

**DINAMICA ANUALĂ A INDICILOR STĂRII FUNCȚIONALE A SISTEMULUI
CARDIOVASCULAR LA LUPTĂTORII DE STIL LIBER DE 10-12 ANI
SUB INFLUENȚA ANTRENAMENTULUI ÎN CIRCUIT**

Chiperi Anastasia,

Liceul Internat Republican cu Profil Sportiv, Chișinău

Rezumat. *Antrenamentul în circuit exercită o acțiune benefică asupra sistemului cardiovascular al elevilor-luptători de 10-12 ani, exprimată prin creșterea rezervelor funcționale ale acestuia și a rezistenței lui la efortul fizic, îmbunătățirea funcțiilor de economicitate și mărirea potențialului adaptiv, iar aceste modificări sunt favorabile pentru adaptarea organismului la efortul fizic și îmbunătățirea nivelului de pregătire motrice a sportivilor.*

Cuvinte-cheie: *lupte libere, elevi de 10-12 ani, antrenament în circuit, sistem cardiovascular, indici ai stării funcționale, adaptare la efort fizic.*

Actualitatea. Luptele libere constituie o probă de sport inclusă în programul Jocurilor Olimpice încă din anul 1904, iar interesul țării noastre pentru calificarea luptătorilor ei și participarea lor în aceste competiții este deosebit de mare. În același timp, UWW (United World Wrestling) – Uniunea Mondială de Lupte – întreprinde încercări de a le face cât mai dinamice și mai spectaculoase [7], iar creșterea numerică a candidaților la cele mai înalte locuri în cadrul competițiilor naționale și internaționale, dar și a aptitudinilor sportive la nivel mondial, necesită o abordare adecvată a aspectelor ce țin de îmbunătățirea continuă a pregătirii luptătorilor [6, 7]. În acest context, Milan Ercegan, Președintele FILA (1986) considera că pentru perfecționarea măiestriei luptătorilor și desfășurarea competițiilor într-un tempo ridicat trebuie revăzut modul de pregătire a luptătorilor aflați la etapa incipientă, deoarece nivelul slab de pregătire motrice a luptătorului în primele etape ale instruirii are repercusiuni puternice asupra carierei lui sportive, care uneori nu mai pot fi remediate. Luptătorii trebuie să dispună de o bogată experiență motrice și să-și perfecționeze continuu funcționalitatea organismului pentru a putea activa în condițiile dificile din cadrul competițiilor.

Actualmente, pe scena de formare inițială în

luptele libere sunt selectați copii de 10-12 ani, practic sănătoși, admiși de medici. Prin participarea copilului la antrenamente are loc adaptarea organismului la eforturi progresive tot mai înalte, ceea ce asigură obținerea formei sportive, pregătirea sportivă propriu-zisă realizându-se pe parcursul întregului an [5].

Păstrarea stării de sănătate a sportivilor constituie un obiectiv de bază al antrenorului [2]. Pentru a asigura creșterea și dezvoltarea organismului în conformitate cu legăturile de desfășurare a programului genetic, este necesar ca efortul de antrenament să fie eficient din punct de vedere motrice, dar și să nu depășească posibilitățile fiziologice de adaptare ale copilului la efortul fizic. Starea funcțională a sistemelor de organe constituie un criteriu al sănătății organismului, al capacității de adaptare a acestuia la efortul fizic [4], fiind factorul ce limitează frecvent atingerea performanței sportive.

Din arsenalul metodelor folosite pentru pregătirea motrice și asigurarea dezvoltării fizice multilaterale a organismului (metoda competițională, metoda jocului, metoda exercițiului uniform de lungă durată), am selectat metoda antrenamentului în circuit, care, după modul ei de organizare și desfășurare, este accesibilă și poate asigura creșterea capacității de efort fizic [3]. Această metodă este folosită cu succes în pregătirea militarilor, înotătorilor, gimnaștilor, voleibaliștilor, în aerobica sportivă, dar și în antrenarea studenților, a elevilor, a persoanelor în etate.

Ipoteza. Am presupus că metoda antrenamentului în circuit, implementată în pregătirea motrice a luptătorilor de stil liber de 10-12 ani, conform metodologiei elaborate de noi, va contribui

la îmbunătățirea stării funcționale a sistemului cardiovascular, iar prin această prismă, va spori eficiența antrenamentului sportiv.

Scopul lucrării: analiza dinamicii anuale a indicilor stării funcționale a sistemului cardiovascular al elevilor – luptători de 10-12 ani sub influența antrenamentului în circuit.

Cercetările experimentale s-au desfășurat în Liceul Internat Republican cu Profil Sportiv din mun. Chișinău, pe un eșantion de 24 de elevi, luptători de stil liber de 10-12 ani. Elevii aleși frecventau lecțiile, dar și câte două antrenamente pe zi, fiecare cu o durată de 90 min.

Luptătorii din lotul martor (n=12) au participat la antrenamentele organizate conform Programei de învățământ în pregătirea luptătorilor de stil liber (2013/2014), iar cei din lotul experimental (n=12) – la antrenamentele în circuit, în mod general respectându-se structura și raportul dintre formele de pregătire a sportivilor, prevăzute pentru primul an de pregătire inițială în luptele libere. Lunile septembrie-octombrie au servit drept perioadă de adaptare a elevilor la eforturile fizice, iar experimentul pedagogic propriu-zis s-a derulat în perioada noiembrie – mai, timp de 26 săptămâni. La primul antrenament sportivii s-au familiarizat cu specificul exercițiilor ce urmează a fi realizate în stații, acestea fiind deja bine cunoscute, iar la al doilea s-a determinat numărul maxim de repetări (TM) pentru fiecare tip de exerciții. Antrenamentul în circuit era folosit doar în partea de bază a antrenamentului, iar în celelalte erau respectate principiile esențiale ale organizării acestora. Astfel, în luna noiembrie în circuit au fost incluse 4 stații, iar în luna mai numărul acestora ajuns până la 10, lunar adăugându-se în circuit câte o stație. Durata de activitate în stație constituia 1 min, inclusiv durata de executare a exercițiului constituia în medie 30 sec, iar 30 sec – odihna, numărul de repetări fiind $\frac{1}{4}$ din TM. Complexele de exerciții se modificau zilnic într-o stație, iar la începutul fiecărei săptămâni se modificau complet, fiind selectate exerciții din acrobatică, care antrenează sistemul vestibular, dezvoltă

dibăcia și forța explozivă; exerciții din atletism, o atenție deosebită fiind acordată alergărilor; exerciții din gimnastică, cu implicarea mușchilor centurii scapulare, jocuri sportive, dar și elemente din luptele libere, îndeosebi cele care se referă la exerciții cu picioarele, având în vedere faptul că membrele inferioare sunt folosite frecvent în doborârea adversarului. Diversificarea continuă a exercițiilor în stații trebuia realizată din cauza adaptării organismului la efort și a scăderii eficienței lor, dar și pentru a menține viu interesul lor pentru elementele mai dificile de executat din punct de vedere tehnic. În lunile aprilie și mai în cadrul mai multor stații, care constituiau circa $\frac{1}{2}$ din numărul lor total, se imitau acțiuni tehnice și tactice, specifice luptelor libere.

Metodele de cercetare a stării funcționale a sistemului cardiovascular. Pentru aprecierea influenței antrenamentului în circuit asupra stării funcționale a sistemului cardiovascular în dinamica ciclului anual de antrenament am determinat următorii indici: frecvența contracțiilor cardiace (FCC), tensiunea arterială sistolică (TAS) și diastolică (TAD). Parametrii respectivi au fost fixați la începutul experimentului pedagogic (luna octombrie) și la finele lui (luna mai.) În anumite cazuri s-a recurs la aprecierea indicilor integrali, ei fiind mai informativi decât cei particulari.

Determinarea FCC și a tensiunii arteriale (TA) a fost efectuată conform metodelor tradiționale, FCC fiind stabilită înainte de înregistrarea TA. Informația privind FCC a fost obținută prin palparea arterei radiale timp de 15 sec, recalculându-se la un minut, iar tensiunea arterială, după metoda Korotkov (mmHg). Tensiunea arterială se determina în poziția șezând, după 3-5min de odihnă în repaus.

FCC depinde de mulți factori: efortul fizic depus, cheltuielile de energie, starea sistemului nervos vegetativ etc. Acest indice este folosit pentru aprecierea intensității efortului. În anumite condiții el se raportează direct la consumul de oxigen. De aceea, după dinamica acestui indice, se poate de apreciat cu un grad de exactitate mai

mare sau mai mic efortul fizic și starea de oboseală. O viziune mai amplă despre procesele sus-numite poate fi obținută apreciind dinamica FC pe durata studiului și în complex cu dinamica altor indici fiziologici.

Tensiunea arterială (TA) este un indice primordial în aprecierea modului de adaptare a sistemului circulator la cerințele organismului. Valoarea TA depinde de volumul sistolic, tonusul vascular și starea emoțională a sportivului, de activitatea profesională etc.

TAS maximală (sistolică) exprimă cheltuielile energetice ale cordului și se află într-un raport direct cu volumul sistolic. Creșterea valorii TA maxime în timpul lucrului denotă activizarea funcției cordului. TAD exprimă gradul de rezistență vasculară și starea generală a sistemului vascular.

Pentru aprecierea adaptării sistemului cardiovascular al elevilor sunt delimitate *nivelurile de adaptare*, apreciate ca „adaptare satisfăcătoare”, „adaptare încordată”, „adaptare insuficientă” și „ruperea adaptării”. Nivelul adaptării se apreciază în dependență de valoarea indicelui adaptabilității (IA), conform formulei:

$$IA \text{ (puncte)} = 0,011 \times (FCC) + 0,014 \times (TAS) + 0,008 \times (TAD) + 0,014 \times (\text{vârsta în ani}) + 0,009 \times (\text{masa corporală, kg}) - 0,009 \times (\text{talie corporală, cm}) - 0,27 \quad (1.1)$$

unde: FCC – frecvența contracțiilor cardiace / min; TAS – tensiunea arterială sistolică (mmHg); TAD – tensiunea arterială diastolică (mmHg).

Evaluarea rezultatelor: „nivelul satisfăcător al adaptării ” nu va depăși 2,59 u.c.; „încordarea mecanismelor de adaptare” – 2,6 – 3,1 u.c.; „adaptare nesatisfăcătoare” – 3,1-3,49 u.c.; „ruperea adaptării” – peste 3,5 u.c.

Activitatea sistemului cardiovascular limitează considerabil posibilitățile de executare a exercițiilor fizice cu intensitate maximală, iar ignorarea posibilităților reale de adaptare la efortul fizic poate conduce la abandonarea eforturilor de către sportiv sau la pierderea competițiilor [3].

Adaptarea este una dintre calitățile principale ale organismului uman, bazată pe rezervele funcționale disponibile, care, fiind suscitade, asigură interacțiunea dintre corp și mediul extern [6]. În bibliografia de specialitate am întâlnit relatări privind potențialul adaptiv al sistemului cardiovascular la maturi, preșcolari și elevii de 11-17 ani, dar nu am depistat informații științifice privind capacitatea adaptivă a luptătorilor de stil liber de 10-12 ani.

Este important ca pentru aprecierea stării funcționale a organismului să fie folosiți indici informativi [7], care ar reflecta obiectiv starea sistemelor responsabile primordial de executarea eforturilor fizice și care ar confirma și completa rezultatele obținute prin alte metode. De aceea, odată cu aprecierea IA, am determinat și rezervele funcționale ale sistemului cardiovascular al elevilor, implicați în experimentul pedagogic, calculând indicele Robinson (IR), după formula:

$$IR = FCC \text{ (repaus)} \times TAS / 100 \text{ unități}, \quad (1.2)$$

unde: FCC – frecvența contracțiilor cardiace, bătăi/min; TAS – tensiunea arterială sistolică, mmHg

Evaluarea rezultatelor: 70-110 unit. – nivel mediu; peste 110 unit. – nivel redus; sub 70 unit. – nivel înalt.

Coefficientul de rezistență Kvass (KR) se determină după formula:

$$KR = FCC \times 10 : (TAS - TAD), \quad (1.3)$$

unde: FCC – frecvența contracțiilor cardiace, bătăi/min; TAS – tensiunea arterială sistolică, mmHg; TAD – tensiunea arterială diastolică, mmHg.

Evaluarea rezultatelor: KR constituie în normă 16. Valorile ce depășesc această cifră indică o funcție slabă a sistemului cardiovascular, iar cele mai mici ca norma –starea de surmenaj.

Coefficientul de economicitate (KE) a sistemului circulator sangvin se determină după formula:

$$KE = (TAS - TAD) \times FCC, \quad (1.4)$$

unde: (TAS-TAD) – tensiunea pulsatilă; FCC – frecvența contracțiilor cardiace (bătăi/min).

Evaluarea rezultatelor: KE constituie în normă 2600. Valorile ce depășesc norma denotă o activitate slabă a sistemului cardiovascular, iar cele mai mici ca norma indică starea de surmenaj a sistemului respectiv.

Rezultatele cercetării. La testarea inițială a băieților din lotul martor (Figura 1), *frecvența contracțiilor cardiace (FCC)* constituia în medie $85,00 \pm 2,15$ bătăi/min și nu se deosebea veridic ($t=0,43$; $P>0,05$) de valoarea înregistrată la cei din lotul experimental, care constituia $86,03 \pm 2,11$ bătăi/min. La testarea finală, datele medii ale indicelui respectiv ating valoarea de $86,50 \pm 1,23$ bătăi/min în lotul martor, fiind în ușoară creștere față de cifrele inițiale ($t=0,90$; $P>0,05$).

În lotul experimental, dinamica anuală a valorilor medii de grup este una diferită de cea precedentă, fiind exprimată prin reducerea FCC de la $86,00 \pm 2,11$ bătăi/min la testarea inițială până la $80,50 \pm 2,12$ bătăi/min la testarea finală, pragul de veridicitate al modificărilor fiind la semnificația $t=3,04$; $P<0,05$. Scăderea FCC denotă o activitate mai economică a inimii, care apare ca rezultat al antrenării acesteia [8, 69, 94]. Există o diferență veridică între rezultatele testării finale a băieților din lotul martor ($86,50 \pm 1,23$ bătăi/min) și cele ale lotului experimental ($80,50 \pm 2,12$ bătăi/min) ($t=2,66$; $P<0,05$), ceea ce, în viziunea noastră, exprimă influența pozitivă a antrenamentului în circuit asupra cordului, bazată pe antrenarea sistemului cardiovascular al luptătorilor la eforturile fizice.

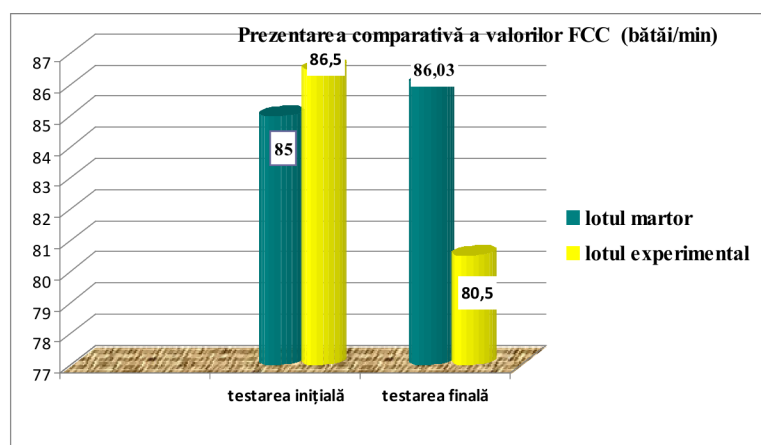


Fig. 1. Dinamica anuală a FCC (bătăi/min) la luptătorii din loturile martor și experimental

Tensiunea arterială sistolică (TAS). Valorile absolute ale TAS pentru elevii din loturile martor și experimental prezentate în dinamică anuală pot fi vizualizate în Figura 2, acestea înscriindu-se în limitele valorilor de vârstă pentru elevii de 10-12 ani. Din Figura 2, observăm că TAS a sportivilor din ambele loturi se modifică veridic în dinamică anuală, dar cu diferit grad de semnificație matematico-statistică. Astfel, la testarea finală valoarea medie de grup a TAS la sportivii din lotul martor este mai mică decât cea inițială la pragul de semnificație statistică $t=2,74$; $P<0,05$, iar la cei din lotul experimental – la pragul de semnificație

de 5% ($P<0,05$).

Se consideră că scăderea tensiunii sistolice reprezintă o reacție fiziologică normală a organismului uman la antrenamentul fizic și exprimă dilatarea arteriolelor în mușchii scheletici, ceea ce reduce rezistența periferică a vaselor sangvine, contribuie la eficientizarea aprovizionării țesuturilor și organelor cu oxigen.

Tensiunea arterială diastolică (TAD). Valorile medii de grup ale luptătorilor din ambele loturi – martor și experimental – nu s-au modificat semnificativ în dinamica anului școlar ($P>0,05$), ceea ce corespunde cu datele altor autori [95].

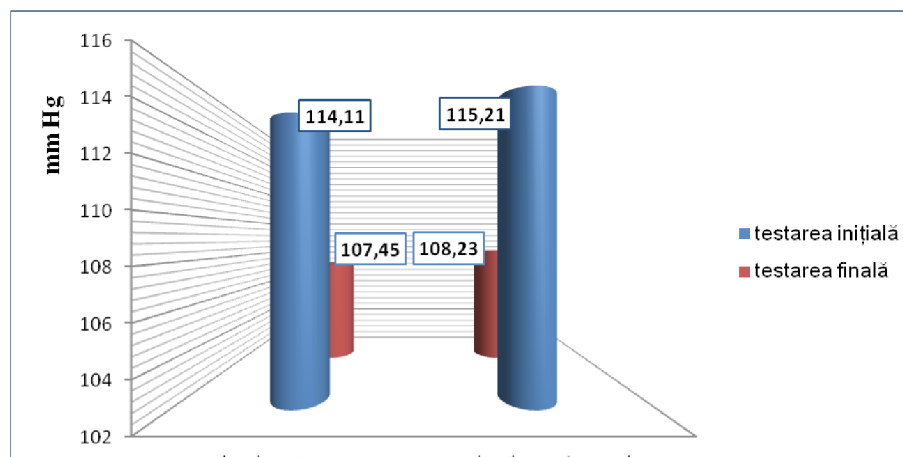


Fig. 2. Dinamica anuală a indicilor TAS (mmHg) în loturile martor și experimental

Indicele Robinson. În cadrul testării inițiale, rezervele funcționale ale sistemului cardiovascular al luptătorilor din ambele loturi pot fi apreciate ca „medii”. La finele experimentului, în lotul martor ele nu diferă esențial de datele testării inițiale (Figura 3), iar în lotul experimental se apropie mult de nivelul „înalt”, deosebirile dintre valorile inițiale și cele finale fiind veridice, la pragul de semnificație de 5%, ($P < 0,05$). De asemenea, la finele ex-

perimentului apare o diferență clară între indicii ambelor loturi, la pragul de semnificație matematico-statistică $t = 2,37$, $P < 0,05$. Cele expuse sunt o dovadă elocventă a faptului că antrenamentul în circuit stimulează crearea rezervelor funcționale ale sistemului cardiovascular, ceea ce înlesnește adaptarea luptătorilor din lotul experimental la efortul fizic.

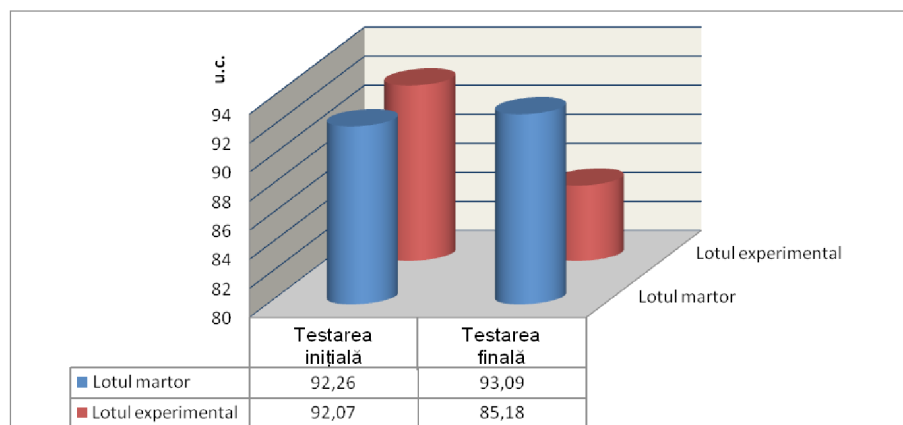


Fig. 3. Dinamica anuală a IR (u.c.) la luptătorii din loturile martor și experimental

Indicele de rezistență Kvaas. Analizând rezultatele lotului martor în dinamică anuală, menționăm creșterea veridică a indicelui respectiv în acest răstimp la pragul de semnificație de 5%, ($P < 0,05$), ceea ce reflectă, de fapt, scăderea rezistenței sistemului cardiovascular la efortul fizic. În lotul experimental însă, din contra, se manifestă tendința de creștere a rezistenței sistemului cardiovascular al sportivilor la efortul fizic. Diferen-

ța dintre indicii testării finale ai ambelor loturi poartă un caracter veridic, la gradul de semnificație matematico-statistică $t = 2,61$; $P < 0,05$, cele mai bune rezultate fiind specifice lotului experimental. Aceste rezultate denotă faptul că folosirea metodei antrenamentului în circuit pe parcursul ciclului anual de antrenament contribuie la creșterea rezistenței sistemului cardiovascular al luptătorilor la efortul fizic.

Coefficientul de economicitate (KE) constituie în normă 2600. Valorile ce depășesc norma denotă o activitate slabă a sistemului cardiovascular, iar cele mai mici ca norma indică starea de surmenaj a acestuia. Analizând rezultatele din Figura 4, observăm că la testarea inițială ambele loturi dispun de o activitate slabă a sistemului cardiovascular, iar la testarea finală lotul experimental a înregis-

trat rezultate mai bune, atât în raport cu valorile inițiale ($t=2,19$, $P<0,05$), cât și față de valoarea medie a grupului martor, la gradul de semnificație $t=2,20$; $P<0,05$. И.А. Аршавский consideră că funcția de economicitate a sistemului cardiovascular depinde de gradul de motricitate a sportivilor, adică ea este cu atât mai evidentă, cu cât este mai intensă activitatea motrice a sportivilor.

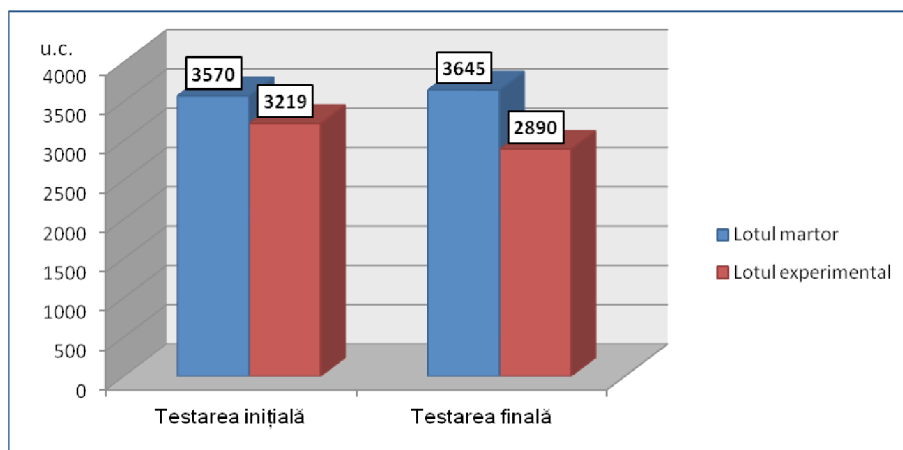


Fig. 4. Dinamica anuală a KE (u.c.) la luptătorii din loturile martor și experimental

Totodată, s-a stabilit că antrenamentul ce solicită cheltuieli energetice considerabile din partea sportivilor creează condiții deosebit de favorabile pentru desfășurarea proceselor de restabilire a organismului în repaus ori în activitate musculară de mică intensitate. Având în vedere faptul că luptătorii din lotul experimental realizează în cadrul unui antrenament un număr mai mare de locoți, comparativ cu cei din lotul martor, afirmăm că funcția de economicitate a sistemului cardiovascular poate fi explicată anume prin motricitatea sporită a luptătorilor ce practică antrenamentul în circuit.

Indicele adaptabilității (IA). La începutul experimentului, potențialul adaptiv al băieților din loturile martor și experimental, apreciat conform formulei 2.3, constituia $2,06 \pm 0,07$ u.c., iar în cel experimental – $1,96 \pm 0,04$ u.c., diferența dintre aceste valori fiind nesemnificativă din punct de vedere matematico-statistic ($t=1,25$; $P>0,05$). Ele exprimă faptul că băieții din ambele loturi se adaptează aproximativ identic la efortul fizic. La finele experimentului, situația se inversează:

valoarea IA la băieții din lotul martor constituia în medie $1,98 \pm 0,09$ u.c., iar a celor din lotul experimental ajungea la valoarea de $1,82 \pm 0,05$ u.c., fiind cu 7,14 % mai bună decât la începutul experimentului și cu 8,1 % mai avansată decât în lotul martor (Figura 5). Se consideră că, cu cât valorile IA sunt mai mici, cu atât ele exprimă un potențial mai bun de adaptare a sistemului cardiovascular la efortul fizic, iar creșterea IA peste indicele 2,2 u.c. reflectă încordarea mecanismelor de adaptare a organismului la efortul fizic. În cazul nostru, valorile IA al luptătorilor din ambele loturi exprimă posibilități satisfăcătoare de adaptare la efortul fizic, cele mai bune rezultate fiind specifice sportivilor din lotul experimental.

Astfel, putem susține că antrenamentul în circuit ameliorează starea sistemului cardiovascular al luptătorilor, aceasta fiind exprimată și prin creșterea potențialului adaptiv al copiilor la finele experimentului.

Indicele vegetativ Kerdo (IVK). La testarea inițială nu există o diferență veridică între valorile IVK ale lotului martor și ale celui experimental

($t=0,18$; $P>0,05$). La finele experimentului rezultatele se îmbunătățesc în ambele loturi, dar în cel experimental într-o măsură mai mare, atât comparativ cu datele inițiale ($t=3,86$; $P<0,01$), cât și în raport cu lotul martor ($t=2,11$; $P<0,05$). În ambele loturi $IVK<0$, ceea ce denotă o predomina-

re a activității sistemului vegetativ parasimpatic asupra celui simpatic, exprimată prin reducerea excitabilității sistemului nervos și predominarea proceselor de inhibiție asupra celor de excitație, care, în opinia noastră, are un rol protector.

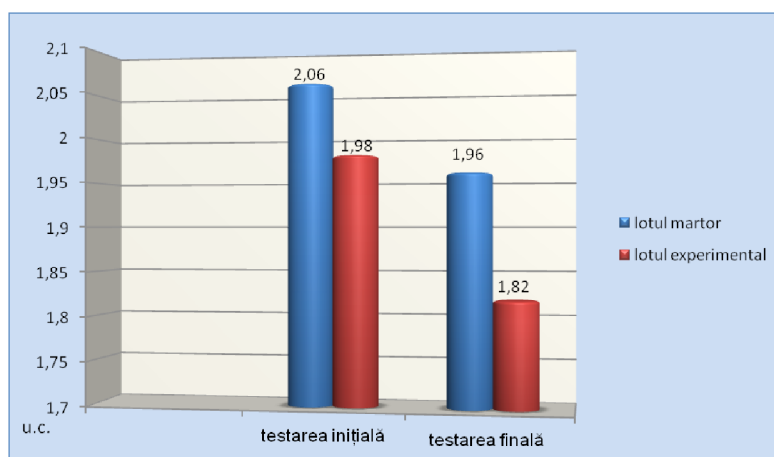


Fig.5. Dinamica anuală a IA (u.c.) determinat la luptătorii din loturile martor și experimental

În acest mod, la finele ciclului anual de antrenament, modificările care au loc în sistemul cardiovascular al elevilor luptători din lotul experimental se exprimă prin: reducerea valorilor FCC și a TAS, îmbunătățirea valorilor indicelui Robinson, a coeficienților de rezistență și de economicitate, creșterea potențialului adaptiv al elevilor luptători, predominarea influenței sistemului nervos parasimpatic, ceea ce exprimă creș-

terea rezervelor funcționale ale inimii și o activitate mai economicoasă a cordului și a sistemului circulator, atât în raport cu valorile inițiale, cât și cu lotul martor. Aceste rezultate exprimă importanța antrenamentului în circuit în antrenarea sistemului cardiovascular al luptătorilor de 10-12 ani la efortul fizic, ceea ce creează premise favorabile pentru perfecționarea continuă a nivelului de pregătire fizică generală și specială a acestora.

Referințe bibliografice:

1. Cojocaru I. Starea de sănătate a elevilor și factorii ce o determină. În: Materialele Congresului VI al igieniștilor, epidemiologilor și microbiologilor din Republica Moldova. Chișinău: USMF „Nicolae Testemițanu”, 2008, p.114-120.
2. Concepția dezvoltării culturii fizice și sportului în Republica Moldova http://www.referat.ro/referate/Conceptia_dezvoltarii_culturii_fizice_si_sportului_in_Republica_Moldova_6e1b6.html (accesat la 20.05.2015).
3. Гуревич И.А. Круговая тренировка при развитии физических качеств. Минск: Высшая школа, 2005. 246с.
4. Корженевский А.Н., Подливаев В.С., Дахновский Б.А. Диагностика тренированности борцов. В: Теория и практика физической культуры, 2004, № 2, с. 28-32.
5. Криворученко Е.В. Оценка функционального состояния спортсменов, специализирующихся в вольной борьбе. В: Сборнике материалов IV-ой Всероссийской научно-практической конференции «Подготовка единоборцев: теория, методика и практика». Чайковский, ЧГИФК, 2014, с. 62-67.
6. Никитушкин В.Г. Многолетняя подготовка юных спортсменов. Монография. Москва: Физическая культура, 2010. 240 с.
7. Шохин М. Круговая тренировка. Москва: Физкультура и спорт, 2003. 284 с.
8. Сивцев Н.Н, Смирников А.И. Повышение уровня двигательной подготовленности борцов вольного стиля на этапе начальной подготовки как методика повышения уровня готовности борца. В: Материалах Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы подготовки спортсменов в олимпийских и национальных видах спорта на разных этапах многолетнего совершенствования». Чурапча, 2015, 260 с.