга мусобақа қилувчи велосипедчилар сийдишда жуда кўп миқдордаги сут кислотасини кўриш мумкин. Шу билан бир қаторда жуда кўп охиригача оксидланиб улгурмаган моддалар кўпайиши мумкин. қонда қандни миқдори бир қанча ҳолатларда доимий бўлиб қолиши мумкин. Лекин унинг миқдорини камайиш кўпроқ кўрилади, айрим вақтларда гипогликемия ҳолатигача олиб бориши мумкин, бу масофада сўқатианиш мумкин эмаслигидандир. Ҳамма узоқ муддатли спорт ишлари қаторида узоқ ва жуда узоқ масофага велосипедда мусобақа этиш ҳам бирмунча липидларни сарфланиши билан боради. Ёшларни бундай сафарбар этилишини, қонда ёшларни ва эркин ёғ кислоталарини кескин кўпайиши ва сийдикда ёғ ҳосил бўлиши (17 мг%) яққол кўрсатиб турибди. Велосипед пойгаси, худди марафонча югуриш каби сийдикда азот тутовчи бирикмаларни кўпайтиради. Тузларни

йўқотиш ҳам талайгина сийдик билан фосфатлар, тер билан хлоридлар кўп миқдорда ажралади. қонда юқоридаги тузларни миқдори камаяди. Велосипедда мусобақа қилувчиларнинг тана оғирликлари, енгил атлетикачи югурувчиларга нисбатан кам миқдорда камаяди. Узоқ масофага (50 км дан 164 км гача) мусобақа этувчиларнинг тана оғирлиги 1,5-2,2 кг миқдорда камаяди, қисқа масофага мусобақа қилувчиларда 300-500 г гача камаяди.

Кўп кунлик велосипед пойгаси. Велосипедчи спортчилар учун кўп кунлик велосипед пойгаси жуда оғир синов ҳисобланиб, ҳар куни 150 км дан 200 км гача масофани босиб ўтадилар. Буни ҳар бир куни учун узоқ ва жуда узоқ масофага пойгачиларни айтиш мумкин. Пойгани кўп кунлигини **мнобатта олсак, бир кундан сўнг иккинчи кунга тўла тикланиб** улгурмаслик давом этиб, **биологик ва функционал ўзгаришлар** янада чуқурроқ давом этади. Кўп кунлик велосипед пойгасида мусобақа кунлари азот бирмунча кўп сарфланади ва газ алмашиниш бирмунча ортади. Газ алмашинишини ортатиш кислород қарзини тулатиш бўлибгина қолмай, у энергияни кўплаб сарфлади, бу билан бузилган оксил структурасини тезликда қайта тиклашга олиб келади.

Эшкак эшилиш

Асосий масофага эшкак эшилиш. Асосий масофа – 1000 ва 2000 м академик, 500 ва 1000 м, байдаркада эшкак эшилиш – субмаксимал қувватдаги иш билан таърифланади.

Асосий масофага эшкак эшилишда асосий масофада 50% кислород қарзи, сут кислотаси 80-120 мг% ошилиши, пирузум кислотаси – 1,5-2 мг% гача ошилиши кузатилади. Сут кислотасини бирмунча миқдори тер билан (100 мг ортик) ва сийдик билан (0,5-1,0 г гача) ажралади.

Сийдик реакцияси нордон томонга кескин сурилади. Етарлича машқ қилмаган спортчилар сийдида оксил ҳосил бўлиши (6-9% гача) мумкин. қонда қандни миқдори мусобақа шароитида 120-160 мг% гача кўпаяди, лекин машқ пойгасида енгил тормозланадиган спортчиларда камайишти мумкин. Асосий масофага эшкак эшилишда «ўлик нуқта» ҳо-

лати пайдо бўлиши мумкин. Бу ҳолат биринчи бўлиб 1926 йили Эвиг томондан эшкак мисолида ёзилган.

Тайёрлов ва мусобақа вақтларида қўлланиладиган машқларни ҳар хил усуллари ва воситалари спортчилар организмида содир бўладиган биокимёвий ўзгаришларни миқдорини кескин ўзгаришга олиб келади.

Бир томондан, юқори даражадаги турфун ҳолатда кетадиган иш (техник ва узққ машқ қилиш), иккинчи томондан кескин бг. жимёвий ўзгаришлар ўзгарувчан ва қайта машқ этиш ва анаэроб гликолизни тез кечиши билан таърифланади. Машқланганилик даражасини ортиши билан бериладиган ишни нисбий оғирлиги ошириш кераклигини текширишлар натижалари кўрсатиб турибди. Бу интенсив анаэроб гликолиз билан кечиш, спортчиларни мусобақа шароитига олиб келади.

13-жадвал

Эшкак этишнинг ҳар хил машқ шаклларида қонда қанд ва сугкислотасини миқдорини ўзгариши

№	Машқ шакллари	Тинч ҳолатда нисбатан қонда қандни миқдорини ўзгариши	
		қанд (мг%)	сугкислотаси (мг%)
1.	Техник машқ	-9	+16
2.	Ўзгарувчи машқ	+1	+52
3.	Қайтадан машқ қилиш	-5	+33
4.	Асосий масофани ўпақдан сўнги назорат	+9	+62
5.	Мусобақа (асосий масофа)	-38	+86

Эшкак этиш машғулотларида бошқа спорт турларидаги машқларни жорий этиш, машғулотларни йил давомида давом этиши, очик ҳавода олиб борилиши, уни самарадорлигини оширади.

Узққ масофага эшкак этиш

Узққ масофа – 10 км (байдаркада эшкак этиш), 4, 5, 10 ва 25-30 км (ақад, эшкак этиш) – ўрта қувватдаги иш каби таърифланади, чунки бу

бироз (30-60 мл% гақадар) ошади. Байдаркада эшпак эпилшда 10 км масофага қадар қонда қандни миқдори аввалги метёрида – (нормал) сақланади. «Марафонча» эшпак эпилшда камаяди. Бу ўзгариш асосан организмдаги карбонсувларни сафарбар этиш камайишидан деб ҳисобланади; энергия сарфланиши қонда содир бўладиган биокимёвий ўзгаришлар сув муҳитини ҳолатига ва метеорологик ҳолатларга боғлиқ бўлади.

Сув оқимига қарши ёки шамолга қарши тўлқинланган сувда эшпак эпиш кўп энергия сарфлаш, спортчиларда кескин биокимёвий ўзгаришлар пайдо қилади.

Сузиш

Сузиш спортчилар ўз ҳаракатларини ҳаво муҳитида эмас, зичлиги катта иссиқликни яхши ўтказадиган сув муҳитида бажарилиши билан фарқ этади. Бу спортчилар танасида кетадиган биокимёвий жараёнларга ўз таъсирини кўрсатади: нафас олиш, қон айланиш, иссиқлик боришини кучайтириш, тер ажралишини чекланиши шулар жумласидандир. Бундан ташқари сув муҳити спортчи ҳаракатига қаршилиқ кўрсатади, тезлик қанча ортса, бу қаршилиқ ҳам шунчалик ортиб боради. Лекин Архимед қонунига асосан сувда бажарилган иш бирмунча енгилроқ кўчади. Фаол ҳаракатларсиз сувда горизонтал ҳолатда танани тутиб туришни ўзи моддалар алмашганини бирмунча кучайтишга олиб келади. Бунда кислород талаб этиш 35-55% га ошади. Ҳавони ва сувни ҳарорати бир ҳилда бўлганда одам танаси ҳаводагига нисбатан сувда тўрт баробар кўп иссиқлик беради.

Сузишда масофа уч турли бўлади: қисқа (100 ва 200 м), ўрта (400 м) ва узоқ (800 ва 1500 м); қисқа масофага сузиш субмаксимал қувватдаги иш бажаришга, ўрта ва узоқ масофага сузиш - ўрта қувватдаги бажариладиган ишга тўғри келади.

Қисқа масофага сузиш қонда сут кислотасини бирмунча ошиши билан таърифланади, қонни резерв ишқорийлиги 45% га камаяди, ки-

слород қарзи ошади. Бу ўзгаришлар 400 метрга сузган вақтда бирмунча ўзгаради, шунда қонни резерв ишқорийлиги 60% га етади. Лекин сузувчилардаги қонда бўладиган ўзгаришлар худди югурувчиларни шундай масофага югурганда бўладиган ўзгаришларга нисбатан анча камроқдир. Бу сув муҳитида борадиган кимёвий иссиқлик бошқариш шарт-шароитлари (аэроб қисмлиниш жараёнларни интенсивлигини катта қилиш) билан ҳамда организмни тезликда липидларни энергия манбаи сифатида ишта солишти билан таърифланади.

Қонда қандни ва сут кислотасини юқори бўлган ҳолатида ер устидаги ҳамма спорт турлари вакилларига нисбатан, қонда эркин ёғ кислота-ларини ошиши кўрилади. Бир хил масофага сузганда сийдикда сут кислотаси югургандагига нисбатан кўп бўлади. Бунинг сабаби югурган вақтда сут кислотасини кўп қисми сийдик тер билан ажралади, сувда сузишда бундай бўла олмайди. Худди шу сабабдан сийдик орқали аммиак кўп ажралади.

Сузувчиларда бажарилган иш натижасида оғирликни камайишти бошқа ер юзидаги спорт турларига нисбатан камдир, чунки сув йўқотиш фақат танани очик, сувдан ҳоли қисмлари ва ўпкалар орқали содир бўлади. Сузувчиларнинг танасида содир бўладиган биокимёвий ўзгаришлар бир қатор шарт-шароитларга боғлиқдир: сузиш усули, сувни ҳарорати. Шундай қилиб тез сузиш усули - кроль энг кўп энергия сарфлаш билан бажарилади, бошқа брасс, эркин сузиш усулларига нисбатан бунда биокимёвий ўзгаришлар ҳам катта бўлади. Сувни ҳароратини камайишти ҳам энергия сарфлашни ошиши билан кечади. Ўрта ва узоқ масофага сузиш ички муҳит реакциясини озгина нордон томонга ўзгариши билан таърифланади. Резерв ишқорий хусусият 17% га камаяди, шу билан бир қаторда қонда қандни миқдори бирмунча камаяди. Шу сабабли узоқ вақт сузганда овқатланиш керак.

Гимнастика

Спорт ва бадилй гимнастика булардаги машқлар циклик эмасдир. Шу боисдан умумий биокимёвий баҳолаш қийинроқдир. Мусобақа ва

машқ машғулотида вақтида гимнастика машқлари орасида дам олиш учун бирмунча вақт бўлади. Шу сабабли айрим гимнастика машқлари спортчи таназида кўзга ташланадиган ўзгаришлар содир бўлади. Ҳар хил машқларни бажариш вақтида сарфланадиган куч-қувват уларни бажарадиган ишга қараб ҳар хил бўлади. Буни бир-бирига солиштириш учун "конь"даги машқлар билан арқондаги машқларни таққослаш ки-фоя. Табиийки, спортчи таназида содир бўладиган биокимёвий ўзгаришлар ҳам ҳар хил бўлади. Машқларни тақорланиш тартиби ҳам ҳар хил бўлиши мумкин. Шунинг натижасида организмда қонда бўладиган биокимёвий ўзгаришлар ҳар хил бўлиши мумкин. Ҳақиқатдан ҳам машқ ва мусобақа машғулотида бир вақтда қонда қанди миқдорини ошириб кетиши, бошқа бир вақтда аксинча қонда қанди миқдорини камайтириб кетиши мумкин. Сут касаллигини миқдори узлуксиз ошириб боради, машғулоти ёки мусобақа давомида, бошқа ҳолатларда машғулоти ўрталикка қайтади, сўнгра секин-асан аввалги ҳолатига қайтади. Бу ҳолат бир спортчининг ўзида содир бўлиши мумкин. Гимнастика ҳаракат координацияси ва мушакларни кучини оширадиган энг кучли восита бўлиши мумкин, лекин мушакда аэроб ва анаэроб имкониятларни оширадиган восита бўла олмайди. Шу сабабли гимнастикчилар бошқа спорт турларига нисбатан энг кам чидамлик хусусиятларига эга бўладилар. Шунинг учун гимнастикларни машқ этиш машғулотида бошқа спорт турларидан олинган умумий жисмоний тайёргарликни ва махсус чидамликни оширадиган ҳаракатларни киритиш лозим.

Бадий гимнастика машқ машғулотидаги ва мусобақаларни тўлалиги билан таърифланади. Шу билан спорт гимнастикасида нисбатан спортчи организмда катта биокимёвий ўзгаришларни содир этади, лекин бу биокимёвий ўзгаришларни умумий қилиб олсак, спорт гимнастикаси вақтида бўладиган ўзгаришларга ўхшаيدир.

Спорт ўйинлари

Спорт ўйинлари ациклик жисмоний машқлар қаторига киради. Бу спорт турида доимо қувват ва фаолият характери ўзгариб туради: ҳар

хил интенсивликда югуриш, сакраш, тўпни ҳар хил тезлик ва йўналишда уриб туриш. Футбол ўйинчиси ўйин давомида 10-15 км югуради, ўйин давомида югуриш тезлиги доимо ўзтариб туради. Мушак фаолиятига тушадиган қувват, юқори ҳис-ҳаяжон, ўзгарувчан ҳолат такрорланиб туради. Буларни ҳаммаси спортчи организмда бўладиган ўзгаришлар ўз аксини топади. Спорт ўйинларида ҳис-ҳаяжон жуда кучли бўлганлиги муносабати билан организмдаги ўзгаришлар старт олди ҳолатида содир бўла бошлайди. Старт олди ҳолати кетадиган биокимёвий ўзгаришлар натижалари биринчи ўринлардан бирини эгаллайди. Ўйиндан олдин қонда қандни миқдори 170-200 мг% таъкил этиб гликозурия ҳолати кўрилади, сут кислотаси миқдори 50% ва ундан ҳам кўпроқ ортади.

Бу ҳолат фаол ўйнайдиган волейболчиларда ва баскетболчиларда футбол, хоккей ўйинчиларининг муҳофазачиларида ҳамда ҳужумчиларида кўрилади. Бу спортчиларда мушак фаолияти жуда қувватли машқларни бажариб катта жисмоний иш бажарадилар. Ўйин жараёнида спортчи организми карбонсувларни сафарбар этади, бу карбонсувлар мушакларни, нерв системасини, юракни талабларидан кўпроқдир. Шу сабабдан қонда қандни миқдорини ўйин давомида юқори бўлади. Футболчиларда гликозурия энг кўп учрайдиган ҳолатдир.

Спорт ўйинларида ўйинни шиддатлигига қараб қонда қандни ва сут кислотасини миқдори спортчиларни машқланганлик даражасига боғлиқ ҳолда 35-50 мг% дан 120-150 мг% гача ортади. Тер ва сийдик орқали сут кислотасини ажралиши кўпаяди, сийдикни кислотали хусусияти кескин ортади. Спорт ўйинлари оксил ва пуриинлар алмашинувида ҳам ўзгаришларга олиб келади, хусусан сийдикчил ва сийдик кислотасини ажралиши кучаяди. Спорт ўйинлари организмда бўладиган функционал ўзгаришларни ва биокимёвий ўзгаришларни катта-кичиклигини ҳам ўзгартиради. Энг кўп ўзгаришлар шайбали хоккей, футболда, ундан кейинги ўринларда тўпчи хоккей, баскетбол, волейболда бўлади. Бунда энг кучли биокимёвий ўзгаришлар ҳужумчилар организмда содир бўлади, сўнгра ярим муҳофазачиларда, ундан кейин муҳофазачиларда ва ниҳоят дарвозабон организмда кечади. Организм томонидан сунни чиқариб

юборилш, бу билан боелик бўлган оғирликни йўқолиши хоккейчиларда ва футболчиларда (2-5 кг гача), сўнгра камроқ ҳолда (1,5 кг гача) волейболчиларда содир бўлади. Машқ ўйинларида мусобақаларга нисбатан камроқ қандни ва сут кислотасини миқдори ортади. Машқ ўйинларида охирига келиб спортчи ҳаяжонланмаса, қонда қандни миқдори бирмунча камади.

Оғир атлетика

Бу спорт турига хос ўзгариш шундан иборатки, жуда қисқа вақт ичида оғирликни бошдан юқори қўтариш ва ёзилган қўллар билан тутиб туриш натижасида катта куч билан кучланиш ҳосил бўлишидир. Бу қисқа вақтли кучланиш ва нафас олишни тутиб туриш билан боради, шу боисдан нафас олиш, қон айланиш шароити ўзгаради. Буларни ҳаммаси оғир атлетикани «анаэроб» деб таърифлашга асос бўлади. Оғирликни қўтариш сут кислотасини 40-60 мг% ошиши ва кислород қарзини ҳосил бўлишга олиб келади, бу кислородга бўлган талабга нисбатан 70-80% ҳосил этиб, тезликда 10-20 дақиқа давомида аслига қайтади.

Бу оғир атлетика машқларини бажараётган вақтда АТФни креатинкиназа ресинтези кучайишини кўрсатади.

Лекин оғир атлетика машғулотида спортчи бундай қўтаришлардан бир қанчасини бажаради. Жами биокимёвий ўзгаришлар қўтариш сонига улар орасидаги танаффусларга боелик бўлади. Агарда ҳар бир қўтаришлар орасидаги танаффуслар кўп вақт давом этса, спортчи организмда бўладиган ўзгаришлар аввалги ҳолатига қайтишга улурлади.

Спортчи қонида сут кислотасини қўпайиши уни сийдикка ўтишини қўпайтиради, организм неорганик фосфатларни ҳам бирмунча йўқотади.

Оғир атлетика билан шуғулланадиган спортчи организмда бўладиган биокимёвий ўзгаришлар қўтараётган оғирликка ва уни қўтариш усулига боелик бўлади. Оғирликни туртиб (толқоқ) бирданига қўтарган вақтда кўп энергия сарф бўлади ва катта биокимёвий ўзга-

ришлар содир бўлади. қонда сут кислотасини миқдорини ўзгаришга умумий бажарилган иш миқдори ўз таъсирини курсатади. қанчалик кўп иш бажариладиган бўлса, шунчалик кўп сут кислотаси ҳосил бўлади. Оксиген азотни кўпайиши спортчи ҳар бир оғирлик кўтараётган вақтдаги кучланишга боғлиқ. Ҳар бир оғирлик категориясига қараб, рекорд оғирликни кўтарган вақтда, спортчи организмда энг кучли даражада биокимёвий ўзгаришлар бўлади, чунки уларда иш қуввати ҳар бир килограмм тана оғирлигидан юқорироқдир.

Энг камми эса оғирлиги енгил бўлган спортчиларга тўғри келади. Штангачи спортчиларда қонда қандни миқдори ҳолатига қараб (150 мг% гача) бирмунча кўпайиши мумкин. Ўзгаришсиз қолиши ёки бироз камайиши ҳам мумкин. Машқ қилиш даражаси юқори бўлган спортчиларда қонда қандни миқдори ўзгармасдан қолади. Машқ қилиш жараёнида мушак кучини ривожланишида катта оғирликни секин-асталик билан машқ қилганда тезликда мақсадга эришиш мумкинлигини айтиб ўтиш керак. Шу билан бирга бундай машқ қилиш мушак кучини оширади, лекин уни чидамлилигини оширмайди, чунки бир қатор оксидловчи ферментларни фаоллигини сусайтиради, узоқ ишга чидамлилик ёмонлашади.

Кучни оширишга юқори темп билан машқ қилиш кучни бирмунча секинлик билан оширса, ҳам тезликни, ҳам чидамлиликни оширишга биокимёвий томондан шароит яратади.

Кураш

Кураш ҳар хил мушак гуруҳларини максимал кучланиши ривожланиши билан таърифланади, чунки 10-20 дақиқа давомида рақибини қаршилигини енгилла ҳаракат қилади. Кураш типик-ақиклик жисмоний машқларга мисол бўлади. Курашаётган вақтда аэроб ва анаэроб оксидланиш жараёнлари узлуксиз ўзгариб туради, бундан ташқари курашчи организмда бораётган биокимёвий жараёнлар уларнинг кураш жараёнларидаги ҳатти ҳаракатларига боғлиқ бўлади. Шу сабабли бу спорт турига бир хил биокимёвий таъриф бериш қийин. Шунини айтиб ўтиш

кёраки, курашчи кураш тушган вақтни охирига келиб, қонда сут кислотаси 40 дан 100 мг% гача кўпаяди. Кураш вақтида спортчи ҳаддан ташқари ҳаяжонланганлиги муносабати билан қонда катехоламинлар ва қанд (150-180 мг% гача) кўпаяди. Сийдикда фосфатлар бирмунча кўпаяди, сут кислотаси пайдо бўлади. Айрим вақтларда оксил ҳосил бўлиши мумкин. Сийдик билан адреналин, норадреналин ва уларнинг оксидланиш маҳсулоти ажралиши кўпаяди. Юқорида кўрсатилган биокимёвий ўзгаришлар кичик оғирлик категорияларидаги спортчиларда яққол кўзга ташланади. Кўрашчиларда оғирлик йўқотиш ҳам шу категорияларига боелиқдир: оғирлик категорияси қанчалик кам бўлса, у шунча кўп бўлади.

Найзабозлик

Найзабознинг организмида содир бўладиган биокимёвий ўзгаришлар жанг жараёнига боелиқдир. Спортчи қанчалик ўзини фаол кўрсатса, шунчалик қонда сут кислотаси кўпаяди. Найзабознинг уч дақиқалик жангидан сўнг у 40 мг% дан 90 мг% га ошганилиги маълум. қайтадан жанг қилинса, озгина орасида дам олиб, у вақтда 100-120 мг% ортиб боради. Юқори машқланган спортчиларда, кам машқ қилган спортчиларга қараганда, сут кислотаси камроқ ўртади.

Найзабозларда ҳам ҳаяжонланиш кучли бўлганилиги муносабати билан қонда қандни миқдори бир оз ортади.

Бокс

Боксни ҳам биокимёвий жиҳатдан аниқ таърифлаш қийин. Бу жараён жанг вақтида рингда спортчи ўзини қандай тутишга боелиқ. Ҳар бир раунд орасидаги дам олиш учун берилган вақт ичида биокимёвий жараёнлар асл ҳолатига қайта олмайди. Шу боисдан биринчи раунддан сўнг 50-60 мг%, учинчи раунддан сўнг унинг миқдори 120-130 мг% гача етиши мумкин ва шу зайдда ортиб бораверади. Енгил оғирлик категорияларига эга бўлган боксчиларда оғирларига нисбатан биокимёвий жараёнлар кучли даражада ифодаланади.

ҲАР ХИЛ ЁШДАГИ ОДАМЛАР БИЛАН ЖИСМОНИЙ МАШҚ МАШҲУЛОТЛАРИНИНГ БИОКИМЁВИЙ АСОСЛАРИ

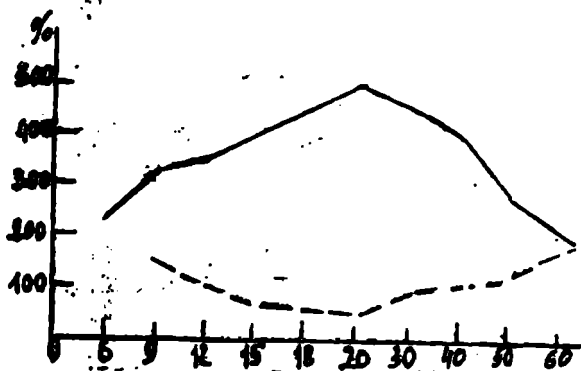
Ўсаётган организмнинг биокимёвий хусусиятлари

Организмнинг асосий таркибий қисми оқсил бўлганлиги учун, ўсиш ва ривожланган жараёни биокимёвий нуқтаи назардан ҳар хил оқсилларни жадал синтезланишидир. Шунинг учун озуқа оқсилларига ва оқсиллар алмашинувига бўлган талаб катта ёшдагиларга нисбатан бир қанча баробар кучли бўлади. Шундай қилиб, катта одамларда оқсилларга бўлган бир кунлик талаб бир килограмм тана оғирлигига 1,0-1,5 г ни ташкил этса, 2-5 ёшли болаларда – 3,5 г, 1 яшар болада – 4,0 г ни ташкил этади. Оқсил синтез бўлиши худди бошқа ҳамма биология синтези каби энергия сарф этиш билан содир бўлади. Шунинг учун ўсаётган организмда бораётган шиддатли синтез катта одамларга нисбатан кўп энергия талаб этади.

Бу жараёнга керак бўлган энергия биологик оксидланиш жараёнларидан олинади, бу борада АТФ молекуласи ҳосил бўлади ва аминокислоталарни фаолаштиришга сарф этилади. Буларнинг ҳаммаси ўсаётган организмда оксидланиш жараёнларини жадаллаштиради (расмга қарайсиз). 3 ёшли болалар бир метр квадрат тана юзаси ютадиган кислород миқдори катта одамларникига нисбатан 95%; 6 ёшлиники 60%; 9 ёшлиники – 36%; 12 ёшлиники 25% ошқилишини ҳисоб натижалари кўрсатиб турибди.

Ҳайвонларда ўтказилган тажрибаларда ҳам тўқиманинг нафас олиш натижалари буни яққол исботлайди. Масалан 3 кунлик сичқон боласи мушпагининг нафас олиш интенсивлиги – 30%; жигарида – 80%; катта сичқонларникига нисбатан ортқидир. Биологик оксидланиш жараёни натижасида ажралиб чиқадиган пластик алмашинув билан боғлиқ энергиядан фойдаланиш мушак фаолиятини энергия билан таъминлаш болалар ва ўсмирларда нисбатан камдир. Бу таъминлаш ўсиб бораётган организмни бир қатор кимёвий хусусиятлари қаторида яна ҳам кучаяди. Катталарга нисбатан болаларда қонда гемоглобин ва мушакда миоглобин

кам, плунинг учун болалар организмда кислород ҳажми кам. Болалар ва ўсмирларнинг бир килограмм оғирлигига ҳисоблаганда катталарга нисбатан ҳар нафас олишда ҳам кислород ютар экан, юрак ҳар бир қисқарганда (пульс) мушакларга кам кислород елказиб келар экан, шулар жумласидан асаб тизими ва бошқа аъзоларга ҳам. Болалар ва ўсмирларни юрак нафас олиш тизими тинч турган ҳолатда ҳам катта зўриқиш билан ўз вазифасини адо этади. Катталарга нисбатан, шунинг учун кам функционал резервга эга бўлади, агарда кислородга бўлган талабни кўпайтирсак бу тизимларнинг фаолияти болаларда кам даражада кучаяди. Жадал ишни, аэроб энергия билан таъминлаш имкониятини четаралаб қўяди; бир хилдаги жисмоний ишни бажарган вақтда маълум бир тезлик билан зинаподдан кўтарилиш қонда сут кислотасининг ошиши болалар ва ўсмирларда катталарга нисбатан ортиқ бўлади. (8-расм). Шу билан бир қаторда мушак фаолиятини анаэроб энергия билан таъминлаш имкониятлари ва кислород қарши шароитида маълум иш бажариш қобилияти катталарга нисбатан болаларда камдир. Ёшли қанча кичик бўлса, шунча юқори қувват билан ишлаш имконияти кам ва қонда сут



8-расм. Ёшлида қараб маълум миқдордаги ва кучли иш бажарган вақтда қонда сут кислотасининг ошиши.

(Тинч турган ҳолатдаги нисбатини % ҳисобида).

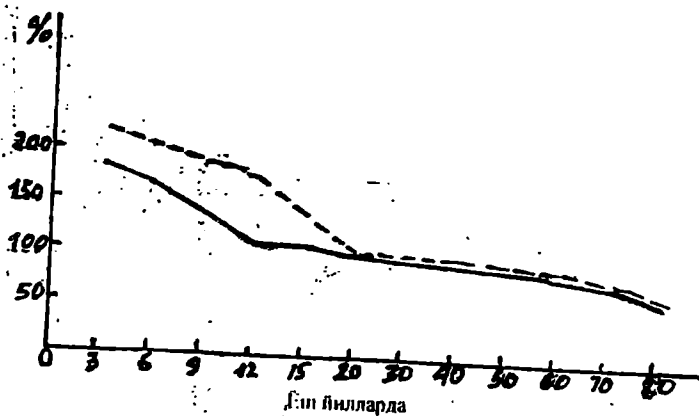
узқизик - маълум миқдордаги иш қричизик - кучли иш.

кислотасининг шунча кам ўзгариши билан кузатилади (8-расм). Шундай қилиб, 9 ёшли боланинг юқори қувват билан ишлаши катталарнинг юқори қувват билан ишлашнинг 40% тапқил этади, қонда сут кислота-сининг юқори кўтарилиши катталарга нисбатан икки баробар кам.

Болалар ва ўсмирларни жисмоний тарбияси учун мушак фаолиятида карбон сувларни сафарбар этишни ентил тўхташ энг керакли ҳисобланади. Кўп жисмоний машқлар (узоқ давомли, ентил) қонда қанднинг миқдорини тезликда пасайтиради. Ҳар хил машқлар билан бойитилган, ўйин турлари қўшилган машқлар қонда қанднинг миқдорини дарс охирига қадар юқори миқдорда сақлайди.

Қариётган организмнинг биокимёвий хусусиятлари

Қариётган организмни таърифлаб берадиган хусусияти заминда моддалар алмашинуви интенсивлигининг умумий камайиши асосида пластик алмашинув интенсивлигининг камайиши этади (9-расм). Радиоактив аминокислоталар билан олиб борилган тажриба натижалари шунки кўрсатадики, қариётган вақтда оқсилнинг ўз-ўзини янгилаш хусусияти секинлашар экан. Оқсилларнинг синтезини сусайиши ҳужайраларнинг бўлиниш тезлигини камайтиради ва бу физиологик регенерация жараёнини тўғри издан чиқаради. Кўп ҳужайралар атрофияга учрайди ва ўлади. Масалан: 20-30 ёшдаги одамларда ҳамма мушакларнинг ўртача оғирлиги 36 кг бўлса, 70-80 ёшларда у 23-24 кг га тенг, чунки мушаклар атрофияга учраган. Бош миё ва миёчада нерв ҳужайралари сони қариётган вақтда камаяди. Шунга мутаносиб равишда бош миёда оқсиллар камаяди, липоидлар кўпаяди. Суяк ҳужайраларининг кўпайишини секинлашуви ва ўлими (остеонларни) суякни таъсирлашга олиб келади, уларнинг мустаҳкамлиги камаяди (қарилик остеонорози). Эритроцитларни янгидан ҳосил бўлиши секинлашади. Яраларни билиши ёмонлашади. Француз жарроҳларининг кўрсатишича, II жаҳон урушида тўпланган маълумотларга асосан 20 ёшларда 20 см² юзадаги яра 1 ойда битган, 60 ёшлардаги бундай яра 3 ойда битган.



9-расм. Асосий модда алмашинуви ва оқсил алмашинувини 1 кг
 тана овирлигига ҳисоблаганда.
 қуричизақ - асосий модда алмашинуви, синақчизақ - оқсил алмашинуви,
 100% деб 20-30 ёшдаги араник этилади.

Қариётган организмда оқсил синтезининг кучсизланишида дезоксирибонуклеин кислоталарининг камайиши билан боғланган, чунки у бу жараёнда фаол қатнашади. ҳужайра маданиятини организмдан ташқарида ўстириб қўлайтирган вақтда уларнинг ўсиши ва қўлайиши аста-секин сусаяди, ўша вақтда уларни янги озуқа муҳитига ўтказиш лозим. Агарда бу муҳит қари организм тўқималаридан олинган бўлса, ҳужайра тезликда нобуд бўлади. Агарда озуқа муҳити ёш эмбрионлардан олинган бўлса, у дезоксирибонуклеин кислоталарга бой бўлади, ҳужайра яна ўсишга ва яхши қўлайишга бошлайди.

Қариётган организмни иккинчи хусусияти оксидланиш жараёnlари интенсификациясининг камайиши ҳисобланади. Тинч турган ҳолатда кислород истеъмол этиш 1 кг тана овирлигига ҳисоблаганда 70 ёшчилар 20-30 ёшчиларнинг 60% ини ташкил этади. Оқсил алмашинуви интенсификацияси пасаяди, оқсиллар синтези ва оксидланиш жараёnlарининг интенсификацияси умуман камаяди, улар бир-бири билан узвий боғлиқ ва бир-бирига таъсир этади. Оқсиллар синтези камайиши оксидловчи

ферментлар синтезига ёйилади, чунки улар ҳам оксиллар ҳисобланади. Бу биологик оксидланиш жараёнини кучсизлантirmай қолмайди. Бошқа томондан оксидланиш жараёнилари интенсивлигининг камайиши энергия ҳосил бўлишини камайтиради, бу оксил ва дезоксирибонуклеин кислота синтезлаш учун керак бўлади, демак уларнинг синтез бўлиши ҳам камаяди.

Қаритан вақтда моддалар алмашинуви интенсивлиги камайишининг яна бир сабаби, ёш ўтиб бориши билан тўқима оксилларининг қол-лоид заррачасининг қатталашуви ва умуман юқори молекулали оксилларнинг кўпайиши ва паст молекулали оксилларнинг камайишидир. Ёш ўтиб бориши билан альбуминлар қонда камаяди ва глобулинлар пасаяди. Энг юқори молекулали – глобулинлар аксарият кўпаяди. Ёш ўтиб бориши билан аэроб оксидланиш ва гликолизга имконият камаяди. Шу сабабли катта ёшчиларда ва болаларда маълум иш қонда сут кислотасининг миқдорини кўп олиши, катта кучин иш эса қонда сут кислотасининг миқдорини кам олиши билан кузатилади. 20-30 ёшчилар билан таққосланганда ёш ўтиб бориши билан ишнинг юқори қувват билан бажариш имконияти ортади. 60 ёшчиларда 20-30 ёшчиларнинг 50% қувватини таъкил этади.

Катта ёшдапиларга хос хусусиятлардан бири мушак фаолиятида карбонсувларни сафарбар этишни енгил ҳисобланганде бир хил зерикарли жисмоний машқлар қонда қанднинг миқдорини камайиши билан кузатилади. Ёш катта бўлиши билан липоидлар алмашинувида ҳам ўзгаришлар пайдо бўлади, қонда холестерин кўпаяди ва лецитин камаяди. Холестерин ва уни ёғ кислоталари эфирин қон томирлар деворига кириб боради, у ерда тўпланиб патологик ўзгаришлар пайдо бўлади. Бу зарарланган жойда ошак тўпланиб, атеросклероз ривожланишига олиб келади, бу қон томирлар деворини майланиши ва мустаҳкамлиги камайиши билан таърифланади.

• • • • •

Болаларда ва қарилик ёшида жисмоний машғулотларнинг биологик асослари

Болалар ва ўспирин ёшларда жисмоний машғулотларнинг асосий вазифаси – организмни ҳар тарафлама ривожланишга эриштириш. Юқоридатиларнинг ҳаммасини инобатга олган ҳолда шуни таъкидлаш керакки, ҳар қандай гулликча машқ ўсувчи организм учун жуда хавфлидир. Жисмоний машқлар табиат кучлари каби таъсир этиб, ўсиш ва ривожланишни меъёрига келтириш охирида – тўқима оксилларини синтезлаш лозим. Синтез жараёнларини кучайтиш жисмоний машқлар вақтида эмас, аксинча дам олиш вақтида содир бўлади, интенсив оксидланиш жараёнлари натижасида ҳосил бўлган энергия пластик алмашиши йўлига кетади. Кўп чарчаш оксидланиш жараёнларининг кечилиши сўндирлади, лекин дам олиш вақтида кетадиган биология синтези имкониятларини камайтиради. Шу сабабли болалар ва ўспирлар билан жисмоний машғулот бажараётанда чарчашдан ҳиёт бўлиш лозим. Интенсив мушак ишларида аэроб энергия билан таъминлаш имкониятлари четаралангани ва кислород етишмаслиги шароитида узок вақт иш бажариш мумкин эмас. Бундай пайтда болалар билан жисмоний машқлар ўтказиш хавфлидир. Бу чидамкорлик тизлигини намоён этишни талаб этади. Бундай машқлар ҳали жуда мушаккам бўлмаган юрак-томир тизимига ёмон таъсир этади. Ҳаддан тапқари куч ишлатишга сабаб бўладиган машқлар ҳат мақсадга мувофиқ эмас, чунки улар оксидланиш жараёнини сўндирлади, бу билан бола ва ўспирни ўсиши ва ривожланишга салбий таъсир кўрсатади. Бир хилдаги жисмоний машқларни узок вақт ижро этиш болаларда муҳофазаланишнинг ривожланишга олиб келади ва иш қобилиятини чеклаб қўяди. Болалар ва ўспирлар қўл келадиган жисмоний машқлар қисқа вақтли, тезлик билан бажариладиган етарли дам олиш билан тақорландиган бўлмои лозим. Бундай машқлар организмни ҳар тарафлама мослаштиради. Жисмоний машқларга, шу билан бир қаторда дам олиш вақтида ва ундан сўнг пластик жараёнлар интенсив ривожланади. Ёш ҳайвонларда ўтказилган тажриба натижалари шуни кўрсатадики, бир хилдаги жисмоний

иш йиғиндиси организмга тамомила қарама-қарши таъсир кўрсатиши мумкин. Агарда машқ жараёнида бир кунлик жисмоний иш бирданига берилса у жисмоний ривожланишни кескин сўндиради. Агарда уни бўлиб-бўлиб етарли дам олиш билан берилса, у жисмоний ривожланишга ёрдам беради (Л.К. Виттоцкая).

Болалар ва ўсмирлар билан жисмоний машқ машғулотларини ўтказишнинг энг керакли шарти уларнинг ранг-баранглиги ва ҳижожага тўйганлигидадир. Бу ишлаб турган мушак ва аъзоларни энергия билан таъминлайди ва организмнинг энергия ресурсларини яхшилаб сафарбар этади.

Қариган вақтда жисмоний машқлар билан шуғулланиш табиий жараёнарни кечилишга қарама-қарши таъсир кўрсатиши лозим. Ёшга боғлиқ кечаётган жараёнларни тўхтатиш, умумий модда алмашилиш интенсивлигини оширишга ёрдам бериши – тўқима оқсилларининг синтезини кучайтириши лозим. Мунтазам равишда жисмоний машқ билан шуғулланиш ёки очик ҳавода жисмоний меҳнат билан шуғулланиш, атеросклерозни ривожланишини тўхтатади. Фаол қариликни таъминлайди, умрни узайтиришга ёрдам беради, буни кўпчилик олимларнинг тажриба натижалари кўрсатиб турибди. Ҳаттоки фақат қариганда жисмоний машқлар билан шуғулланиш ҳам холестеринни турғун қайиштиришга, қонда лецитиннинг кўпайишига олиб келади. Лецитин муҳофаза этувчи таъсир кўрсатади, у қон томирлар деворига холестериннинг киришига қаршилик қилади. Қариган одамлар орасида олиб борилган кузатувлар шуни кўрсатадики, саломатлик гуруҳларида 4-6 йил мобайнида шуғулланганларда оксидланиш жараёнларининг интенсивлиги сезиларли даражада кўпайган, қоннинг оқсил зардоби “ёшарган” (А.Ф.Краснова). Албуминлар билан глобулинларнинг ўзаро нисбати нафақат глобулинларнинг ортиши томонига сурилган, балки анча ёш одамларни қабилда бўла борган. Жисмоний ишнинг катта-кичиклигига келган вақтда қариётган организмга худди ўсаётган организм каби қисқа вақтда тезда бажариладиган (шу одам ёш гуруҳи атрофида), катта кучланишни талаб этмайдиган чидамкорлик тезлигини талаб этмайдиган иш

берилиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Худди шундай машқлар моддалар алмашинуви турғун бўлмаган ҳолда ўтадиган, етарлича дам олишни талаб этадиган, етарли интенсивликдаги қисқа машқлар, оқсидланиш жараёнларининг интенсивлигини оширишга олиб келади ва дам олиш даврида оқсил синтезини кучайтиради, қарши жараённи тўхтатади.

Волков Н.И. Биохимический контроль в спорте. Теория и практика физической культуры. № 11, 1975.

Волков Н.И. Проблема утомления и восстановления в теории и практике спорта. Теория и практика физической культуры. № 1, 1974.

Защипорский В.М. Физические качества спортсмена. гл. III. М., 1966.

Калинский М.И., Пшендин А.И. Рациональное питание спортсменов. Киев, 1985.

Коробов А.Н., Волков Н.И. Факторы, определяющие успех в беге. Легкая атлетика. № 11 и 12, 1983.

Ленинжер А. Основы биохимии. В 3-х томах. М., Мир, 1986.

Мелихова М.А. Биохимические особенности протеканий восстановительных процессов у спортсменов после физических нагрузок различного характера. Лекция для студентов-заочников. М., 1983.

Мелихова М.А. Закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки. Лекция для студентов-заочников. М., 1981.

Мелихова М.А. Химический состав и структура мышечной ткани. Лекция для слушателей ВШТ и ФУС. М., 1985. Меньшиков В.В., Волков Н.И. Биохимия. М., 1986.

Рахматов Н.А., Саидов Т.М., Мамадаминов Д., Хамроев Р. Спортчиларда энергия мувозанатини ўрганиш натижалари. «Баркамол авлодн» тарбиялашда жисмоний тарбиянинг роли» республика илмий-амалий анжумани китобида. Бухоро, 2002.

Рахматов Н.А. Спорт биохимияси. Спортдаги биохимиявий назорат. Т., 2000.

Рахматов Н.А. Спорт биохимияси. Спортчилар иш фаолиятида ҳосил бўладиган ва сарфланадиган энергетик жараёнлар ҳақида қўлланма. Т., 1999.

Рахматов Н.А., Ҳамраев Р.О., Тўйчибаев М.У., Хасанова Н.Р. Биологик кимё фанидан амалий машғулотлар учун услубий қўлланма. Т., 2002.

Рекомендации по питанию спортсменов. (Под ред. А.А. Покровского. М., 1975.

Рогозин В.А., Пшендин А.И., Иппина Н.А. Питание спортсменов. М., ФизС, 1989.

Скурлатин И.М., Шатерников В.А. Как правильно питаться. М., Агропромиздат, 1986.

Тўйчибаев М.У. Питание и фармакологические средства на различных этапах подготовки штангистов. В сб.: «Научно-методическое обеспечение высококвалифицированных спортсменов по итогам XXVI Олимпийских Игр». Т., 1966.

Тўйчибаев М.У., Рахматов Н.А., Назарова Г.У. Некоторые особенности питания юных спортсменов. В сб.: «Баркамол авлод тарбиясида жисмоний тарбия ва спортнинг ўрни». Жиззах, 2001.

Тўйчибаев М.У. Рахматов Н.А. Продуктк повышенной биохимической ценности в спортивной практике. «Олимпия ҳаракатини ривожлантириш, олимпия таълимотини жорий этиш ва Сиднейда ўтказиладиган XXVII Олимпия ўйинларига тайёргарлик масалаларига бағишланган III республика илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами» китобида. Т., 1999.

Тўйчибаев М.У. Спортчиларнинг махсус иш қобилиятини ошириш ва тикланиш даврини ошириш учун доривор моддалардан фойдаланиш. 1-2 қисмлар. Т., ЎзДЖТИ, 1992.

Филипович Ю.Б. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.

Финогенов В.С. Биохимическая оценка тренированности. Алма-Ата, 1979.

Финогенов В.С. Биохимическая характеристика скоростно-силовых качеств спортсменов и методов их тренировки. Лекция для студентов-заочников. М., 1981.

Черемисинов В.Н. Биохимический контроль в спорте. Лекция для студентов-заочников. М., 1979.

Черемисинов В.Н. Биохимическое обоснование методики занятий физическими упражнениями с лицами разного возраста. Лекция для студентов-заочников. М., 1979.

Черемисинов В.Н. Биохимические основы выносливости. Обоснование методов их развития. Лекция для студентов-заочников. М., 1981.

Черемисинов В.Н. Биохимическая характеристика различных видов спорта. Лекция для студентов-заочников. М., 1979.

Черемисинов В.Н. Энергетическое обеспечение напряженной мышечной работы. Лекция для слушателей ВШТ и ФПК. М., 1982.

Яковлев Н.Н. Биохимия. М., 1969.

Яковлев Н.Н. Биохимия спорта. М., ФиС, 1974.

Яковлев Н.Н. Химия движения. гл. I-III. Л., 1983.

Спорт биокимёси фанига кириш	3
Мускул ва мускул қисқариши биокимёси.	
Мускул толалари	6
Мускул фаолиятидаги биокимёвий жараёнлар	16
Мускулларнинг иш фаолиятидаги биоэнергетик жараёнлар	25
Мускулларни анаэроб усул орқали энергия билан таъминланиши	31
Аэроб усули билан АТФ ресинтези	41
Мускул иш фаолиятида одам организмнинг биокимёвий жараёнлар динамикаси	45
Чарчашнинг биокимёвий кўриниши ва унинг турлари, мускул ишларидан сўнг дам олиш даврида организмдаги биокимёвий ўзгаришлар	52
Спорт машқлари жараёнида адаптациянинг (мослашишнинг) биокимёвий қонуниятлари	62
Спортчилар иш қобилиятининг биокимёвий омиллари	67
Спортчилар тезкорлик-кучлилиқ сифатларининг биокимёвий асослари ва уларни ривожлантириш услублари	76
Чидамкорликнинг биокимёвий асослари ва уни ривожлантириш услублари	79
Жисмоний машқ ва спорт билан шуғулланишда овқатланишнинг биокимёвий асослари	84
Спортдаги биокимёвий назорат	96
Спортчиларнинг махсус иш қобилиятини ошириш ва тикланиш даврини тезлаштириш учун доривор : :оддалардан фойдаланиш	125

Ҳар хил спорт турлари билан шуғулланган вақтда организмда содир бўладиган биокимёвий ўзгаришлар	153
Ҳар хил ёшдаги одамлар билан жисмоний машқ машғулотларининг биокимёвий асослари	177
Адабиётлар рўйхати	185

Муҳаррир Д.Иброҳимова
Техник муҳаррир М.Султонов

Босишга рухсат этилди 06.07.06. Қоғоз бичими 60×84 1/16.
Ҳажми 12,0 физ. босма табоқ. 06-05 рақамли шартнома.
Адади 300 нусха. 81-сон буюртма

Ўзбекистон Давлат жисмоний тарбия институтининг
нашриёт-матбаа бўлими, 700052, Тошкент, Оққўрғон
кўчаси, 2-уй.

Ўзбекистон Давлат жисмоний тарбия институтининг
босмахонаси, 700052, Тошкент, Оққўрғон кўчаси, 2-уй.

