

При ртутной интоксикации изменяется сократительная активность висцеральных лимфатических узлов, которые принимают участие в детоксикации и сокращаются, в среднем, с большей частотой и амплитудой фазных сокращений. Острая ртутная интоксикация приводит к усилению сократительной активности печеночных лимфатических узлов и снижению сродства рецепторов гладкомышечных клеток.

Список литературы

1. Wallin T. Deposition of airborne mercury from six Swedish chloralkali plants surveyed by mass analysis // Environ. pollut. — 1976. — Vol. 10. — № 2. — P. 101–114.
2. Sheffy T.B. Mercury burdens in crayfish from Wisconsin River // Environ. pollut. — 2005. — Vol. 35. — № 4. — P. 219–236.
3. Никаноров А.М., Жулидов А.В., Емец В.М. и др. Особенности сопряженного накопления ртути в теле водных беспозвоночных и донных отложений на начальной стадии аккумуляции металла в речных экосистемах // Докл. АН СССР. — 1982. — Т. 264. — № 4. — С. 1022–1024.
4. Коробенкова М.М., Пелекис Л.Л., Цирукнова И.Э. Исследование содержания Se, Hg, Sc, Cr, Co, Fe, Zn, Sb в волосах жителей некоторых районов Белорусской ССР методом инструментального нейтронно-активационного анализа // Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды: Тр. I Всесоюз. совещ. — Л.: Гидрометеоздат, 1980. — С. 188–191.
5. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. — М.: Медицина, 1971. — 272 с.
6. Блатнер Р., Классен Х., Денерт Х., Деринг Х. Эксперименты на изолированных препаратах гладких мышц. — М.: Мир, 1983. — 206 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для студ. биол. спец. вузов. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.

ЭОЖ 796.015.6:616–003

Спортшылардың сыртқы тыныс алу жүйесі мен тотығу метаболизміндегі бейімделушілік үдерістер

Тнимова Г.Т.¹, Бөдеев М.Т.², Қожамжаров Е.Ж.², Федоров В.Б.², Әбішев Ж.Б.²

¹Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты;
²Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

Увеличение работы дыхательных мышц может оказывать стимулирующее влияние на физиологическую реактивность кардиореспираторной системы, что способствует модифицированию тренировочного эффекта нагрузок. Накопление первичных и конечных продуктов перекисного окисления липидов наблюдается как в стадии срочной адаптации, так и на этапе дезадаптации к мышечной деятельности. Такие исследования показывают метаболические процессы, происходящие в мышечной ткани при активности.

Increased work of breath muscles can do stimulated impact to physiological reaction of cardio-respiratory system, that can modify the training effect of load. Deposit of firstly and final products of lipid peroxidative is shown as well as in the level of immediate adaptation, and in the level of disadaptation to the muscle activity. With the evaluation of influence on the organism of anthropogenic factors should be separately isolated reproductive system. As the description of histologic changes is given. These studies show metabolic processes occurring in muscle tissue during activity.

Бейімделу — бұл гомеостаздық жүйелердің функциялық жағдайын және ағзаның тұтастай алғанда сақталуын, дамуын, жұмыс істеу қабілетін, қолайсыз ортада барынша ұзағырақ тіршілік етуін бір деңгейде ұстау процесі. Бұлшықет жұмысына деген бейімделу жаттыққандықпен көрінеді, яғни: 1) жаттықпаған адамның орындай алмаған бұлшықет жұмысының қарқыны немесе ұзақтығын орындай білу қасиеті; 2) физиологиялық жүйелердің үнемді қызмет етуі; 3) зақымдаушы әсерлер мен қолайсыз факторларға деген резистенттілікті жоғарылату.

Көптеген зерттеушілер бейімделушілік реакцияларды дамытуда көбінесе екі кезенді бөліп көрсетеді: «шұғыл», «жедел», бірақ жетілмеген бейімделу — бастапқы кезең; жетілген, ұзақ, «созылмалы»

бейімделу — келесі кезең. Негізінен, ағзаның энергетикалық реакцияларының бейімделуімен байланысты бейімделу процесінің қарапайым құрамы және ақырын дамитын, қарқынды жұмыс істейтін мүшелер мен жүйелердің — биологиялық және морфологиялық өзгеруімен көрінетін әрі ақырын дамитын — айрықша құрамдарын ажыратады [1].

Бейімделу үдерісі ағзаға тек оң нәтижелер беретін үдеріс емес, сонымен қатар бейімделудің «құны» деп аталатын теріс жақтармен де көрінеді. Мұндай жағдайда жүктемеге жауап дұрыс болуы мүмкін. Бірақ сол реакцияның қалыптасуына қолданылған механизмдер теріс болып, ағзаның базалық қызмет етуі жылдам ширығумен қамтамасыз етіледі. Кейде физиологиялық қорлар толығымен сарқылып, компенсацияның реакцияға тиімді емес формалары (дезадаптация) кіріседі де, бейімделу бұзылады.

Мүшелер мен жүйелердің қызметтерінің ұлғаюы, сол мүшелер мен жүйелерді құратын жасушадағы нуклеинді қышқылдары мен ақуыздардың синтезін заңды түрде белсендіретіні белгілі. Бейімделуге жауапты жүйелер қызметінің орта талабына жауабы жоғарылайтындықтан, ең бірінші кезекте нуклеинді қышқылдар мен ақуыздардың синтездерінің белсенденуі дамиды.

Ұзақ уақыттық бейімделудің қалыптасу үдерісі кезіндегі көріністердің реттілігі, бейімделуге жауапты жүйе жасушаларының физиологиялық қызметінің, сол жасушалардың ядроларындағы РНК транскрипциясының жылдамдығының ұлғаюы ДНК құрылымдық гендеріне қарай қозғалуын туындататындығында.

Шұғыл бейімделу кезеңінде, яғни бейімделуге ерекше жауапты жүйелердің қызметі өсуі кезінде, белгілі бір құрылымдардың жинақталуы болады және жүйелі құрылымдық жол іске асырылады.

Дене жүктемелеріне бейімделу кезінде бұл құрылымдық жүйелі жол қаңқа бұлшықеттерінің гипертрофиясы мен ондағы митохондриялардың 1,5–2 есе ұлғаюымен көрінеді. Соңғы өзгеріс қан айналым және сыртқы тыныс алу жүйелерінің қуаттылығының ұлғаюымен үйлесімде болып, қозғалыс аппаратының қарқынды қызмет етуіне қажетті ағзаның аэробты қуаттылығын ыңғайлатуды қамтамасыз етеді. Нәтижесінде митохондрия санының өсуімен, ағзаның аэробты қуаттылығы жоғарылауы, жүктеме кезіндегі гликолиздің белсенденуі салдарынан құрылатын көп мөлшердегі пируваттарды бұлшықеттердің жою қасиетінің мүмкіндігі жоғарылауымен үйлесімде көрінеді. Бұл бейімделген адамдардың қандарындағы лактаттардың жоғарылауының алдын алады. Ал лактат құрамының жоғарылауын дене жұмысы шектейді. Сонымен қатар лактат липаздың тежегіші болып табылады және ретіне қарай лакцидемия майларын пайдалануды тежейді. Бейімделуді дамыту кезінде митохондриялардағы пируваттарды пайдалануды жоғарылату, қандағы лактаттың құрамын ұлғайтудың алдын алады және митохондриядағы май қышқылдарын жұмсауды қамтамасыз етіп, нәтижесінде жұмыстың қарқындылығы мен ұзақтығы барынша жоғарылайды да, көмірсуға қарағанда энергияны көп бөлетіндіктен, липидті алмасу іске қосылады [2–4].

Сонымен, тармақталған құрылымдық жол, ағзаның жұмыс істеу қабілетін шектейтін тізбекті кеңейтіп, сенімді емес шұғыл бейімделуді ұзақ уақытқа ауыстырудың негізін құрайды.

Ұзақ мерзімді бейімделу нәтижесі ағзаның үлкен мөлшердегі дене жүктемесін орындай білу мүмкіндігін анықтайды. Үзілссіз бұлшықет жұмысына бейімделу кезіндегі жүйенің қызметтік қоры екі жолмен ұлғаяды. Алғашқысы шұғыл бейімделу кезінде көрінеді және қорлық деңгейдің өсуімен сипатталады. Екіншісі дене жаттығуларымен қол жетіп, қызмет етудің бастапқы деңгейі төмендеуімен сипатталатын, ұзақ уақыттық бейімделудің нәтижесі болып табылады. Ширыққан бұлшықет жұмысы кезіндегі қызметтік қорлардың іске қосылуы ағзаның қызмет ету деңгейінен тікелей, қызметтік қорлардың іске қосылу деңгейінен кері тәуелділікте болады.

Спортшының жаттыққандығын бейімделу теориясы тұрғысынан қарау оның жоғарылауын ағзаның қызметтік қоры өсуі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Аталған жағдай зерттеушілерді спортшы ағзасындағы бейімделу үдерістерінің деңгейінің интегралды көрсеткіштері мен индикаторын іздеуге итермелейді. Стрестің вегетативті индексі, бейімделудің ширығу коэффициенті, ағзаның қарапайым реактивтілігінің жалпы деңгейі сияқты индикаторлар ұсынылды.

Көптеген авторлар қимыл-қозғалыс тәртібінің ерекше жағдайларында ағзаның әсерлі қызмет етуін қамтамасыз ететін, қазіргі жағдайда адам биологиясының рұқсат етілген шекарасы шеңберіндегі физиологиялық жүйелердің мүмкіндіктерін кеңейту, тек спортшының жеке дара ерекшеліктерін, оның бейімделушілік қорларының азаю дәрежесі мен қорлық мүмкіндіктерін ескерген жағдайда ғана мүмкін болады деп санайды [5, 6].

Спортшылардың дайындық және жарыстық іс-әрекеттері, негізінен, нақты бір спорт түрінде қажетті жұмыс істеу қабілетін жоғарылату мен тұрақты дағдыларды қалыптастыруға бағытталған. Жат-

тығу деңгейіне қарай спортшының ағзасында, қызметтік жүйенің қажетті деңгейі, дағдыны шыңдау барысында қимыл-қозғалыс актілерін соматикалық-вегетативті қамтамасыз ету, сондай-ақ оның энергетикалық қамтамасыз етілуі жетіледі.

Көптеген зерттеулердің нәтижесі сыртқы тыныс алу аппаратының бейімделу мүмкіндіктері жеткілікті мөлшерде жоғары деңгейде екенін дәлелдейді. В.С.Мищенко және авторлар жас ерекшеліктері спорт пен жүктеме түрлеріне байланысты тыныс алу мен қан айналым мүшелеріндегі жеке-бір басым реакцияларды бөліп көрсетті [7].

Мысалы, өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) ең жоғары мөлшері төзімділік бағытында дайындалатын спортшыларда байқалады және оларда кардиореспираторлық өнімділік өте жоғары деңгейде. Ал жылдамдық пен ептілік сапаларын дамытумен дайындалатын спортшыларда бұл көрсеткіштер төмен.

Төзімділікті дамыту кезінде белгілі бір дене жүктемелерін орындау тыныс алуға қосымша кедергі келтіреді де, қызметтік мүмкіндік пен респираторлық жүйенің қасиеттері өседі. Сондай-ақ арнайы тыныс алу жаттығулары да, тыныс алу аппараттарының қызметтік мүмкіндіктерін жоғарылатады. Атап айтқанда, өкпенің желдену қызметтерін, сыртқы тыныс алу қызметін жақсартып, бұлшықет жұмысы кезіндегі тыныс алу тәртібін оң бағытта өзгертеді [8].

ӨТС-ның көлемі, сондай-ақ тыныс алу бұлшықеттерінің күші сыртқы тыныс алу аппараты қуаттылығының негізгі көрсеткіші болып табылады және циклді спорт түрлеріндегі жоғары көрсеткіштерге қол жеткізуді аздап шектейді.

Сонымен, ӨТС-ның көлемі туралы мәліметтердің бапкерлер үшін іс жүзінде белгілі бір деңгейде маңызы бар. Себебі әдетте шегіне жеткен дене жүктемелері кезінде жететін максималды тыныс алу көлемі шамамен алғанда ӨТС-ның 50 %-на тең. Ал жүзгіштер мен ескек есушілерде 60–80 % тең. ӨТС-ның көлемін біле отырып, тыныс алу көлемінің максималды мөлшерін шамамен болжауға болады. Осындай жол арқылы дене жүктемесінің максималды тәртіп кезіндегі өкпенің желдену әсерлілігі дәрежесі туралы болжамдар айтуға болады. Тыныс алу көлемінің ең жоғары мөлшері қаншалықты жоғары болса, ағзаның оттегін пайдалануы соншалықты үнемді. Ал тыныс алу көлемі қаншалықты төмен болса, тыныс алу жиілігі соншалықты жоғары болады да, ағзаның пайдаланған оттегінің көп бөлігі тыныс алу бұлшықеттерінің жұмысын қамтамасыз ететіні айдан анық. Нәтижесінде желденудің ӨТС көлеміне тәуелділігі және ӨТС пен желденудің энергетикалық аспектілері арасындағы байланыс байқалады.

Көптеген авторлар өкпенің желденуіне жұмсалатын энергия деңгейін зерттеумен айналысты. Бірақ тыныс алудың энергетикалық құны туралы мәліметтер бір-біріне қарама-қайшы. Мысалы, Б.А.Отис мәліметтері бойынша, тыныс алудың минуттық көлемінің (ТАМК) әрбір литрінің оттегілік құны тыныштық күйінде 0,5–1,0 мл, И.Сеусинг зерттеу жұмыстары бойынша 6–20 мл құрайды. В.Л.Карпман 120 л ТАМК — бұл шекара деп санайды. Одан жоғары болса, сыртқы тыныс алу аппараты жұмысының энергетикалық құны өте жоғары болады деген тұжырым айтылады. Мысалы, С.Н.Кучкин аэробты өнімділіктің өте жоғары деңгейінде желденудің энергетикалық құндылығын кескіндейтін әсерлілік пен үнемділік қорлары қосылатынын анықтады. Ал Ю.М.Шапкайц ӨМЖ деңгейі тең жағдайда болғанда, бір литрдің оттегілік көлемі «жылдамдық» тобының спортшыларында төмен, ал «күш» тобында жоғары болады деген тұжырымға келді.

ӨТС өкпенің тыныстық қабаты аумағы көлемін жанама түрде бағалауға мүмкіндік беретіні белгілі. Яғни ӨТС қаншалықты көп болса, тыныс алу беті соншалықты көп және тыныс алу тереңдігі жоғары болып, желдену көлемінің ұлғаюына қол жеткізу жеңіл болады. Р.Е.Мотылянская ӨТС спорттық нәтижелердің жоғарылауына қарай өзара дұрыс реттелетінін атап өтті. Аталған жағдай ӨТС көлеміне қарай, белгілі бір деңгейде спорттағы нәтижелерді болжауға мүмкіндік береді. ӨТС жоғары, жаттыққан спортшылар ТАМК-н тыныс алуды тереңдету арқасында біршама ұлғайтуы мүмкін және осының арқасында энергия көп мөлшерде жұмсалмайды.

Бірқатар зерттеушілердің еңбектерінің арқасында өкпенің максималды желденуін (ӨМЖ) зерттеуді спорттық медицинада қолдана бастады. Бұл көлем спорттық шеберлік пен дайындық деңгейін өзгерту кезінде орташа есеппен минутына 110–130 л дейін анық өзгереді (шегі — минутына 150 л). С.Г.Куртевтің зерттеу мәліметтері бойынша, ӨМЖ нормада минутына 120–140 л (әйелдерде) және 190–250 л (ерлер), спортпен шұғылданбайтындарда 50–70 л (әйелдер) және 70–90 л (ерлер), ал А.В.Чоговадзе, В.П.Силвестровтардың зерттеулері бойынша, ерлерде минутына 100-ден 180 л дейін, әйелдерде 70-тен 120 л дейінгі аралықтарында болады.

Н.В.Иванов өзінің ғылыми еңбектерінде дене жүктемесі көлеміне ӨМЖ-нің түрлі жауап реакцияларын атап көрсетті және сол реакциялар спортшының ағзасының қызметтік дайындығы мен жүктеменің сәйкес келуі туралы ой қорытуға мүмкіндік беретіндігін атап өтті. Ал В.Н.Рыжкова жүктемеге ӨМЖ реакциясының үш түрін бөліп көрсетеді. Мысалы, үлкен жүктемеден соң бірден ӨМЖ-нің біршама төмендегенін көрсетеді және сәл уақыттан кейін қалпына келеді. Орташа жүктемеде ӨМЖ сәл ғана өзгереді де, аз жүктеме кезінде жүктемеден соң да, келесі қалпына келу кезеңінде де өздігінен жоғарылайды.

Оттегінің ағзаға түсуі альвеола желденуінің сәйкес келу деңгейімен байланысты. Сондықтан да тыныс алудың минуттық көлемі өте ақпаратты болып табылады және спортшы емес адамдарда орташа есеппен тыныс алу жиілігі минутына 16 рет болғанда 8,0 л, тыныс алу көлемі 500 мл құрайды.

Дененің интегралды реографиясы әдісімен алынған мәліметтерді зерттеу тыныс алудың ширыққандық көрсеткіші құнды екендігін көрсетті. Дені сау адамдарда тыныс алудың ширыққандық көрсеткіші стандартты және $19,33 \pm 0,64$ құрайды. Дайындық деңгейі жоғары спортшыларда тыныштық күйінде және қозғалыс белсенділігінің түрлі кезеңдерінде тыныс алудың ширыққандық көрсеткіші көлемі сәл ғана өзгереді.

Тыныс алу бұлшықеттерінің қарқынды жұмысы кардиореспираторлық жүйенің физиологиялық реактивтілігіне ынталандыра әсер етіп, жүктеменің дайындық әсерін жаңаша өзгертуі мүмкін. Мысалы, ескек есушілерде тыныс алу бұлшықеттерін жаттықтыру кинетиканың, кардиореспираторлық жүйе реакциясының сезімталдығы мен қажуды ретке келтіру кезіндегі жұмыстың аэробты энергиялық қамтамасыз етілуін жоғарылатады.

Қарқынды бұлшықет жұмысы уақытында адамның ағзасына оттегі жетіспейді, яғни қимыл-қозғалыс гипоксиясы пайда болады. Ауыр жұмыс кезінде оттегіне деген жалпы сұраныс минутына 5 л, тіпті одан жоғарыға ұлғаюы мүмкін. Мұндай жағдайларда осыншама шектеулі оттегілік қорды азайтуға бағытталған шұғыл желдету реакциясы тіршілік үшін өте маңызды. Денелік тұрғыдан алғанда жаттыққан адамдар, жаттықпағандарға қарағанда, гипоксия мен гиперкапнияға төзімді екені және спорттық жетістіктерді жақсарту гипоксиялық гипоксияға жеке дара төзімділікті жоғарылатумен қатар жүретіні спорттық практикада дәлелденуде.

Дайындық деңгейінің жоғарылауына қарай оттегінің жетіспеушілігіне деген тұрақтылықтың жоғарылауы сол үдерістердің негізінде жатқан жалпы биологиялық заңдылықтардың болатынын көрсетеді. Ал сыртқы тыныс алудың қызметтік жағдайы спортшының жоғары дене жүктемелеріне деген жауабын дәлелдейді. Басқа спорт түрлерімен салыстырғанда, төзімділікке жаттығатын спортшылардың альвеолалық желденуі сәл жоғарылап, физиологиялық «өлі» кеңістік азаяды да, тыныс алудың бұлшықет жұмысына энергия аз жұмсалады. Мұны сыртқы тыныс алудың қарқынды бұлшықет жұмысына бейімделудің бір механизмдері ретінде қарастыру керек. Екі жағдайда да бейімделу реакцияларының сипаты бойынша жақын реакциялар дамиды. Оттегінің жетіспеуі қызметтік мүмкіндікті кеңейтудің және спорттық жетістіктерді жоғарылатудың дұрыс құралы ретінде қарастырылады. Төзімділікке жаттығатын спортшылардың, жаттықпаған адамдармен бірдей жұмысты орындаудағы стандартты жұмыс кезіндегі өкпелік желденуі, оттегін пайдалануы, көмірқышқылды бөлуі — төмен, ал оттегін пайдалану коэффициенті жоғары болады. Бұл мәліметтер білікті спортшылардың вегетативті жүйелері үнемді, атқаратын қызметтері көп өзгермейді деген тұжырым жасауға негіз болды.

Артериялық қандағы көмірқышқылдың төмендеуі өкпе желденуінің біршама жоғарылауымен сәйкес келеді. Қандағы көмірқышқылдың жедел жоғарылауына ағзаның бейімделуі, спортшының жұмыс істеу қабілетін жоғары деңгейде сақтап қалуына мүмкіндік беретін шарттардың бірі болып табылады. Дене жұмысы кезіндегі тыныс алуды реттеудегі көмірқышқылдың рөлі туралы бірқатар зерттеушілердің еңбектерінде көрсетілген. Қан айналым мен тыныс алудың қызметтік реттелуі дайындық деңгейінің ұлғаюмен жоғарылайды [8–10].

Жұмыс кезінде тыныс алудың тереңдігі мен жиілігін тиімділеуде гуморалдық механизм де, нейрогендік механизм де маңызды рөлге ие. Гипоксияға деген желдендіргіш сезімталдық шеткі хеморецепторлардың күйін, ал гиперкапнияға деген сезімталдық орталық модульдық хеморецепторлардың күйін анықтайтынын атап өткен жөн.

Дайындық барысында қайтарымды-бейімделгіш қызметтік өзгерістердің нәтижесінде, спортшыда оттегінің жетіспеушілік жағдайындағы бұлшықеттердің ұзақ уақыт әрекет ету қабілеттері жоғарылайды. Дайындық нәтижесінде кардиореспираторлық жүйелердің мынадай қызметтік жағдайлары жақсарады: ӨТС өседі, ӨМЖ жоғарылайды, миокардтың жиырылғыштық қабілеті ұлғаяды, өкпе мен ұлпалардағы газ алмасу жақсарады, бұлшықеттердегі миоглобин саны көбейеді, ұлпадағы оттегінің

жұмсалыуына әсер ететін бірқатар ферменттік жүйелердің белсенділігі жоғарылайды, капиллярлық желі ұлғаяды. Яғни ұлпаларды оттегілік қамтамасыз ету жақсарады. Сондай-ақ дайындық барысында ағзаның қолайсыз факторларға жалпы қарсы тұруы жоғарылайды.

В.Л.Карпман барынша ширығып, күшін барынша жұмсап дене жаттығуын орындаған спортшыларда, соның салдарынан спорттық жетістіктерге қол жеткізуді шектейтін, кардиореспираторлық жүйенің қызметін бұзатын қажу пайда болады деп атап өткен. Сыртқы тыныс алу және газ алмасу мен қан айналымның негізгі көрсеткіштерінің қалпына келу ұзақтығы спортшы ағзасының қызметтік күйінің деңгейін көрсетеді.

Келтірілген мәліметтер сыртқы тыныс алу қызметін негізінен төзімділікке жаттығатын спортшыларда тексергенін көрсетеді. Жылдамдық-күш сипатында жаттығатын спортшыларды тексерген жұмыстар өте сирек кездеседі.

Спортшыларды жылдық дайындық циклін бақылау кезіндегі көптеген зерттеулерде тотығу метаболизмінің қайта құрылу тәуелділігі тек біліктілік деңгейінен ғана емес, сонымен бірге дайындық үдерісінің кезеңі мен дене жүктемесінің көптігіне де байланысты екені анықталды. Дене жүктемелерінің көптігі спортшы ағзасындағы компенсаторлық-бейімделу реакцияларының болуын дәлелдейді.

Мысалы, төзімділікке дайындалатын спортшылардың (стайерлер) жылдық дайындық циклі барысында жұмыс істеу қабілетін жоғарылату, қан плазмасы мен эритроциттердегі липидтердің асқын тотық (ЛАТ) өнімдерінің (диенді конъюгаттар) деңгейі төмендеуімен жалғасады. Бұл гидроасқындардың ең көп құрамы, ең жоғары шектегі жүктемемен өткізілген жарыс іс-әрекеттерінен кейін байқалды. Сонымен бірге төзімділікке жаттығатын спортшылардың дайындық үдерісінің түрлі кезеңдеріндегі ЛАТ параметрлерін салыстыру, дайындық кезеңінің басында қан плазмасы мен эритроциттердегі индукцияланған хемилюминесценцияның ұлғаюы, эритроциттердің асқын және осмостық жарамдылығының төмендеуі анықталды. ЛАТ белсенденуін дәлелдейтін өзгерістер жарыс басталар кезеңге дейін қалпына келеді.

А.С.Шахназаров, Б.П.Махновский және М.С.Байходжаев еңбектерінде PWC₁₇₀ сынамасын орындағаннан кейін, дене шынықтырумен анда-санда шұғылданатындармен салыстырғанда, спортшылардың қандарындағы малонды диальдегид пен лактат құрамы төмендегені көрсетілді.

Н.Ортенблат жаттыққан және жаттықпаған адамдардың супермаксималды жұмыстан кейінгі бұлшықет ұлпасы мен қанындағы антиоксидант статусы, электролитті гомеостазды зерттей отырып, қызықты мәліметтер алды. Қандағы СОД ферменттерінің, каталаза мен глутатинопероксидаза белсенділігі, сондай-ақ екі топтағы еркектердің де бұлшықет ұлпаларындағы каталазаның белсенділігі супермаксималды тәртіпте дене жұмысын орындаудан кейін бірдей болып шықты. Бұлшықеттегі K^+ , Mg^{2+} құрамы, қан плазмасындағы А витамині, Е витамині мен бетакаротин құрамы да сондай-ақ өзгеріссіз қалды. Бірақ бұлшықет ұлпаларындағы глутатинопероксидаза мен глутатинредуктаза белсенділігі жаттыққан субъектілерде, жаттықпағандарға қарағанда, жоғары болып шықты.

Сонымен, жоғарыда келтірілген мәліметтер дене жүктемесіне деген бейімделу тұрақтылығының дамуы, биомембраналардың липидтерінің асқын тотығу қарқынының төмендеуімен сипатталатыны, соған қарай антиоксидантты қорғаныс жүйесінің физиологиялық қоры ұлғаятыны, нәтижесінде ағзаға тиімді деңгейде ЛАТ мен тотықтырғышқа қарсы жүйелер арасында баланс орнайды деп тұжырым жасауға болады. Бұл өзгерістер ағзаның дене жүктемесіне төзімділігін жоғарылату мен қажуды төмендетуде маңызды рөл атқаратын болса керек.

Қайталанатын дене жүктемелері қарқындылығы жұмыс қарқыны мен көлемінің өсуімен жоғарылайтын биомембраналардың ЛАТ-ның декомпенсацияланған белсенділігіне әкелуі мүмкін. Соңғы кездері бірқатар зерттеушілердің жұмыстарында жасушаның мембраналық құрылымы бұзылуы ағзаға төтенше әсер еткен кездегі жасушалық метаболизмінің бұзылуы салдарынан, қорғаныстық-бейімделу үдерістерінің дәрменсіздігінің жетекші себептері көрсетілді. Яғни бейімделушіліктің бұзылуының симптомдық кешенін қалыптастыруда ширыққан дене жүктемелері кезіндегі липидтердің қайта тотығу үдерістерінің белгілі бір айқындайтын рөлі болуы мүмкін. Жұмыс істеу қабілетінің төмендеуі мен созылмалы қажу дамуы осындай жағдайға тән құбылыс [11].

Қажытушы сипаттағы ауыр дене жүктемелері кезіндегі ЛАТ-ның белсенденуі мен оның миокардты зақымдауы және қажуды дамытуы профессор Ф.З.Меерсонның зертханасында орындалған тәжірибелік жұмыстарда анық дәлелденді. Сонымен қатар миокардтағы ЛАТ-ның белсенділігі өте сирек жағдай емес, бұл үдеріс көптеген мүшелер мен ұлпалардағы гипоксия және гипоксемияның дамуына өзгеше жауап болып табылады. Егеуқұйрықтардың бауыр мен қандарында ЛАТ өнімдерінің (ДК, ШН) жинақталуы, сондай-ақ фосфолипидтер мен көп қанықпаған май қышқылдары құрамының

төмендеуі, холестерин деңгейінің жоғарылауымен байқалатын ұлпалардағы липидтер құрамының өзгеруі, жұмыс істеу қабілетінің төмендеуі салдарынан пайда болатын қажу дене жүктемелерінің қатаң тәртібі кезінде байқалды.

Мембрананың липидті құрамындағы тасымалдау, олардың микрорлғалдылығының өзгеруі мен липид-липидті және липид-ақуызды өзара әрекетінің бұзылуына әкеліп соғуы мүмкін. Соның салдарынан мембранамен байланысты ферменттердің метаболизмдік белсенділігі бұзылады. Бұлшықеттердегі липидтердің қайта тотығу белсенділігі үлкен қарқынды дене жұмысын энергиямен қамтамасыз етуді бұзып, ұлпалық тыныс алу мен фосфорлық тотығудың қызметтері үйлеспей, сондай-ақ миоциттердің митохондрияларындағы АТФ ресинтезінің құлдырауы салдарынан қажу орын алады.

Ең жоғары деңгейдегі дене жүктемелері кезінде жаттыққан адамдарда қан сарысуында липидтік қайта тотығу өнімдері — қандағы ДК, малонды диальдегидтер жинақталуымен және демді шығарғандағы ауа құрамында пентанның құрамы ұлғаяды. Сондай-ақ спортшылардағы үлкен дене жүктемелері мен ұзақ психикалық-эмоциялық қатты ширығулар қандағы эритроциттердің асқын гемолизі және малонды диальдегидтің құрамы көбейеді және каталаза және церулоплазмин секілді антитотық ферменттердің белсенділігі төмендеуімен өтеді. Сонымен қатар ЛАТ-ның жоғары деңгейі миокард мембраналарының құрылымын зақымдаумен жалғасады. Оны миокардтық лактаттегидрогеназ изоферменттерінің белсенділігі жоғарылауынан байқауға болады.

Спортшыларда барынша жоғары деңгейдегі дене жүктемелері кезіндегі «созылмалы шамадан тыс ширығудың» дамуының ерте кезеңдерінде каталаза мен церулоплазмин ферменттері белсенділігінің құлдырауы байқалады. Қарқынды жаттығушы спортшылардың қан сарысуындағы тотықтыруға қарсы қасиеті бар витаминдердің (Е витамині, аскорбин қышқылдар және т.б.) мөлшерінің төмендеуі, ЛАТ-ның шамадан тыс қарқынды кезіндегі ағзаның антиоксиданттық жүйесінің қуаттылығы нашарлануымен дәлелденеді.

Н.В.Толкачеваның еңбектерінде қарқынды жаттығу кезіндегі ЛАТ реакциясын тежеудегі, жасуша мембраналарының қалпына келуі үшін фосфолипидтерді тасымалдаудағы сарысу альбуминінің компенсаторлық қосылуы, олардың биологиялық маңыздылығымен байланысты екендігі көрсетілді. Сондай-ақ жаттыққан ағзаға әсер ететін үлкен дене жүктемелері кезіндегі тәжірибелік жануарлардың ұлпаларындағы табиғи антиоксиданттардың (Е витамині, аскорбин қышқылы т.б.) мөлшері төмендегені анықталды.

Ширыққан бұлшықет жұмысы кезіндегі ЛАТ қарқынды туындататын көптеген себептерді қарастыруда, зерттеушілер іс жүзінде екі негізгі себепті бөліп көрсетеді. Олардың бірі — стресс-реакция кезіндегі катехоламинның мөлшерден тыс липид бөлгіш әсері мен олардың толығымен тотықпаған өнімдерінің әсері. Олар жасуша биомембраналарын зақымдайды да, олардың қызметі, яғни жасуша, ұлпа және тұтас мүшенің қызметі бұзылады. Мұндай жағдайда катехоламинның оң әсерлері (жұмыс істеу қабілетін жоғарылату үшін энергиямен қамтамасыз етуді жұмылдыру), зақымдаушы әсер болып өзгереді. Нәтижесінде митохондриялардағы ұлпалық тыныс алу мен фосфорлық тотығу үйлесімділігі бұзылып, саркоплазмалық ретикулумның тұтастығы бұзылады және ЛАТ-ның улы заттар құрамы жоғарылайды.

ЛАТ белсенділігінің келесі бір механизмі, электрондардың доноры болып табылатын, жасушалардағы бос радикалды реакциялардың белсендіргіштерінің (темір иондары, ксатин-ксатиноксидазды жүйелердің құрамалары, қалпына келген пиридиннуклеотидтер) жинақталуын болдыратын гипоксемия және ұлпалық гипоксиямен байланысты. Әрине, гипоксия кезіндегі оттегінің белсенді формалары жинақталуы мен ЛАТ үдерістерінің күшеюі негізінен шектеулі болады. Оттегінің белсенді формалары құрылуы біршама қарқынды және липидтердің қайта тотығу өнімдері, тек тыныс алу тізбектерінің қалпына келген тасығыштарының (электрон донорлары) жинақталуы, оттегінің жоғары ширығуымен үйлескенде ғана мүмкін болады. Бұл ағза үшін шамадан тыс дене жүктемесі аяқталысымен, бірден пайда болатын қайта тотығу кезінде өтеді. Гипоксемия кезінде ұлпаларда өтетін үдерістер және олардың одан кейінгі қайта оттегімен қанығуы бір-бірімен байланысты және көптеген ғалымдар оны жеке дара емес, бір-бірімен кешенді түрде қарастырады.

Г.Т.Тнимованың зертханаларындағы көп жылғы зерттеулер, бұлшықет жұмысына бейімделудің жасушалық-молекулалық концепциясын ұсынуға мүмкіндік берді. Мысалы, бұлшықет жұмысына (динамикалыққа да, статикалыққа да) шұғыл бейімделу алмасу түрінің «көмірсулықтан» — «липидтіге» өтуімен жалғасады. Бұл кезең бейімделуші, өзгеше сипатта болатын және жоғары деңгейдегі қимыл-қозғалыс белсенділік тәртібінде ағзаның қызмет етуіне клетканы бейімдейтін (ондағы энергиялық метаболизмді), ЛАТ-ның компенсацияланған белсенділігімен сипатталады [12–14].

Дене жүктемелеріне «жаттыққандық», немесе толық бейімделу, бүйрек үсті бездерінің адренергетикалық және кортикостероидты қызметтерінің компенсаторлы күшеюі көкбауырдың гипертрофиясымен жалғасады. Сондай-ақ гликогеннің жаңа құрылымдық жоғары сандарымен (С 14-ацетат) қамтамасыз етілетін, бауырдағы көмірсу қорының жинақталуы байқалады.

Ширыққан бұлшықет жұмысына толық бейімделу май депосындағы липидтерді қарқынды пайдалану мен бауыр митохондрияларындағы триглицеридтерді және май қышқылдардың тотығуын жеделдету арасындағы тепе-теңдікті анықтаумен сипатталады және бұл жерде ацетатты көбірек гликогенезге пайдалану байқалады. Бауыр және белгілі бір деңгейде бүйрек, бұлшықет жұмысы кезіндегі ми мен эритроциттердің қарқынды қызмет етуіндегі глюкозамен қамтамасыз етудің бірден-бір көзі екені белгілі. Дайындықты жалғастыру және бұлшықет жүктемесіне ағзаның ширығуы гиперлипемия мен бауырды май басуға әкеліп соғады. Сонымен бірге қан сарысуының радиобелсенділігі шапшаң жоғарылап, бауыр қызметі, оның ішінде бірінші кезекте тотығу метаболизмі бұзылады.

Дене жүктемелеріне бейімделудің бұзылуы бауырдағы гликоген қорының азаюымен, бүйрек үсті бездерінің гормон шығарғыш қызметі төмендеуінің (эндокринді ұлпалардағы катехоламин, холестерин құрамы және ЛАТ үдерістері бойынша), олардың жұмыстық гипертрофиясы болмауымен жалғасады. Ширыққан бұлшықет жұмысына бейімделу үдерісі қан сарысуындағы холестерин және сол метаболитті ауыстыруда шешуші рөл атқаратын мүше — бауырдағы холестерин құрамының динамикасымен жалғасады. Мысалы, бұлшықет жұмысына толыққанды бейімделу холестериндік алмасудағы гомеостаздың жаңа деңгейін қалыптастырумен көрінеді. Оның екі сипаттық сәті бар: стериннің ацетаттан синтезделуінің төменгі деңгейі және оның холатқа жедел тотығып, ағзадан шығарылуы.

Бейімделудің бұзылу өзгерістері бірсарынды холестериндік алмасу гомеостазының бұзылуымен сипатталады. Бауырда, бұлшықеттерде және қан сарысуында стериннің жинақталуы байқалады. Ол біздің зерттеулеріміз көрсеткендей, өт бөлінуінің төмендеуі мен бауырдың холат тұзу қызметінің тежелуі нәтижесінде болады. Бұл жерде тек өттегі холаттың құрамы ғана емес, сонымен бірге оның жалпы мөлшері азайып кетеді және ол дезоксихилді қышқылда жақсы байқалады. Әдебиеттер мәліметі бойынша, сол қышқыл (сондай-ақ литохолдық та) біршама мөлшерде ішектермен сорылады да, қалғандары нәжіспен сыртқа шығарылады. Яғни бұлшықет жұмысы жағдайында холестерин алмасудың гомеостазында реттегіш рөлді ойнайды.

Бейімделу үдерісіндегі липидтердің асқын тотығуы — антиоксиданттық қорғаныс (ЛАТ-АОҚ) жүйесін зерттеу оның қызмет етуінің мынадай келесі ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді. ЛАТ-ның алғашқы (ДК) және ақырғы (ШН) өнімдерінің жинақталуы шұғыл бейімделу кезінде де, бұлшықет жұмысына бейімделудің бұзылу кезеңінде де байқалады және соңғы жағдайда үдеріс бұзушы сипатта болады. Бұлшықет жұмысына толықтай бейімделу АОҚ-тың саны мен жеке дара бөлімдерінің белсенділігі есебінен антиоксиданттық қорғандық қуаттылығы ұлғаюымен сипатталады. Соның салдарынан жұмыс істеуші мүшелер мен ұлпалардың жасушаларында радикалдардың құрылу деңгейі төмен дәрежеде болады. Бұлшықет жұмысына бейімделу үдерісіндегі АОҚ-тың түрлі тізбектерінің белсенділігі гетерохронды ауысады, ал тотықтырғышқа қарсы жағдайдың шамадан тыс төмендеуіне, қан плазмасындағы жалпы тотығуға қарсы белсенділіктің құлдырауы сәйкес келеді және ол тек шамадан тыс ширығу деңгейінде бұлшықет жұмысына деген бейімделудің бұзылуымен байқалады.

Соңғы уақытта О.А.Пономарева, В.В.Койков, Д.А.Клюев секілді бірқатар зерттеушілер тотығу метаболизм үдерісіне тек қана ЛАТ ғана емес, сонымен бірге ақуыздың тотығу модификациясы (АТМ) мен нуклеин қышқылдарының да қатысын атап өтуде. АТМ протеолиттік ферменттердің қоспасы болып қызмет ететіндіктен, ағзадағы ақуыз айналымының негізгісі (маркері) болып табылады. Оттегінің белсенді түрлерінің топталып бұзылуы қан плазмасындағы тотыққан ақуыздардың жинақталуына әкеліп соғады. Сонымен қатар ақуыз молекуласындағы конформациялық қайта құрылулар, қан плазмасындағы ақуыздар мөлшері өзгермегендігіне қарамастан, оның қызметінің жойылуына әкеледі. АТМ үдерісі ақуыз молекулаларының бөлшектенуіндегі жеке-бір полипептидтік бөлшектер, тіпті аминді қышқылдар бөлшектеріндегі немесе шоғырындағы жеке ақуыздардың агрегациясында өтуі мүмкін. Аты аталған авторлардың көзқарасы бойынша, АДФГ негізінен ақуыздың бөлшектенуін, ал КДНГ тотыққан ақуыздардың интеграциялану үдерісін сипаттайды.

Біз спортшылар қандарындағы АТМ мөлшерін зерттеу бойынша ғылыми еңбектерді кездестірмедік. Ондай зерттеулер спортшылар ағзасының бұлшықет жұмысына бейімделу кезіндегі тотығу метаболизмі, жаттыққандық деңгейі, қажу және бейімделудің бұзылуы туралы түсінікті кеңейте түсері сөзсіз.

Әдебиеттер тізімі

1. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптивные реакции и резистентность организма // Ростов н/Д.: Изд-во Ростов. ун-та, 1990. — 224 с.
2. Тнимова Г.Т., Бөдеев М.Т. Половые различия уровня липопероксидации и показателей липидного обмена организма спортсменов в процессе адаптации к мышечной деятельности // Вестн. КазНУ. — 2007. — № 3 (32). — С. 148–150.
3. Суздальский Р.С., Меньщиков И.В., Модера Е.А. Специфические изменения в метаболизме спортсменов, тренирующихся в разных биоэнергетических режимах, в ответ на стандартную нагрузку // Теория и практика физкультуры. — 2000. — № 3. — С. 16–20.
4. Ven-Brych H., Roll H., Lahav M. et. al. // J. Dent. Res. — 1989. — Vol. 68. — № 11. — P. 1495–1497.
5. Драгунов Л.А. Соревновательные подготовки квалифицированных пловцов к олимпийским играм на этапе сохранения достижений // Олимпийский спорт и спорт для всех: Тез. докл. IX междунар. науч. конгр. — Киев, 2005. — 339 с.
6. Сахновский К., Искра Я., Озимек М. Современные аспекты многолетней подготовки спортсменов высокого класса // Олимпийский спорт и спорт для всех: Тез. докл. IX междунар. науч. конгр. — Киев, 2005. — 417 с.
7. Мищенко В.С., Томяк Т., Виноградов В.Е. Дыхательная тренировка как средство коррекции тренировочного эффекта повторяющихся нагрузок у квалифицированных спортсменов // Олимпийский спорт и спорт для всех: Тез. докл. IX междунар. науч. конгр. — Киев, 2005. — 328 с.
8. Попов В.В., Зарифьян А.Г., Попова Н.П. Функциональные резервы внешнего дыхания как показатель здоровья студентов Института физической культуры // Сб. науч. тр. — М., 1987. — С. 64–70.
9. Шалдин В.И. Клиническая проба с форсированным дыханием в спортивной практике // Теория и практика физкультуры. — 2000. — № 4. — С. 42–44.
10. Еременко Н.П. Устойчивое состояние при повторной мышечной работе // Физиологический журн. СССР. — 1956. — № 42 (11). — С. 946–952.
11. Маршак М.Е. Физиологическое значение углекислоты. — М.: Медицина, 1969. — 143 с.
12. Смольский В.Л., Маркидес М. О взаимосвязи процессов перекисного окисления липидов с проявлением качественных сторон двигательной деятельности в отдаленном восстановительном периоде после физических нагрузок // Матер. VII междунар. конгр. — М.: СпортАкадемПресс, 2003. — Т. 3. — С. 168, 169.
13. Тнимова Г.Т. Состояние клеточных мембран при адаптации и дезадаптации к мышечной деятельности // Известия МН АН РК. Сер. биол. и мед. — 1999. — № 1. — С. 32–38.
14. Курмангалиева Д.С. Изучение специализированного продукта направленного действия «Адапт-рестор» на физиологические параметры работоспособности при срочной адаптации к напряженной мышечной деятельности // Физиология, адаптация, стресс: Материалы V съезда физиол. Казахстана. — Караганда, 2003. — С. 436–450.

ӘОЖ 582.29.000.57

Қарқаралы және Ақтоғай аймақтарының қына флорасының биологиялық-морфологиялық ерекшеліктері

Нүркенова А.Т.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

В статье приводятся основные определения понятий экобиоморф из некоторых литературных данных по классификации жизненных форм растений. На основе этих работ рассматриваются биологические и морфологические особенности лишайников Каркаралынского и Ақтоғайского районов. Лихенофлора исследуемого региона охватывает 292 вида лишайников, относящихся к 92 родам 31 семейства 7 порядков. Была проведена классификация лишенофлоры данных регионов по их жизненным формам. В ходе исследований были выявлены доминанты и субдоминанты лишеносинезий.

In article are resulted the main definitions of the concept of ecobiomorphs from some literary data on classification of vital forms of plants. On the basis of these works it is considered biological and morphological features of lichens of Karkaraly and Aktogay regions. Lichenoflora of investigated region covers 292 kinds of the lichens concerning 92 sorts of 31 families of 7 usages. Classification of lichenoflora of the given regions has been spent under their vital forms. During researches dominants and subdominants of lichenosinyzees have been revealed.

Көптеген теориялық және тәжірибелік мәселелер жалпы бірлестіктерде өсімдіктердің арасындағы қарым-қатынасты анықтаумен, қоршаған табиғи ортамен, әсіресе бекінетін субстратымен байланыстарын, жүйелік топтардың қалыптасу тарихын белгілеумен байланысқан. Осы мәселелерді шешу