



## STUDY REGARDING THE IMPROVEMENT OF THE SOMATIC AND BODY HARMONY DEVELOPMENT LEVEL THROUGH AEROBIC GYMNASTICS MEANS

Vulpe Ana-Maria <sup>1\*</sup>

Rață Gloria <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> „Vasile Alecsandri” University of Bacău, 157, Calea Mărășești, 600115, România

**Keywords:** *aerobic gymnastics, improvement, development, somatic and body harmony indices.*

### **Abstract**

This research *aims* to emphasize the improvement of the somatic and body harmony indices by using aerobic gymnastics means. *The research objective* is to increase the somatic and body harmony indices in female adolescents, through the practice of specific aerobic gymnastics physical exercises. The research comprised a number of 40 subjects (20 female adolescents forming the experimental group, and 20 the control group), aged between 18 and 25, and it was conducted at the "Vasile Alecsandri" University of Bacău. The subjects went through a fitness-type aerobic gymnastics program, three times per week. In order to assess the effectiveness of the applied means, the following body harmony indices were calculated: the Body Mass Index (BMI); the Erissman Index (EI); the abdominal muscle strength index (As); the thoracic elasticity (Te). The research data emphasize the effectiveness of the means and methods used to improve the somatic and body harmony indices.

### **1. Introduction**

On the basis of physical education and sport lies human movement, (Bota, 2006). "Modeling the younger generation has been always a great concern of human communities. Shaping the modern human being presupposes a physical, mental, aesthetic, moral development, a multilateral development that would meet the demands of contemporary society" (Moldovan, 2007, p. 245). Movement achieved by exercise, competitive and non-competitive sports activity contribute to a positive image of oneself in the daily implementation of mechanisms of psycho-behavioural self-regulation, Rață, (2007, p. 8). By practicing physical activities we try to achieve a good physical condition and beneficial mental states, but also to correct certain deficiencies, which contribute to a harmonious physical development and good physical shape (Dobrescu, 2008).

Aerobic gymnastics represents a system of physical exercises, analytically

---

\* E-mail: zahariaanna@yahoo.com

or globally applied, selectively and commutatively affecting the musculoskeletal system, in order to improve and harmonize the human body movements. The means of aerobic gymnastics contribute to the formation of a correct position of the body and to improving physical fitness and health, being an effective method of body shaping (Grigore, 2003).

## 2. Material and methods

Through this paper we intend to present an optimal working methodology aimed to improve the level of the somatic and harmonic body indices of the adolescent females, making individual programs of sport activities based on means of aerobic gymnastics. This research *aims* to emphasize the improvement of the somatic and body harmony indices by using aerobic gymnastics means.

In conducting the research, I started from the *hypothesis* that aerobic gymnastics resources play an important role in the life of a certain segment of young population, females, these occupying a special place in the teenagers' leisure budget.

*The research tasks*, which were:

- selection of exercises with greater effect on improving the somatic and harmonic indices and systems of exercises of aerobic gymnastics applied through the circuit method;
- establishment of the subjects of the research;
- determining the tests and testing the subjects at the beginning and the end of the experiment;
- recording the results;
- statistical processing of data resulting from testing and paper elaboration.

*The methods of research used were:* the study of bibliographic material, the observation, the experiment, the test method, the statistical - mathematical and graphical representation method. For the processing and interpretation of recorded data we Microsoft Office Excel 2003, where we calculated the following: arithmetic mean, dispersion, standard deviation (SD), coefficient of variation (CV), Student t test - paired samples (Fisher), Student t test - independent samples (Levene) and factor regression calculation or increasing effect ( $r^2$ ) (SPSS: General linear model - univariate) (Tüdos, 1993).

The present research was conducted on a sample of 40 subjects (20 adolescent females forming the experimental group and 20 adolescent females in the control group), with ages between 18 – 25 years, and took place at the „Vasile Alecsandri” University of Bacău. The research was conducted during the 2012-2013 academic year, comprising a total of 28 weeks, respectively 84 aerobics lessons.

The subjects of the experimental group followed programs of aerobic gymnastics whereas the subjects of the control group participated to standard Physical Education lessons.

To establish functional somatic particularities, we applied anthropometric measurements determining: height; weight; abdominal circumference; dorsal

abdominal perimeter in lying position; thoracic perimeter; thoracic perimeter in inspiration and thoracic perimeter in expiration; hip perimeter; right and left arm perimeter. As a result of the measurements we calculated the following harmonic indices: body mass index (BMI); Erissman index (IE); abdominal muscle tonicity index (Ta); thoracic elasticity (Et). Depending on the measured values we were able to give directions to improve the level of somatic and harmonic indices.

The time allocated an aerobics program was 60 minutes and at the end of each lesson we gave information from specialty books and magazines on exploring the role of exercise, diet, nutrition, recovery and rest. The participants received three aerobics classes a week, on Mondays, Wednesdays and Fridays, preparation being the same for all adolescent females in the study, according to the purpose and objectives for achieving an experimental research.

Aerobics programs were repeated in these days, but with differences in dosing. Within these aerobics programs, we realized individualized programs according to the need of each individual, especially for areas requiring muscle toning in order to achieve a harmonious body shaping. The individualized programs were applied once a week on Wednesday, following the phases of the aerobics lesson. In the warming phase, the aerobics phase and the recovery part no changes have occurred, individualized programs making a difference in the development of large muscle groups, the number of repetitions performed for each area. In the lessons we have used a variety of exercises from basic gymnastics, ballet, aerobics specific steps, and from the classical and modern dance. For lessons not to become monotonous and exercises boring we introduced new exercises as varied as possible. The exercises performed were correlated to music and dance, using objects and gym machines to be more attractive.

### 3. Results and discussions

The results of the scientific approach are relevant, being recorded higher values in the final testing than in the initial testing, certifying the validity of the methodology applied and the efficiency of the operational models of research. Table 1 presents data obtained from the tests.

**Table 1.** *Statistical values of harmonic indices and muscle tonicity from the initial and final assessment*

Harmonic body indices and muscle tonicity	Group	X T.I.	X T.F.	S T.I.	S T.F.	Cv T.I.	Cv T.F.
Body mass index (IMC)	Experiment	22.89	20.48	2.89	1.73	12.62%	8.47%
	Control	22.73	22.04	2.36	2.07	10.39%	9.40%
Erissman index(I.E.)	Experiment	6,03	3.43	7,07	6.48	117,32%	189.12%
	Control	4,45	3.60	4,73	4.81	106,28%	133.64%
The index of muscle tonicity Abd. (Ta.)	Experiment	3,65	2.03	0,56	0.41	15,46%	20.38%
	Control	3,10	1.95	0,84	0.83	26,99%	42.34%
Thoracic elasticity (Et.)	Experiment	4,05	7.90	1,23	0.72	30,48%	9.09%
	Control	4,00	5.80	0,97	0.41	24,33%	7.08%

**Table 2.** Correlations between initial testing – final testing of the harmonic body indices and muscles tonicity

Harmonic body indices and muscle tonicity		No of subjects	Correlation	Sig. (p < 0.05)
1	IMC Initial E & Final E	20	0.890	0.000
2	IE Initial E & Final E	20	0.944	0.000
3	Ta. Initial E & Final E	20	0.435	0.055
4	Et. Initial E & Final E	20	0.243	0.301
5	IMC Initial C & Final C	20	0.988	0.000
6	IE Initial C & Final C	20	0.995	0.000
7	Ta. Initial C & Final C	20	0.579	0.007
8	Et. Initial C & Final C	20	0.264	0.262

For the harmonic indices and muscles tonicity (table 2) we notice that a positive correlation exists between the two groups for the IMC, IE, Ta, indices, the values of the correlation coefficient being in the interval 0,435 and 0,988.

**Table 3.** T student test for paired samples for the harmonic indices and muscles tonicity

Harmonic body indices and muscle tonicity		Paired differences					t	df	Sig. (p < 0.05)
		Arithm etic mean	Standard Deviation	Std. error mean	95% confidence interval of difference				
					Minimum	Maximum			
1	IMC InitialE – FinalE	2.41000	1.55966	0.34875	1.68006	3.13994	6.910	19	0.000
2	IE InitialE – FinalE	2.60000	2.33170	0.52138	1.50873	3.69127	4.987	19	0.000
3	Ta. InitialE - FinalE	1.625	0.53496	0.11962	1.37463	1.87537	13.585	19	0.000
4	Et InitialE - FinalE	-3.85000	1.26803	0.28354	-4.44346	-3.25654	-13.578	19	0.000
5	IMC InitialC - FinalC	.69500	0.45128	0.10091	0.48379	0.90621	6.887	19	0.000
6	IE InitialC - FinalC	.85000	0.48936	0.10942	0.62097	1.07903	7.768	19	0.000
7	Ta. InitialC - FinalC	1.15000	0.76261	0.17053	0.79309	1.50691	6.744	19	0.000
8	Et. InitialC - FinalC	-1.80000	0.95145	0.21275	-2.24529	-1.35471	-8.461	19	0.000

Following the testing for the *Body mass index (BMI)* at the experiment group we recorded a mean of 22,89 at the initial testing and 22,73 for the control group. Following the final testing we recorded a mean of 20,48 for the experiment group and a mean of 22,04 for the control group (table 1). Therefore, the differences between the means of the two groups improved with a percentage

of 2,41 for the experiment group and a percentage of 0,69 for the control group . The obtained values of t-Test ( $t=6.910$  for the experiment group and  $t=6.887$  for the control group) are greater than the reference value  $t=2,093$  (table 3) for  $df = 19$ , and a significance level of 0,05 or 95%. This interpretation of  $t$  and  $p < 0.05$  indicates that the differences between the initial values and the final values are significant for each group.

*The Erissman index (IE)* represents the body harmony and is calculated as a ratio between the height and the thoracic perimeter. As we can see at the initial testing for the experiment group it has been recorded a mean of 6,03 and 4,45 for the control group. Having in mind that the subject are in the 18-25 group age when they do not change their height anymore and the thoracic perimeters lowered in cm, we recorded small values of the means at the final testing, 3,43 for the experiment group and 3,60 for the control group (table 1). Values of t – Test obtained ( $t=4.987$  for the experiment group and  $t=7.768$  for the control group) are greater than the reference value  $t=2,093$  (table 3), of Fisher for  $df = 19$  grades of liberty and a confidence level of 0,05 or 95%. This interpretation of  $t$  and  $p < 0.05$  indicates that the differences between the initial values and the final values are significant for each group.

*The arithmetic mean of the muscles tonicity index (Ta)* at the initial testing for the experiment group is 3,65 cm, and for the control group 3,10cm. Following the final testing we recorded a mean of 2,03 cm for the experiment group and 1,95 cm for the control group (table 1). The differences between the means of the two testing improved with a percentage of 1,62 for the experimental group and a percentage of 1,15 for the control group. The values of t – Test obtained ( $t=13.585$  experiment și  $t=6.744$  control) are greater than the reference value of  $t=2,093$  (table 3), of Fischer for  $df = 19$  grades of liberty and a significance level of 0,05 or 95%. This interpretation of  $t$  and  $p < 0.05$  indicates that the differences between the initial values and the final values are significant for each group.

*The thoracic elasticity (Et)*, represents the difference between the thoracic perimeter in inspiration and the thoracic perimeter in profound expiration. This index should have a minimum value of 6 cm for females and 7 cm for males. At the initial testing of the experiment group we recorded a mean of 4,05 cm and 7,90 cm at the final testing. For the control group we recorded a mean of 4,00 cm at the initial testing and 5,80 cm at the final testing (table 1). Therefore the differences between the means of the two testing improved with a percentage of 3,85 for the experimental group and a percentage of 1,80 for the control group. The values of t-Test obtained ( $t=37.966$  experiment and  $t=19.309$  control) following the t-Test are greater than the reference value of  $t=2,093$  (table 3), of Fischer for  $df = 19$ , and a confidence level of 0,05 or 95%. This interpretation of  $t$  and  $p < 0.05$  indicates that the differences between the initial values and the final values are significant for each group.

In order to conclude if the aerobics programs were effective and if there were significant differences between the results obtained by the experimental group and the control group we used the independent t-Test. The interpretation was given using the significance level and the F value calculated by Levene's

Test. If  $p < 0.05$  and F has a value big enough so the differences are significant from a statistic point of view and we go to the second row (equal variances not assumed) so we will choose the value of the second t value of t-Test.

**Table 4.** *The independent t – Test*

Harmonic body indices and muscle strength		Levene's Test for equality of variances		t-Test – for equality of means						
		F	Sig. (p< 0.05)	t	df	Sig. (p< 0.05)	Mean difference	Std. error mean	95% Confidence interval of the difference	
									Minimum	Maximum
IMC	Equal variances assumed	4.689	0.037	-3.433	38	0.001	-2.25000	0.65533	-3.57665	-0.92335
	Equal variances not assumed			-3.433	34.866	0.002	-2.25000	0.65533	-3.58057	-0.91943
IE	Equal variances assumed	0.345	0.561	-0.572	38	0.571	-1.02500	1.79333	-4.65540	2.60540
	Equal variances not assumed			-0.572	34.775	0.571	-1.02500	1.79333	-4.66649	2.61649
Ta	Equal variances assumed	4.923	0.033	-5.153	38	0.000	-1.07500	.20861	-1.49732	-.65268
	Equal variances not assumed			-5.153	27.733	.000	-1.07500	.20861	-1.50251	-.64749
Et	Equal variances assumed	0.093	0.763	14.419	38	.000	3.90000	.27048	3.35245	4.44755
	Equal variances not assumed			14.419	34.958	.000	3.90000	.27048	3.35088	4.44912

**Table 5.** *The measurement of the effect size of the body mass index (BMI)*

Source	Sum of squares of type III	df	The square of mean	F	Sig. (p< 0.05)	The effect size
The corrected model	50.625 <sup>a</sup>	1	50.625	11.788	.001	.237
Intercept	18671.041	1	18671.041	4347.584	.000	.991
Iv	50.625	1	50.625	11.788	.001	.237
Error	163.194	38	4.295			
Total	18884.860	40				
Corrected Total	213.819	39				

a .R<sup>2</sup>= .237 (R<sup>2</sup> adjusted= .217)

At body mass index (BMI), we can notice that the F value of Levene is significant from the statistic point of view (F=4.689, p<0.05). The t value from the t-Test is t(34.866)= 3.433, p<0.01), results that indicates that our hypothesis

is validated. The effect size for BMI (table 5) is given by the value of  $r^2=0.237$ ; which indicates a percentage of 24%, so we can conclude that our aerobics programs had a large effect.

At *Erissman index (IE)*, we can notice that the value of F calculated with the Levene's test and the value of the significance level are not statistically significant ( $F=0.345$ ,  $p>0.05$ ), which indicate that the differences between the two groups are not significant at this testing.

At *the muscle tonicity index (Ta)*, we can notice that the F value of Levene's test is statistically significant ( $F=4.923$ ,  $p<0.05$ ). The value of t obtained is  $t(27.733)= 5.153$ ,  $p<0.01$ ) results that validate our hypothesis. The effect size for Ta (table 6) is given by the value of  $r^2=0.411$ ; which indicates a percentage of 41%, which means that our programs of aerobic gymnastics had a large effect.

**Table 6.** Measurement of the effect size of tonicity index of abdominal muscles (Ta)

Source	Sum of squares of type III	df	The square of mean	F	Sig. (p< 0.05)	The effect size
The corrected model	11.556 <sup>a</sup>	1	11.556	26.554	.000	.411
Intercept	262.656	1	262.656	603.534	.000	.941
Iv	11.556	1	11.556	26.554	.000	.411
Error	16.537	38	.435			
Total						
Corrected Total	290.750	40				
The corrected model	28.094	39				

a .R = .411 (R<sup>2</sup> adjusted = .396)

At *thoracic elasticity index (Et)*., for the experimental group  $M= 7.9000$  and for the control group  $M= 5.8000$ . We notice that the value of F from Levene's test and the significance level are not significant from a statistic point of view ( $F=0.093$ ,  $p>0.05$ ), which indicates that there are not significant differences between the two groups at this testing.

#### 4. Conclusions

From the existing research data in the literature, we find that multiple studies on the use of means aerobic gymnastics have been made until now, but the novelty of our work consists in the usage of individualized programs and in the mixture of different forms of aerobic gymnastics practice, which through their contents help maintain health, improve and correct the morphological line, giving the body a harmonious line and correct posture, which leads to a better quality of life.

The higher results obtained in the final testing attest the effectiveness of individualized aerobics programs used in the research. These took effect on the development level of the somatic markers, confirming the hypothesis of the paper, that means of aerobic gymnastics help to improve the body mass index, the body harmony index, the abdominal muscle strength index and thoracic elasticity.

The indicators for which we obtained the most significant results were

highlighted by improving the body mass index (by obtaining a optimal weight correlated to the height and age) and the index of the abdominal strength (by increasing the strength of the abdominal muscles), using the individualised programs we developed, which led to a more harmonious body shaping of the adolescent females participating in this study.

Analysis of the results of the experimental research revealed that using aerobics structures on a suitable musical background during physical education class with female students can help create a good working mood allowing more easily support for the effort, but also harmonious physical development.

## References

1. BOTA, A. (2006). *Exerciții fizice pentru viață activă, Activități motrice de timp liber*, București: Cartea Universitară;
2. DOBRESCU, T. (2008). *Gimnastica aerobică – o alternativă pentru un nou stil de viață al adolescentelor*, Iași: Pim;
3. GRIGORE, V. (2003). *Gimnastica. Manual pentru cursul de bază*, București: BREN;
4. MOLDOVAN, E. (2007). *Aspecte relevante psihosociale ale activităților de educație în aer liber în procesul educațional al tinerilor*, Conferința științifică națională, București, p. 245;
5. RAȚĂ, G. (2007). *Strategii de gestionare a timpului liber*, Iași: Pim, p. 8;
6. TŪDOS, S. (1993). *Elemente de statistică aplicată*, București, I.E.F.S.

## STUDIU PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA NIVELUL DEZVOLTĂRII INDICILOR SOMATICI ȘI DE ARMONIE CORPORALĂ PRIN MIJLOACELE GIMNASTICII AEROBICE

Vulpe Ana-Maria <sup>1</sup>

Rață Gloria <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău, Calea Mărășești 157, 600115, România

**Cuvinte cheie:** *gimnastică aerobică, îmbunătățire, dezvoltare, indici somatici și de armonie corporală.*

## Rezumat

Cercetarea de față are ca scop evidențierea îmbunătățirii nivelului indicilor somatici și de armonie corporală prin folosirea mijloacelor gimnasticii aerobice. Obiectivul cercetării noastre urmărește realizarea creșterii nivelului indicilor somatici și de armonie corporală la adolescente prin practicarea exercițiilor fizice specifice gimnasticii aerobice. Cercetarea a cuprins un număr de 40 subiecți (20 adolescente formând grupa experimentală și 20 grupa de control), cu vârsta cuprinsă între 18 – 25 ani, și s-a desfășurat la Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău. Acestea au fost supuse unui program de gimnastică aerobică de tip fitness, de trei ori pe săptămână. Pentru a evalua eficiența mijloacelor aplicate am calculat următorii indici de armonie corporală: indicele de masă corporală



(IMC); indicele Erissman (IE); indicele tonicității musculaturii abdominale (Ta); elasticitatea toracică (Et). Datele cercetării scot în evidență eficiența mijloacelor și a metodelor pentru îmbunătățirea indicilor somatici și de armonie corporală.

## 1. Introducere

La baza domeniului educației fizice și sportului stă mișcarea omului (Bota, 2006). „Modelarea personalității tinerei generații a constituit din totdeauna o preocupare de mare interes a comunității umane. Formarea omului modern presupune dezvoltarea lui din punct de vedere fizic, psihic, estetic, moral etc., o dezvoltare multilaterală în raport cu exigențele societății contemporane” (Moldovan, 2007, p. 245). Mișcarea realizată prin exercițiile fizice, activitatea sportivă competițională și necompetițională contribuie la formarea unei imagini pozitive despre sine, la implementarea în activitatea zilnică a unor mecanisme de autoreglare a stărilor psiho-comportamentale” (Rață, 2008, p. 8). Prin practicarea activităților fizice urmărim obținerea unei condiții fizice bune și a unei stări psihice benefice, dar și corectarea anumitor deficiențe, care să contribuie la o dezvoltare fizică armonioasă și o formă fizică foarte bună (Dobrescu, 2008). Gimnastica aerobică reprezintă un sistem de exerciții fizice, aplicat analitic sau global, care influențează selectiv și comutativ aparatul locomotor, în vederea perfecționării și armonizării mișcărilor corpului omenesc.

Mijloacele acestei discipline gimnice contribuie la formarea unei ținute corecte, la îmbunătățirea condiției fizice și a stării de sănătate, fiind și o metoda eficientă în modelarea corporală (Grigore, 2003).

## 2. Material și metode

Prin lucrarea de față ne propunem să prezentăm o metodologie de lucru optimă, care să îmbunătățească nivelul indicilor somatici și de armonie corporală adolescenților, realizând programe individualizate de activități sportive pe baza folosirii mijloacelor gimnasticii aerobice. Cercetarea de față are ca scop evidențierea îmbunătățirii nivelului indicilor somatici și de armonie corporală prin folosirea mijloacelor gimnasticii aerobice. În realizarea cercetării am plecat de la *ipoteza* conform căreia mijloacele gimnasticii aerobice dețin un rol important în viața unui anumit segment de populație tânără, de sex feminin, ocupând un loc aparte în bugetul de timp liber al adolescenților.

*Sarcinile cercetării*, care au constatat în:

- selecționarea unor exerciții cu efect sporit asupra îmbunătățirii indicilor somatici și de armonie corporală și a unor complexe de gimnastică aerobică, aplicate prin metoda circuitului;
- stabilirea subiecților pentru efectuarea experimentului;
- stabilirea măsurătorilor și testarea subiecților la începutul și la sfârșitul experimentului;
- înregistrarea rezultatelor obținute;

- prelucrarea statică a datelor rezultate în urma testărilor și elaborarea lucrării.

*Metode de cercetare* folosite au fost: studiul materialului bibliografic, observația, experimentul, metoda testelor, statistico - matematică și reprezentarea grafică. Pentru prelucrare și interpretare a datelor recoltate în cercetare am folosit Microsoft Office Excel 2003, prin care am calculat următorii indicatori: media aritmetică, dispersia, abaterea standard (AS), coeficientul de variabilitate (CV), Testul T student – eșantioane perechi (Fisher), Testul T student – eșantioane independente, (Levene) și calcularea factorului de regresie sau mărirea efectului ( $r^2$ ) (SPSS: General linear model – univariate) (Tudos, S., (1993).

Cercetarea de față s-a desfășurat asupra unui număr de 40 subiecți (20 adolescente formând grupa experimentală și 20 grupa de control), cu vârsta cuprinsă între 18 – 25 ani, și s-a desfășurat la Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău. Acesta s-a desfășurat pe parcursul anului universitar 2012-2013, cuprinzând un număr de 28 săptămâni, respectiv 84 lecții de gimnastică aerobică. Subiecții grupei experimentale au urmat programe de gimnastică aerobică, iar cei din grupa de control participând la lecții de educație fizică standard.

În vederea stabilirii particularităților somato-funcționale, am aplicat măsurători antropometrice determinând: înălțimea; greutatea; perimetru abdominal; perimetru abdominal în culcat dorsal; perimetru toracic; perimetru toracic în inspir și perimetru toracic în expir; perimetrul șoldului; perimetru brațului drept și stâng. În urma măsurătorilor efectuate am calculat următorii indici de armonie corporală: indicele de masă corporală (IMC); indicele Erissman (IE); indicele tonicității musculaturii abdominale (Ta); elasticitatea toracică (Et). În funcție de valorile obținute se vor putea da indicații de îmbunătățire a nivelului indicilor somatici și de armonie corporală.

Timpu alocat unui program de gimnastică aerobică a fost de 60 minute, iar la sfârșitul fiecărei lecții am oferit informații din cărți de specialitate și reviste cu privire la cunoașterea rolului exercițiilor fizice, dietă, alimentație, refacere, odihnă. Astfel, participantele au beneficiat de trei lecții de gimnastică aerobică pe săptămână, în zilele de luni, miercuri și vineri, pregătirea fiind unitară pentru adolescente, conform scopului și obiectivelor propuse pentru realizarea cercetării experimentale.

Programele de gimnastică aerobică s-au repetat în aceste zile, existând diferențe de dozare. În cadrul acestor programe de gimnastică aerobică, am realizat și programe individualizate în funcție de necesitatea fiecărui individ, în special pentru zonele care necesitau tonifiere musculară în scopul unei modelări corporale armonioase.

Programele individualizate s-au lucrat o singură dată pe săptămână în ziua de miercuri, respectând fazele lecției de gimnastică aerobică. În partea de încălzire, faza aerobică și partea de revenire nu au survenit modificări, diferența programelor individualizate făcând-o partea de dezvoltare a marilor grupe musculare, prin numărul repetărilor efectuate pentru fiecare zonă în parte. În cadrul lecțiilor am folosit o gamă variată de exerciții din gimnastica de bază,

balet, pași specifici din gimnastica aerobică, din dansul clasic și modern. Pentru ca lecțiile să nu devină monotone, iar exercițiile plictisitoare am introdus exerciții noi și cât mai variate. Exercițiile realizate au fost corelate cu muzica și dansul, folosind obiecte și aparate de gimnastică, pentru a fi mai atractive.

### 3. Rezultate și Discuții

Rezultatele demersului științific, sunt relevante, înregistrându-se valori superioare la testările finale, atestând valabilitatea metodologiei aplicate și eficiența modelelor operaționale din cadrul cercetării. În tabelul 1 sunt prezentate datele obținute în urma testărilor.

**Tabel 1.** Valori statistice ale indicilor de armonie corporală și ai tonicității musculare evaluare inițială și finală

Indicii de armonie corporală și tonicității musculare	Grupa	X	X	S	S	Cv	Cv
		T.I.	T.F.	T.I.	T.F.	T.I.	T.F.
Indice masă corporala (IMC)	Experiment	22.89	20.48	2.89	1.73	12.62%	8.47%
	Control	22.73	22.04	2.36	2.07	10.39%	9.40%
Indicele Erissman (I.E.)	Experiment	6,03	3.43	7,07	6.48	117,32%	189.12%
	Control	4,45	3.60	4,73	4.81	106,28%	133.64%
Indicele tonicității musc. Abd. (Ta.)	Experiment	3,65	2.03	0,56	0.41	15,46%	20.38%
	Control	3,10	1.95	0,84	0.83	26,99%	42.34%
Elasticitate toracică (Et.)	Experiment	4,05	7.90	1,23	0.72	30,48%	9.09%
	Control	4,00	5.80	0,97	0.41	24,33%	7.08%

**Tabel 2.** Corelații între testarea inițială – finală a indicilor de armonie corporală și tonicității musculare

Indicii de armonie corporală și tonicității musculare		Nr. subiecți	Corelația	Sig. (p < 0.05)
1	IMC Initial E & Final E	20	0.890	0.000
2	IE Initial E & Final E	20	0.944	0.000
3	Ta. Initial E & Final E	20	0.435	0.055
4	Et. Initial E & Final E	20	0.243	0.301
5	IMC Initial C & Final C	20	0.988	0.000
6	IE Initial C & Final C	20	0.995	0.000
7	Ta. Initial C & Final C	20	0.579	0.007
8	Et. Initial C & Final C	20	0.264	0.262

La indicii de armonie corporală și ai tonicității musculare (tabel 2), observăm că există o corelație pozitivă bună la ambele grupe în cazul indicilor IMC, IE, Ta, valorile coeficienților de corelație situându-se între valorile 0,435 și 0,988.

**Tabel 3.** Testul *T* student pentru eșantioane perechi a indicilor de armonie corporală și tonicității musculare

Indicii de armonie corporală și tonicității musculare		Diferențe perechi				t	df	Sig. (p < 0.05)	
		Media aritmetică	Deviația Standard	Abaterea Standard	Interval de încredere 95%				
					Valoare minimă				Valoare maximă
1	IMC InitialE – FinalE	2.4100 0	1.55966	0.34875	1.68006	3.13994	6.910	19	0.000
2	IE InitialE – FinalE	2.6000 0	2.33170	0.52138	1.50873	3.69127	4.987	19	0.000
3	Ta. InitialE - FinalE	1.625	0.53496	0.11962	1.37463	1.87537	13.585	19	0.000
4	Et InitialE - FinalE	- 3.85000	1.26803	0.28354	-4.44346	- 3.25654	- 13.578	19	0.000
5	IMC InitialC - FinalC	.69500	0.45128	0.10091	0.48379	0.90621	6.887	19	0.000
6	IE InitialC - FinalC	.85000	0.48936	0.10942	0.62097	1.07903	7.768	19	0.000
7	Ta. InitialC - FinalC	1.1500 0	0.76261	0.17053	0.79309	1.50691	6.744	19	0.000
8	Et. InitialC - FinalC	- 1.80000	0.95145	0.21275	-2.24529	- 1.35471	-8.461	19	0.000

În urma testărilor efectuate, *La Indicele de masă corporală (IMC)* la grupa de experiment am înregistrat o medie de 22,89 la testarea inițială și de 22,73 la grupa de control. În urma testărilor finale s-a înregistrat o medie de 20,48 la grupa de experiment și 22,04 la grupa de control (tabel1). Prin urmare diferențele între mediile celor două testări s-au îmbunătățit cu un procent de 2,41 la grupa de experiment și cu un procent de 0,69 la cea de control.

Valorile Testului Student obținute ( $t=6.910$  experiment și  $t=6.887$  control) obținute sunt mai mari decât valoarea de referință  $t = 2,093$  (tabelul nr. 3), lui Fischer pentru  $df = 19$  grade de libertate, și un prag de încredere de 0,05 sau 95%. Această interpretare a lui  $t$  precum și  $p < 0.05$  indică faptul că diferențele dintre valorile inițiale și cele finale sunt semnificative pentru fiecare grupă în parte.

*Indicele Erissman (IE)* este indicele prin care se exprimă armonia corporală și reprezintă raportul dintre înălțime și perimetrul toracic. După cum se observă la testarea inițială la grupa de experiment s-a înregistrat o medie de 6,03 și 4,45 la cea de control.

Având în vedere că studentele sunt la etapa (18 – 25 ani) în care specialiștii consideră că nu mai cresc în înălțime și că perimetrele toracice au scăzut în cm înregistrăm medii mai mici la testările finale, 3,43 la grupa experimentală și 3,60 la cea de control (tabel 1).

Valorile Testului Student obținute ( $t=4.987$  experiment și  $t=7.768$  control) sunt mai mari decât valoarea de referință  $t=2,093$  (tabelul 3), lui Fischer pentru  $df = 19$  grade de libertate, și un prag de încredere de 0,05 sau 95%. Această interpretare a lui  $t$  precum și  $p < 0.05$  indică faptul că diferențele dintre valorile inițiale și cele finale sunt semnificative pentru fiecare grupă în parte.

*Media aritmetică a indicelui tonicității musculaturii abdominale (Ta)* la testarea inițială a grupei de experiment este de 3,65 cm, iar la cea de control 3,10cm. În urma testărilor finale înregistrăm o medie de 2,03 cm la grupa experimentală și 1,95 cm la cea de control (tabel 1).

Diferențele între mediile celor două testări s-au îmbunătățit cu un procent de 1,62 la grupa de experiment și cu un procent de 1,15 la cea de control. Valorile Testului Student obținute ( $t=13.585$  experiment și  $t=6.744$  control) sunt mai mari decât valoarea de referință  $t=2,093$  (tabelul 3), lui Fischer pentru  $df = 19$  grade de libertate, și un prag de încredere de 0,05 sau 95%. Această interpretare a lui  $t$  precum și  $p < 0.05$  indică faptul că diferențele dintre valorile inițiale și cele finale sunt semnificative pentru fiecare grupă în parte.

*Elasticitatea toracică (Et)*, reprezintă diferența dintre perimetrul toracic în inspirație profundă și perimetrul toracic în expirație profundă. Acest indice trebuie să fie de minimum 6 cm la fete și 7 cm la băieți. La testarea inițială a grupei de experiment înregistrăm o medie de 4,05 cm și 7,90 cm la cea finală. La cea de control am înregistrat o medie de 4,00 cm la testarea inițială și 5,80 cm la cea finală (tabel 1). Prin urmare diferențele între mediile celor două testări s-au îmbunătățit cu un procent de 3,85 la grupa de experiment și cu un procent de 1,80 la cea de control.

Valorile Testului Student obținute ( $t=37.966$  experiment și  $t=19.309$  control) în urma aplicării testului  $t$  student sunt mai mari decât valoarea de referință  $t=2,093$  (tabelul 3), lui Fischer pentru  $df = 19$  grade de libertate, și un prag de încredere de 0,05 sau 95%. Această interpretare a lui  $t$  precum și  $p < 0.05$  indică faptul că diferențele dintre valorile inițiale și cele finale sunt semnificative pentru fiecare grupă în parte.

Pentru a verifica dacă programele de gimnastică aerobică au avut efecte și dacă există diferențe semnificative între rezultatele obținute de grupa experimentală și cea de control am folosit testul  $t$  independent. Interpretarea s-a realizat în funcție de pragul de semnificație și de valoarea dată de testul Levene (F). Dacă  $p < 0.05$  și F are o valoare suficient de mare atunci diferențele sunt semnificative statistic și se merge pe cel de-al doilea rând (adică, există diferențe semnificative între variante) fapt pentru care vom alege valoarea celui de-al doilea „ $t$ ” din testul  $t$  student.

**Tabel 4.** Testul T student pentru eșantioane independente

Indicii de armonie corporală și tonicității musculare		Testul Levene's pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
		F	Sig. (p< 0.05)	t	df	Sig. (p< 0.05)	Diferența medii lor	Eroarea standard a diferenței	Intervalul de încredere al diferenței 95%	
									Valoare minimă	Valoare maximă
IMC	nu există dif. semnif. între varianțe	4.689	0.037	- 3.433	38	0.001	- 2.2500	0.65533	- 3.57665	- .92335
	există dif. semnificative între varianțe			- 3.433	34.866	0.002	- 2.2500	0.65533	- 3.58057	- .91943
IE	nu există dif. semnif. între varianțe	0.345	0.561	- .572	38	0.571	- 1.02500	1.79333	- 4.65540	2.60540
	există dif. semnificative între varianțe			- .572	34.775	0.571	- 1.02500	1.79333	- 4.66649	2.61649
Ta	nu există dif. semnif. între varianțe	4.923	0.033	- 5.153	38	0.000	- 1.07500	.20861	- 1.49732	- .65268
	există dif. semnificative între varianțe			- 5.153	27.733	.000	- 1.07500	.20861	- 1.50251	- .64749
Et	nu există dif. semnif. între varianțe	0.093	0.763	14.419	38	.000	3.9000	.27048	3.35245	4.44755
	există dif. semnificative între varianțe			14.419	34.958	.000	3.9000	.27048	3.35088	4.44912

**Tabel 5.** Măsurarea efectului Indicelui de masă corporală (IMC)

Sursa	Suma pătratelor tip III	df	Pătratul mediei	F	Sig. (p< 0.05)	Mărirea efectului
Modelul corectat	50.625 <sup>a</sup>	1	50.625	11.788	.001	.237
Interceptul	18671.041	1	18671.041	4347.584	.000	.991
Iv	50.625	1	50.625	11.788	.001	.237
Eroarea	163.194	38	4.295			
Total	18884.860	40				
Total Corectat	213.819	39				

a .R<sup>2</sup>= .237 (R<sup>2</sup> ajustat= .217)

*La indicele de masă corporală (IMC)*, se observă că valoarea testului F al lui Levene este semnificativ statistic ( $F=4.689$ ,  $p<0.05$ ). Valoarea testului t obținută este  $t(34.866)= 3.433$ ,  $p<0.01$ ), rezultate care conduc la confirmarea ipotezei noastre. Creșterea efectului în cazul probei IMC (tabel 5) este dată de valoarea lui  $r^2=0.237$ ; care indică un procent de 24%, ceea ce semnifică faptul că programele de gimnastică aerobică aplicate avut un efect mare.

*La indicele Erissman (IE)*, se observă că valoarea testului F al lui Levene și valoarea pragului nu sunt semnificative statistic ( $F=0.345$ ,  $p>0.05$ ), ceea ce indică că nu sunt diferențe semnificative între cele două grupe în cazul acestei testări.

*La indicele tonicității musculaturii abdominale (Ta)*, se observă că valoarea testului F al lui Levene este semnificativ statistic ( $F=4.923$ ,  $p<0.05$ ). Valoarea lui t obținută este  $t(27.733)= 5.153$ ,  $p<0.01$ ) rezultate care conduc la confirmarea ipotezei noastre. Creșterea efectului în cazul probei Ta (tab. nr. 6) este dată de valoarea lui  $r^2=0.411$ ; care indică un procent de 41%, ceea ce semnifică faptul că programele de gimnastică aerobică aplicate avut un efect mare.

**Tabel 6.** Măsurarea efectului indicelui tonicității musculaturii abdominale (Ta)

Sursa	Suma pătratelor tip III	df	Pătratul mediei	F	Sig. ( $p < 0.05$ )	Mărirea efectului
Modelul corectat	11.556 <sup>a</sup>	1	11.556	26.554	.000	.411
Interceptul	262.656	1	262.656	603.534	.000	.941
Iv	11.556	1	11.556	26.554	.000	<b>.411</b>
Eroarea	16.537	38	.435			
Total						
Total Corectat	290.750	40				
Modelul corectat	28.094	39				

a .R = .411 (R<sup>2</sup> ajustat = .396)

*La indicele elasticității toracice (Et)*., pentru grupa experimentală  $M= 7.9000$  iar la grupa de control  $M= 5.8000$ . Se observă că valoarea testului F al lui Levene și valoarea pragului nu sunt semnificative statistic ( $F=0.093$ ,  $p>0.05$ ), ceea ce indică că nu sunt diferențe semnificative între cele două grupe în cazul acestei testări.

#### 4. Concluzii

Din datele cercetărilor existente în literatura de specialitate, constatăm că s-au efectuat până în momentul de față multiple studii referitoare la folosirea mijloacelor gimnasticii aerobice, dar ceea ce aduce lucrarea noastră ca noutate constă în folosirea programelor individualizate și combinarea diferitelor forme de practicare a gimnasticii aerobice, care prin conținutul lor, contribuie la menținerea sănătății, îmbunătățirea și corectarea liniei morfologice, conferind corpului o linie armonioasă și o ținută corectă, fapt ce conduce la o calitate mai bună a vieții.

Rezultatele superioare obținute la testările finale atestă eficiența programelor de gimnastică aerobică individualizate, utilizate în cadrul cercetării.

Acestea au avut efecte asupra nivelului *dezvoltării indicilor somatici*, confirmând ipoteza lucrării, conform căreia mijloacele gimnasticii aerobice contribuie la îmbunătățirea valorilor indicelui de masă corporală, indicelui de armonie corporală, indicelui tonicității musculaturii abdominale și al elasticității toracice.

Indicatorii asupra cărora s-au înregistrat rezultatele cele mai semnificative au fost evidențiate prin îmbunătățirea *indicelui de masă corporală* (prin obținerea unei greutate optime în raport cu înălțimea și vârsta și a indicelui tonicității abdominale (prin mărirea tonicității musculaturii abdominale), prin programele individualizate realizate de noi, fapt ce a dus la o modelare corporală mai bună (armonioasă) a acestora.

Analiza rezultatelor din cercetarea experimentală au scos în evidență că folosirea structurilor de gimnastică aerobică, pe un fond muzical adecvat în lecția de educație fizică cu studenți, poate contribui la crearea unei bune dispoziții pentru lucru, permițând susținerea efortului cu mai multă ușurință, dar și la dezvoltarea fizică armonioasă.