

Ұ.А.Ахметжанова

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті;
(E-mail: ulmeken_58@mail.ru)*

Дене жүктемесі кезіндегі микроэлементтердің алмасуы және оның алиментарлық түзетілуі

Мақаланың мақсаты дене жүктемесі кезіндегі микроэлементтердің алмасуын және оның бұлшықет қызметінің ширығуы барысында ағзаның бейімделуге әсерін зерттеу болып табылады. Эксперименталды зерттеу барысында алынған мәліметтер бұлшықет қызметіне шұғыл және ұзақ мерзімді бейімделу сатыларында ағзадағы микроэлементтер алмасуының ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді. Арнайы тағам өнімі арқылы жұмыс істеу қабілеті жоғарылайтындығы байқалғандықтан, түзету ретінде «Адапт-Рестор» тағам өнімі ұсынылды.

Кілт сөздер: тәжірибе, кәсіби спорт, микроэлементтік алмасу, физиологиялық процестер, бейімделу реакциялары, «Адапт-Рестор» тағам өнімі.

Еңбектің қарқындануы, жаңа аймақтардың игерілуі, кәсіби спорттағы артқан жүктемелер адамның икемделу мүмкіншіліктеріне жоғары талаптар қойып отыр.

Микроэлементтердің ағзада аз ғана мөлшерде болуының өзі зат алмасуының белсенді жүруіне, өсуі мен дамуына, тіндердің тыныс алуына, гемопозддің және басқа да биологиялық процестердің белсенді жүруіне ықпал ететіндігі белгілі. Сонымен қатар бір микроэлементтің (мысалы, темірдің) жетіспеушілігінің өзі физиологиялық процестердің: қан түзілу, ас қорыту, жүйке жүйесі, жүрек-қан тамыр және басқа да жүйелер секілді тұтас тізбектің бұзылуына әкеліп соғады.

Организмде микроэлементтердің тапшылығы, әсіресе қарқынды дене жүктемелерінде, микроэлементтер алмасуының айтарлықтай өзгерістерін туындатады [1].

Кейбір микроэлементтер организмде болатын зат алмасуда маңызды орын алғанымен, бұл мәселе жеткілікті зерттелмеген және микроэлементтер тепе-теңдігі бұзылыстарының алдын алу мен адамның дене іс-әрекетінің нәтижелілігін арттыру мақсатында қолданылмайды. Сонымен қатар организмді микроэлементтермен жеткілікті түрде қамтамасыз ете алмай, витаминді қоспаларды ұзақ уақыт пайдалану олардың қорының азаюына ұрындырады және өзіндік зардаптарға соқтыратын биотиктер алмасуының айқын бұзылыстарын тудырады.

Ағзаның микроэлементтермен қамтамасыз етілуін және олардың организмдегі жетіспеушілік белгілерінің байқалуы себептерін зерттеудің маңыздылығы адамның еңбекке қабілеттіліктің айтарлықтай төмендеуімен және инфекциялық сырқаттанушылықтың артуымен жүретін ауқымды тіндік және функционалдық өзгерістердің болуымен түсіндіріледі.

Микроэлементтердің азық-түліктердегі көлемі, олардың кейбіреулерінің пайдалану нормалары, организмдегі өзара қарым-қатынасының формалары мен тепе-теңдігі, әр түрлі препараттардың қолдану тәсілі мен мөлшері жайлы мәліметтер жеткіліксіз.

Бейімделу реакцияларының метаболизмдік аспектілерін анықтау барысында бұл процесті нақтырақ басқаруға мүмкіндік береді, соның ішінде арнайыландырылған тағам өнімдері арқылы. Зерттеуіміздің өзектілігі осында деп білеміз.

Жұмыстың негізгі мақсаты — дене жүктемесі кезіндегі микроэлементтердің алмасуын және оның бұлшықет қызметінің ширығуы барысында бейімделуге әсерін зерттеу. Осы мақсатты шешу үшін келесі зерттеу міндеттері анықталды:

1. Жұмыс қабілеттілігінің динамикасын, бұлшықет қызметіне шұғыл бейімделу барысында микроэлементтер алмасуының жағдайын және құрамында антиоксиданттар мен микроэлементтер бар тағам өнімін пайдаланудың ерекшеліктерін зерттеу.

2. Бұлшықет жұмысына толық бейімделу барысында микроэлементтер алмасуының ерекшеліктерін және оның жұмыс істеу қабілеттілігіне әсерін анықтау.

3. Бұлшықет жүктемелеріне бейімделудің бұзылуы (дезадаптация) кезіндегі микроэлементтер алмасуының өзгеруін зерттеу.

4. Дене жүктемесі барысында бейімделу процестерін басқару және жұмыс істеу қабілеттілігін арттыру үшін құрамында антиоксиданттар мен микроэлементтер бар арнайы тағам өнімін пайдаланудың қажеттілігін эксперимент жүзінде зерттеу.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

- алғаш рет бұлшықет жұмысының ширығуы кезіндегі бейімделудің әр түрлі сатыларында микроэлементтер алмасуы зерттелді;
- бұлшықет жұмысының шұғыл бейімделу барысында қанда және бұлшықеттердегі микроэлементтер концентрациясының жоғарылайтындығы және сонымен қатар негізгі тіршілікке маңызды микроэлементтердің біршама жетіспеушілігі анықталды;
- толық бейімделу барысында қанда, жүректе және бұлшықеттерде марганецтің едәуір төмендеуі фондында темірдің, мырыштың, сынаптың жоғары концентрациясы сақталады;
- дене жүктемелерінің организмді тұралатып әсер етуінің салдарынан туындайтын шамадан тыс ширығу мен бейімделудің бұзылуы, тіршілікке маңызды негізгі микроэлементтердің қанда және мүшелерде азаюымен сипатталатындығы анықталды;
- құрамында антиоксиданттар мен микроэлементтер бар «Адапт-Рестор» тағам өнімін пайдалануынан жануарларда шамадан тыс дене жүктеме барысында, олардың организмдерінде микроэлементтердің қосымша қоры құрылып және жұмыс қабілеттілігі айтарлықтай артатындығы анықталды.

Алынған мәліметтер бұлшықет қызметіне шұғыл және ұзақ мерзімді бейімделу сатыларында организмдегі микроэлементтер алмасуының ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл дербес бейімделуді және ширыққан бұлшықет жұмысы барысында дене жүктемелеріне организмнің бейімделе алмау процесін дер кезінде анықтауды бағалау үшін теориялық негіз болуы мүмкін. Арнайы тағам өнімі арқылы жұмыс қабілеттілігінің жоғарылатындығы анықталғандықтан, бұлшықет жұмысының ширығуына бейімделуді арттыру мақсатында «Адапт-Рестор» тағам өнімін ұсынуға мүмкіндік береді.

Тәжірибелер бастапқы салмағы 180–220 г болатын еркек егеуқұйрықтарға жүргізілді, олар стандартты диеталарда күтіліп, виварийда бірдей жағдайда болды. Негізгі эксперименттің 6 сериясы жүргізілді [2].

Гипомикроэлементозды жағдайларды емдеу немесе алдын алу мақсатында микроэлементтерді пайдаланудың тәсілдері мен жолдарын іздестіру кезінде сау организмде, сонымен қатар дене жүктемесі кезінде микроэлементтер мен биотиктер алмасуының ерекшеліктері жайлы білім деңгейінің жеткіліксіздігі байқалады.

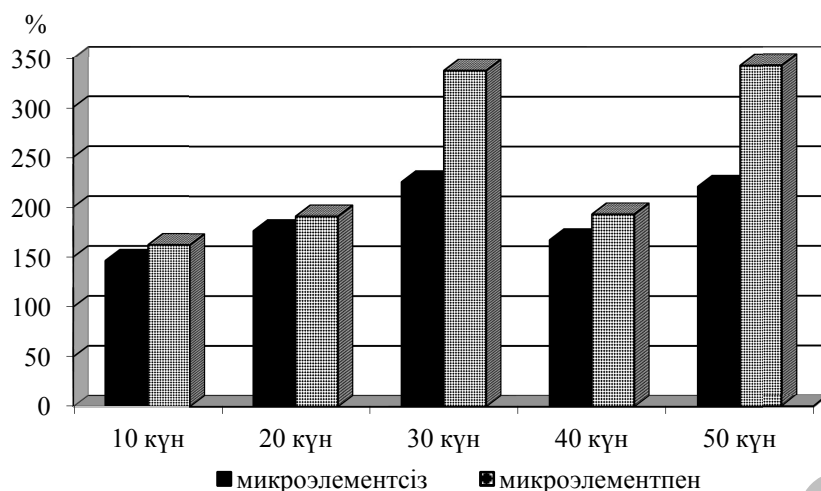
Соңғы онжылдықта бірқатар зерттеушілер ықыласын жасушалық мембраналардың құрылымдық-функционалдық жағдайы тұрғысынан қарағандағы бейімделу аспектілерді өзіне аударуда. Бұлшықет қызметінің ширығу барысында микроэлементтер алмасуының күмәнсіз өзгеруін баяндайтын ғылыми еңбектер жарық көрді [3].

Сонымен қатар бұлшықет іс-әрекетіне шұғыл бейімделу кезіндегі микроэлементтер алмасуы жағдайы мен жұмыс қабілеттілік динамикасын және олардың құрамында микроэлементтер бар тағам өнімдерді пайдаланғандағы ерекшеліктерін кешенді түрде зерттеген ғылыми жұмыстарды біз кездестірмедік.

Бұлшықет іс-әрекетіне шұғыл бейімделудің эксперименттік үлгісі ретінде бір мезгілді дозасы мөлшерленген (әр түрлі серияларда) егеуқұйрықтарды жүзгізу тандап алынды, мұнда егеуқұйрықтар шынайы «шыдағанға дейін» жалпы салмағынан 8 % болатын жүкпен жүзді. Бұл әдістемелік тәсіл, біздің ойымызша, зат алмасу реакцияларының жалпы заңдылықтарын неғұрлым анықтауға мүмкін береді.

Коррекция ретінде арнайыландырылған «Адапт-Рестор» тағам өнімін пайдалануына байланысты, жануарларда шамадан тыс дене жүктемелері барысында организмде микроэлементтердің қосымша қоры құрылып, олардың жұмыс қабілеттілігі айтарлықтай арттыратындығы байқалды [4].

Бұлшықет жұмысын атқарғанда адам организмнің бейімделу реакцияларын жасушалық деңгейде тереңдетіп зерттеу белгілі себептермен қиындық тудырады, осыған байланысты біз жануарларға эксперимент жүргіздік. Жүргізген тәжірибе нәтижелері 40 күндік жаттығудан кейін тәжірибелік жануарлардың жұмыс қабілеттілігі төмендей бастағанын көрсетті (1-сур.).

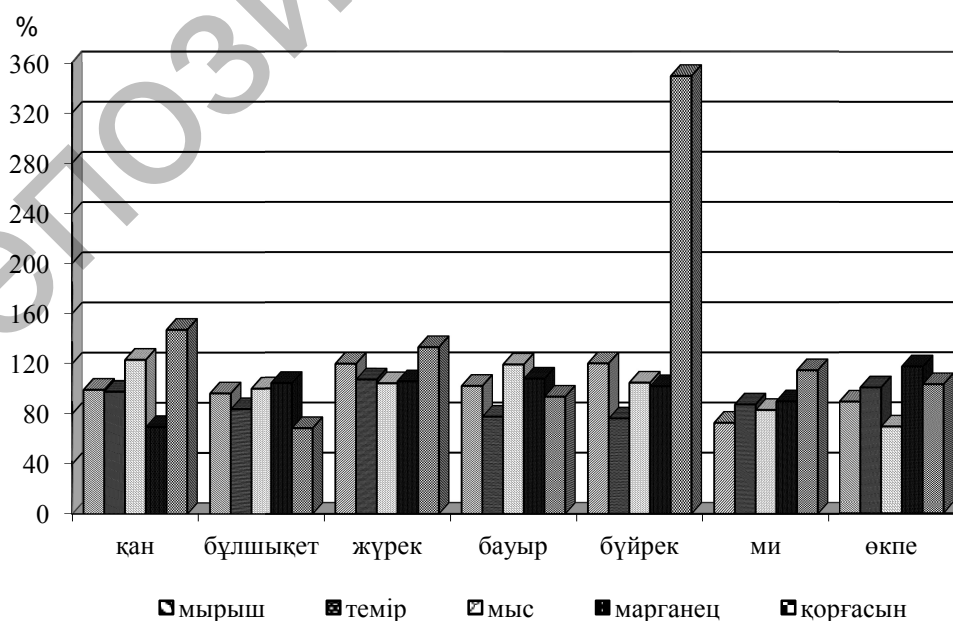


1-сурет. Жаттығу барысында жануарлардың максималды түрде жүзуіндегі уақытының өзгеруі

Жүздіру арқылы елу күндік жүктеме жануарлар бұлшықеттерінде микроэлементтер концентрациясын төмендетті. Мұнда мырыш көлемі $16,2 \pm 1,3$ мг/кг дейін, темір — $26,3 \pm 2,2$ мг/кг дейін, мыс — $0,96 \pm 0,04$ мг/кг дейін және марганец $0,11 \pm 0,003$ мг/кг дейін төмендеді, бақылау топтарында бұл мәндер тиісінше — $21,1 \pm 2,6$ мг/кг, $52,5 \pm 4,1$ мг/кг, $1,1 \pm 0,14$ мг/кг, $0,23 \pm 0,11$ мг/кг болды. Құрамында белоктар мен микроэлементтерге бай тағам өнімі берілген жануарларда көлемінің төмендеуі негізінен темірде ғана байқалды, бір мезгілде мыс көлемі бақылаумен салыстырғанда тіпті біршама жоғары болды.

Құрамында микроэлементтердің жоғарғы концентрациясы бар тағам өнімін енгізу барысында бұлшықеттерде микроэлементтер концентрациясының неғұрлым жоғары деңгейде болуына жағдай тудырды, мұның өзі жануарлардың дене жүктемелеріне шыдамдылығын сақтау және арттырудың басты себептерінің бірі болып саналады.

Дене жүктемені 50 күнге дейін ұзарту микроэлементтер көлеміне әсер етті, мұнда кәдімгі тамақтану рационасында бауырда мырыш көлемі $17,2 \pm 1,1$ мг/кг (бақылауда — $39,8 \pm 3,3$ мг/кг), темір $78,8 \pm 4,5$ мг/кг (бақылауда — $149,2 \pm 8,4$ мг/кг), мыс көлемі $3,1 \pm 0,5$ мг/кг дейін (бақылауда — $4,2 \pm 0,71$ мг/кг) төмендеді және қорғасын концентрациясы $0,79 \pm 0,08$ мг/кг дейін артты (бақылауда — $0,62 \pm 0,03$ мг/кг) (2-сур.).



2-сурет. Тағам қоспасын алған 50 күндік жаттығу барысындағы микроэлементтердің концентрациясы

Арнайы жасалған «Адапт-Рестор» тағам өнімін енгізу жағдайында 50 күндік дене жүктемесі бауырдағы микроэлементтер концентрациясын қалыпты өлшемдер шегінде сақтауға мүмкіндік берді. Бірақ темір көлемі біршама төмен күйде қалды. Эсперименттер максималды дене жүктемесінің эксперименттік жануарлардың жұмыс қабілеттілігін тұрақты түрде төмендететіндігін көрсетті, бұл жаттығудың елуінші күнінде тіркеледі және микроэлементтер қорының азаюымен сипатталады. Алынған мәліметтер бойынша организмнің компенсаторлық мүмкіншілігінің бұзылғандығы, қатты күйзелістік күйінің дамуы, бұлшықет іс-әрекетіне бейімделудің бұзылуы жайлы қорытынды жасауға болады. Бұл қорытындылар бүйрек тіндерін зерттеу мәліметтерімен куәландырылады. Мұнда 50 күндік дене жүктемесі микроэлементтер көлемінің сәл төмендеуін тудырды, бірақ бұл ауытқулар статистикалық нақтылықта болған жоқ, темір мен қорғасын концентрацияларынан басқа. Арнайыландырылған «Адапт-Рестор» тағам өнімі берілгенде осындай дене жүктемесі бүйректе мыс пен марганец тұрғысынан өзгерістер тудырған жоқ, темір көлемінің төмендеуі тағам өнімі берілмеген жануарлардан аз деңгейде болды. Қорғасын көлемі тағам өнімі берілмеген жануарлармен салыстырғанда жоғары болып, бақылау мәндерінен 3,5 есе артық деңгейге болды ($2,2 \pm 0,6$ мг/кг, бақылауда — $0,63 \pm 0,03$ мг/кг).

Кәдімгі диетада болған жануарларда 50 күндік жаттығу бауырда мырыш концентрациясын $11,7 \pm 1,2$ мг/кг дейін, темір $52,2 \pm 6,1$ мг/кг, мыс $1,0 \pm 0,07$ мг/кг дейін және марганец көлемін $0,11 \pm 0,003$ мг/кг дейін төмендетті. Жануарлардың өкпесінде қорғасын көлемінің жоғарылау тенденциясы байқалды. Арнайыландырылған тағам өнімін енгізу барысында тек мыс тұрғысынан өзгеріс тудырды $1,7 \pm 0,35$ мг/кг, бақылауда $2,45 \pm 0,39$ мг/кг.

Елу күндік жаттығу арнайыландырылған тағам өнімін алмаған жағдайда бас миында барлық зерттелген микроэлементтер көлемін төмендетті, мұнда мырыш көлемі $14,0 \pm 2,4$ мг/кг, темір — $44,4 \pm 3,9$ мг/кг, мыс — $2,3 \pm 0,81$ мг/кг және марганец $0,18 \pm 0,006$ мг/кг құрды.

Тағам өнімі берілген жануарларда 50 күндік дене жүктемесі бас миында микроэлементтер құрамының ауытқуы аз шамасында болды.

50 күндік жүздіру жағдайында артық жаттыққандық құбылысы байқалады, мұнда 40 күннен кейін егеуқұйрықтарда максималды жүзу уақыты қысқарды да, эксперименттің соңында қайта ұзарды. Қосымша ретінде микроэлементтер берілген жануарларда максималды жүзу уақыты жалпы динамикада болғанымен, қосымша берілмеген егеуқұйрықтарға қарағанда едәуір жоғары болды.

Арнайы тағам берілмеген жануарларда 50 күндік артық жаттыққандықтан кейін қанда барлық дерлік микроэлементтер көлемі едәуір төмендеді. Тағам өнімі берілген және 50 күндік жаттығу жүргізілген жануарларда дене жүктемесі егеуқұйрықтар қанында тек марганец көлемін төмендетті және қорғасын концентрациясы артты. Басқа микроэлементтер деңгейі байқалатындай өзгерген жоқ.

Сонымен дене жүктемесі қандағы микроэлементтер концентрациясының өзгеруіне, жаттығу мерзімінің ұлғаюына себін тигізіп, биотиктер алмасуында анағұрлым айқын өзгерістер тудырды, мұнда тағам өнімін қоса бергенде ауытқулар деңгейі төмендеді.

Сондықтан дене жүктемесі бұлшықеттерде мырыш, темір және марганец концентрацияларын едәуір төмендетті, мұнда артық жаттыққандық анағұрлым айқын өзгерістерге ұрындырады. Құрамында микроэлементтердің артық концентрациясы бар тағам өнімін енгізу барысында бұлшықеттердегі микроэлементтер концентрациясын неғұрлым жоғары деңгейде ұстап тұруға себін тигізді, жануарлардың дене жүктемесіне шыдамдылығын аттырудың себептерінің бірі болуы мүмкін.

50 күндік жаттығудан кейінгі дене жүктемесі жүректе марганец концентрациясын едәуір төмендетумен қатар (мөлшері $0,21 \pm 0,02$ мг/кг) жүрек тіндерінде темір көлемін шамалы төмендетуге ықпалын тигізді. Тағам өнімі берілген жануарларда 50 күндік жаттығу бақылаумен салыстырғанда жүрек бұлшықетінде байқалатындай өзгеріс тудырған жоқ.

Сонымен, жүрек бұлшықетіндегі өзгерістер негізінен темір мен марганец тұрғысынан болады деп қорытындылауға болады. Рационға тағам өнімін енгізгенде миокардта микроэлементтер көлемін бақылау мәндері шегінде сақтауға мүмкіндік берді.

Кәдімгі тамақтануда ұсталынған жануарларда 50 күндік жаттығу жағдайындағы дене жүктемесі бауырда мырыш, темір, марганец жетімсіздігін анықтайды және онда қорғасын концентрациясын жоғарылатты. «Адапт-Рестор» тағам өнімін енгізгенде бауырда көптеген микроэлементтер концентрациясы қалыпты өлшемдер шегінде сақталды. Бірақ темір көлемі қалыпқа келмеді және біршама төмен күйде қалды. Бүйрек тіндерінде 50 күндік жаттығудан кейінгі дене жүктемесі микроэлементтер көлемін біршама төмендетті.

Тағам өнімі берілген жануарларда осындай дене жүктемесі бүйректе мыс пен марганец тарапынан өзгеріс байқалтқан жоқ.

Темір көлемінің төмендеуі қосымша берілмеген жануарлармен салыстырғанда төмен болды. Қорғасын көлемі қосымша берілмеген жануарлармен салыстырғанда артты ($2,2 \pm 0,17$ мг/кг, бақылауда — $0,63 \pm 0,03$ мг/кг).

Арнайы диетасыз 50 күндік жаттығу барысында бас миында барлық микроэлементтердің көлемінің төмендеуі байқалды, дәлірек айтқанда, мырыш көлемі $14,0 \pm 1,4$ мг/кг, темір көлемі $52,5 \pm 3,3$ мг/кг, мыс көлемі $2,3 \pm 0,3$ мг/кг және марганец көлемі $0,18 \pm 0,08$ мг/кг.

Тағам өнімі берілген жануарларда 50 күндік жаттығудан кейінгі дене жүктемесі бас миындағы микроэлементтер құрамында аз көлемде ауытқулар тудырды.

50 күн бойы артық жаттықтыру бас миындағы барлық зерттелген микроэлементтер концентрациясында ауытқулар тудырды. Тағам өнімін енгізгенде жануарлардағы микроэлементтер ауытқуын калыпқа келтірді.

Кәдімгі диетадағы болған жануарларда 50 күндік жаттығу өкпеде мырыш, темір және марганец концентрацияларын төмендетті. Бұл жануарлардың өкпесінде қорғасын концентрациясы жоғарылау тенденцияда болды.

Сонымен, ұзақ жаттығу кезіндегі дене жүктемесі өкпеде барлық микроэлементтер көлемінде өзгерістер тудырды, бұл өзгерістер тағам өнімі берілгенде толығымен калыпқа келді.

Басқа бір маңызды мәселе болып, организмнің жаттығу деңгейіне байланысты дене жүктемесі кезіндегі қанда және мүшелердегі микроэлементтер өзгерісі саналады.

Максималды дене жүктемесі салыстырмалы талдау барысында жануарлар қанындағы микроэлементтер көлемінде жаттығусыз және 30 күндік жаттығу кезінде бірдей өзгерістер тудыратынын көрсетті. Сонымен қатар 50 күндік жаттығу жануарлар қанындағы микроэлементтер көлемінде өзгерістерді жаттығусыз және 30 күндік жаттығу кезіндегімен салыстырғанда айтарлықтай төмендетті.

Рационға микроэлементтерді енгізу барысында олардың қандағы концентрациясын сақтауға себін тигізді, бұл жаттығу жүргізілген жануарларда анағұрлым айқын байқалды.

Дене жүктемесі әсерінен қанда қорғасын концентрациясы артатындығын атап кету керек. Ұзақ жаттығу жүргізілген және құрамында микроэлементтер бар тағам өнімі берілген егеуқұйрықтарда бұл өзгеріс деңгейі жоғары болды. Бұл, бір жағынан, деподағы қорғасынның босап шығуымен, екінші жағынан — оның басқа микроэлементтермен антагонистік сипатта болып әлсіреуімен байланысты. Толық қажуға дейін дене жүктемесі берілгенде бұлшықеттерде де микроэлементтер көлемінің төмендеуі байқалды. Жаттығу мерзімін ұзартқан сайын неғұрлым айқын өзгерістер темір мен марганец тарапынан байқалды.

Жоғарыда айтылғандарды жүргізілген эксперименттер тікелей дәлелдейді, мұнда жануарлар рационына микроэлементтерді енгізу нәтижесінде атқарылатын дене жүктемелерінің ұзақтығы бірден артады, ал биотиктер концентрациясы бақылау мәндері шегінде сақталған.

Келтірілген теориялық қағидалар мен іс-тәжірибе жұмысының нәтижелерін пайдалануға төмендегідей ұсыныстар беруге негіз болды:

– калыптасу процестерінің кезеңділігін нақтылықпен және аз уақытта қалпына келтіруге жасап шығарылған бұлшықет іс-әрекетіне бейімделудің эксперименталды динамикалық моделін, жұмысшы ағзаға қоршаған орта мен өндірістің экстремалды факторларының әсеріне байланысты физиологиялық-метаболизмдік қайта құрылуларды терең зерттеу үшін қолдануға болады;

– өндірістік факторлардың әсерінің фонында, ширьқан бұлшықет іс-әрекетіне бейімделу барысында, ағзаның созылмалы түрде қалыптан тыс ширьғуын (спортшыларда, жұмысшыларда) ерте диагностика жасау үшін және басқа да әдістермен қатар бұлшықет іс-әрекетіне бейімделу жағдайын зерттеу ұсынылады;

– арнайы тағам өнімі арқылы жұмыс қабілеттілігінің жоғарылататындығы анықталғандықтан, бұлшықет жұмысының ширьғуына бейімделуді арттыру мақсатында «Адапт-Рестор» тағам өнімін ұсынуға мүмкіндік береді;

– қазіргі кезеңде еңбек етудің тиімділігін арттыруға бағытталған шаралар кешенінде организмнің резистенттілігін және жұмыс қабілеттілігін арттыратын арнайыландырылған заттарды пайдаланудың маңызы зор, мұны біздің зерттеулеріміздің нәтижелері дәлелдеді.

Зерттеу бойынша алынған мәліметтер бұлшықет қызметіне шұғыл және ұзақ мерзімді бейімделу сатыларында организмдегі микроэлементтер алмасуының ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік

береді, сонымен қатар дербес бейімделуді және ширыққан бұлшықет қызметі барысында дене жүктемелеріне организмнің бейімделе алмау процесін дер кезінде анықтау және бағалау үшін теориялық негіз болуы мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Насолодин В.В., Гладких И.П., Мещеряков С.И. Обеспечение организма спортсменов микроэлементами при большой физической нагрузке // Гигиена и санитария. — 2001. — № 1. — С. 54–56.
- 2 Эпик В.Э. Динамика изменения белкового обмена в скелетных мышцах при ежедневно повторяющейся мышечной работе: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Тарту, 1987. — 19 с.
- 3 Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина. Механизмы и защитные эффекты адаптации. — М.: Нурохиа Medical, 1993. — С. 104.
- 4 Кулкыбаев Г.А., Курмангалиева Д.С., Узбеков В.А., Тнимова Г.Т. Заключение на получение предпатента на изобретение № ГР2004/0466.1 / Специализированный продукт для повышения работоспособности организма при напряженной физической нагрузке. 17.05.2005.

У.А.Ахметжанова

Обмен микроэлементов при физической нагрузке и его алиментарная коррекция

В статье отмечено, что целью работы явилось изучение микроэлементного обмена при физической нагрузке и показ влияния его на возможность адаптации при напряженной мышечной деятельности. Было проведено 6 серий экспериментов на беспородных крысах-самцах, содержащихся на стандартной диете и находившихся в одинаковых условиях вивария. Определение микроэлементов проводили в тканях крыс после однократной физической нагрузки «до отказа», 30- и 50-дневных ежедневных тренировок животных, а также в аналогичных группах животных, предварительно в течение двух дней перед нагрузкой получавших специализированный продукт «Адапт-Рестор». Определение железа, меди, цинка, марганца, свинца осуществляли в крови, мышцах бедра, печени, почках, легких и миокарде экспериментальных животных атомно-адсорбционным методом.

U.A.Akhmetzhanova

Microelement metabolism in physical activity and its alimentary correction

The work purpose was studying of a microelement exchange at physical activity and its influence on adaptation possibility at intense muscular activity. For studying the microelement metabolism in the physical activity and the influence on the possible tense muscle adaptation, six series of experiments were carried out on unpurebred rats 180–220 g. by the initial weight. Microelement determination was conducted in the rat tissues after the single exercise stress to the highest degree, after thirty and fifty daily animal trainings. That determination was carried out in the similar groups of animals taking the differentiated product «Adapt-Restor» during two days before physical activity. The differentiated product «Adapt-Restor» with the high substance content of lysine and phospholipids was applied in dosage 2,5 g on 100g. body weight.

References

- 1 Nasolodin V.V., Gladkikh I.P., Meshcheryakov S.I. *Hygiene and sanitation*, 2001, 1, p. 54–56.
- 2 Epic V.E. *Changes in skeletal muscle protein metabolism in daily recurring muscle work*: PhD dissertation, Tartu, 1987, 19 p.
- 3 Meerson F.Z. *Adaptive medicine. Protective effects and mechanisms of adaptation*, Moscow: Hypoxia Medical, 1993, p. 104.
- 4 Kulkybaev G.A., Kurmangalieva D.S., Uzbekov V.A., Tnimova G.T. *Decision for giving a prepatent for the invention № ГР2004/0466.1 / Addition of the specialized product process at physical activity*, 17.05.2005.