

Можно отметить, что процент прироста среднего значения ПД (без учета уклона обучения) у лицейстов был выше, чем у школьников 9-х и 11-х классов. У девушек 11-х классов лицея прирост ПД достоверно выше 11А класса школы ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, явных отличий параметров гемодинамики между учащимися школы и лицея не выявлено. Анализируя средние значения изменения ЧСС, АДД, АДС, ПД после физической нагрузки, можно сделать вывод, что во всех группах преобладал нормотонический тип реакции на дозированную физическую нагрузку.

#### Список литературы

1. Адаптивные реакции организма старших школьников к физическим и умственным нагрузкам / Под ред. В.Я.Еремеева. — Пермь: ПГПИ, 1990. — 124 с.
2. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. — М.: Наука, 1980. — 196 с.
3. Куприянова О.О. Функциональные параметры сердечно-сосудистой системы у здоровых детей и подростков // Физиология роста и развития детей и подростков: (Теоретические и клинические вопросы) / Под ред. А.А.Баранова, Л.А.Щеплягиной. — М., 2000. — С. 326.
4. Судаков К.В. Общая теория функциональных систем. — М.: Медицина, 1984. — 224 с.

ӘОЖ 796.8:612

М.Т.Бөдеев

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

#### СПОРТШЫЛАРДЫҢ ҚАН ПЛАЗМАЛАРЫНДАҒЫ БИОТӨТІҒУ ПРОЦЕСТЕРІ ДЕҢГЕЙІНІҢ КӨРСЕТКІШТЕРІНДЕГІ КОРРЕЛЯЦИЯЛЫҚ БАЙЛАНЫСТАРДЫ ЗЕРТТЕУ

*В статье изучаются корреляционные связи показателей внешнего дыхания, интегральных показателей работоспособности и тренированности и уровня биоокислительных процессов плазмы крови спортсменов, тренирующихся в различных биоэнергетических режимах. Большое число корреляционных связей и выраженность их силы зарегистрированы нами у спортсменов, тренирующихся преимущественно в аэробном режиме.*

*In that article correlation bonds (communications) of external respiration and integral indexes of work-ability and preparation and level of bio redox processes of blood plasma in sportsmen that are preparing in different bio-energetic ways are being learned. A big amount of correlation bonds (or communications) and their powers of sportsmen were been registered by us that are preparing in aerobic way.*

Ағзаның қажетті оттегілік тәртібін қалыптастыруда сыртқы тыныс алу жетекші болып табылады. Жоғары дәрежелі спортшыларда кардиореспираторлық жүйенің бейімделушілік өзгерістері нәтижесінде оттегін максималды пайдалану көлемі жаттықпаған адамдарға қарағанда біршама жоғары болады. Төзімділікке жаттығатын спортшылардың оттегін максималды пайдалану (ОМП) мөлшері мен спорттық жетістіктері арасында тығыз корреляциялық байланыс байқалады [1, 2].

Қарқыны ағзаның аэробты мүмкіндіктерінен жоғары дене жүктемелері кезінде (дайындықтың анаэробты тәртібі) бұлшықет жұмысының энергиямен қамтамасыз етілуі анаэробты механизмдердің (алактатты және гликолиздік) іске қосылуы арқылы қамтамасыз етіледі. Нәтижесінде ағзада анаэробты алмасу өнімдері (фосфаттар, креатинин, сүт қышқылы) жинақталады да, бұлшықет жұмысы аяқталған соң оттегінің қосымша жұмсалуды қажет етеді.

Дене жүктемесіне толық бейімделудегі динамикалық бірқалыптылық күйіндегі спортшы ағзасындағы тотығу үдерістері оксидазды және оксигеназды реакциялар көмегімен іске асырылады.

Оксигеназды үдерістердің белсенділігі төмен стационарлық деңгейде тіркеліп, эндогенді антиоксиданттық жүйемен (АОЖ) реттеледі. Бос радикалды үдерістердің бірқалыптылығы бұзылуы және декомпенсациялық белсенуі (оттегінің белсенді түрлері құрылуы, темірдің қайта қалпына келген түрлері, бос қанықпаған май қышқылдары, адреналиндердің шапшаң ұлғаюы, сондай-ақ ацидоздың дамуы), шамадан тыс жаттығудың алғашқы белгілері мен бейімделудің бұзылуы болып табылады.

**Зерттеу жұмысының мақсаты** — биоэнергетикалық тәртіп бағытына байланысты, жоғары дәрежелі спортшылардың сыртқы тыныс алу және қан плазмасындағы биототығу процестердің деңгейінің көрсеткіштері, жұмыс істеу қабілеті және жаттыққандығының интегралды көрсеткіштері арасындағы корреляциялық байланыстарды анықтау.

**Зерттеудің материалдары мен әдістері.** Зерттеу жұмыстары Қарағанды облысы Олимпиадалық дайындау орталығының (ОДО) жоғары дәрежелі споршыларының (46 адам) қатысуымен жүргізілді. Денсаулықтың интегралды индекстерін есептеп шығару үшін, біз жоғарыда айтылған споршылардың максималды дене жүктемесіне дейінгі және одан кейінгі кардиореспираторлық жүйесінің қызметтерінің көрсеткіштерін тексердік. ЖСЖ, систолалық артериялық қысым (САК), диастолалық артериялық қысым (ДАК), пульстік қысым (ПК), ӨТС-ның көрсеткіштері жалпыға бірдей қабылданған әдістермен өлшенді. Алынған мәліметтерді талдай отырып, ОДО спортшылары 3 топқа бөлінді: аэробты тәртіппен жаттығатын 19 адам, анаэробты тәртіппен жаттығатын 7 адам, аэробты-анаэробты тәртіптегі 20 адам. Спортшылардың жастары 19–28 жас аралықтарында болды.

Алынған мәліметтер негізінде мынадай интегралды индекстер есептеліп шығарылды: өмірлік индексі (ӨИ), өкпенің максималды желденуі (ӨМЖ), функциялық өзгерістер индексі (ФӨИ), Квастың төзімділік коэффициенті (онға көбейтілген ЖСЖ-нің ПК-ға қатысы), Шаптал индексі (ШИ) ОМП және т.б. Тыныс алудың бірегей жүйесінің қызметін бағалаудағы жүйелі жол жүйе ішіндегі функциялық байланыстардың болуын болжайды. Байланыстарды анықтау, топтастырылған іріктеулер мен олардың анықтылығына арналған  $r$  корреляция коэффициентін есептеп шығарудағы корреляциялық талдау әдісімен жүргізілді.

**Зерттеу жұмысының нәтижелері.** Біздің есептеулеріміз зерттелген көрсеткіштердің арасындағы байланыс күші дайындық жүктемесі тәртібіне байланысты екендігін көрсетті. Корреляциялық байланыстардың көпшілігі мен олардың көріну күшін негізінен аэробты тәртіппен жаттығатын спортшыларда тіркедік. Өте күшті байланыс өкпенің тиісті тіршілік көлемі (ӨТТС) мен зерттелген қан сарысуындағы жүйенің антиоксиданттық қорғаныс (АОҚ) деңгейін көрсететін — сутегі асқынын енгізгеннен кейінгі, хемилюминесценция амплитудасы ( $A$ ,  $r = 0,910$ ) және жарықтық қосындысы ( $S_2$ ,  $r = 0,971$ ) арасында анықталды. ӨТС мен  $A$  арасындағы байланыс күшті, ӨТС мен  $S_2$  арасындағы байланыс — орташа. Өте күшті байланыс ӨМЖ мен  $A$  арасында анықталды ( $r = 0,802$ ), ал  $S_2$  — орташа. ӨИ пен хемилюминесценцияның (ХЛ) корреляциялық тәуелділігінің ЛАТ-АОҚ жүйелерінің көрсеткіштерімен байланысын анықтау әлсіз ( $A$ -мен) және өте әлсіз ( $S_2$ -мен) екендігін көрсетті (1-кесте).

Спортшыларда зерттелген көрсеткіштердің арасындағы корреляциялық байланыстардың ең төменгі саны аралас биоэнергетикалық тәртіппен жаттығатындарда анықталды. Бұл жерде тек ӨТТС-ның  $A$ -мен ( $r = 0,492$ ) және  $S_2$ -мен ( $r = 0,513$ ) ғана әлсіз корреляциялық байланысы есептелді.

Сондай-ақ анаэробты тәртіппен жаттығатын споршылардың да ӨТТС көрсеткіштері  $A$  ( $r = 0,362$ ) және  $S_2$  ( $r = 0,621$ ) корреляцияланғанын атап өту керек. ӨТС-да ХЛ көрсеткіштерімен байланыста, дегенмен, жарықтық қосындыға қарағандағы қатысы ХЛ амплитудасымен салыстырғанда анық байқалады. ӨМЖ-нің  $S_2$ -мен әлсіз байланысы байқалады және аэробты бағытта дайындалатын спортшылардың ӨИ-нің ЛАТ-АОҚ байланысына қарағанда анық көрінеді.

Алынған нәтижелер спортшы ағзасының сыртқы тыныс алу қызметі мен клеткаларындағы асқын тотық үдерістерінің көрсеткіштері арасындағы оң корреляциялық байланыстың бар екендігін, сонымен бірге байланыс дәрежесі дайындықтың биоэнергетикалық тәртібіне байланысты екендігін дәлелдейді (1-сур.).

Зерттелген көрсеткіштердің ең жоғары байланысы дайындық үдерісінің аэробты бағытында, ең төменгісі аралас дайындық тәртібінде байқалады. Ал анаэробты бағыттағы дайындық аралық қалыпта болды.

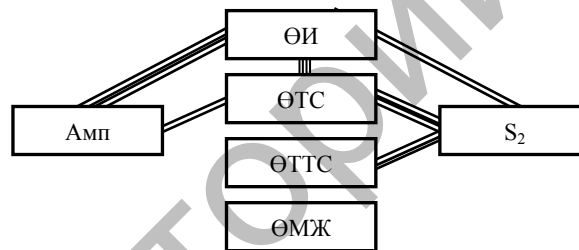
Түрлі биоэнергетикалық тәртіппен жаттығатын жоғары дәрежелі спортшылардың сыртқы тыныс алу және ХЛ көрсеткіштеріндегі өзара байланыс (r)\*

Дайындық тәртібі	Көрсеткіштер				
	ХЛ	ӨТС	ӨТТС	ӨИ	ӨМЖ
Анаэробты	Амплитуда	0,501	0,362	0,681	0,104
	S <sub>2</sub>	0,713	0,621	0,470	0,452
Аэробты-анаэробты	Амплитуда	0,141	0,492	0,280	0,141
	S <sub>2</sub>	0,284	0,513*	0,023	0,281
Аэробты	Амплитуда	0,782*	0,910*	0,443	0,802*
	S <sub>2</sub>	0,634	0,971*	0,380	0,663

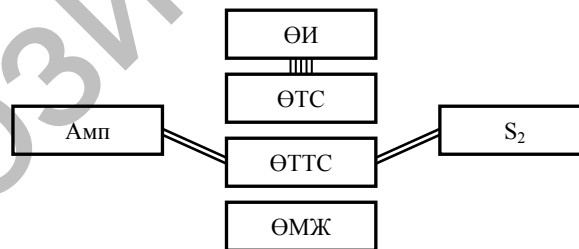
Ескерту. \* — корреляция коэффициенті топтық жиынтық үшін дәлелді (p < 0,05).

Алынған мәліметтерді ғылыми әдебиет деректерімен салыстырып көру мүмкін болмады. Себебі біздің қолымыз жеткен әдебиеттерден осыған ұқсас еңбектер кездеспеді. Сонымен қатар анықталып отырған бұлшықет жұмысына жауап ретіндегі клеткалық метаболизмнің бейімделушілік қайта құрылуы деңгейіне жауапты ЛАТ-АОҚ жүйелерінің өзара байланысы мен тиісті ӨТС көрсеткіштері, толық бейімделуді дамытуда сыртқы тыныс алу жүйесінің тек төзімділікке жұмыс істеу кезінде ғана емес, сондай-ақ дайындықтың аралас және анаэробты жұмысы кезінде де елеулі рөлі бар деген болжам айтуға болады.

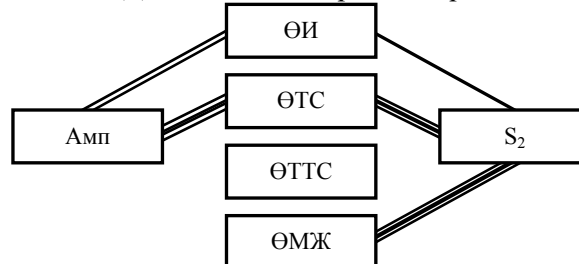
Дайындықтың анаэробты тәртібі



Дайындықтың аэробты-анаэробты тәртібі



Дайындықтың аэробты тәртібі



1-сур. Түрлі биоэнергетикалық тәртіппен жаттығатын жоғары дәрежелі спортшылардың сыртқы тыныс алу жүйесінің және қан сарысуының ХЛ көрсеткіштерінің арасындағы өзара байланыс

Осы жерде және одан әрі ұсынылып отырған суреттерде есептелген көрсеткіштер арасындағы корреляциялық байланыстардың өзгерістері кескінделген. Көрсеткіштердің символдарын байланыстырып тұрған сызықтар саны маңыздылығы бойынша түрлі коэффициенттер, корреляциялар, сондай-ақ байланыс күштеріне сәйкес келеді:

Сызықтар саны	Корреляция коэффициенттері	Байланыс сипаты
1	0,35–0,42	–
2	0,43–0,53	Әлсіз
3	0,54–0,67	Бірқалыпты
4	0,68–0,79	Күшті
5	0,80 және одан жоғары	Өте күшті

Осыған орай біз жеке сайысшы спортшылардың сыртқы тыныс алу жүйесі мен ЛАТ-АОҚ жүйесі көрсеткіштеріндегі корреляциялық байланысты зерттеп, есептеп шығардық (2-кесте).

Біздің есептеулеріміз, шапшаңдатылған ӨТС-ның (ӨШТС) бір секунд ішінде шапшаң дем шығару көлемімен (1 сек. ШДШК) оң бағытта тығыз байланыста ( $r=0,0,813$ ), минуттық көлемдегі жылдамдықпен (МКЖ<sub>25</sub>) күшті байланыста ( $r=0,0,790$ ) және МКЖ<sub>50</sub>-мен әлсіз байланыста ( $r=0,0,0,430$ ) екендігін көрсетті. МКЖ<sub>75</sub> ұсақ бронхылар өткізгіштігі көрсеткіштерімен корреляциялық байланыс жоқ. Сонымен бірге Тиффно индексі (ТИ) МКЖ<sub>75</sub>-мен тығыз корреляцияда ( $r=0,736$ ) және МКЖ<sub>25</sub>-мен әлсіз байланыста ( $r=0,491$ ).

Спирометрияның интегралды көрсеткіштері (ӨШТС және ТИ) мен ЛАТ-АОҚ арасындағы корреляциялық тәуелділікті зерттеу, ӨШТС мен ХЛ жарқылы амплитудасының арасындағы өзара өте күшті байланыс ( $r=0,842$ ) және S<sub>2</sub> ХЛ қисығы жарықтық қосындысымен әлсіз байланысты ( $r=0,371$ ) анықтап берді. Біз ТИ мен зерттелген асқын тотық көрсеткіштерінің арасындағы корреляциялық байланыстарды байқай алмадық. Яғни зерттелген спортшылардың клеткаларындағы бос радикалды биологиялық тотығу үдерістері негізінен ӨТТС және ӨШТС-мен көбірек байланыста.

2 - кесте

**Энергиямен қамтамасыз етудің аэробты-анаэробты тәртібімен дайындалатын спортшылардың спирометрия және ХЛ көрсеткіштеріндегі өзара байланыс (r)**

	Спирометрия көрсеткіштері		ХЛ	
	ӨШТС	ТИ	Амплитуда	S <sub>2</sub>
ӨШТС	-	0,044	0,842*	0,371
ТИ	0,042	-	0,275	0,241
1сек.ШДШК	0,813*	0,614	0,525	0,160
МКЖ <sub>25</sub>	0,790*	0,205	0,873*	0,720
МКЖ <sub>50</sub>	0,430	0,491	0,140	0,054
МКЖ <sub>75</sub>	0,231	0,763*	0,242	0,045

Ескерту. \* — корреляция коэффициенті топтық жиынтық үшін дәлелді ( $p < 0,05$ )

Жүрек-қан тамырлар жүйесі сыртқы тыныс алу жүйесімен функциялық тығыз байланыста. Біз осыған орай жүректің жүйелі жұмысын кескіндейтін жүректің соғу жиілігі (ЖСЖ) және қосарланған шығым секілді интегралды көрсеткіштердің ХЛ көрсеткіштерімен корреляциялық коэффициенттерін есептеп шығардық (3-кесте).

3 - кесте

**Түрлі биоэнергетикалық тәртіппен жаттығатын жоғары дәрежелі спортшылардың жүрек-қан тамырлар жүйесі мен қан сарысуындағы ХЛ көрсеткіштеріндегі өзара байланыс (r)**

Дайындық тәртібі	Көрсеткіштер		
	ХЛ	ЖСЖ	ҚШ
Анаэробты	Амплитуда	0,351	0,235
	S <sub>2</sub>	0,431	0,183
Аэробты-анаэробты	Амплитуда	0,342	0,331
	S <sub>2</sub>	0,444	0,513
Аэробты	Амплитуда	0,521	0,550
	S <sub>2</sub>	0,680*	0,563

Ескерту. \* — корреляция коэффициенті топтық жиынтыққа дәлелді ( $p < 0,05$ ).

Жүргізілген есептеулер жүректің жүйелі жұмысы (ЖСЖ) және ҚШ көрсеткіштері бойынша, негізінен А радикал құрылу деңгейіне қарағанда, S<sub>2</sub> антиоксиданттық қорғаныс көрсеткіштерімен көбірек байланыста екендігін және ол байланыс төзімділікке дайындалатын спортшыларда анық байқалатындығын көрсетті: ЖСЖ А-мен әлсіз байланыста ( $r=0,521$ ) және S<sub>2</sub>-мен күшті байланыста ( $r=0,680$ ). ҚШ көрсеткіші бос радикалды тотығудың екі көрсеткішімен де бірқалыпты байланыста (ретіне қарай  $r=0,550$  және  $r=0,563$ ).

Біз дайындықтың аралас тәртібінде ЖСЖ мен ҚШ-ның S<sub>2</sub> жарықтық қосынды көрсеткішімен әлсіз байланысын (ретіне қарай  $r=0,444$  және  $r=0,513$ ), ал энергиямен қамтамасыз етудің анаэробты тәртібінде тек S<sub>2</sub>-мен ЖСЖ-нің әлсіз байланысын анықтадық ( $r=0,431$ ).

Біздің пікірімізше, алынған нәтижелер ЛАТ-АОҚ үдерістерінің өту тәуелділігі дайындық жүктемесі тәртібінің ерекшелігіне байланысты екендігін дәлелдейді.

Зерттелген үш топтағы спортшылардың стандартты жүктемеге дейін және одан кейін зерттелген ХЛ көрсеткіштерінің корреляциялық байланыстарын зерттеу аталған тұжырымды дәлелдейді. Тыныштық күйінде және жүктемеден соң өлшенген А және S<sub>2</sub> көрсеткіштері арасындағы күшті байланыс негізінен анаэробты тәртіппен жаттығатын спортшыларда тіркелді (ретіне қарай  $r=0,731$  және  $r=0,760$ ). Дайындықтың аралас тәртібінде жүктемеге дейінгі А және жүктемеден кейінгі А арасында өте күшті байланыс ( $r=0,882$ ), ал S<sub>2</sub> арасында  $r=0,340$ -тең әлсіз байланыс байқалады. Зерттелген көрсеткіштердің нәтижесі аэробты дайындық өзара әлсіз байланыста екендігін көрсетті (тиісінше  $r=0,373$  және  $r=0,331$ ).

Қарқынды дайындық жүктемесінің нәтижелік көрсеткіштері, PWC<sub>170</sub> сынамасы көмегімен өлшенген жоғары деңгейдегі жұмыс істеу қабілеті, ОМП-дың жоғары көрсеткіштері және функциялық өзгерістер индексі (ФӨИ) бойынша талқыланатын ағзаның жоғары бейімделушілік мүмкіндіктері болып табылады. Аталған интегралдық көрсеткіштердің ХЛ көрсеткіштері бойынша ЛАТ-АОҚ жүйелерімен қызмет ету деңгейімен корреляциялық байланысын зерттеу маңызды болып отыр.

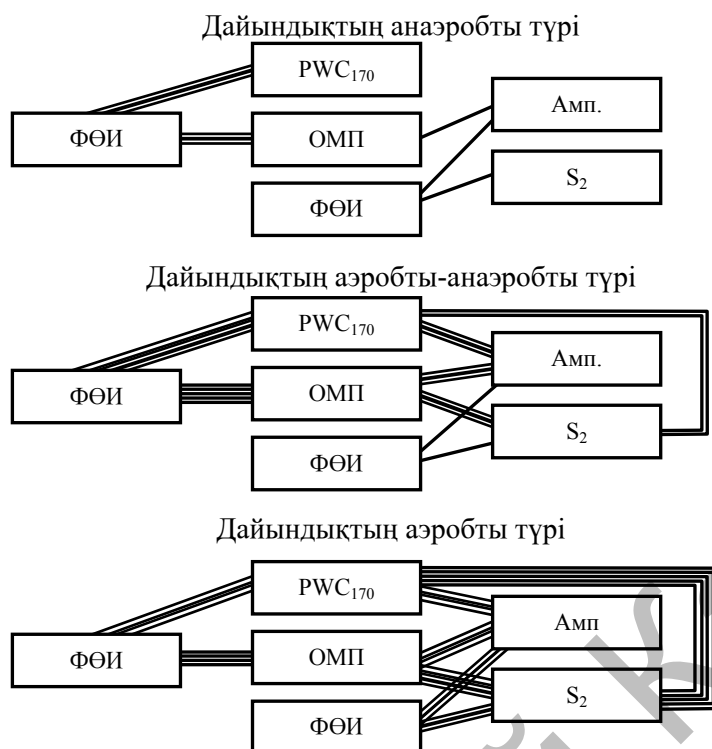
4 - к е с т е

**Түрлі биоэнергетикалық тәртіппен жаттығатын жоғары дәрежелі спортшылардың жұмыс істеу қабілеті мен қан сарысуындағы ХЛ деңгейінің интегралдық өзара байланысы (r)**

Дайындық тәртібі	Көрсеткіштері			
	ХЛ	PWC <sub>170</sub>	ОМП	ФӨИ
Анаэробты	Амплитуда	0,120	0,401	0,443
	S <sub>2</sub>	0,215	0,201	0,380
Аэробты-анаэробты	Амплитуда	0,654	0,613	0,422
	S <sub>2</sub>	0,531	0,553	0,403
Аэробты	Амплитуда	0,751	0,750	0,563
	S <sub>2</sub>	0,980*	0,981*	0,612

*Ескерту.* \* — корреляция коэффициенті топтық жиынтық үшін дәлелді ( $p < 0,05$ ).

Біздің зерттеулеріміз спортшы ағзасының бейімделушілік мүмкіндігін жұмыс істеу қабілеті мен ОМП көрсеткіштерімен бірге көрсететін ФӨИ мынаны көрсетті: дайындықтың анаэробты тәртібіндегі топта — бірқалыпты, дайындықтың аралас тобында — өте күшті және дене жүктемесінің аэробты тобында — күшті корреляциялық байланыс. Яғни, спортшы ағзасының бейімделушілік мүмкіндіктерін сипаттау үшін ФӨИ есептеп шығаруды ұсынуға болады. Сондай-ақ дайындық жүктемесінің ерекшелігі аталған көрсеткішке көп әсер етпейді.



2-сур. Түрлі биоэнергетикалық тәртіппен жаттығатын жоғары дәрежелі спортшылардың жұмыс істеу қабілетінің қан сарысуының ХЛ деңгейімен өзара байланысы

Сонымен бірге зерттелген интегралды көрсеткіштердің ХЛ деңгейімен өзара байланысы дайындық тәртібіне байланысты ерекшеленеді. Біз өте күшті байланысты PWC<sub>170</sub> және S<sub>2</sub>, ( $r=0,980$ ) және ОМП мен S<sub>2</sub> ( $r=0,981$ ) арасында байқадық, PWC<sub>170</sub> және А ( $r=0,751$ ), ОМП және А ( $r=0,75$ ) арасында — күшті байланыс. Сонымен қатар ФӨИ асқын тотық үдерістері деңгейімен бірқалыпты байланыста болды. Қалған екі топта ФӨИ-нің ЛАТ-АОҚ деңгейімен әлсіз (аралас тәртіп) және өте әлсіз (анаэробты тәртіп) корреляциялық байланысы анықталды.

Энергиямен қамтамасыз етудің аралас тәртібімен жаттығатын спортшылардың PWC<sub>170</sub> және ОМП-ның А және S<sub>2</sub> көрсеткіштерімен өзара байланысы корреляциялық байланыстың күші бойынша аз көрінеді: PWC<sub>170</sub>-нің А-мен бірқалыпты байланысы ( $r=0,654$ ), S<sub>2</sub>-мен әлсіз байланысы. ОМП ХЛ екі көрсеткішімен де бірқалыпты байланыс орнатты (ретіне қарай  $r=0,613$  және  $r=0,553$ ).

Біз анаэробты тәртіппен жаттығатын спортшыларда ОМП мен А арасында өте әлсіз корреляциялық байланысты анықтадық ( $r=0,401$ ), басқа өзара байланыстар болған жоқ.

Сонымен, жоғары дәрежелі спортшының функциялық жүйесіндегі (ФЖ) тыныс алуы зерттелген көрсеткіштердің өзара байланысын корреляциялық талдау нәтижелері, сыртқы тыныс алу көрсеткіштері мен бос радикалды тотығу үдерістерінде байланыстың болуы және оның күші дене жүктемесінің биоэнергетикалық ерекшелігіне байланысты және дайындық кезінде аэробты құрамның басымдылығымен ұлғаяды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Кузнецова Л.С., Тнимова Г.Т. Методика определения содержания диеновых конъюгатов и шиффовых оснований в надпочечниках / Информ. листок КарЦНТИ. — № 51–97.
2. Михайлов В.В. Исследование двигательной и дыхательной функций при стационарных и нестационарных режимах в циклических движениях: Автореф. ... д-ра биол. наук. — М., 1971. — 42 с.