

## APRECIEREA STĂRII FIZICE A SPORTIVILOR ÎNOTĂTORI (BĂIEȚI ȘI FETE) ÎN BAZA UNOR PARAMETRI FIZIOLOGO-BIOCHIMICI

*Inga DELEU*

*Catedra Fiziologie Umană și Animală*

The given article is intended for the studies of physical state of high qualification swimmers (boys and girls) according to some physiologic and biochemical anthropometric parameters in pauses and after some physical efforts. The results of the performed investigations revealed the essential differences both after the anthropometric, physiologic indices and biochemical ones between boys and girls swimmers. The analyses of the obtained results allowed us to draw a conclusion that all parameters of boys – swimmers and girls – swimmers.

### Introducere

Înotul poate fi considerat un sport de masă prin influența mare asupra ameliorării sănătății și poate fi practicat la orice vârstă, începând cu primele luni ale vieții și până la bătrânețe, datorită ușurinței cu care se poate grada efortul. Grație numeroaselor modificări pe care le produce în organism și condițiilor igienice în care se practică, înotul reprezintă unul dintre cele mai complete sporturi, favorizând dezvoltarea calităților de rezistență, viteză, îndemânare.

Sportul, în general, și înotul, în particular, prezintă mai multe efecte:

- prin înot se dezvoltă trăsături pozitive de caracter, precum: hotărârea, curajul, perseverența, răbdarea, dorința de a învinge dificultățile;
- latura educațională se dezvoltă în climatul sportivității, al eticii vieții sportive (obișnuirea cu ordinea și disciplina, cu respectul și ajutorul reciproc, se repercutează pozitiv pe plan educativ);
- înotul trebuie studiat ca fenomen social. El poate fi o componentă a timpului liber, care trebuie valorificat la maximum, bine organizat și create condiții pentru dezvoltarea înotului în viața modernă [1].

### Influența înotului asupra inimii și a circulației sanguine

Înotul este o activitate de rezistență, care se dobândește prin repetare, prin „arta de a respira în apă”, principalul beneficiar fiind sistemul cardiovascular. Înotul influențează asupra activității aparatului cardiovascular prin accelerarea contracțiilor cardiace, creșterea tensiunii arteriale și a presiunii venoase, precum și prin mărirea volumului cardiac.

Această influență, cumulată cu efectul mișcărilor executate în timpul înotului, duce la dezvoltarea musculaturii inimii, respectiv a auriculelor și a ventriculelor. Fortificarea mușchiului cardiac influențează favorabil activitatea inimii și circulația în general. În repaos, presiunea sistolică scade, iar cea diastolică crește, adică se îmbunătățește tensiunea arterială diferențiată și se mărește elasticitatea vaselor. Sub influența înotului au loc modificări în compoziția morfologică și chimică a sângelui.

### Influența înotului asupra respirației

Antrenamentul la înot dezvoltă toate funcțiile fundamentale ale organismului, dar are o influență majoră asupra aparatului respirator. Din acest punct de vedere, înotul poate fi considerat unul dintre cele mai eficiente exerciții respiratorii. El poate fi recomandat, în scopul dezvoltării aparatului respirator, tuturor sportivilor, indiferent de specialitatea lor sportivă, deoarece dezvoltă, în special, mușchii respiratori și musculatura spatelui, având influență asupra respirației și asupra corectitudinii ținutei.

Solicitarea crescută a tuturor grupelor musculare prin efectuarea mișcărilor de înot, împreună cu intensificarea respirației, precum și presiunea exercitată de apă asupra corpului, duc la o dezvoltare substanțială a mușchilor respiratori, mărind capacitatea respiratorie și ventilația pulmonară, realizându-se o apnee voluntară și o dilatație toracică [2].

Poziția orizontală favorizează mișcările de inspirație, iar pentru expirație este solicitată diafragma și musculatura abdominală, care înving presiunea apei. Înotul contribuie la dezvoltarea cutiei toracice, dezvoltare care asigură o capacitate vitală mare în comparație cu alte discipline sportive. Astfel, prin înot se realizează o îmbunătățire substanțială a ritmului respirator.

Începătorului i se pun probleme noi, printre care aceea de a-și putea păstra echilibrul corpului în poziția de înot, în condițiile executării mișcărilor pentru înaintare, coordonarea mișcării membrilor executate în același scop și coordonarea acestor mișcări cu mișcările respiratorii. În ceea ce privește simțul echilibrului și al poziției corpului, un rol important îl are analizatorul vestibular.

### **Influența înotului asupra atitudinii corpului**

Privit din punctul de vedere al adaptării funcționale, faptul că înotul se desfășoară în poziție orizontală (folosită un timp îndelungat, pe parcursul activității sportive) poate produce modificări semnificative asupra sistemului osteoarticular: articulațiile fiind eliberate de greutatea corpului, lucrează lejer, astfel explicându-se creșterile în înălțime, atât de căutate prin practicarea înotului.

Aparatul locomotor se dezvoltă printr-o creștere proporțională a indicilor dezvoltării fizice. Prin înot se favorizează poziția corectă pe apă a capului și a corpului care, asociat cu caracterul simetric și ciclic al mișcărilor, duce la obținerea unei atitudini corecte a corpului.

Eliberarea coloanei vertebrale de greutatea corpului, asociată cu activitatea intensificată a mușchilor respiratori, exercită o influență profilactică și terapeutică în combaterea deformațiilor coloanei vertebrale. Mișcările de înot, procedeele tehnice specifice măresc considerabil mobilitatea coloanei, întărind totodată întreaga musculatură a trunchiului.

Practicând înotul se modifică și forța musculară. Fiind lipsite de încordări mari, mișcările contribuie la dezvoltarea fusiformă a musculaturii. Este poate unicul sport la care toate grupele musculare se folosesc proporțional [3,4].

Înotul contribuie la dezvoltarea și la menținerea proceselor vitale, iar corpul capătă o dezvoltare armonioasă prin antrenarea în înot a întregului sistem muscular. Umerii se lărgesc, toracele cuprinde plămâni bine dezvoltate, mușchii sunt adaptabili în orice fel de activitate, sunt lungi și proporționali, oferind un bun randament în muncă.

În medicina sportivă modernă o atenție deosebită se atrage testării stării fizice a sportivilor-înotători. În timpul determinării stării fizice a sportivilor, este importantă efectuarea corectă a testărilor. De obicei, printre multiplele metode existente (alergarea la tredbang, step test ș.a), se aplică și cele de veloergometru și, de asemenea, diferite cercetări de laborator.

Cu toate acestea, în rezultatul analizei literaturii de specialitate s-a constatat că nu există vreun indice care ar reflecta starea fizică în întreaga gamă a eforturilor individuale disponibile. Aceasta este legat de faptul că în diferite zone ale intensității funcționează și diferite mecanisme energetice [5,6].

Până în prezent nu există o părere unitară referitor la un sistem rațional de cercetare, observare și monitorizare a eficienței exercițiului fizic. Aceasta a stat la baza cercetărilor efectuate.

Controlul asupra eficienței procesului de antrenament a fost efectuat luându-se în considerație întreaga gamă de cercetări, printre care au fost aplicate metodele antropometrice, fiziologice și biochimice (nivelul glucozei și al acidului lactic în sânge) în repaos și după efort pe veloergometru.

Scopul acestei lucrări a fost testarea sportivilor-înotători de înaltă calificare (băieți și fete) după unii parametri antropometrici, fiziologici și biochimici (nivelul glucozei și al acidului lactic în sânge) în repaos și după efort pe veloergometru.

În procesul de colectare și prelucrare a materialelor au fost analizate datele despre anamneza sportivă și parametrii de bază ai sportivilor-înotători, precum și dinamica lor pe parcursul anilor de antrenament.

Măsurările antropometrice au fost realizate până la și după efort fizic. Metoda dată a fost aplicată pentru evaluarea nivelului de dezvoltare fizică și pentru specificarea morfotipului înotătorilor. Programa de cercetare includea: indicele masei corporale (greutatea), înălțimea, volumul cutiei toracice, forța musculară a mâinii stângi și a celei drepte, perimetrul cutiei toracice, excursia.

În timpul analizei rezultatelor de cercetare s-au luat în considerație parametrii statistici. Compararea parametrilor înotătorilor (băieți și fete) a fost efectuată după criteriul T – Student.

La cercetările efectuate au participat 12 sportivi – 6 băieți și 6 fete. Nivelul calificării sportive a înotătorilor cercetați variază de la categoria a III-a până la maestru în sport.

**Metode de cercetare:** Pentru testarea sportivilor-înotători au fost folosite metodele antropometrice, fiziologice, biochimice, statistico-matematice.

**Rezultate și discuții**

Analiza rezultatelor experimentale ale cercetărilor antropometrice ne-a permis să ajungem la următoarea concluzie: după parametrii cercetați, înotătorii-băieți predomină asupra fetelor-înotătoare.

Astfel, băieții-înotători sunt caracterizați printr-o înălțime și perimetrul cutiei toracice mai mari, respectiv cu 8% și 10% în comparație cu parametrii fetelor-înotătoare, ceea ce confirmă o dezvoltare fizică mai bună a băieților-înotători. De asemenea, și volumul cutiei toracice, forța musculară a mâinilor (stângă și dreaptă), excursia și alți parametri prezintă la ei valori mai înalte decât parametrii fetelor-înotătoare. Așadar, potrivit cercetărilor efectuate, volumul cutiei toracice la băieții-înotători indică o valoare medie de 97,33 cm, în comparație cu același indice la fetele-înotătoare, a cărui valoare este de 88,17 cm. O diferență mare s-a determinat și la măsurarea forței musculare a mâinii stângi și a celei drepte la băieții-înotători și fetele-înotătoare, respectiv cu 44% și 40%.

**Tabel****Indicii antropometrici, fiziologici și biochimici la sportivii-înotători**

Numele, prenumele	Înălțimea (cm)	Volumul cutiei toracice	Excursia (cm)	Forța musculară a mâinii drepte	Forța musculară a mâinii stângi	Nivelul glucozei în repaos și după efort (mmol/l)	Nivelul acidului lactic în repaos și după efort fizic (mmol/l)
<b>Parametrii băieților-înotători</b>							
1.G.,A., msmc	191	93	14	52	50	4,6 / 6,2	4,8 / 4,0
2.P.,T., m/s	183	103	10	60	51	5,7/5,9	4,6/4,2
3.A.,D., m/s	178	101	9	60	51	7,1/5,6	9,6/6,9
4.B.,D., 1 categ.	183	97	11	42	42	8,5/3,5	11,7/5,4
5.V.,D., s m/s	178	95	8	42	38	7,3/7,0	6,4/5,0
6.G.,D., s m/s	188	95	12	58	50	7,7/5,9	8,7/13,7
<b>M ± m</b>	183,5±2,13	97,33±1,58	10,67±0,87	52,33±3,47	47,0±2,27	4,8±0,88/ 3,6±0,87	7,6±1,16/ 6,5±1,49
<b>Parametrii fetelor-înotătoare</b>							
1.D., A., m/s	164	80	10	28	26	5,9/5,0	5,9/5,0
2.B., E., m/s	167	87	6,5	33	28	5,2/4,7	5,2/4,7
3.S.,A., m/s	170	90	4	25	24	5,4/5,0	5,4/5,0
4.M.,O., m/s	172	91	9	29	29	5,8/4,9	5,8/4,9
5.S., I., s m/s	174	88	7	35	35	4,2/3,6	4,2/3,9
6.M.,A., s m/s	170	93	7	28	28	5,3/4,4	5,3/4,4
<b>M±m</b>	169,5±1,45	88,17±1,85	7,25±0,85	29,67±1,5	28,33±0,91	5,3±0,25/ 4,6±0,22	5,3±0,24/ 4,65±0,18

Controlul asupra nivelului stării fizice a sportivilor-înotători s-a efectuat luându-se în considerație și parametrii fiziologo-biochimici. Printre acești parametri o mare importanță practică are cercetarea nivelului de glucoză și a cantității acidului lactic în sânge. Este cunoscut că glucoza în sânge se menține la un nivel constant datorită mecanismelor reglatorii în limitele de la 3,3 mmol/l până la 5,3 mmol/l (80–120 mg). Modificarea conținutului de glucoză în sânge în timpul efortului muscular este individuală și depinde de nivelul de antrenament al organismului, de puterea și durata efortului fizic. Efortul fizic submaximal de scurtă durată provoacă mărirea conținutului de glucoză în sânge, deoarece are loc mobilizarea intensă a glicogenului din ficat.

Activitatea fizică de lungă durată provoacă reducerea conținutului de glucoză în sânge. La persoanele neantrenate acest proces este mai evident decât la cele antrenate.

Conținutul crescut de glucoză în sânge indică la procesul de dezintegrare a glicogenului în ficat sau la folosirea relativ mică a glucozei de către țesuturi. Conținutul mic de glucoză în sânge indică faptul că rezervele de glicogen în ficat au fost epuizate sau că au fost folosite intens de către țesuturile organismului.

După modificarea cantității de glucoză în sânge se determină, de asemenea, și viteza oxidării aeriene în țesuturile organismului în timpul efortului fizic și mobilizarea intensă a glicogenului în ficat. Acest indice (schimbarea cantității de glucoză) rar se utilizează de unul singur în diagnosticarea sportivilor, deoarece nivelul

de glucoză în sânge depinde nu doar de acțiunea exercițiului fizic asupra organismului, dar și de starea psiho-emoțională a organismului, de mecanismele de reglare umorală, alimentație și de alți factori.

În timpul cercetărilor efectuate nivelul de glucoză în sânge la băieții-înotători (în repaos) este egală cu 4,8 mmol/l, iar la fetele-înotătoare este de 5,3 mmol/l (Fig.1).

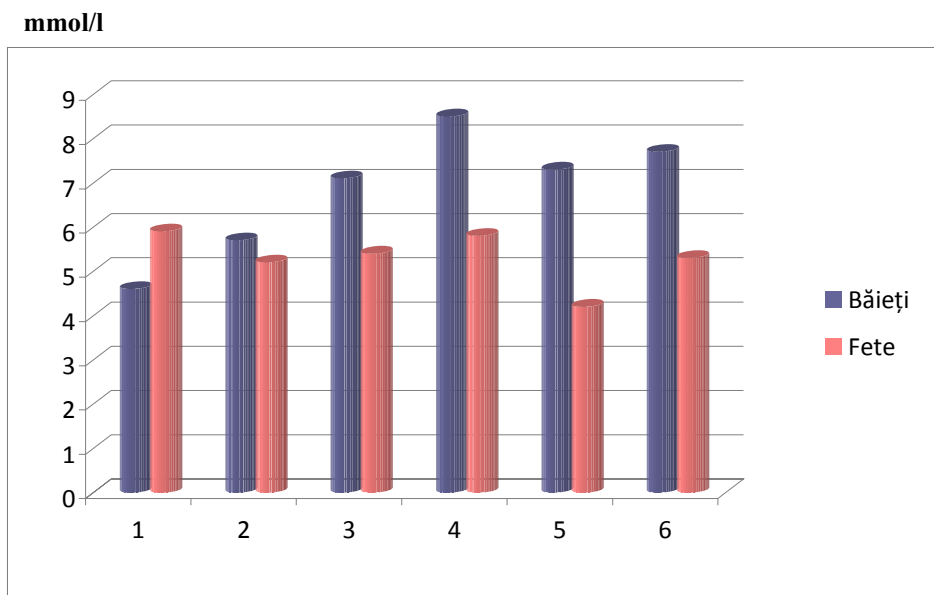


Fig.1. Nivelul glucozei la sportivii-înotători în repaos (mmol/l).

După efort fizic la veloergometru timp de 20 minute (175-200 watt), nivelul de glucoză la băieții-înotători a scăzut până la 3,6 mmol/l, iar la fetele-înotătoare până la 4,6 mmol/l (Fig.2).

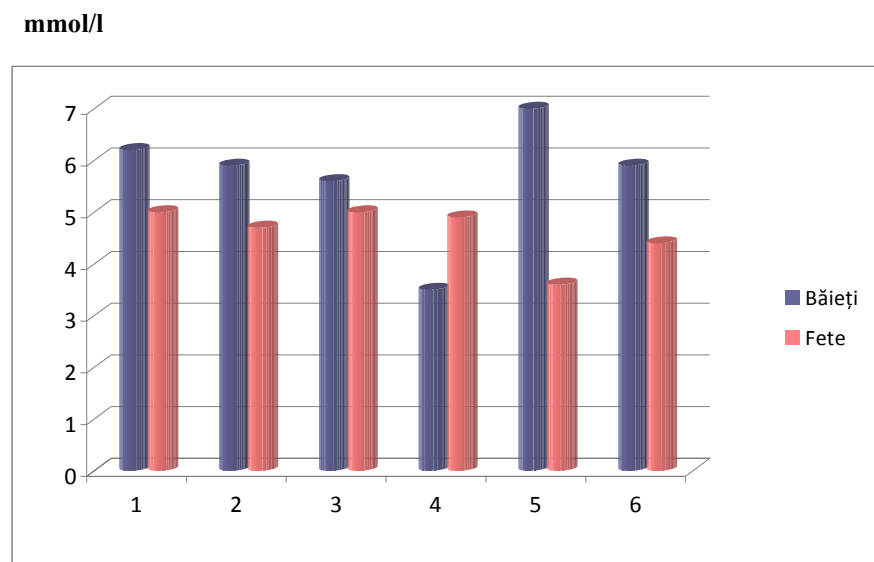


Fig.2. Nivelul glucozei la sportivii-înotători după efort (mmol/l).

Este cunoscut faptul că mecanismul de resinteză glicolitică a ATF-ului în mușchii scheletici se finisează cu formarea acidului lactic, care ulterior ajunge în sânge. Trecerea acidului lactic în sânge, după finisarea efortului fizic, decurge lent, ajungând la maximum în minutul 3-7 – după finisarea exercițiului fizic.

Conținutul acidului lactic în sânge (în normă) în stare de repaos este egal cu 1,0-1,5 mmol/l (15-30 mg%), iar în timpul efortului muscular intens el se mărește semnificativ (Fig.3,4). În acest timp acumularea acidului lactic coincide cu formarea lui intensă în mușchi în timpul efortului muscular și poate ajunge la nivelul de 30 mmol/kg din masa corporală. Scăderea nivelului acidului lactic la unul și același sportiv în timpul efortului

muscular la diferite etape de antrenament sugerează despre un nivel înalt de antrenament, iar creșterea nivelului lui – despre scăderea nivelului de antrenament.

Astfel, modificarea concentrației de acid lactic în sânge după efectuarea efortului fizic este legată de nivelul de antrenament al sportivului. După modificarea conținutului de acid lactic în sânge putem determina posibilitățile anaerobe de glicoliză a organismului, ceea ce este foarte important în procesul de selectare a sportivilor, de dezvoltare a abilităților motrice, de control și monitorizare a procesului de antrenament.

În timpul cercetărilor efectuate pentru determinarea cantității acidului lactic în sânge, la băieții-înotători s-au constatat 7,6 mmol/l (până la efort), în timp ce la fetele-înotătoare – 5,3 mmol/l.

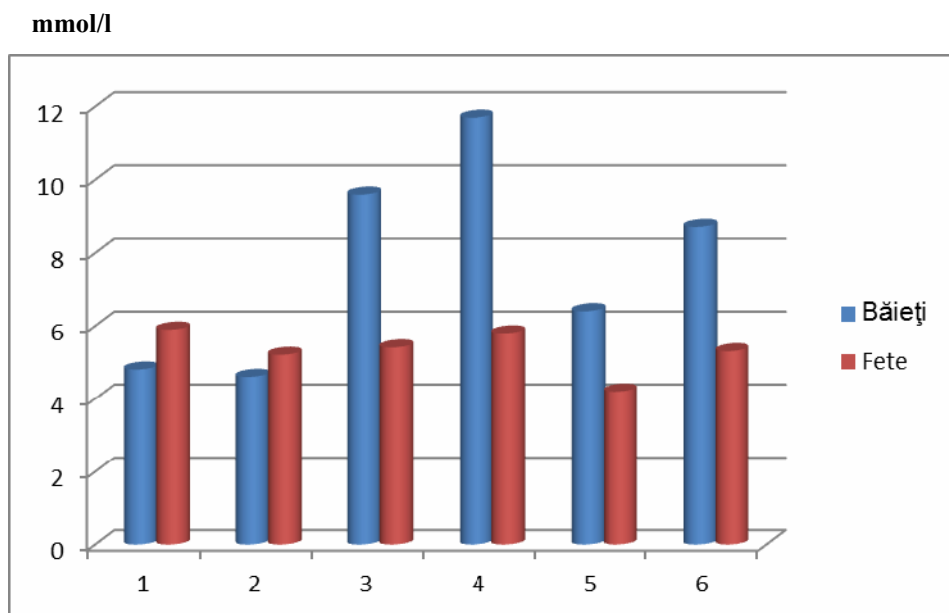


Fig.3. Nivelul acidului lactic la sportivii-înotători în repaos (mmol/l).

După efort fizic la veloergometru, nivelul acidului lactic în sânge la băieții-înotători a scăzut cu 15%, iar la fetele-înotătoare – cu 13%.

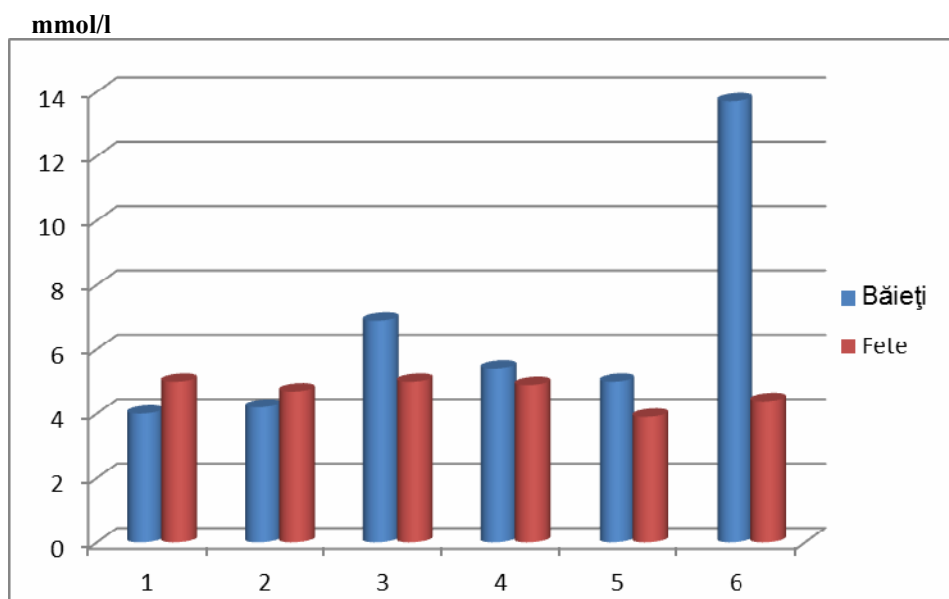


Fig.4. Nivelul acidului lactic la sportivii-înotători după efort (mmol/l).

Deci, după efortul fizic, nivelul acidului lactic s-a micșorat nesemnificativ, atât la băieți cât și la fete, ceea ce denotă o refacere durabilă a sportivilor. După valoarea acestor indici se poate judeca în ce măsură sportivul a folosit posibilitățile sale, cât de departe este el de valorile critice și, deci, la etapa dată de antrenament poate

să prezinte cel mai bun rezultat. Dinamica parametrilor biochimici reflectă, de asemenea, și toate perioadele de refacere a posibilităților funcționale ale organismului.

**Concluzie**

Rezultatele cercetărilor efectuate au constatat deosebiri esențiale, atât după indicii antropometrici, cât și după cei fiziologici și biochimici între băieții-înotători și fetele-înotătoare. Băieții-înotători depășesc fetele-înotătoare după nivelul dezvoltării fizice, ceea ce și determină rezultate sportive mai avansate decât la fetele-înotătoare.

**Referințe:**

1. Olaru M. Înot. - București: Sport și Turism, 1982, p.205-207.
2. Vasile L. Înot pentru sănătate. - București: Editura Didactică și Pedagogică, 2007, p.112-117.
3. Горчакова Н.А. и др. Фармакология спорта / Под общей ред. Олейника С.А. и др. - Кишинэу: Олимпийская литература, 2010, с.557-560.
4. Коваленко В.А. Физическая культура. - Москва: Медицина, 2000, с.342-348.
5. Лях В.И. Концепция физического воспитания и оздоровления детей и подростков.- Москва: Физическая культура: воспитание, образование, тренировка, 1996, с.5-10.
6. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии.- Москва: Физическая культура: воспитание, образование, тренировка, 1982.

*Prezentat la 25.01.2012*