DINAMICA EVOLUȚIEI INDICILOR FUNCȚIONALI AI ORGANISMULUI ELEVILOR PUBERTARI ÎN CICLUL ANUAL DE ÎNVĂȚĂMÂNT

DYNAMICS OF THE EVOLUTION OF FUNCTIONAL INDICES OF THE ORGANISM OF PUBERTY STUDENTS IN THE ANNUAL EDUCATIONAL CYCLE

CZU: 612.1/.8:373.5 **https://doi.org/10.59295/spd2025e.33**

Irina DELIPOVICI
ORCID: 0000-0002-1409-9318
E-mail: delipovici.irina@mail.ru
Institutul de Educație Fizică și Sport, Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Inga DELEU
ORCID: 0000-0002-1063-4221
E-mail: deleu.i@mail.ru
Institutul de Educație Fizică și Sport, Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Summary. *This paper discusses the study of the dynamics of the evolution of the functional indices of the body of pubertal students in the annual educational cycle. Following the tests carried out on a sample of three groups of boys and girls, of the same age and somatic type who did not practice sports, but were only engaged in physical education during gymnasium lessons, the dynamics of the evolution of the vital capacity of the lungs, heart rate and blood pressure were assessed.*

Keywords: *blood pressure, functional indices, heart rate, student, physical education, vital capacity of the lungs.*

INTRODUCERE

Lecțiile de educație fizică din treapta gimnazială, urmăresc creșterea potențialului biologic al elevilor, asigurarea dezvoltării armonioase a organismului lor, dezvoltarea deprinderilor motrice utile atât în activitatea zilnică, cât și a celor necesare obținerii performanțelor în sport [1, 3, 6]. Realizarea acestor obiective, impun atât profesorului de educație fizică cât și antrenorului, necesitatea de a cunoaște particularitățile morfofuncționale ale elevilor de diferite vârste, inclusiv și dinamica acestor particularități pe întreaga perioadă gimnazială [1].

Procesul de creștere și dezvoltare a copiilor are loc într-un ritm neuniform, iar pe parcurs apar perioade de încetinire a creșterii. Aceste perioade au diferită durată și de-

pind de vârstă, condiții de viață, particularități individuale și ereditare. Pe parcursul dezvoltării morfofuncționale, perioadele de încetinire a creșterii sunt urmate de perioade de avansare în creștere, evidențiindu-se unele salturi. Cele mai semnificative procese somatomorfologice se înregistrează în perioada pubertară [4, 5, 7].

Studiul dat cuprinde testarea parametrilor funcționali ai organismului elevilor pubertari, conturând o imagine asupra modificării valorilor capacității vitale a plămânilor, a frecvenței cardiace și a tensiunii arteriale, în timpul unui ciclu anual de învățământ.

Scopul lucrării constă în studierea și evaluarea particularităților indicilor funcționali ai organismului pubertarilor și dinamica lor pe parcursul unui an școlar.

Obiectivele cercetării:

- *aprecierea capacității vitale a plămânilor și dinamica acestui indice la elevii pubertari într-un ciclu anual de învățământ;*
- *estimarea frecvenței cardiace a elevilor și dinamica evoluției acestui indice la elevii pubertari într-un ciclu anual de învățământ;*
- *aprecierea tensiunii arteriale a elevilor și dinamica evoluției acestui indice la elevii pubertari într-un ciclu anual de învățământ.*

MATERIALE ȘI METODE

Necesitatea cunoașterii aprofundate a legilor dezvoltării biologice a elevilor treptei gimnaziale, este o condiție esențială pentru organizarea științifică și corectă a lecțiilor de educație fizică în școală și a antrenamentului sportiv. Astfel, au fost selectați cei mai importanți indici funcționali pentru verificarea gradului de dezvoltare funcțională a pubertarilor.

Investigațiile au fost desfășurate la începutul și sfârșitul anului școlar 2023-2024 în incinta Liceului Mihail Sadoveanu. Au fost cercetate câte trei loturi de băieți și fete, de aceeași vârstă și tip somatic. Conform vârstei, loturile au avut următoarea componență: elevi cu vârsta de 10-11 ani, 12-13 ani și 14-15 ani. Fiecare lot a fost alcătuit din a câte 12 băieți și 12 fete. Metodele de determinare a indicilor funcționali au fost: spirometria, pulsometria și tensiometria.

REZULTATE ȘI DISCUȚII.

Capacitatea vitală a plămânilor prezintă un indice fiziologic foarte frecvent utilizat pentru controlul stării funcționale a respirației externe. Acest indice reflectă capacitatea maximă a procesului de inspirație, deci și de aprovizionare a organismului cu oxigen.

Capacitatea vitală a plămânilor depinde de volumul total al plămânilor, de forța mușchilor respiratori, depinde de rezistența opusă curentului de aer în cavitatea nazală, trahee, bronhii, dar și de elasticitatea alveolelor pulmonare etc. De asemenea, capacitatea vitală a plămânilor depinde de vârstă, sex, constituția corporală și de proba sportivă practicată.

Tabelul 1. Dinamica anuală a indicelui fiziologic respirator - capacitatea vitală a plămânilor (CVP), ml, (M±m)

Vârsta (ani)	Băieți		Fete	
	etapa I	etapa II	etapa I	etapa II
10-11	2100,15 ± 0,23	2300,76 ± 0,36	1800,65 ± 0,72	2200,46 ± 0,65
12-13	2400,17 ± 0,36	2700,14 ± 0,65	2500,56 ± 0,36	2700,09 ± 0,28
14-15	2900,18 ± 0,38	3200,29 ± 0,58	2800,42 ± 0,48	3200,45 ± 0,18

Pe parcursul vieții, indicele capacității vitale a plămânilor trece printr-un șir de modificări evolutive, de la naștere până la maturizarea organismului și modificări involutive, cele ce apar în perioada de îmbătrânire. Cercetările efectuate confirmă creșterea capacității vitale a plămânilor, pe măsura înaintării în vârstă a pubertarilor [2,4,5]. De asemenea, s-a înregistrat creșterea neuniformă a capacității vitale la fete și băieți *(tabelul 1, 2).*

Tabelul 2. Dinamica evoluției indicelui fiziologic respirator - capacitatea vitală a plămânilor (CVP) în ciclul anual de învățământ, ml, (M±m)

Indicele	***Vârsta elevilor (ani)***	***Valorile inițiale absolute ale indicelui***		***Creșterea absolută a indicelui***	***Creșterea relativă a indicelui***	***Coeficientul de intensitate al evoluției indicelui %***
		etapa I	etapa II			
Băieți						
CVP (ml)	10-11	2100,15	2300,76	200,61	1,09	8,71
	12-13	2400,17	2700,14	299,97	1,12	11,10
	14-15	2900,18	3200,29	300,11	1,10	9,37
Fete						
CVP (ml)	10-11	1800,65	2200,46	399,81	1,22	18,16
	12-13	2500,56	2700,09	199,53	1,07	7,38
	14-15	2800,42	3200,45	400,03	1,14	12,49

Sporul anual în prima etapă (10-11 ani) este mai mare la fete (399,81 ml) comparativ cu (200,61 ml) la băieți. În etapa a doua (12-13ani) sporul anual la băieți este deja mai mare (299,97 ml) comparativ cu (199,53 ml) la fete. În a treia etapă, sporul anual din nou crește, într-o măsură mai mare la fete (400,03 ml) comparativ cu 300,11 ml la băieți. O asemenea fluctuație a indicelui CVP pe parcursul acestor etape ale pubertății este confirmată și de coeficientul de intensitate al evoluției indicelui determinat, care are caracter diferit la băieți și fete *(tabelul 2).* La băieți coeficientul are cea mai înaltă valoare la 12-13 ani, când atinge 11,10%. La fete valoarea cea mai înaltă se manifestă la 10-11 ani. De asemenea, modificările coeficientului au caracter diferit pentru băieți și fete.

În perioada pubertară, dezvoltarea sistemului cardio-vascular este lentă, dar continuă pe toată durata perioadei cu unele diferențe între sexe. Ritmurile de dezvoltare

morfologică și funcțională nu sunt permanent paralele, creșterea în volum a inimii și a vaselor sanguine fiind urmată, mai tarziu, de îmbunătățirea stării funcționale a acestora.

Tabelul 3. Dinamica anuală a indicelui fiziologic - frecvența cardiacă, bătăi/minut, (M±m)

Vârsta (ani)	Băieți		Fete	
	etapa I	etapa II	etapa I	etapa II
10-11	98,56 ± 0,43	90,65 ± 0,36	88,59 ± 0,80	84,60 ± 0,28
12-13	88,07 ± 0,16	82,36 ± 0,13	74,76 ± 0,63	70,15 ± 0,29
14-15	74,58 ± 0,26	72,50 ± 0,19	70,25 ± 0,48	68,86 ± 0,24

Frecvența cardiacă (FC) la începutul perioadei pubertare este ridicată ajungând la valori 90 - 100 bătăi/minut în stare de repaus [4, 5]. Cercetările date confirmă acest fenomen indicând că la fiecare etapă a pubertății, frecvența cardiacă la fete este mai mică comparativ cu băieții, fapt condiționat de maturizarea mai precoce a organismului la fete [4, 5, 7].

Rezultatele obținute, demonstrează, că necătând la faptul, că în fiecare etapă a pubertății descreșterea indicelui frecvenței cardiace, totuși are un ritm mai intens la băieți, frecvența absolută la ei rămâne superior comparativ cu acest indice la fetele de aceeași vârstă *(tabelul 3, 4).*

Tabelul 4. Dinamica evoluției indicelui fiziologic - frecvența cardiacă în ciclul anual de învățământ, bătăi/minut

Indicele	Vârsta elevilor (ani)	Valorile inițiale absolute ale indicelui		Descreșterea absolută a indicelui	Descreșterea relativă a indicelui	Coeficientul de intensitate al involuției indicelui %
		etapa I	*etapa II*			
Băieți						
Frecvența cardiacă (bătăi/minut)	10-11	98,56	90,65	-7,91	0,91	-8,72
	12-13	88,07	82,36	-5,71	0,93	-6,93
	14-15	74,58	72,50	-2,08	0,97	-2,86
Fete						
Frecvența cardiacă (bătăi/minut)	10-11	88,59	84,60	-3,99	0,95	-4,71
	12-13	74,76	70,15	-4,61	0,93	-6,57
	14-15	70,25	68,86	-1,39	0,98	-2,01

La vârsta pubertară, tensiunea arterială este încă mai joasă decât la adulți: cea sistolică în repaus are valori de 90 – 100 mmHg, iar presiunea diastolică 40 - 50 mmHg. Dat

fiind faptul că în perioada ontogenezei pubertare, în stare de repaus, există o corelație veridică în evoluția tensiunii sistolice și diastolice, în cadrul cercetării date, s-au analizat doar evoluția valorilor tensiunii arteriale sistolice.

Tabelul 5. Dinamica anuală a indicelui fiziologic - tensiunea arterială sistolică, mmHg, (M±m)

Vârsta (ani)	Băieți		Fete	
	etapa I	etapa II	etapa I	etapa II
10-11	92,26±0,18	95,16±0,56	106,12±0,25	108,15±0,16
12-13	102,60±0,25	105,75±0,84	110,14±0,28	113,30±0,52
14-15	110,55±0,60	116,27±0,84	115,32±0,44	118,11±0,26

Rezultatele obținute, evidențiază faptul că tensiunea arterială la fete în toate etapele are valori mai mari. Cu toate că pe parcursul acestei perioade creșterea absolută a indicelui tensiunii este mai mare la băieți, ei rămân în urmă față de fetele de aceeași vârstă *(tabelul 5, 6).* În privința creșterii relative a indicelui tensiunii, aceasta are o valoare aproximativ egală în toate etapele pubertății, atât la băieți, cât și la fete. Coeficientul de intensitate a evoluției indicelui, este mai mare la băieți, față de fetele de aceeași vârstă *(tabelul 6).*

Tabelul 6. Dinamica evoluției indicelui fiziologic - tensiunea arterială în ciclul anual de învățământ, mmHg

Indicele	Vârsta elevilor (ani)	Valorile inițiale absolute ale indicelui		Creșterea absolută a indicelui	Creșterea relativă a indicelui	Coeficientul de intensitate al evoluției indicelui %
		etapa I	*etapa II*			
Băieți						
Tensiunea arterială (mmHg)	10-11	92,26	95,15	2,90	1,03	3,04
	12-13	102,60	105,75	3,15	1,03	2,97
	14-15	110,55	116,27	5,72	1,05	4,91
Fete						
Tensiunea arterială (mmHg)	10-11	106,12	108,15	2,03	1,01	1,87
	12-13	110,14	113,30	3,16	1,02	2,78
	14-15	115,32	118,11	2,79	1,02	2,36

CONCLUZII

- analiza literaturii de specialitate, precum și rezultatele obținute în acest studiu, denotă faptul, că indicii funcționali ai elevilor pubertari, pe parcursul anului școlar au o evoluție diferențiată, unii din ei evoluând într-o măsură mai mare, alții mai lent, iar a treia grupă – staționează;

- din indicii funcționali, o ascensiune ondulatorie o are CVP care la băieți prezintă un coeficient de intensitate: 8,71% (vârsta 10-11 ani), 11,10% (vârsta 12-13 ani) și 9,37% (vârsta 14-15 ani). La fete, s-au înregistrat oscilații similare, însă la valori mai înalte a indicelui: 18,1% (vârsta 10-11 ani), 7,38% (vârsta 12-13 ani) și 12,49% (vârsta 14-15 ani);
- în timpul ciclului anual, interacțiunea indicilor cardiovasculari are un caracter inversat. Astfel, pe măsura înaintării în vârstă, frecvența cardiacă scade, iar tensiunea arterială crește. Cu toate că scăderea absolută a indicelui frecvenței cardiace diferă esențial de la o grupă de vârstă la alta, scăderea relativă se menține aproximativ la același nivel. O situație inversă se constată în cazul tensiunii arteriale, unde are loc o ascensiune a indicelui în corespundere cu procesul înaintării în vârstă.

REFERINȚE:

1. Badiu T. Motricitatea la vârsta școlară mică, în etapa pubertară și a adolescenței. În:Materialele Conferinței științifice internaționale. Galați, 2008, p. 360-364.
2. Chiorescu M., Dorgan V., Pintilei S. Ergofiziologia. Curs didactic. Chișinău: Editura USEFS, 2010. 187p.
3. Delipovici I. Lecțiile de educație fizică și dinamica anuală a indicilor stării funcționale a organismului elevilor de 14-15 ani. În: Știința culturii fizice, nr.26/2, 2016, p.110-121.
4. Guyton A., Hall J. E. ”Tratat de fiziologie a omului”, ed. a XI-a, Ed. Medicală Callisto, 2018. 1152 p.
5. Haulică I. ”Fiziologie umană”, ed. a II-a, Ed. Medicală, 2007. 1052p.
6. Palakshappa D., Virudachalam S., Oreskovic N. M., Goodman E. Adolescent Physical Education Class Participation as a Predictor for Adult Physical Activity. In: National Library of Medicine**,** https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4808271/ (accessed on April 20, 2025).
7. Trost S., Pate R., Sallis J., Taylor W. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. În: Medicine and Science in Sports and Exercise, 202, vol.34, p. 350-355.