

DINAMICA MODIFICĂRII UNOR PARAMETRI FIZIOLOGICI LA APLICAREA EFORTULUI FIZIC MODERAT

*Svetlana GARAIEVA, Ana LEORDA, Petru PAVALIUC, Galina POSTOLATI,
Galina REDCOZUBOVA, Nina KOVARSKI*

Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM

The complex of the dynamic moderated physical exercises is put forward. There was investigated its influence on the cardiovascular, respiratory systems and the indices of nitrous exchange.

The content of free amino acids in the saliva reflects the deviations of nitrous metabolism in response to the actions of the physical load of different intensity, and concentration of glutamic acid, glutamine, amino acids with the branched circuit and urea can serve as the criterion of the influence of the testing physical loads. Coefficient „glutamic acid/glutamine” can be used as the control test of the intensity of the influence of physical loads. Was determined the coefficient of tolerance to the given physical loads, which was improved toward the end the cycle of the application of the proposed complex.

These indices are proposed to use as by a marker of the individual tolerance of organism to the physical loads.

Introducere

La elaborarea complexelor de exerciții fizice, ce contribuie la crearea și menținerea sănătății, necesită a fi luat în considerație faptul că unul dintre principiile fundamentale ale sanocreatologiei este acțiunea limitată a efortului fizic, emoțiilor și a altor factori asupra funcțiilor organelor și sistemelor vitale, în special a cordului, cu scopul de a le menține în limite sanogene [25,26,30]. Deci, argumentarea științifică a complexelor elaborate trebuie să se bazeze pe următoarele principii ale cardiosanocreatologiei:

Principiul subordonării și intercoordonarea funcțiilor organelor vitale, inclusiv a cordului. Cel mai mult, funcția cordului se subordonează funcției aparatului locomotor, sistemelor respirator și nervos. În conformitate cu acest principiu, sarcina cardiosanocreatologiei constă în menținerea intersubordonării acestor sisteme cu scopul asigurării vitale a întregului organism în diferite situații și intermenținerea sănătății acestor sisteme.

Principiul influenței sanogene asupra inimii cu ajutorul activității fizice dinamice de menajare presupune posibilitatea formării dirijate a potențialului morfofuncțional al cordului în perioada histogenezei sale și menținerea homeostaziei funcțiilor în perioada stabilizării morfofuncționale prin reglarea activității fizice dinamice de menajare.

Principiul menținerii funcției ritmicii activității cardiace în anumite limite. Din punctul de vedere al cardiosanocreatologiei, profilaxia eventualelor dereglări și menținerea ritmului sanogen este posibilă doar cu condiția că eforturile fizice și intelectuale nu vor provoca modificări ale frecvenței cardiace mai sus de limitele limitrofe, iar durata acestor modificări nu va duce la schimbări asinhronice ale nivelului intensității funcției inimii și a altor sisteme interdependente.

Principiul alternării perioadei continue a stresului de menajare și confortogen provine din menținerea permanentă a nivelului stresului menajer sau confortogen. Repausul complet sau efortul fizic și psihic intens pot duce, mai devreme sau mai târziu, la dereglări funcționale timpurii, precum și la dereglarea funcției inimii.

Prin noțiunea de *normă sanogenă a funcției cordului* se are în vedere o gamă de indicatori ai funcției cardiace în limitele generării impulsurilor nodulului sinuzal în procesele filogenetic determinate și conducerea impulsurilor prin căile de transmitere, în lipsa dereglărilor structurale și în condițiile repausului fiziologic și psihic [30].

Reieșind din clasificarea elaborată a nivelurilor de sănătate a inimii, toți subiecții înainte de începutul experienței trebuie să fie testați cu utilizarea indicilor frecvenței contracțiilor cardiace.

În cadrul Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie a fost efectuată analiza fundamentală a sistemelor de antrenament fizic, incluzând aerobica, bodibildingul [27,28]. Toate aceste metode reies din concepția că numai acele exerciții fizice, care duc la consumul maximal de oxigen, îmbunătățesc sănătatea, iar pentru păstrarea funcționării sistemului cardiovascular sunt necesare antrenamente cu intensitatea de nu mai puțin de 70% din maximul consum de oxigen [28]. În acest mod, ele contrazic principiile sanocreatologiei, conform

căroră parametrii funcționali sanogeni ai organelor vitale sunt foarte limitați într-un diapazon bine determinat, integrarea funcțiilor sistemelor diferitelor organe, supunerea lor și reglarea reciprocă se efectuează cu ajutorul activității fizice dinamice de menajare [26-28].

Reieșind din aceasta, a fost elaborată și testată o metodă de antrenament predestinată pentru menținerea capacităților funcționale ale sistemelor cardiovascular și respirator, care se bazează pe principiile sanocreatologiei.

Material și metode

Testarea metodei elaborate a fost efectuată pe voluntari (genul feminin) practic sănătoși cu vârsta de 18-20 ani, fără o pregătire sportivă specială. A fost practicat un complex de exerciții de menajare cu un tempou lent, de 3 ori pe săptămână cu durata de 30 min. Exercițiile pentru trunchi au fost combinate cu veloergometria [21]. Efectul metodei a fost evaluat după 6 săptămâni de antrenament de menajare. Au fost efectuate următoarele exerciții pentru trunchi.

1. Poziția dreaptă, fixați palmele pe coastele de jos. Pentru păstrarea poziției stabile, un picior puneți-l pe vârful degetelor și îndoieți-l în genunchi. Aceasta va permite să contractați maximal mușchiul piramidal. Din poziția inițială încordați arbitrar mușchii presei abdominale și faceți o înclinare lentă înainte-jos.

2. Același exercițiu se îndeplinește în poziție pe șezute. Încordând mușchii abdomenului (inclusiv mușchiul oblic), faceți un accent de forță cu bazinul, de parcă ați vrea să mutați suportul înainte.

3. Poziția inițială: un picior ridicat în vârful degetelor, iar mâna din aceeași parte îndoieți-o în cot și ridicați-o în sus (aceasta dă posibilitate de a desfășura partea de sus a mușchiului ajustat la osul umărului). Îndoieți trunchiul în plan frontal și, rotind o parte a bazinului cu o mișcare în întâmpinarea umărului, încordați mușchiul mare dorsal spinal, menținând mâna îndoită în poziție inițială. Acest exercițiu este la fel de eficace, când este practicat în poziție pe șezute sau culcat pe spate.

4. Poziția inițială – asemănătoare cu „startul înotătorilor”. În această poziție încordați mușchii spatelui și, păstrând starea încordată aplecată, îndreptați picioarele. Rețineți poziția finală nu mai mult de 2-3 sec.

Programul de exerciții prevedea 50% din timpul antrenamentului regim aerob – veloergometrie cu tempoul 50 rot/min, timp de 15 min. și 50% din timp exerciții pentru trunchi – regim aerob-anaerob, timp de 15 min. Astfel, se propune metoda care prevede un regim mixt aerob-anaerob.

Testările indicilor funcționali: frecvența cardiacă, tensiunea sistolică, diastolică, presiunea pulsului, electrocardiograma, frecvența respiratorie, capacitatea vitală pulmonară (capacitatea respiratorie), volumul respirator, volumul de rezervă inspiratorie, volumul de rezervă expiratorie, minut-volumul respirator, precum și probele de salivă au fost realizate:

- inițial până la aplicarea efortului fizic;
- imediat după efort;
- peste 24 ore după efort;
- după a 7-a zi de aplicare a efortului;
- după a 21-a zi de aplicare a efortului;
- după a 42-a zi de aplicare a efortului;
- fără efort fizic la a 7-a zi.

Echipamentul utilizat: electrocardiograf, metatest, veloergometru, tonometru, analizatorul aminoacizilor AAA T339M.

Colectarea probelor de salivă s-a realizat dimineața pe nemâncate, preventiv fiind prelucrată igienic cavitatea bucală. Pentru determinarea aminoacizilor liberi în salivă au fost folosite metoda deproteinizării și metoda cromatografiei lichide.

Rezultate și discuții

În procesul activității musculare, caracterul schimbărilor adaptive ale activității sistemului cardiovascular se află în dependență nu doar de puterea și durata efortului, dar și de caracterul exercițiilor efectuate [2,9]. Analiza importanței indicilor metabolici și a aportului lor la întreținerea capacității fizice de muncă la efort fizic intensiv arăta că caracterul și tendința reacțiilor metabolice determină specificul efortului fizic [3,4,24]. Pentru eforturile fizice dinamice este specifică mărirea tensiunii sistolice, oscilații neînsemnate ale celei diastolice și medii, precum și micșorarea rezistenței periferice a vaselor sangvine [6-8,13].

Datele obținute la testarea complexului de exerciții elaborat privitor la indicii cardiovasculari și respiratori sunt incluse în Tabelul 1.

Tabelul 1

**Dinamica modificării parametrilor fiziologici în timpul practicării
ciclului de exerciții cu durata de 6 săptămâni**

Indicii testați	Până la efort	După efort	7 zile de efort	21 zile de efort	42 zile de efort	7 zile după efort	
FC	76,80±12,10	112,80±15,80*	97,40±13,30*	87,00±12,40	83,20±2,70	72,80±3,00	
TA	Sistolică	106,00±11,40	118,00±5,70	115,00±6,10	118,80±7,50	112,00±4,50	114,00±8,90
	Diastolică	66,00±5,50	68,00±2,70	67,00±5,70	62,50±5,00	64,00±5,50	69,00±7,40
	Pulsului	40,00±7,10	50,00±7,10	50,00±3,50*	56,30±6,30*	48,00±4,50	45,00±7,10
Frecvența respiratorie	18,20±2,00	29,60±6,10*	28,20±5,40*	22,80±3,60*	18,60±1,30	17,00±0,70	
Minut-volumul respirator	12,90±4,20	24,70±5,60*	23,70±4,60*	17,93±6,35	15,28±1,59	12,00±5,42	
Capacitatea respiratorie	2,81±0,47	3,34±0,21	3,48±0,13*	3,16±0,29	3,34±0,21*	3,34±0,34	
Volumul respirator	0,70±0,17	0,83±0,04	0,84±0,04	0,78±0,23	0,82±0,05	0,70±0,12	
Volumul de rezervă inspiratorie	1,51±0,21	1,44±0,30	1,46±0,16	1,35±0,25	1,42±0,11	1,46±0,13	
Volumul de rezervă expiratorie	0,60±0,26	1,06±0,19*	1,18±0,19*	1,03±0,34	1,10±0,03*	1,14±0,19*	
ECG	R-R (s)	0,81±0,08	0,72±0,04	0,77±0,05	0,77±0,30	0,76±0,06	0,84±0,03
	P-Q (s)	0,14±0,02	0,10±0,02*	0,12±0,01	0,11±0,03	0,12±0,03	0,14±0,04
	60 / R-R	74,80±6,90	84,50±5,10*	78,20±4,90	78,15±2,91	78,87±5,85	71,86±2,93
Coeficientul de toleranță	19,94±5,85	23,19±5,90	19,44±1,79	15,65±2,97	17,44±1,49	16,40±1,81	

* $P < 0,05$

Analizând datele obținute după 6 săptămâni de antrenament de menajare cu practicarea complexului propus, la 7 zile după finisarea antrenamentului se atestă o micșorare a frecvenței cardiace cu 5,2% (această tendință este oglindită și pe ECG); în același timp, s-a depistat o creștere a tensiunii sistolice cu 7,5%, iar a celei diastolice – cu 4,5%. Aceasta corelează cu datele literaturii, potrivit cărora nivelul fiziologic al FC depinde de gradul de antrenament: cu cât mai intensiv este antrenamentul, cu atât mai diminuată este FC în faza perioadei stabile a acesteia. După încetarea efortului fizic FC de obicei scade, pe când la eforturile intensive ea sporește [10,12,29]. Sporirea neesențială a tensiunii sistolice și diastolice la practicarea efortului fizic se lămurește prin faptul că nivelul înalt al FC nu formează condiții de sporire a tensiunii arteriale și nu prezintă un factor care ar influența modificarea circulației sangvine a mușchilor scheletici [14].

Astfel, la indicarea complexului curativ, este preferabil a depune eforturi dinamice, iar toate antrenamentele fizice prin influența fiziologică sunt împărțite în șase zone – de restabilire, de menținere, de dezvoltare, economă, submaximală și maximală [11,24].

Astfel, din punctul de vedere al sanocreatologiei, mai preferabile zone de antrenament sunt cele de restabilire și de menținere – prin FC până la 130-150 b/min, care prevăd întrebuințarea energetică aerobă și aerob-anaerobă.

Pentru specificarea volumului și intensității efortului fizic se recomandă efectuarea individuală a calculelor maxime și optime ale FC după formule uzuale [20].

În medie se admite că 75% din intensitatea antrenamentului pentru persoanele cu vârsta de 30 ani cu FC în repaus 60 b/min se atinge la o FC intensivă de 157,5 b/min [20].

Așadar, nivelul sanogen al intensității antrenamentului trebuie determinat pe baza calculelor individuale, după formule.

Influența repetată a exercițiilor fizice asupra organismului trebuie să fie însoțită de intervale de odihnă. Efectul următoarei influențe a exercițiilor este determinat de dinamica proceselor de restabilire. Alternarea regimului optim al exercițiilor fizice cu intervale de odihnă este considerată un factor de modificare a posibilităților funcționale ale organismului, o sursă de influență dirijată la dezvoltarea calităților locomotorii necesare [23]. Astfel, complexul de exerciții trebuie să includă: o grupă de exerciții cu durata de 1-10 min. și a doua grupă de exerciții, care trebuie să fie separată de prima prin intervale de 10-15 min.

La cercetarea reacțiilor fiziologice, determinate în condiții de laborator, urmează să fie controlată mărimea efortului fizic al subiectului, pentru a asigura o intensitate permanentă a efortului [19,23]. De regulă, aceasta se efectuează cu ajutorul ergometrelor, care permit a controla și măsura mărimea și intensitatea efortului fizic depus de om. În acest scop, în condiții de laborator sunt utilizate veloergometrele și tredbanelle. Tredbanelle asigură intensitatea relativ permanentă a efortului, deoarece subiectul nu poate să rămână pe tredban fără a menține intensitatea dată a lucrului. Dar, în acest caz, rezultatele depind de masa corporală, iar măsurarea schimbărilor fiziologice este mai anevoioasă decât la veloergometru.

Veloergometrele permit a măsura fără dificultăți tensiunea arterială, deoarece jumătatea de sus a trunchiului subiectului rămâne nemișcată. În afară de aceasta, asupra rezultatelor astfel obținute practic nu influențează masa corporală. Veloergometrele sunt cele mai potrivite aparate pentru aprecierea schimbărilor reacțiilor fiziologice submaximale până și după antrenament [21]. Rezistența pe veloergometru nu depinde de greutatea corporală, pe când la tredban mărimea lucrului îndeplinit depinde nemijlocit de masa corporală. Deci, efortul fizic cel mai adecvat se apreciază la veloergometru.

Un rol important în procesul de antrenament are intensitatea lui. Reacțiile adaptive depind în mare măsură de durata și viteza îndeplinirii eforturilor fizice. Antrenamentul anaerob sporește activitatea fermenților glicolitici și a fermenților ATF, neinfluențând fermenții de oxidare. Pe de altă parte, antrenamentul aerob sporește activitatea fermenților oxidativi și nu acționează nici asupra fermenților glicolitici, nici asupra celor ATF. Analiza acestor diferențe în asigurarea vegetativă și energetică a permis colaboratorilor Colegiului american sportiv [1] să constate că efortul fizic de aceeași mărime, îndeplinit de diferite grupuri de mușchi, nu este egal după influența sa asupra organismului. Prin urmare, planificând intensitatea exercițiilor fizice, este necesar a lua în considerație că cel mai pronunțat efect curativ se observă la practicarea complexă a 2-3 tipuri de remedii de cultură fizică, unul din care poate fi utilizarea trenajorului [11]. Durata recomandată a efortului fizic optimal constituie nu mai mult de 30-60 min. cu frecvența de 2-4 ori pe săptămână [18].

În continuare, în baza frecvenței cardiace și presiunii pulsului, a fost determinat coeficientul de toleranță la efort, care caracterizează indicele integral al stării funcționale a sistemului cardiovascular [20]. Datele obținute sunt reflectate în Figura 1.

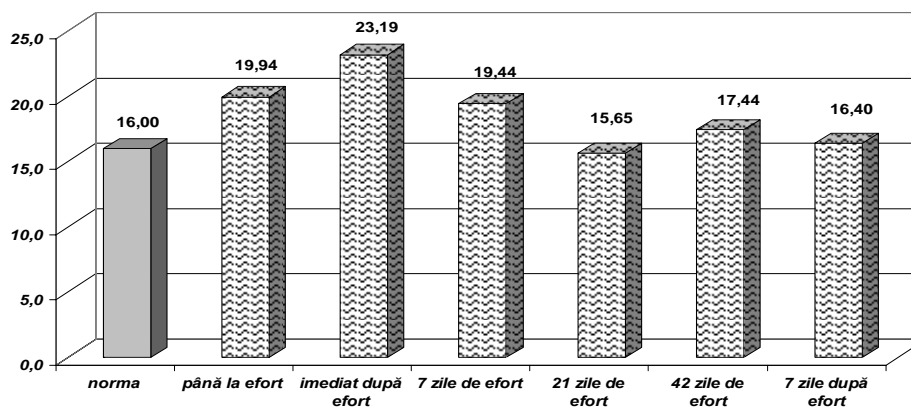


Fig.1. Coeficientul de toleranță la efort în dinamică.

Analiza datelor din figură indică la o schimbare ondulatorie a acestui indice. Acest coeficient oglindește gradul de antrenament al sistemului cardiovascular. După practicarea efortului fizic dozat conform metodei propuse, s-a evidențiat revenirea acestui coeficient la nivel inițial de acum la a șaptea zi de antrenament, iar la sfârșitul testării s-a înregistrat o micșorare mai esențială care practic a atins norma. De menționat că acest parametru continua să scadă chiar și după încetarea antrenamentelor.

Capacitatea pulmonară este un indice important al funcției respiratorii care depinde de gen, vârstă, parametrii antropometrici și pregătirea fizică [19]. Analizând capacitatea pulmonară până și după practicarea complexului de exerciții, a fost depistată o creștere cu 18,9% a acestui indice, care reflectă, într-o oarecare măsură, realizarea mecanismelor adaptive ale organismului la efortul fizic dat. Sub influența antrenamentului capacitatea pulmonară poate spori chiar și până la 30%. Micșorarea acestui indice reflectă starea de surmenaj și supraantrenare [14].

Așadar, în baza datelor obținute, putem concluziona că complexul de exerciții propus are un impact benefic asupra stării funcționale atât a aparatului locomotor, cât și a sistemului cardiorespirator.

În prezent, pentru rezolvarea problemelor sanocreatologice de menținere a statutului morfofuncțional al organismului este actuală crearea bazei de date pentru fundamentarea căilor individualizate la analiza indicatorilor clinico-biochimici [17]. Acest fapt denotă necesitatea depistării markerilor prognozabili importanți, a căror utilizare permite monitorizarea stării funcționale a organismului.

Multiple date confirmă justetea aprecierii salivei umane drept substanță unică, care posedă mari capacități potențiale pentru utilizare diagnostică în cercetări medicale – atât fundamentale, cât și aplicative. Saliva, ca lichid biologic al organismului, reflectă starea metabolismului, iar modificarea elementelor ei componente poate avea o importanță clinico-diagnostică [17].

Există informații despre modificarea componenței aminoacizilor salivei în prezența unui șir de boli generale, în special patologii ale organelor digestive. În prezent este acceptat faptul că saliva reflectă adecvat statutul biochimic și starea fiziologică nu doar a omului bolnav, dar și a celui sănătos [17]. Un șir de autori consideră că cercetarea componenței aminoacidice a sângelui poate fi înlocuită cu aprecierea nivelului aminoacizilor în salivă. Concentrația aminoacizilor liberi și a derivaților lor în lichidele fiziologice și în țesuturi este un indice integral specific al homeostaziei, care caracterizează metabolismul, iar legitățile formării fondului aminoacidic în organism reflectă obiectiv starea bilanțului metabolic [15]. Actul locomotor de diversă intensitate și durată duce la modificarea metabolismului proteic [13], fapt ce-și găsește reflectare în modificarea indicilor biochimici ai lichidelor fiziologice ale organismului și, în particular, ai salivei. La cercetarea salivei în timpul realizării eforturilor fizice au fost remarcate creșterea activității amilazei, micșorarea nivelului proteinei și activității fermenților, deplasarea pH-ului în direcția acidă și, de asemenea, creșterea conținutului de acid lactic, creatinină, uree și cortizol [17].

Datele obținute sunt incluse în Tabelul 2.

Tabelul 2

Aminoacizi	Până la efort	După efort	7 zile de efort	21 zile de efort	42 zile de efort	7 zile după efort
Ac.cisteinic	0,84±0,24	1,69±0,3*	0,97±0,22	0,80±0,12	1,62±1,07	0,41±0,04*
Taurină	0,32±0,08	0,50±0,14*	0,82±0,26*	0,58±0,06*	1,06±0,14*	1,00±0,24*
Ac.aspartic	0,61±0,13	0,73±0,19	0,58±0,15	0,41±0,10*	0,55±0,28	1,10±0,18*
Treonină	0,14±0,02	0,22±0,11	0,23±0,07*	0,13±0,07	0,24±0,11	0,36±0,15*
Serină	0,68±0,15	0,91±0,28	0,68±0,17	0,42±0,19*	0,82±0,02	0,76±0,19
Asparagină	0,41±0,08	0,49±0,07	0,20±0,05*	0,25±0,03*	0,40±0,18	0,73±0,32
Ac.glutamic	0,64±0,08	0,58±0,08	0,33±0,11*	0,45±0,06*	0,83±0,33	2,69±0,77*
Glutamină	1,32±0,17	1,29±0,22	0,59±0,10*	0,75±0,11*	1,17±0,41	3,42±1,25*
Prolină	1,49±0,26	1,76±0,04*	0,85±0,52*	0,71±0,12*	1,00±0,42	1,57±0,49
Glicină	1,55±0,36	1,46±0,22	0,70±0,34*	1,77±0,17	2,77±0,77*	3,16±1,38*
Alanină	0,38±0,05	0,44±0,18	0,48±0,16	0,46±0,12	0,69±0,15*	1,35±0,40*
Valină	0,85±0,22	0,56±0,16*	0,58±0,12*	0,81±0,61	1,49±0,68	1,56±0,48*
Cisteină	0,31±0,07	0,48±0,04*	0,15±0,01*	0,27±0,18	0,50±0,06*	0,67±0,11*
Metionină	0,22±0,04	0,27±0,04	0,07±0,01*	0,16±0,04*	0,23±0,04	0,57±0,10*
Izoleucină	0,24±0,02	0,17±0,07*	0,05±0,02*	0,15±0,04*	0,20±0,05	0,47±0,11*
Leucină	0,31±0,07	0,42±0,15	0,08±0,01*	0,27±0,14	0,30±0,10	0,90±0,24*
Tirozină	0,47±0,14	0,68±0,43	0,21±0,02*	0,40±0,09	0,45±0,19	2,06±0,42*
Fenilalanină	0,36±0,10	0,89±0,13*	0,18±0,03*	0,62±0,14*	0,79±0,06*	1,25±0,30*
Ac.γ-AB	0,07±0,02	0,10±0,02*	0,02±0,01*	0,05±0,02	0,06±0,01	0,17±0,04*
Etanolamină	0,46±0,09	0,42±0,04	0,25±0,07*	0,15±0,03*	0,43±0,10	1,02±0,18*
Triptofan	0,34±0,06	0,45±0,08*	0,26±0,04*	0,45±0,11	0,34±0,09	0,39±0,02
Ornitină	0,86±0,13	0,84±0,15	0,69±0,11*	1,32±0,25*	1,80±0,33*	3,70±1,17*
Lizină	0,86±0,24	0,36±0,12*	0,31±0,08*	0,64±0,09	1,35±0,19*	1,79±0,34*
Histidină	0,44±0,07	0,66±0,18*	0,30±0,08*	0,64±0,26	0,64±0,14*	0,67±0,11*
Arginină	1,41±0,13	0,79±0,13*	0,36±0,09*	0,44±0,16*	0,49±0,11*	1,23±0,27
ΣAAL	15,57±3,08	17,20±8,22	9,96±4,94	13,10±2,87	20,23±7,18	33,01±13,14*

*P<0,05

Analizând datele obținute, poate fi remarcat faptul că după prima aplicare a complexului de exerciții fizice indicii ΣAAL, în comparație cu cei de control, cresc nesemnificativ (cu 10,5%). Producerea azotului

aminic este un criteriu integral al metabolismului proteic la eforturi fizice [13,22]. Creșterea esențială a concentrației aminoacizilor în sânge la eforturi fizice intensive corelează cu catabolismul proteic amplificat [13]. Micșorarea conținutului general al aminoacizilor în sânge a fost constatată numai la eforturi fizice submaximale [1]. Creșterea concentrației aminoacizilor liberi în salivă, depistată de noi, poate fi interpretată ca reflectare a intensificării metabolismului azotat.

Peste 7 zile de aplicare a complexului de sarcini fizice propus, valorile indicatorilor Σ AAL se micșorează în comparație cu valorile de la controlul inițial: cu 36,0%.

În a 21-a zi a ciclului indicii Σ AAL, comparativ cu controlul inițial, rămân diminuați cu 15,9%. În a 42-a zi a ciclului cota Σ AAL depășește controlul inițial cu 29,9%.

Peste o săptămână după finalizarea ciclului de 6 săptămâni a complexului de sarcini fizice Σ AAL de asemenea este mai sporită – cu 112,0%.

În general, dinamica indicatorilor diferiților AAL poartă un caracter ondulatoriu, aproape la toți AAL, depășind indicatorii de control în a 42-a zi a ciclului și rămânând ridicați peste o săptămână după finalizarea ciclului de antrenamente.

Cel mai semnificativ cresc indicatorii acidului glutamic (de 4,2 ori comparativ cu indicii de control) și ai glutaminei (de 2,8 ori). Este cunoscut faptul că acidul glutamic participă la reacțiile de oxidoreducere cu degajare de energie, contribuie la migrarea ionilor de potasiu prin membranele celulare în interiorul celulelor, ceea ce contribuie la anabolismul muscular și amplifică procesul de contracție musculară. În afară de aceasta, el are capacitatea de a se transforma în ficat în glucoză, compensând insuficiența glicogenei în mușchi la efectuarea eforturilor fizice intensive, stimulând sinteza acetilcolinei, îmbunătățind conductibilitatea muscular-nervoasă. De asemenea, acidul glutaminic neutralizează amoniacul cu formarea glutaminei, care transportă amoniacul în ficat cu formarea ulterioară a ureei și se include în procesele plastice [5]. Metabolismul glutaminei la sarcini sportive este preponderent studiat în mușchi și în plasma sangvină. Ea este numită „aminoacid anticatabolic”, fiindcă acest aminoacid blochează activitatea cortizolului. Se presupune că micșorarea nivelului glutaminei poate servi drept indice al stării de supraantrenament [5]. Putem concluziona că eforturile fizice, aplicate în experiența noastră, s-au dovedit a fi sanogenice și nu depășeau capacitățile fiziologice ale subiecților.

La fel de semnificativă a fost creșterea conținutului de alanină (de 3,5 ori), de fenilalanină (de 3,5 ori), de tirozină (de 4,4 ori), de ornitină (de 4,4 ori).

Concentrația următorilor aminoacizi care conțin sulf este ridicată: taurina (de 3,1 ori comparativ cu concentrațiile de control), cisteina (de 2,2 ori), metionina (de 2,6 ori). Conținutul etanolaminei după finalizarea ciclului de eforturi fizice propus este mărit de 2,2 ori, ceea ce, probabil, reflectă concentrația ei în sânge și, posibil, este cauzat de apartenența ei la antioxidanți.

După finalizarea ciclului rămâne esențial mărit conținutul de leucină (de 3,0 ori comparativ cu concentrațiile de control) și de izoleucină (de 2,0 ori). Acest fapt este o mărturie indirectă a sanogenității eforturilor fizice utilizate. Concentrația glutaminei și a aminoacizilor cu lanț ramificat corelează strâns cu capacitatea de muncă fizică [13]. Insuficiența lor în plasma sangvină, urină și, probabil, în salivă poate fi calificată ca un simptom pronostic al asteniei sportivului sau al restabilirii insuficiente a stării sale fizice după exercitarea eforturilor fizice intensive.

Concentrația lizinei peste o săptămână după finalizarea ciclului de asemenea este mai ridicată – de 2,1 ori. Lizina este predecesoarea carnitinei, a cărei funcție de bază în organism este transferul prin membrana interioară a mitocondriilor acizilor grași cu lanț lung, în procesul de oxidare a cărora se degajă energie. Deci, carnitina, fiind una dintre sursele de energie de bază pentru țesutul muscular, majorează prelucrarea grăsimii în energie și previne depunerea grăsimii în organism, în primul rând în inimă, ficat, musculatura scheletică [16]. Este lesne de presupus că creșterea conținutului lizinei, depistată în salivă, de asemenea este o reflectare a proceselor adaptative în organism la practicarea complexului de exerciții propus.

Conținutul triptofanului, menținând pe parcursul ciclului de eforturi fizice un caracter ondulatoriu de modificare, spre finalizarea ciclului rămâne la nivel de control, la fel ca și arginina.

Conținutul acidului cisteinic peste o săptămână după finalizarea ciclului de antrenamente se micșorează de 2,0 ori. Acest fapt, concomitent cu creșterea concentrației altor aminoacizi care conțin sulf, de rând cu modificările neesențiale ale concentrației lor sumare, poate atesta redistribuirea adaptivă a corelației concentrațiilor acestor aminoacizi. Creșterea conținutului de taurină în salivă poate reflecta creșterea adaptivă a activității ei funcționale în scopul deprimării oxidării peroxidice a lipidelor, protecției membranelor celulare ale țesuturilor și celulelor, stabilizării permeabilității membranice și transportului ionic.

Raportul dintre concentrațiile *glutamat/glutamină* reflectă starea procesului de intoxicare cu amoniac, deoarece una dintre căile de ligamentare și inactivare a NH_3 în organism, în particular în mușchi, ficat, rinichi, creier, este anume biosinteza glutaminei, care necesită prezența energiei ATP și a unei cantități suficiente de acid glutamic [5]. Din acest motiv, este important calculul valorii acestui coeficient în dinamica derulării ciclului de eforturi fizice propus. Datele obținute sunt relatate în Figura 2.

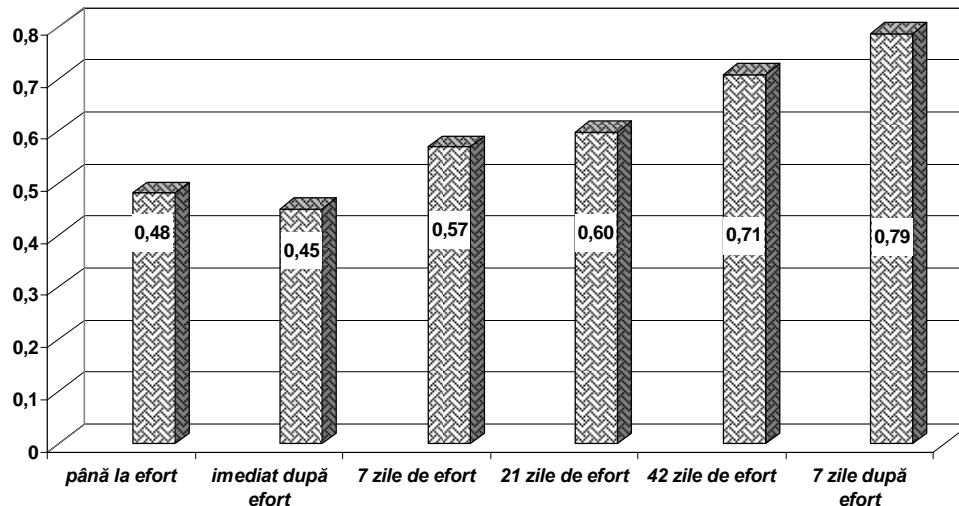


Fig.2. Coeficientul glutamat/glutamină.

Analizând datele prezentate în Figura 2, am depistat că acest coeficient crește consecvent pe parcursul ciclului de antrenamente de 6 săptămâni și rămâne esențial mărit (cu 63,8% comparativ cu valoarea de control) chiar și peste o săptămână după finalizarea complexului. Acest fapt poate fi apreciat ca un factor pozitiv al intensificării proceselor de imunogeneză, deoarece glutamina este principalul material plastic și energetic nu doar pentru sinteza purinei și a pirimidinei, dar și pentru enterocite, limfocite și macrofagi. De aceea, glutamina este apreciată ca fiind substratul de bază pentru celulele sistemului imun, raportând la ea starea verigii neutrofile a imunității, deoarece numai în prezența glutaminei T limfocitele produc molecule RNA și DNA, necesare la reproducția limfocitelor [5].

Concluzii

1. Metoda de antrenament propusă sporește toleranța la efort a sistemelor funcționale testate. Cele mai preferabile zone de antrenament pentru persoanele fără o pregătire sportivă specială sunt cele de restabilire și de menținere, care prevăd întreținerea energetică aerobă și aerob-anaerobă.

2. Durata și frecvența recomandată a efortului fizic optimal predestinat menținerii funcției aparatului locomotor constituie nu mai mult de 30-60 min., de 3 ori pe săptămână, cu practicarea a 2 tipuri de remedii de cultură fizică, unul din care este veloergometrul, grupele de exerciții fiind separate una de alta prin intervale de 10-15 min.

3. Coeficienții testați pot fi propuși în calitate de marcheri ai toleranței individuale a organismului la efort fizic.

Referințe:

1. Boldin E.M., Lundegren H.L. American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness in healthy adult // *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1990, no22, p.265-274.
2. Hayes J. Cardio respiratory and locomotors system, 2006.
3. Lewis M.J., Rassi D., Short A.L. Analysis of the QT interval and its variability in healthy adults during rest and exercise // *Physiol. Meas.*, 2006, vol.27, no11, p.1211-1226.
4. Lovering A.T., Haverkamp H. Responses and limitations of the respiratory system to exercise, 2005.
5. Newsholme E.A. Biochemical mechanisms to explain immunosuppression in well-trained and overtrained athletes // *Intern. J. Sports Medicine*, 1994, 15(Suppl.3), p.142-S147.

6. Ogoh Shigehiko, Fisher James P., Fadel Paul J. Increases in central blood volume modulate carotid baroreflex resetting during dynamic exercise in humans // *J. Physiol.*, 2007, vol.581, no1, p.405-418.
7. Агаджанян М.Г. Электрокардиографические проявления хронического физического перенапряжения у спортсменов // *Физиология человека*, 2005, т.31, №6, с.60-64.
8. Баев О.А. Связь особенностей морфофункциональной перестройки сердца с характером деятельности сердечно-сосудистой системы организма при велоэргометрических нагрузках. - В: Ученые записки Таврического нац. ун-та. Серия „Биология, химия”, 2008, т.21 (60), №3, с.8-15.
9. Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Борисова Ю.А. Гемодинамическая реакция при статических и динамических нагрузках у спортсменов // *Физиология человека*, 2002, т.28, №2, с.89-94.
10. Богдановская Н.В., Маликов Н.В. Структурно-функциональные изменения сердца как критерий адаптированности организма к систематической мышечной работе. - В: Ученые записки Таврического нац. ун-та. Серия „Биология, химия”, 2008, т.21 (60), №3, с.16-20.
11. Волков Н.И., Попов О.И., Савельев, Самборский А.Г. Пульсовые критерии энергетической стоимости упражнения // *Физиология человека*, 2003, т.29, №2.
12. Горст В.Г. Формирование ритма сердца и адаптационные возможности организма при различных функциональных состояниях: Дисс. докт. биол. н. - Астрахань, 2009.
13. Ильин И.А. Метаболизм АКРЦ и их роль в продукции аминного азота при физической нагрузке // *Белорусский медицинский журнал*, 2004, т.10, №4, с.10-17.
14. Коробейников Г.В. Физиологические механизмы мобилизации функциональных резервов организма человека при напряженной мышечной деятельности // *Физиология человека*, 1995, т.21, №3, с.81-86.
15. Нефедов Л.И. Формирование фонда свободных аминокислот и их производных в условиях метаболического дисбаланса: Дисс. докт. мед. н. - Минск, 1992.
16. Николаев А.А. Двигательная активность и здоровье современного человека. – Смоленск: СГИФК, СГУ, 2005.
17. Носков В.Б. Слюна в клинической лабораторной диагностике (обзор литературы) // *Клиническая лабораторная диагностика*, 2008, №6, с.14-17.
18. Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. - Киев: Здоровье, 1986.
19. Романчук А.П., Перевошиков Ю.А. Саногенетические механизмы экстремальных физических нагрузок циклического характера при изменении функции внешнего дыхания // *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*, 2007, №4, с.24-29.
20. Скуратович М.Н. Определение оптимальной частоты сердечных сокращений и ее контроль в процессе академических занятий по физическому воспитанию со студентами специальной медицинской группы // *Омский научный вестник*, 2006, №4, с.204-206.
21. Тавровская Т.В. Велоэргометрия. - СПб: ИНКАРТ, 2007.
22. Турсунов З.Т., Рахимов К.Р., Курбанов Ш.К. Функциональное состояние организма при мышечной деятельности. - Ташкент, 1980.
23. Уилмор Д.Х., Костил Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности. - Киев, Олимпийская литература, 1997.
24. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности. – Москва: Физкультура и спорт, 1991.
25. Фурдуй Ф.И. Санокреатология – новая отрасль биомедицины, призванная приостановить биологическую деградацию человека. Стресс, адаптация, функциональные нарушения и санокреатология. - Кишинэу, 1999, с.36-43.
26. Фурдуй Ф.И. Проблемы стресса и преждевременной биологической деградации человека. Санокреатология. Их настоящее и будущее // *Современные проблемы физиологии и санокреатологии*, 2005, с.16-36.
27. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фурдуй В.Ф., Фрунзе Р.И., Вуду Л.Ф., Вуду Г.А., Штирбу Е.И., Молдаван А.М. Взгляд санокреатологии на аэробику // *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2007, nr.2(302), p.4-7.
28. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фрунзе Р.И. Фитнес с точки зрения санокреатологии // *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2008, nr.3(306), p.25-30.
29. Чоговадзе А.В., Бутченко Л.А. (ред.) Спортивная медицина. - Москва: Медицина, 1984.
30. Чокинэ В.К. Кардиосанокреатология. Первые результаты и задачи // *Akademios*, 2006, nr.3-4(5), p.26-32.

Prezentat la 02.03.2011