

DETERMINAREA IMPACTULUI EFORTULUI FIZIC ÎN BAZA STUDIULUI MODIFICĂRII UNOR INDICI FUNCȚIONALI

Ana LEORDA, Svetlana GARAEVA, Petru PAVALIUC, Galina POSTOLATI, Galina REDCOZUBOVA

Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM

There was investigated the influence of the moderate and intensive physical load on the functional possibilities of some functional systems of organism. Obtained data show that as a result the uses of the moderate physical exercises complex in combination with bicycle aerometry the functional possibilities of muscular, respiratory and cardiovascular systems rise, about which the recorded physiological indices testify. Combined effect of both regimes (aerobic- anaerobic) depends on the maintenance of the active mode of all implied in the work groups of muscles. 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.

Introducere

În prezent, în rezolvarea problemelor sanocreatologice ale menținerii statusului morfofuncțional al organismului, în general, și al aparatului locomotor, în particular, este actuală evidențierea marcherilor determinării impactului benefic al antrenamentului fizic asupra stării funcționale a sistemelor fiziologice ale organismului [1-3]. În acest aspect, estimarea abordării individuale la valorificarea rezultatelor clinico-biochimice conform activității enzimelor glutation-dependente are o importanță majoră în verificarea stării funcționale a organismului [4,5]. Determinarea concentrației aminoacizilor liberi și a derivatelor lor în lichidele biologice și țesuturi ca indice ce caracterizează metabolismul și legitățile formării fondalului de aminoacizi reflectă obiectiv starea funcțională a organismului, inclusiv a bilanțului metabolic [6]. Actul motoriu de intensitate și durată diferită duce la modificarea metabolismului proteic care se exprimă în schimbările indicilor biochimici ai lichidelor biologice în organism, inclusiv a salivei. La cercetarea componenței salivei în timpul eforturilor fizice au fost depistate sporirea activității amilazei, micșorarea nivelului de proteină și reducerea activității enzimelor, devierea pH-ului în direcția acidă, precum și majorarea conținutului de acid lactic, creatină, uree și de cortizol [7].

Deoarece lipsesc date ample privind evidențierea metodelor de determinare a impactului efortului fizic asupra stării funcționale a sistemelor fiziologice, inclusiv a aparatului locomotor, realizarea cercetărilor științifice privind problema abordată se impune ca necesară. În acest aspect a fost inițiată utilizarea unei metode de determinare a unor aminoacizi în salivă pentru determinarea modificării conținutului aminoacizilor în acest lichid biologic în funcție de efortul fizic aerob-anaerob aplicat.

Astfel, scopul prezentei lucrări este de a folosi determinarea particularităților modificării unor indici funcționali ca criteriu informativ al impactului efortului fizic aplicat.

Material și metode

Testarea a fost efectuată dimineața pe nemâncate, în două etape, asupra voluntarilor practic sănătoși (12 persoane fără o pregătire sportivă specială), cu vârsta în limitele 18-22 ani. În prima etapă un complex de exerciții de menajare cu un tempou lent [8] a fost practicat de 3 ori pe săptămână cu durata de 30 min. Efectul metodei a fost evaluat după 6 săptămâni de antrenament de menajare. În a doua etapă, ce prevedea antrenamentul excesiv, exercițiile au fost aplicate cu un tempou rapid (de două ori mai intens comparativ cu cele de menajare), de asemenea se efectuau de 3 ori pe săptămână cu durata de 30 min., iar efectul a fost evaluat după 6 săptămâni. Înainte și după practicarea complexului de exerciții au fost testați următorii indici: frecvența cardiacă (FC), tensiunea sistolică, diastolică (după metoda lui Коротков), capacitatea pulmonară (capacitatea respiratorie) cu ajutorul metatestului [9].

După aplicarea exercițiilor statico-dinamice timp de 15 minute, antrenamentul se prelungea 15 min. cu ajutorul veloergometriei [9]. Deoarece veloergometria prezintă un antrenament ce prevede poza statică forțată și, deci, reprezintă o „fixare” a mușchilor mâinilor și ai trunchiului, ceea ce îngreuiază circulația sangvină (se

micșorează aportul de sânge către inimă, scade activitatea pompei musculare și a.), acest antrenament a fost combinat cu un complex de exerciții pentru trunchi. Deci, programul de exerciții prevedea 50% din timpul antrenamentului aerob – veloergometrie de menajare cu tempoul 50 rot/min, timp de 15 min. și 50% din timpul exercițiilor pentru trunchi regim aerob-anaerob. Intensitatea efortului fizic constituia 60% din pragul metabolic aerob [9]. În cazul aplicării veloergometriei excesive, tempoul se majora de două ori, timp de 15 min. Astfel, a fost propusă metoda care prevede un regim mixt aerob-anaerob.

Colectarea probelor de salivă se realiza dimineața pe nemâncate, preventiv se realiza prelucrarea igienică a cavității bucale [7]. Proba selectată (minimum 2 ml) se prelucra cu alicvotă de 6% a acidului ulfosalicil, se amesteca minuțios și se plasa în frigider pentru 60 min. După centrifugarea timp de 15 min. (6000 rot/min) se separa partea superficială a lichidului cu evaporarea ulterioară și spălarea precipitatului de trei ori cu 100 ml de apă distilată. Rămășița uscată se dizolva în buferul start cu pH-ul 2,2. Conținutul aminoacizilor în salivă se determina cu ajutorul metodei cromatografiei lichide cu schimb de ioni la analizatorul AAAT 339M (Cehia). Durata analizei – 265 min. Se utilizau buferii de litiu cu pH-ul 2,90; 2,95; 3,20; 3,80; 5,0. Viteza fluxului constituia 12,5 ml/oră.

Analiza statistică a rezultatelor obținute a fost realizată cu utilizarea t-criteriului Student.

Rezultate și discuții

Inițial a fost utilizat un complex de exerciții fizice [8] ce prevăd fenomenul extinderii grupurilor concrete de mușchi care influențează optimal statusul morfofuncțional al aparatului locomotor al organismului (Fig.1). Exercițiile pentru mușchii presei abdominale se îndeplinesc în poziția inițială vertical dreaptă, palmele fixate pe coastele de jos în partea anterioară a corpului. Pentru păstrarea poziției stabile, unul din picioare puneți-l pe vârful degetelor și îndoiți-l ușor în genunchi. Această poziție nemijlocit va permite de a contracta maximal mușchiul piramidal. Din poziția inițială încordați arbitrar mușchii presei abdominale și faceți o înclinare lentă anterior – în jos, ceea ce va permite de a majora maximal amplitudinea mișcării (a, b), iar în consecință – de a obține un grad înalt de antrenament.

O variantă a aceluiași 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 (c).

Următorul exercițiu se realizează astfel: un picior ridicați-l în vârful degetelor, iar mâna din aceeași parte îndoți-o în cot și ridicați-o în sus. Îndoți 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 cot în poziție inițială, ceea ce dă posibilitatea desfășurării părții superioare a mușchiului atașat de osul humerus. Îndoind corpul în plan frontal și întorcând o parte a bazinului către mișcarea opusă a umărului, tensionați mușchiul mare dorsal al spinării, menținând mâna îndoită în poziție inițială. Direcția aplecării trunchiului se poate de schimbat incluzând în așa fel în lucru și alți mușchi ai lui. Acest exercițiu este la fel de eficace, când este practicat în poziție așezat sau culcat pe spate (d, e, f).

Exercițiul pentru mușchii abdomenului se practică în poziție culcată (g), mai apoi urmând o ridicare neesențială a bazinului de la podea (h).

Pentru mușchii spatelui se recomandă exercițiul care amintește „startul înotătorilor”. În această poziție încordați mușchii spatelui și, păstrând starea încordat aplecată, îndreptați picioarele. Rețineți poziția finală nu mai mult de 2-3 sec. (i, î). Acest exercițiu poate fi îndeplinit pe șezute, străduindu-vă să mișcați suportul înapoi (j, k).

Acest complex de exerciții pentru mușchii trunchiului poate fi completat cu exerciții pentru mușchii gâtului. Rezistența opusă de mâini la aplecarea capului se realizează treptat și se acordă la dispoziția și starea sectorului cervical al coloanei vertebrale (l, m). Acest complex poate fi fortificat prin mișcările de rotație ale capului, apăsând cu mâinile ceafa. Condiția principală a eficacității înalte a efortului fizic a mușchilor și articulațiilor constă în amplitudinea maximală a înclinărilor în combinație cu tensiunea musculară de menajare, în special la începutul antrenamentului.

Influența antrenamentului fizic de menajare asupra indicilor funcționali ai sistemului cardiorespirator.

Funcția respirației externe (și anume, așa parametru ca capacitatea pulmonară) este determinată de structura și starea funcțională a aparatului locomotor, inclusiv a mușchilor respiratori și ai diafragmei. Analizând capacitatea pulmonară până și după practicarea complexului de exerciții gimnastice și veloergometrice, a fost depistată o creștere cu 4,5% a acestui indice, care reflectă, într-o anumită măsură, realizarea mecanismelor adaptive ale organismului la efortul fizic dat. În privința indicelui capacității vitale pulmonare menționăm că după aplicarea efortului fizic excesiv ea s-a micșorat cu 5,1%, comparativ cu starea de repaus.

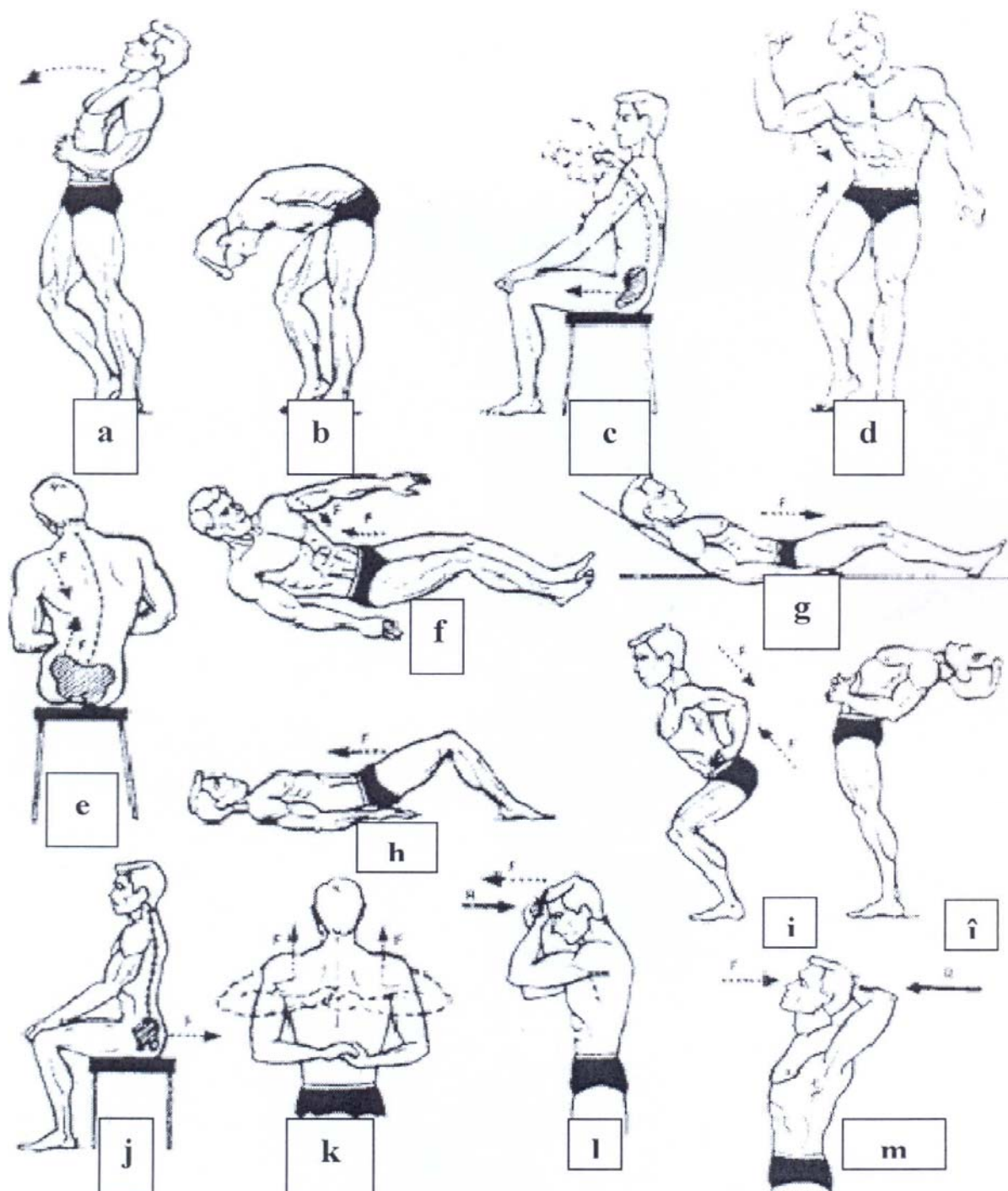


Fig.1. Complexul de exerciții utilizat în experiență.

La acțiunea efortului fizic moderat s-a înregistrat o frecvență respiratorie de 16-18, pe când la cele excesive – 50-60 mișc./min. Sporirea frecvenței respiratorii în rezultatul aplicării efortului fizic excesiv concomitent cu micșorarea volumului minutar se consideră un aspect negativ al stării funcționale a organismului.

Din toți parametrii fiziologici investigați, FC se caracterizează prin proprietăți de inerție scăzută, labilitate și reactivitate înaltă pe fondalul excitantului specific – efortul fizic. Controlul FC în condiții reale se caracterizează prin simplitate, accesibilitate, operativitate și servește ca indice universal al proceselor metabolice și energetice, care se petrec nu numai în cord, dar și în întreg organismul.

Indicii testați ai unor parametri cardiovasculari sunt indicați în Figura 2.

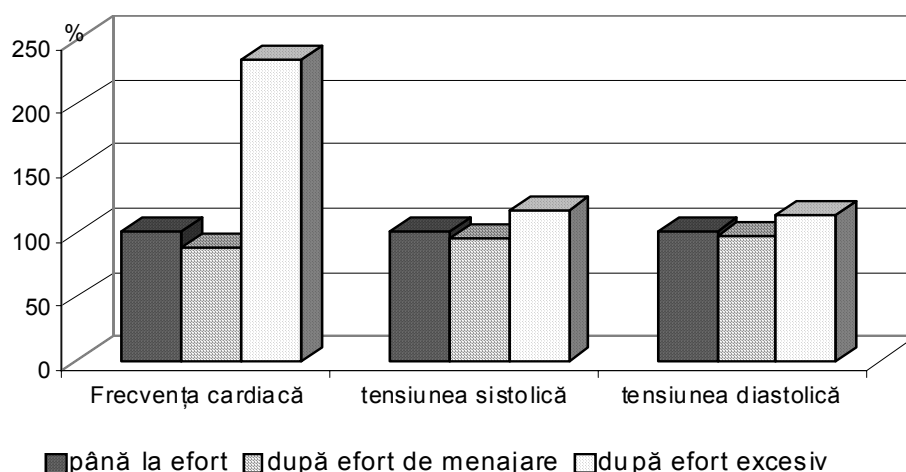


Fig.2. Unii indici funcționali ai sistemului cardiovascular până și după antrenamentul fizic de menajare și excesiv.

Rezultatele obținute după 6 săptămâni de antrenament de menajare indică la micșorarea FC cu 12,0%, scăderea tensiunii sistolice cu 5,1, iar a celei diastolice – cu 2,7%. În același timp, la aplicarea efortului fizic excesiv FC se majora cu 135%, iar tensiunea sistolică și diastolică – corespunzător, cu 16,6 și 12,5%.

Aceasta corelează cu datele din literatură care atestă că nivelul fiziologic al FC depinde de gradul de antrenament: cu cât mai intensiv este antrenamentul, cu atât mai diminuată este FC în faza perioadei sale stabile. După încetarea efortului fizic, FC de obicei scade, pe când la eforturile intensive ea sporește [9]. Sporirea neesențială a tensiunii sistolice și diastolice la practicarea efortului fizic excesiv 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 sanguine a mușchilor scheletici [19].

Așadar, bazându-ne pe datele obținute, putem concluziona că complexul de exerciții gimnastice de menajare și veloergometrice au un impact benefic asupra stării funcționale atât a aparatului locomotor, cât și a sistemului cardiorespirator.

Modificarea spectrului de aminoacizi în salivă ca indice al estimării impactului antrenamentului fizic asupra unor indici funcționali. Pentru a estima impactul benefic al efortului fizic aplicat, a fost efectuată, în premieră, tentativa de a cerceta modificările spectrului aminoacizilor în salivă până și după aplicarea antrenamentului fizic de menajare și excesiv. Saliva ca lichid biologic al organismului reflectă starea metabolismului, iar modificarea componentelor ei poate avea importanță clinico-diagnostică. Actul locomotor de diversă intensitate și durată duce la schimbarea metabolismului proteic [8,10], ceea ce se manifestă în modificarea indicilor biochimici ai lichidelor biologice ale organismului, inclusiv în salivă.

Datele privind conținutul sumar al grupurilor funcționale de aminoacizi în dependență de efortul fizic aplicat sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1

Conținutul sumar al grupurilor funcționale de aminoacizi în dependență de efortul fizic aplicat (mkm/100 ml)

Grupele funcționale	Până la efort fizic	După efort de menajare	După efort excesiv
Neesențiali	2,50±0,45	4,06±0,81	15,62±3,59*
Esențiali	1,46±0,29	1,99±0,42	7,31±1,54*
Imunoactive	1,90±0,36	2,38±0,43	9,49±1,80*
Glicogeni	1,04±0,17	2,06±0,39	10,38±2,08*
Cetogeni	1,04±0,18	1,33±0,24	5,26±1,00*
Proteinogeni	3,95±0,87	6,05±1,45	22,93±4,82*
Aminoacizi cu conținut de sulf	1,34±0,24	1,47±0,25	3,82±0,76*

P<0,05

Datele din Tabel denotă că mai evident s-a mărit concentrația aminoacizilor cetogeni (cu 27,4%) și a celor ce conțin sulf (cu 28,5%), ceea ce, posibil, indică la intensificarea metabolismului azotat. Nivelul de uree în salivă a scăzut comparativ cu cel de până la efort în medie cu 47,0%, ceea ce are un efect reglator, legat de procesele biochimice multiple în metabolism. În prezent, concentrația ureei în sânge este recunoscută ca cel mai simplu, informativ și de nădejde indice al stării și bilanțului metabolismului proteic și se utilizează pe larg pentru controlul, adaptarea la sarcini și estimarea efectului antrenamentului. Potrivit datelor din literatură, la dezaminarea aminoacizilor glicogeni se formează o cantitate majorată de uree [13,18]. Metoda de antrenament propusă duce la creșterea conținutului în salivă a ornitinei, participant la sinteza ureei, ceea ce, posibil, indică la intensificarea acestui ciclu și la sporirea utilizării ureei.

Datele privind conținutul unor aminoacizi în salivă până și după efortul fizic de menajare și excesiv sunt prezentate în Tabelul 2.

Tabelul 2

Conținutul unor aminoacizi în salivă până și după efortul fizic de menajare și excesiv (mkm/100 ml)

Aminoacizii	Până la efort fizic	După efort de menajare	După efort excesiv
Acid glutamic	0,33±0,07	0,49±0,09	1,19±0,19*
Glutamină	0,32±0,06	0,48±0,11	2,67±0,48*
Glicină	0,22±0,04	0,80±0,16	3,98±0,64*
Alanină	0,14±0,03	0,27±0,04	2,03±0,39*
Izoleucină	0,09±0,02	0,08±0,01	0,29±0,06*
Leucină	0,10±0,02	0,16±0,03	0,69±0,11*
Etanolamină	0,10±0,02	0,07±0,02	0,04±0,01*
Ornitină	0,17±0,04	0,34±0,06	1,80±0,31*
Lizină	0,14±0,03	0,36±0,08	1,18±0,26*
Σ aminoacizi liberi	5,23±1,10	7,76±1,55	28,11±6,18*
Σ indicii metabolismului azotat	32,06±6,41	22,37±4,03	64,06±12,81*
Coeficient „acid glutamic/glutamina”	1,01	1,01	0,44

P<0,05

Analiza datelor experimentale a arătat că conținutul sumar al aminoacizilor liberi după practicarea complexului de exerciții gimnastice și veloergometrice s-a mărit cu 48,3%. Acest fapt poate fi lămurit prin intensificarea metabolismului azotat în organism. Într-adevăr, datele din literatură arată că activitatea musculară exercită o influență esențială asupra nivelului metabolismului proteic care se exprimă prin modificarea conținutului de azot și de substanțe ce conțin azot în sânge și alte lichide biologice. Majorarea esențială a concentrației aminoacizilor în sânge la aplicarea eforturilor fizice intensive corelează cu intensificarea catabolismului proteinelor [11,12].

O mărire considerabilă a fost observată în cazul lizinei (cu 80,4%). Lizina este predecesorul carnitinei, care participă la procesul de oxidare a acizilor grași și funcția ei principală în organism constă în transportarea acizilor grași cu catene lungi, la a căror oxidare se elimină energie prin membrana interioară a mitocondriilor. Astfel, carnitina servește ca una dintre sursele de bază de energie pentru țesutul muscular, sporește transformarea lipidelor în energie și preîntâmpină depunerea grăsimii în organism, în special în inimă, ficat, mușchii scheletici [14]. Se poate menționa că sporirea exprimată a concentrației lizinei în salivă reflectă procesele adaptive la persoanele testate.

Destul de evident a sporit în cazul antrenamentului de menajare concentrația în salivă a acidului glutamic (66,0%), care are un șir de funcții: includerea lui în reacțiile de oxidoreducere cu eliminarea energiei; transformarea în glucoză și participarea la restabilirea deficitului de glicogen în mușchi în timpul travaliului muscular intens. Totodată, el îndeplinește rolul de neuromediator în centrele nervoase ale creierului; stimulează sinteza acetilcolinei și îmbunătățește transmisiunea neuromusculară, contribuind la anabolismul muscular și sporind procesul contractării mușchilor. În același timp, s-a mărit și conținutul glutaminei (cu 55,6%), al cărei

metabolism este pe larg cercetat în mușchi și în plasma sanguină. Conținutul acidului glutamic și al glutaminei până și după efortul fizic de menajare și excesiv este prezentat în Figura 3. S-a stabilit că micșorarea nivelului de glutamină servește ca indice al antrenamentului excesiv.

Deoarece a fost demonstrat că concentrația acidului glutamic și a aminoacizilor cu catenă ramificată corelează strâns cu capacitatea de lucru, deficitul lor nu numai în urină, ci și în plasma sanguină poate fi considerat un indice al pronosticului oboselii sportivilor sau al restabilirii formei fizice după sarcini intensive de antrenament [16].

La utilizarea complexului indicat un rol important îl are metabolismul aminoacizilor cu catenă ramificată (valina, izoleucina și leucina). În primele două cazuri conținutul lor a rămas neschimbat, iar concentrația leucinei s-a mărit (cu 31,2%). Conținutul lor în plasma sanguină variază, micșorându-se după eforturi fizice de menajare. Mai mult ca atât, deficitul cronic al leucinei în condiții de efort fizic se exprimă în pierderea masei musculare, deoarece ea participă la obținerea energiei din contul descompunerii glicogenului mușchilor [15,17]. În experiența realizată conținutul leucinei, valinei s-a majorat, corespunzător, cu 68,6 și 28,6%, iar al izoleucinei practic a rămas neschimbat.

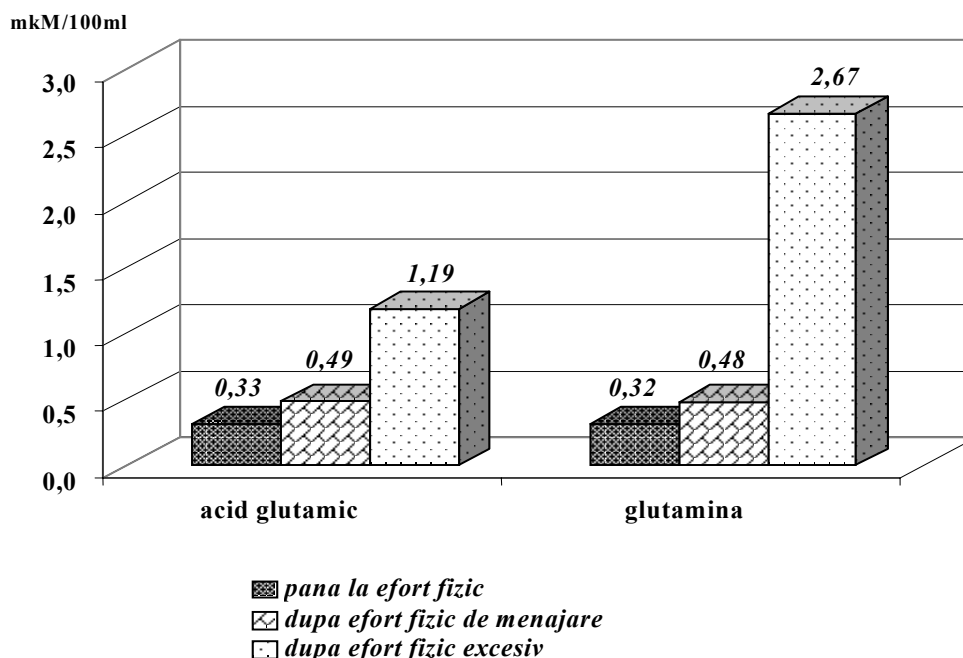


Fig.3. Modificările conținutului acidului glutamic și glutaminei în salivă până și după aplicarea efortului fizic moderat și excesiv.

Analiza comparativă a modificărilor spectrului aminoacizilor liberi în salivă după efortul fizic excesiv a evidențiat următoarele. Conținutul sumar al aminoacizilor în salivă se majora în medie de 5,7 ori (comparativ cu starea de repaus) și de 3,6 ori față de efortul fizic moderat, inclusiv al celor nesubstituiți de 3,7 ori, ceea ce indică, probabil, la prevalarea proceselor catabolice. Mai expresiv se mărea concentrația acizilor glicogeni.

Conținutul ureei, spre deosebire de acesta la efortul fizic de menajare, creștea cu 23,0%, ceea ce poate fi interpretat ca reflectare a adaptării la sarcinile aplicate. Esențial sporea și conținutul amoniacului (de 5,0 ori), ceea ce, probabil, indică la dificultăți în neutralizarea de către acidul glutamic a acestui produs toxic final al metabolismului azotic în condițiile efortului fizic excesiv.

Concentrația aminoacizilor cu catenă ramificată la practicarea efortului fizic excesiv se majora în medie de 5 ori, mai semnificativ – leucina (de 7,3 ori); mai puțin semnificativ – izoleucina (de 3,3 ori), ceea ce reflectă dezvoltarea pierderii posibile a masei musculare. Aceeași indici, în comparație cu datele obținute la efortul fizic moderat, se majorau de 3,8-4,3 ori.

Concentrația lizinei comparativ cu starea de repaus a crescut în salivă de 8,4 ori, iar cu efortul fizic moderat – de 3,3 ori.

Conținutul aminoacizilor substituiți creștea de 6,25 ori, al acizilor nesubstituiți, imunoactivi, cetogenici – în medie de 5,0 ori. Cel mai semnificativ se măjora conținutul aminoacizilor glicogeni (în medie de 10,0 ori), ceea ce, probabil, exprimă starea glucogenezei în perioada efortului fizic excesiv. Substanțial se mărea concentrația glicinei (de 18,3 ori) și a alaninei (de 14,9 ori), ceea ce dovedește că antrenamentul excesiv măjorează procesele catabolice în mușchi. Mai puțin semnificativ a crescut concentrația aminoacizilor ce conțin sulf (de 2,8 ori), fapt ce indică, tangențial, micșorarea fracțiunii lor în concentrația sumară a aminoacizilor (7,35 ori la efortul excesiv față de 10,8 ori la cel de menajare).

Concentrația glutaminei în salivă a crescut de 8,3 ori, ceea ce poate fi tratat ca reflectare a stării de surmenaj a voluntarilor testați.

A fost stabilit că, dacă la aplicarea eforturilor fizice de menajare raportul *acid glutamic/glutamină* era în medie de 1,0, atunci la cele excesive el s-a micșorat, constituind în medie 0,44.

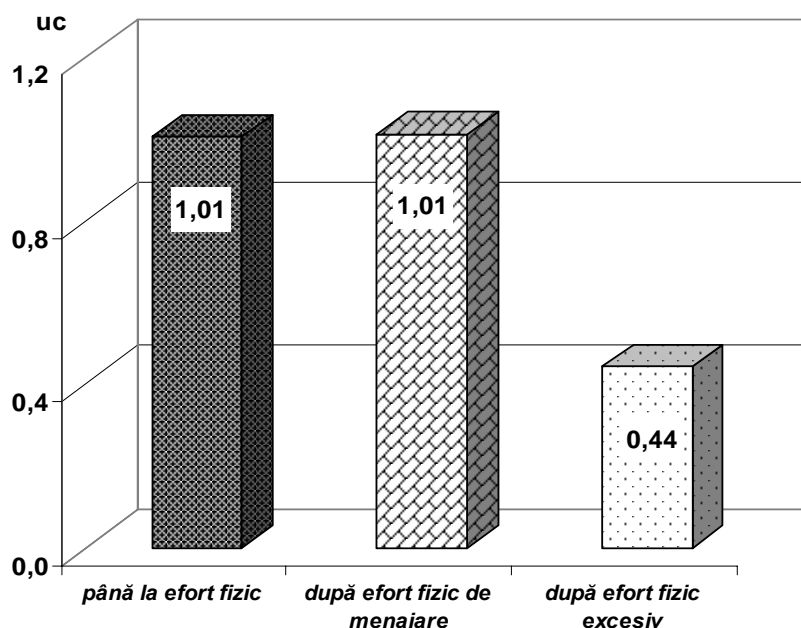


Fig.4. Valorile coeficientului „acid glutamic/glutamină” până și după aplicarea efortului fizic de menajare și excesiv.

Reieșind din stabilitatea acestui raport, se propune utilizarea coeficientului *acid glutamic/glutamină* la aprecierea impactului eforturilor fizice aplicate în condiții de antrenament fizic divers.

Așadar, sporirea considerabilă (mai mult de 25%) a FC și indicilor metabolismului azotat indică la faptul că efortul fizic excesiv prelua limitele adaptării fiziologice optime.

Concluzii

1. Metoda propusă pentru antrenament (complex de exerciții, veloergometria) sporește posibilitățile funcționale ale sistemelor muscular, respirator și cardiovascular la aportul oxigenului și satisfacerea cheltuielilor de energie a mușchilor, provoacă micșorarea necesităților cordului în oxigen, îmbunătățește adaptarea organismului, astfel ameliorând sănătatea întregului organism.

2. Efectul combinat al ambelor regimuri de antrenament – aerob-anaerob este legat de menținerea în stare activă a tuturor grupurilor de mușchi – condiția reglării motorio-viscerale favorabile și coordonării funcțiilor sistemelor cardiovascular, respirator și locomotor. Stimularea maximală a masivelor musculare a contribuit la ameliorarea activității locomotoare inițiale.

3. Simplitatea, comoditatea prelevării, neinvazivitatea colectării probelor condiționează accesibilitatea metodei de cercetare a salivei, în comparație cu alte metode de evaluare a stării funcționale a organismului.

4. Componenta aminoacizilor liberi în salivă reflectă devierile metabolismului azotat la aplicarea efortului fizic. Concentrația acidului glutamic, glutaminei, ureei și a acizilor cu catenă ramificată în salivă poate servi ca indice adecvat al impactului eforturilor fizice testate.

5. Coeficientul *acid glutamic/glutamină* se propune a fi utilizat ca indice informativ pentru estimarea impactului eforturilor fizice în diferite condiții de antrenament.

Referințe:

1. Фурдуй Ф.И. Санокреатология – новая отрасль биомедицины, призванная приостановить биологическую деградацию человека // Стресс, адаптация, функциональные нарушения и санокреатология. - Кишинев: Cartea Moldovei, 1999, с.36-43.
2. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фурдуй В.Ф., Лакуста В.Н., Вуду Л.Ф., Вуду Г.А., Тодераш И.К., Бешета Т.С., Георгиу З.Б. Здоровье человека – важнейшая комплексная задача многих биологических и медицинских наук // Известия Академии наук Молдовы. Науки о жизни, 2005, №1, (296), с.4-31.
3. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фурдуй В.Ф., Лакуста В.Н., Тодераш И.К., Павалюк П.П. Стресс, гомеостаз и санокреатология // I Съезд физиологов СНГ. Научные труды. - Москва, 2005, с.43.
4. Нуретдинова С.Р. Метаболические особенности биологических жидкостей организма в связи с различной групповой принадлежностью крови: Дисс. канд. мед. наук. - Саратов, 2007.
5. Гаврилюк Л.А., Шевченко Н.В., Спинеи А.Ф., Вартичан А.И., Годорожа П.Д., Лысый Л.Т. Активность глутатионзависимых ферментов слюны больных парадонтитом // Клиническая лабораторная диагностика, 2008, т.7, с.22-25.
6. Нефедов Л.И. Формирование фонда свободных аминокислот и их производных в условиях метаболического дисбаланса: Дисс. докт. мед. наук. - Минск, 1992.
7. Носков В.Б. Слюна в клинической лабораторной диагностике (Обзор литературы) // Клиническая лабораторная диагностика, 2008, №6, с.14-17.
8. Фохтин В.Г. Автономная гимнастика. - Москва, 2006.
9. Чоговадзе А.В., Бутченко Л.А. (Ред.) Спортивная медицина. - Москва, 1984, с.60-127.
10. Lac G. Saliva assays in clinical and research biology // Pathol. Biol. (Paris), 2001, vol.49, no.8, p.660.
11. Баранов Н.В. Мышечная деятельность, адаптация, тренированность. - Кишинев: Штиинца, 1989.
12. 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.
13. Graham T.E., Bangsbo J., Gollnic P.D. Ammonia metabolism during intense, dynamic exercise in recovery in humans // Amer. J. Physiol, 1990, vol.259, p.170-176.
14. Николаева Е.А., Семякина А.Н., Воздвиженская Е.С., Харабадзе М.Н., Новиков П.В. Коррекция недостаточности карнитина у детей с наследственными заболеваниями обмена веществ // Педиатрическая фармакология, 2003, №1(4), с.20-25.
15. Newsholme E.A. Biochemical mechanisms to explain immunosuppression in well-trained and over trained athletes // Intern. J. of Sports Medicine, 1994, vol.15 (Suppl.3), p.142-147.
16. Гараева О.И. Характер изменения содержания свободных аминокислот в крови и моче у спортсменов-пловцов при стрессе: Дисс. докт. биол. наук. - Chișinău, 2009.
17. Medelli J., Lounana J., Hill D. Variation in plasma amino acid concentration during a cycling competition // J. Sports Med. and Phys. Fitness, 2003, vol.43, no.2, p.236-242.
18. Чуприна Л.С., Сорокина Н.Б., Гордиенко О.А., Кристостурова З.А. Динамика содержания мочевины в крови спортсмена как один из критериев биохимического контроля // Совершенствование форм и методов работы врачебно-физкультурных диспансеров в условиях перехода к бюджетно-страховой медицине // Тезисы докладов. - Ростов-на-Дону, 1993, с.81-82.
19. Горбунов Н.А. Модели развития мастерства и личности спортсменов высокой квалификации // Психологическое обеспечение подготовки спортсменов. - Алма-Ата, 1997, с.15-19.

Prezentat la 27.02.2010