

Original Article

Optimizing the Physical Training of the Female Students in the Cheerleading Team of the University Politehnica of Bucharest

Grigoroiu Carmen^{1*}

Pricop Adrian²

Wesselly Teodora³

Netolitzchi Mihaela⁴

^{1,2,3,4}University Politehnica București, 313, Splaiul Independenței, 060042, România

DOI: 10.29081/gsjesh.2019.20.2.06

Keywords: *cheerleading, means, physical training, female students*

Abstract

The purpose of this paper is aimed at optimizing the training strategy of the female students in the University Politehnica of Bucharest cheerleading team by increasing the manifestation indices of the combined motor qualities specific to this sport. Our intention was to create and experimentally validate effective means of physical training, depending on the biomotor potential and the age particularities of the female students, the conditions of practice, as well as the requirements of the competitions to participate in. The pedagogical experiment included a sample of 14 female athletes members of the representative cheerleading team. We intervened in the preparation of the experimental group by applying training programs focused on the development of specific motor qualities. Comparing the results obtained in the initial phase with those at the end of the research, demonstrates the efficiency of the didactic strategy approached, an aspect that favored the performances evolution of the subjects investigated.

1. Introduction

Cheerleading has undergone a remarkable evolution in recent years, becoming a spectacular and competitive sport, which is based on elements of artistic and aerobic gymnastics, rhythmic gymnastics and dance. Internationally and nationally, cheerleading competitions are held in several sections: traditional pom-poms cheerleaders, cheerleading, show dance cheerleaders și performance cheer.

The cheerleading competition includes two sections: the acrobatic program and the dance program. The acrobatic program includes acrobatic elements from

*E-mail: carmen_grigoroiu2015@yahoo.com, tel. 0758117900

gymnastics, pyramids, lifting with partner, acrobatic throws of one or more teammates simultaneously (cheer stunts), dance steps, while the dance program focuses on a choreography that includes technical elements from aerobic and rhythmic gymnastics, pyramids, dance steps (inspired by different styles), all synchronized and by using with pom-poms and adapted to the chosen musical repertoire (Stroescu, 2017, p.78).

At present, in relation to the magnitude it has acquired over time, cheerleading has captivated the interest of young people and spectators much easier than traditional cheerleaders, spreading to all age groups, both at school and university level as well as. Cheerleaders play an important social role by promoting and encouraging representative teams in schools and universities, involving fans in supporting them (Carrier & McKay, 2005; Headrige & Garr, 2015).

Despite the fact that there are no international cheerleading competitions organized internally, on an international level they are constantly expanding, attracting an increasing number of participants among students. The wide popularity of this sports sector, especially among women, has led to an increase in the demands of the competition programs. Each coach should know how to select the athletes who have specific motor qualities for this sport and to maximize them (McMinn, 2013, p. 4).

In order to be able to participate at a high level in competitions, cheerleaders need a morpho-functional support focused on a multitude of motor and psychomotor components, such as strength, resistance, segmental and multisegmental coordination, static and dynamic balance, spatial orientation ability, rhythm, flexibility, etc. An appropriate speed, with a focus on reaction and execution speed, a specific strength appropriate to the complex effort determined by the requirements of the competition and, last but not least, good coordination and skill, are part of the sphere of motor skills and the determinant factor in physical training (Price, 2007, p.31). In addition to the development of motor qualities, physical training also aims to develop the capacity for effort (Dragnea, 2006, p. 235).

The main goals of physical training in cheerleading are: forming and educating a fair, aesthetic gown by ensuring a harmonious development; ensuring an appropriate level of development and education of the driving qualities of cheerleading; Increasing the body's effort to achieve or maintain the optimal form of competition; ensuring an optimal development ratio between all driving qualities, taking into account the dynamic changes caused by the growth process; educating the necessary psychic qualities and resistance to the stress caused by the effort in cheerleading (Stroescu, 2018, p.20-21). The development of a training plan taking into account the specific effort of this discipline contributes to the acquisition of an optimal execution technique and to the decreasing of the chances of injury (Headrige & Webb, 2014, p. 5).

From the practical experience acquired during the trainings with the representative cheerleading team of the University Politehnica of Bucharest, we have found the lack of a biomotor and physical baggage of the students, which

triggers the impossibility of executing the competition program according to the standards. It is well known that physical training is the qualitative basis for the proper learning of the technique in any sports branch. This motivated us to try to find real solutions that would contribute to increasing the efficiency of the female students' physical training, by correctly directing the content of the training and reorganizing it. We consider that any approach oriented in this direction is topical and represents a topic of interest in the specialty practice and theory.

2. Material and methods

The *purpose* of this paper is oriented towards the optimization of the training strategy of the students in the cheerleading team of the University Politehnica of Bucharest, by increasing the indices of manifestation of the combined motor qualities specific to this sport.

In the process of this research, we started from the premise that improving the level of physical training is a determining factor for both the efficiency of the preparation process and the value of the results in competitions.

In this regard, we issue the following *hypotheses*:

a) The identification of the female students' biomotor potential can facilitate the elaboration of a physical training program adapted to the demands of this age category.

b) The application of the physical training programs during the trainings can favor the improvement of the content and the methodological efficiency used with effect in obtaining the sports performances.

The tasks of the research covered the following aspects:

- identification of control trials for the verification of the experimental hypothesis;

- evaluation of the biomotor potential of the investigated subjects, so that subsequent instructional activities can be carried out based on these references;

- identification and application of the optimal operational structures involved in the development of the female students' biomotor capacity;

- experimental verification of the effectiveness of the program elaborated by performing the final tests.

The *research methods* used in this study were as follows: the method of the bibliographic study, through which the documentation on the theoretical and practical aspects in the field of the approached problem was dealt with; the method of measurement and evaluation, used for the purpose of determining the level of physical training and of highlighting the progress made by the subjects participating in the research.

Six control trials were used to assess the level of subjects' biomotor capacity: speed running starting from standing on 25m, execution speed (passe rotation linked with forward rolling), long jump from the spot, trunk lifts from lying dorsally for 30 sec., trunk extensions from lying facially for 30 sec., coxofemoral mobility. The trials that were part of the experiment did not require sophisticated equipment, the working conditions being the usual ones for the training lesson..

The verification of the working hypothesis was done in the experiment method by means of the battery of trials applied to the subjects;

The statistical-mathematical method that facilitated the processing of the data obtained by means of the SPSS program. The calculated statistics indicators were these: the arithmetic mean, the median, the standard deviation, the amplitude and the coefficient of variation. To assess the degree of significance of the means of performance obtained by the subjects at the initial and final testing, the bilateral T test was used (for $n = 14$, Critical t-value from table = 2.16, $p \leq 0.05$). The importance of the difference between the means of the results in the two dependent tests (the same sample) was assessed using the Cohen index of the effect size; the graphical method, which facilitated the suggestive presentation of the data in tabular and graphical form.

During the experiment, 14 female students from years I, II, and III, aged 18-21, participated, members of the representative cheerleading team of the University Politehnica of Bucharest. At the time of experiment start the subjects were explained how we evaluated and applied the tests. They voluntarily participated in the research and were clinically healthy at the time. The ethical and medical norms of the participation of the subjects were respected.

The experiment was conducted between 05.11.2018-18.05.2019, in the sports hall of the Sports Complex of the University Politehnica of Bucharest.

The research design deals with the following steps:

- Stage I - between 05.11.2018-11.11.2018 the initial testing of the subjects took place through specific trials;
- Stage II - between 12.11.2018-11.05.2019 the application in the training of the team of the physical training program - the independent variable;
- Stage III - between 13.05.-18.05. 2019 the final testing of the subjects in the experimental group took place.

During the mentioned period, the experimental group carried out a program of two training sessions per week (100 min / training), during which 20 minutes / lesson (+ 5 minutes) were allocated to the elaborated physical training program. The training program proposed to be experimented aimed to improve the methodological content of the physical training in accordance with the biomotor potential and the age particularities of the female students, the conditions of practice, as well as the requirements of the competitions to be attended.

The didactic strategy elaborated included a succession of rationalized and algorithmized means of operation within some programs of development of the specific motor qualities: upper and lower limb strength, stabilizing force of the trunk, speed of execution and movement, spatial-temporal orientation, segmental and multisegmental coordination and mobility. The elaborated operational structures included a combination of exercises from the classical ballet, aerobic gymnastics, rhythmic gymnastics and Pilates exercises.

The means of special physical training have been selected in accordance with the level of preparation of the female students and in close connection with the competition exercise.

3. Results and Discussions

We present in Table 1 the results obtained by the research subjects in the initial and final phase of the study:

Table 1. Comparative analysis of the results obtained in the evaluation of the motor capacity - initial test (IT) and final test (FT)

TES T	Mean		Median		Standard Deviation		Amplitude		CV %		Mean diff.%		The t test bilateral	
	TI	TF	TI	TF	TI	TF	TI	TF	TI	TF	TF	TF	t	p
SR	4.13	3.90	4.15	3.93	0.17	0.14	0.70	0.50	4.15	3.50	-5.53	3.56	13.32	0,000
ES	11.29	13.00	11.00	13.00	1.59	1.41	5.00	5.00	14.09	10.88	15.19	1.51	5.63	0,000
LJ	123.07	134.43	122.50	138.50	6.53	8.75	21.00	30.00	5.31	6.51	9.23	2.43	9.10	0,000
Abd S	21.36	22.64	21.50	23.00	1.98	2.21	7.00	7.00	9.29	9.74	6.02	0.86	3.23	0,007
Back S	32.43	32.21	33.00	31.00	6.31	4.73	23.00	14.00	19.45	14.67	-0.66	0.07	0.26	0,801
Cox F	14.79	18.57	14.50	18.00	2.52	3.39	8.00	10.00	17.02	18.26	25.60	1.96	7.34	0,05

Legend: Speed Running (SR), Execution Speed (ES), Long Jump (LJ), Abdominal strenght (Abd S), Back strenght (Back S), Coxofemoral Flexibility (Cox F); Coefficient of variability (CV)

Analyzing by comparison the statistical data obtained and presented in Table 1, we find that in the trial evaluating the speed running (SR) the values recorded by the 14 subjects, in the two tests, indicate a decrease of the average values in the interval between the two tests, from 4.13 sec. to 3.90 sec., aspects graphically presented in Figure 1. The difference between these values is 0.23 sec., i.e. 5.53%. It turns out that at both the initial and final testing the sample was homogeneous. The Cohen's effect size index indicates that the differences between the results of the two tests are large to very large.

The bilateral t test revealed a statistically significant difference between these means, $P = 0.000$ being lower than 0.05. The null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted.

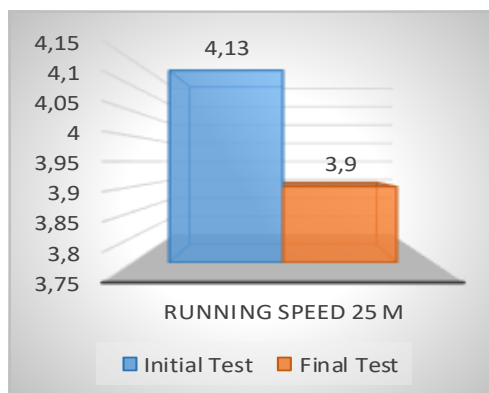


Figure 1. Dynamic of the experimental group for Speed Running (IT,FT)

Following the evaluation of the execution speed (ES) it is observed, from Table 1 and figure 2, that the values of the arithmetic mean increase in the interval between the two tests, from 11.29 repetitions to 13.00 repetitions, so we have a progress of 1.71 repetitions.

The difference between these values, is of 15.19%. The effect size (Cohen's index) indicates that the differences between the results of the two tests are high to very high.

The verification of the statistical hypothesis with the help of the Bilateral t-Test revealed a statistically significant difference between these means, $P = 0.000$ being lower than 0.05, therefore the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted.

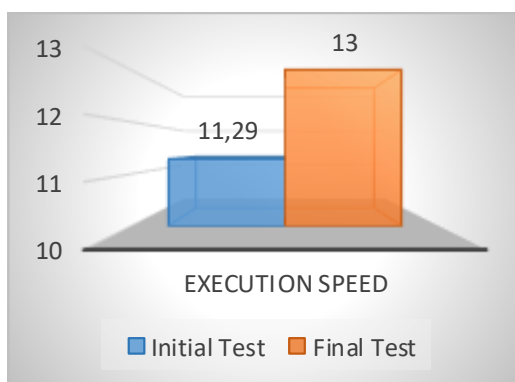


Figure 2. *Dynamic of the experimental group for Execution Speed (IT,FT)*

At the trial of the long jump from the standing (LJ) we observe (Table 1, figure 3) that the arithmetic mean shows an increase of 11.36 cm in the values between the two tests (123.07cm - 134.43cm). The difference between these values is of 9.23%.

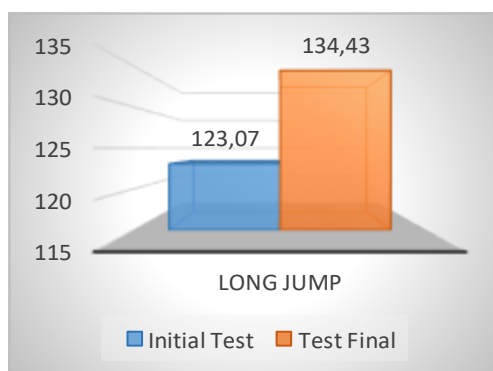


Figure 3. *Dynamic of the experimental group for Long Jump (IT,FT)*

The median growth rate is 16 between the two tests, from 122.5 to 138.5. The standard deviation increases markedly from 6.53 to 8.75, having a value of 2.22, between the I.T and the F.T.

The bilateral t test revealed a statistically significant difference between these averages, $P = 0.000$ being lower than 0.05. The null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted.

When evaluating the abdominal strenght (Abd S), an increase of the average values is observed in the interval between the two tests, from 21.36 repetitions to 22.64 repetitions (figure 4).

The difference between these values is of 6.02%, the progress rate being of 1.28 repetitions. The median increases from 21.50 to 23.00, the value being of 1.5 between the two tests. The standard deviation increases by 0.23 (1.98 - 2.21), and the amplitude remains unchanged at 7.00 between the two tests.

The analysis carried out by means of the bilateral t Test revealed a statistically significant difference between these means, $P = 0.007$ being lower than 0.05. The null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted.

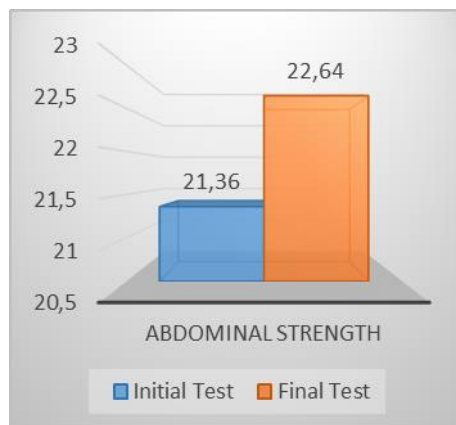


Figure 4. Dynamics of the experimental group for Abdominal Strenght (IT,FT)

When evaluating the back strenght (Back S), a small decrease of the average values with 0.22 repetitions is observed (figure 5) in the interval between the two tests, from 32.43 repetitions to 32.21 repetitions. The difference between these values is 0.66%.

The median decreases from 33.00 to 31.00, the regression rate being 2.00. The standard deviation decreases from 6.31 to 4.73, this decrease having a value of 1.58. The Cohen effect size index indicates that the differences between the results of the two tests are very small.

The analysis carried out with the bilateral Test t revealed a statistically insignificant difference between these means, $P = 0.801$ being higher than 0.05. The null hypothesis is accepted and the alternative hypothesis is rejected.

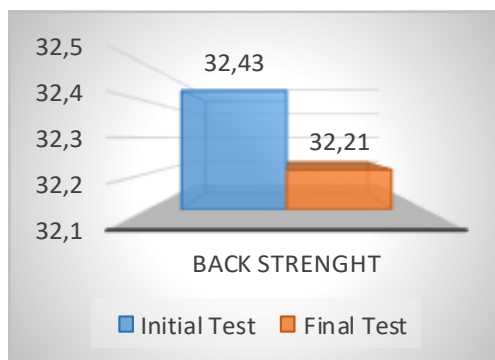


Figure 5. Dynamic of the experimental group for Back Strenght (IT, FT)

Following the evaluation of coxofemoral flexibility (Cox F) we observe (Figure 6) that the value of the arithmetic mean indicates an increase in the values between the two tests, from 14.79cm to 18.57cm, respectively 3.78 cm. The difference between these values is of 25.60%.

The median also underwent a change from 14.50 at the I.T to 18.00 at the F.T. The standard deviation improved by 0.87 points (2.52 - 3.39).

The analysis performed by means of the bilateral Test t showed a statistically significant difference between these averages, $P = 0.000$ being lower than 0.05. The null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted.

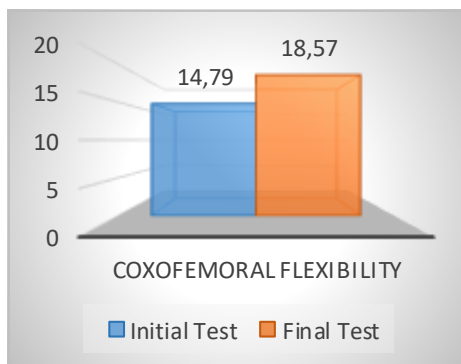


Figure 6. Dynamic of the experimental group for Coxofemoral Flexibility (IT, FT)

4. Conclusions

The results obtained from the statistical-mathematical processing of the performances obtained in the control trials revealed statistically significant differences between the two tests, which led to the confirmation of the hypotheses of our experimental approach.

The data obtained during the research provided us with useful information

regarding the female students' biomotor potential, which facilitated the elaboration and adaptation of the physical training programs according to their age particularities and their level of preparation.

Comparative analysis of the results obtained by the experimental group in the two tests highlights higher values at the end of the experiment in almost all the control trials applied. The difference of the values of the obtained results validates experimentally the efficiency of the means elaborated and used in the physical training of the female students, contributing to the improvement of the methodological content of the training.

In conclusion, we can say that the values of the results obtained through the control trials gave us objective clues on the degree of preparation of the subjects, as well as on the efficiency and effectiveness of the methods and the means of preparation.

Acknowledgments

In this study all the authors had an equal contribution and are the main authors.

References

1. CARRIER, J., & MCKAY, D. (2005). *Complete Cheerleading. Over 100 Jumps, Stunts, Tosses and other Skills for events and competitions*. USA: Ed. Human Kinetics, 10-12.
2. DRAGNEA, A., et al. (2006). *Educație fizică și sport – teorie și didactică*, București: Editura FEST, 235.
3. HAGE, P. (1981). *Cheerleading: New Problems in a Changing Sport*. The Physician and Sports medicine, 9:2, 140-145.
4. HEADRIGE, P., & WEBB, R. (2014). *101 Cheerleading Drills*. Ed. Coaches Choise, USA, 5.
5. HEADRIGE, P., & GARR, N. (2015). *Developing a succesfull cheerleading program. The complete guide from A to Z*. Ed. Coaches Choise, USA, 7.
6. McMINN, K. (2013). *Coaching cheerleading. Building a successful program*. Ed. Create Space Independent Publishing Platform, 2 edition, USA, 4.
7. PRICE, R. (2007). *The ultimate guide to weight training for cheerleading*. Ed. Price World Publishing, 31.
8. STROESCU, A.S. (2017). *The importance of safety rules in cheerleading*. The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences, ICPEK 2017 International Congress of Physical Education, Sport and Kinetotherapy, 77-83.
9. STROESCU, A.S. (2018). Operative syntheses on cheerleading training. *Journal of Sport and Kinetic Movement*, Vol. II, No. 31/2018, 18-23.

Optimizarea Pregătirii Fizice a Studentelor din Cadrul Echipei de Majorete a Universității Politehnica din București

Grigoriu Carmen ¹

Pricop Adrian ²

Wesselly Teodora ³

Netolitzchi Mihaela ⁴

^{1,2,3,4}Universitatea Politehnica București, Splaiul Independenței 313, 060042, România

Cuvinte cheie: *majorete, mijloace, pregătire fizică, studente.*

Rezumat

Scopul acestei lucrări este orientat spre optimizarea strategiei de pregătire a studentelor din cadrul echipei de majorete a Universității Politehnica din București, prin creșterea indicilor de manifestare a calităților motrice combinate specifice acestui sport. Intenția noastră a fost de a crea și de a valida experimental mijloace eficiente de pregătire fizică în funcție de potențialul biomotric și particularitățile de vârstă a studentelor, de condițiile de exersare, precum și de cerințele concursurilor la care urma a se participa. Experimentul pedagogic a inclus un eșantion de 14 sportive (cu vârsta cuprinsă între 18-21 ani) componente ale echipei reprezentative de majorete. S-a intervenit în pregătirea grupei experimentale prin aplicarea unor programe de antrenament axate pe dezvoltarea calităților motrice specifice. Compararea rezultatelor obținute în faza inițială cu cele din finalul cercetării, ne demonstrează eficiența strategiei didactice abordate, aspect ce a favorizat evoluția performanțelor subiecților investigați.

1. Introducere

Majoretele au cunoscut o evoluție deosebită în ultimii ani, devenind un sport spectaculos și competitiv, care are la bază elemente din gimnastica artistică și aerobică, gimnastica ritmică și dans. Pe plan internațional și național competițiile de majorete se desfășoară la mai multe secțiuni: majorete tradiționale cu pom-pom, twirling, majorete show dance și performance cheer. Competiția de majorete include două secțiuni: programul acrobatic și programul de dans.

Programul acrobatic cuprinde elemente acrobatice din gimnastică, piramide, ridicări cu partener, aruncări acrobatice ale unuia sau a mai multor coechipieri simultan (cheer stunts), pași de dans, în timp ce programul de dans se axează pe o coregrafie care include elemente tehnice din gimnastica aerobică și ritmică, piramide, pași de dans (inspirați din diferite stiluri), toate sincronizate și realizate cu pom-pom și adaptate repertoriului muzical ales (Stroescu, 2017, p.78).

La ora actuală, în raport cu amploarea pe care a dobândit-o de-a lungul timpului, majoretele au captivat interesul tinerilor și al spectatorilor mult mai ușor decât majoretele tradiționale, răspândindu-se la toate palierele de vârstă, atât la nivel școlar, cât și universitar. Majoretele ocupă un rol social important prin promovarea și încurajarea echipelor reprezentative din școli și universități, implicând fanii în susținerea acestora (Carrier & Mckay, 2005; Headrige & Garr, 2015).

În pofida faptului că pe plan intern nu se organizează competiții universitare

de majorete, pe plan internațional, acestea sunt într-o continuă expansiune atrăgând în timp un număr din ce în ce mai mare de participanți din rândul studenților. Popularitatea largă de care se bucură această ramură sportivă, în special în rândul sexului feminin, a determinat creșterea exigențelor programelor competiționale. Fiecare antrenor trebuie să știe să selecteze sportivele care dețin calități motrice specifice acestui sport și să le potențeze la nivel maxim (McMinn, 2013, p. 4). Pentru a putea participa la un nivel înalt în competiții, majoretele au nevoie de un suport morfo-funcțional axat pe o multitudine de componente motrice și psihomotrice, precum forță, rezistență, coordonare segmentară și plurisegmentară, echilibru static și dinamic, capacitate de orientare spațio-temporală, ritm, flexibilitate, etc. Viteza adecvată, cu accent pe viteza de reacție și execuție, forța specifică adaptată efortului complex determinat de cerințele competiției și, nu în ultimul rând, capacitatea de coordonare, sunt calități care fac parte din sfera abilităților biomotorii și reprezintă factorii determinanți în pregătirea fizică (Price, 2007, p.31). Pe lângă dezvoltarea calităților motrice, pregătirea fizică vizează și dezvoltarea capacității de efort (Dragnea, 2006, p. 235). Obiectivele principale ale pregătirii fizice în majorete sunt: formarea și educarea unei ținute corporale corecte, estetice, asigurând o dezvoltare armonioasă; dezvoltare și educarea calităților motrice specifice majoretelor; creșterea capacității de efort a organismului raportată la cerințele competițiilor; asigurarea unui raport de dezvoltare optim între toate calitățile de motrice, ținând cont de modificările dinamice ale procesului de creștere; educarea calităților psihice necesare și a rezistenței la stres cauzată de efortul din activitatea majoretelor (Stroescu, 2018, p.20-21).

Conceperea unui plan de pregătire ținând cont de specificul efortului acestei discipline contribuie la dobândirea unei tehnici de execuție la nivel optim și la scăderea accidentărilor (Headrige & Webb, 2014, p. 5). Din experiența practică dobândită în cadrul antrenamentelor cu echipa reprezentativă de majorete a Universității Politehnica din București am constatat lipsa unui bagaj biomotric și fizic al studentelor, aspect ce atrage după sine imposibilitatea executării programului de concurs conform standardelor. Este cunoscut faptul că pregătirea fizică reprezintă baza calitativă de însușire corectă a tehnicii în orice ramură sportivă. Acest lucru ne-a motivat să încercăm să găsim soluții reale care să contribuie creșterea eficienței pregătirii fizice a studentelor, prin dirijarea corectă a conținutului antrenamentului și reorganizarea acestuia. Considerăm că, orice demers orientat în această direcție, este de actualitate și reprezintă o temă de interes în practica și teoria de specialitate.

2. Materiale și metode

Scopul acestei lucrări este orientat spre optimizarea strategiei de pregătire a studentelor din cadrul echipei de majorete a Universității Politehnica din București, prin creșterea indicilor de manifestare a calităților motrice combinate specifice acestui sport. În demersul acestei cercetări, am pornit de la premisa conform căreia îmbunătățirea nivelului de pregătire fizică se constituie într-un factor determinant

atât pentru eficiența procesului de pregătire, cât și pentru valoarea rezultatelor în concursuri.

În acest sens, emitem următoarele ipoteze:

a) Identificarea potențialului biomotric al studenților poate facilita elaborarea unui program de pregătire fizică adaptat exigențelor acestei categorii de vârstă.

b) Aplicarea programelor de pregătire fizică în cadrul antrenamentelor poate favoriza îmbunătățirea conținutului și eficienței metodologice utilizate cu efect în obținerea performanțelor sportive.

Sarcinile cercetării au vizat următoarele aspecte:

- identificarea unor probe de control pentru verificarea ipotezei experimentale;

- evaluarea potențialului biomotric al subiecților investigați, pentru ca pe baza acestor referințe să se desfășoare activitățile instructive ulterioare;

- identificarea și aplicarea structurilor operaționale optime implicate în dezvoltarea capacității biomotrice a studenților;

- verificarea experimentală a eficacității programului elaborat prin realizarea testărilor finale.

Metodele de cercetare folosite în acest studiu au fost: metoda studiului bibliografic, prin intermediul căreia s-a realizat documentarea privind aspectele teoretice și practice în domeniul problematicii abordate; metoda măsurării și a evaluării, utilizată în scopul determinării nivelului de pregătire fizică și a evidențierii progresului realizat de subiecții participanți la cercetare. S-au utilizat șase probe de control ce au vizat evaluarea nivelului capacității biomotrice a subiecților: alergare de viteză cu start din picioare pe 25m, viteza de execuție (piruetă passe legată cu rostogolire înainte), săritura în lungime de pe loc, ridicări de trunchi din culcat dorsal timp de 30 sec., extensii de trunchi din culcat facial timp de 30 sec., mobilitate coxofemurală. Probele care au făcut parte din experiment nu au necesitat o aparatură sofisticată, condițiile de lucru fiind cele uzuale pentru lecția de antrenament. Verificarea ipotezei de lucru s-a făcut în cadrul unui experiment de tip constatativ prin intermediul bateriei de probe aplicate subiecților. Metoda statistico-matematică care a înlesnit prelucrarea datelor obținute prin intermediul programului SPSS. Indicatorii statisticii calculați au fost: media aritmetică, mediana, abaterea standard, amplitudinea, coeficientul de variație. Pentru aprecierea gradului de semnificație a mediilor performanțelor obținute de subiecți la testarea inițială și finală, s-a utilizat testul T bilateral (pentru $n=14$, Valoare t critic din tabel=2.16, $p \leq 0.05$). Aprecierea importanței diferenței dintre mediile rezultatelor la cele două testări dependente (aceiași esanțion) s-a realizat cu ajutorul indicelui lui Cohen de mărime a efectului; metoda grafică, care a facilitat prezentarea sugestivă a datelor sub formă tabelară și grafică.

În cadrul experimentului desfășurat, au participat 14 studenți din anii de studiu I, II, și III, cu vârsta cuprinsă între 18-21 ani, componente a echipei reprezentative de majorete a Universității Politehnica din București.

La momentul începerii experimentului subiecților, li s-au explicat modalitatea de evaluare și de aplicare a testelor. Aceștia au luat parte în mod

voluntar la cercetare și erau sănătoși clinic la momentul respectiv. S-au respectat normele etice și medicale ale participării subiecților. Experimentul s-a derulat în perioada 05.11.2018-18.05.2019, în cadrul sălii de gimnastică a Complexului Sportiv din Universitatea Politehnica din București.

Design-ul cercetării urmărește următoarele etape:

- Etapa I - în perioada 05.11.2018-11.11.2018 a avut loc testarea inițială a subiecților prin probe specifice;
- Etapa a II a - în perioada 12.11.2018-11.05.2019 aplicarea în cadrul antrenamentelor echipei a programului de pregătire fizică – variabila independentă;
- Etapa a III a - în perioada 13.05.-18.05. 2019 a avut loc testarea finală a subiecților din grupa experimentală.

În perioada menționată, grupa experimentală a desfășurat un program de două antrenamente pe săptămână (100 min/antrenament), în cadrul cărora s-au alocat 20 minute/lecție (± 5 minute) programului de pregătire fizică elaborat.

Programul de pregătire propus spre a fi experimentat a urmărit îmbunătățirea conținutului metodologic al pregătirii fizice în concordanță cu potențialul biomotric și particularitățile de vârstă a studentelor, de condițiile de exersare, precum și de cerințele concursurilor la care urma a se participa. Strategia didactică elaborată a inclus o succesiune de mijloace operaționale raționalizate și algoritmizate în cadrul unor programe de dezvoltare a calităților motrice specifice: forța membrilor superioare și inferioare, forța stabilizatoare a trunchiului, viteza de execuție și de deplasare, orientare spațio-temporală, coordonare segmentară și plurisegmentară, mobilitate. Structurile operaționale elaborate au inclus o combinație între exercițiile din baletul clasic, gimnastică aerobică, gimnastică ritmică, exerciții din tehnica Pilates. Mijloacele de pregătire fizică specială au fost selectate în concordanță cu nivelul de pregătire al studentelor și în strânsă legătură cu exercițiul de concurs.

3. Rezultate și discuții

Prezentăm în cadrul tabelului 1 rezultatele obținute de subiecții cercetării în faza inițială și finală a studiului:

Tabel 1. Analiza comparativă a rezultatelor obținute la evaluarea capacității motrice - testarea inițială (TI) și testarea finală (TF)

PROBA	Media aritm.		Mediana		AS		Amplitud.		CV %		Dif. Efect medii		Testul t bilat.	
	TI	TF	TI	TF	TI	TF	TI	TF	TI	TF	TF	TF	t	p
A.V.	4.13	3.90	4.15	3.93	0.17	0.14	0.70	0.50	4.15	3.50	-5.53	3.56	13.32	0,000
V.E.	11.29	13.00	11.00	13.00	1.59	1.41	5.00	5.00	14.09	10.88	15.19	1.51	5.63	0,000
S.L.	123.07	134.43	122.50	138.50	6.53	8.75	21.00	30.00	5.31	6.51	9.23	2.43	9.10	0,000
F. Abd.	21.36	22.64	21.50	23.00	1.98	2.21	7.00	7.00	9.29	9.74	6.02	0.86	3.23	0,007
F. Sp.	32.43	32.21	33.00	31.00	6.31	4.73	23.00	14.00	19.45	14.67	-0.66	0.07	0.26	0,801
M.cox.	14.79	18.57	14.50	18.00	2.52	3.39	8.00	10.00	17.02	18.26	25.60	1.96	7.34	0,05

Legenda: alergare de viteză cu start din picioare pe 25m (A.V.), viteza de execuție (V.E.), săritura în lungime de pe loc (S.L.), ridicări de trunchi din culcat dorsal timp de 30 sec. (F. Abd.), extensii de trunchi din culcat facial timp de 30 sec. (F.SP.), mobilitate coxofemurală (M.cox.).

Analizând prin comparație datele statistice obținute și prezentate în tabelul constatăm că la probacare evaluează alergarea de viteză (AV) valorile înregistrate de cei 14 subiecți, la cele două testări, indică o scădere a valorilor medii în intervalul dintre cele două testări, de la 4.13 sec. la 3.90 sec., aspecte prezentate sub formă grafică în cadrul figurii 1. Diferența între aceste valori este de 0,23 sec., adică 5.53%. Rezultă că atât la testarea inițială, cât și la cea finală eșantionul a fost omogen. Indicele lui Cohen de mărime a efectului indică faptul că diferențele între rezultatele celor două testări sunt mari spre foarte mari. Testul t bilateral a evidențiat o diferență semnificativă statistic între aceste medii, $P=0.000$, fiind mai mic decât 0,05. Se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza alternativă.

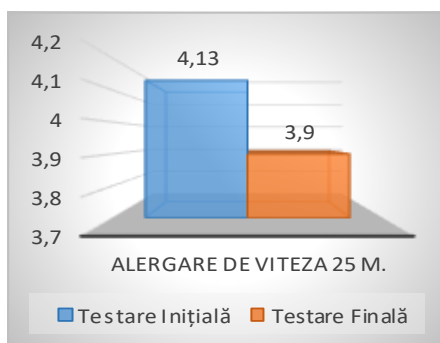


Figura 1. Dinamica grupei experimentale la Alergarea de Viteză (TI, TF)

În urma evaluării vitezei de execuție (V Ex) se observă, din tabelul 1 și figura 2, că valorile mediei aritmetice cunosc o creștere în intervalul dintre cele două testări, de la 11.29 repetări la 13.00 repetări, deci un progres de 1,71 repetări. Diferența între aceste valori, după cum se poate observa este de 15.19%. Mărimea efectului (indicele lui Cohen) indică faptul că diferențele între rezultatele celor două testări sunt mari spre foarte mari. Verificarea ipotezei statistice cu ajutorul Testului t bilateral a evidențiat o diferență semnificativă statistic între aceste medii, $P=0.000$ fiind mai mic decât 0,05, prin urmare se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza alternativă.

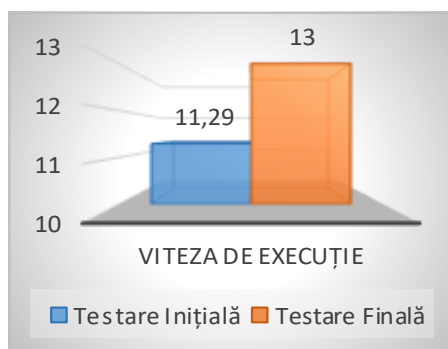


Figura 2. Dinamica grupei experimentale la Viteza de Execuție (TI,TF)

La proba de evaluare a detentei (SL), observăm (tabelul 1, figura 3) că media aritmetică prezintă o creștere de 11,36 cm a valorilor în intervalul dintre cele două testări (123.07cm - 134.43cm). Diferența între aceste valori este de 9.23%. Rata de creștere a medianei este de 16 între cele două testări, de la 122.5 la 138.5. Abaterea standard crește simțitor de la 6.53 la 8.75, având valoarea de 2.22, între T.I. și T.F.

Din calcularea Testului t bilateral a rezultat o diferență semnificativă statistic între aceste medii, $P=0.000$, fiind mai mic decât 0,05. Se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza alternativă.

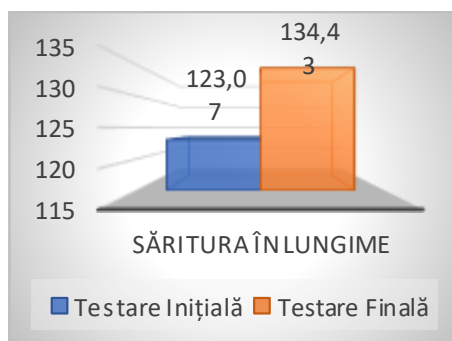


Figura 3. *Dinamica grupei experimentale la Săritura în Lungime (TI,TF)*

La evaluarea forței abdominale (F Abd) se constată o creștere a valorilor medii în intervalul dintre cele două testări, de la 21.36 repetări la 22.64 repetări (Figura 4). Diferența între aceste valori este de 6.02%, rata de progres fiind de 1,28 repetări. Mediana crește de la 21.50 la 23.00, valoarea fiind de 1.5 între cele două testări. Abaterea standard și coeficienții de variație calculați ne indică faptul că la testarea inițială eșantionul a fost omogen, iar la cea finală a fost tot omogen.

Analiza efectuată cu Testul t bilateral a evidențiat o diferență semnificativă statistic între aceste medii, $P=0.007$ fiind mai mic decât 0,05. Se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza alternativă.

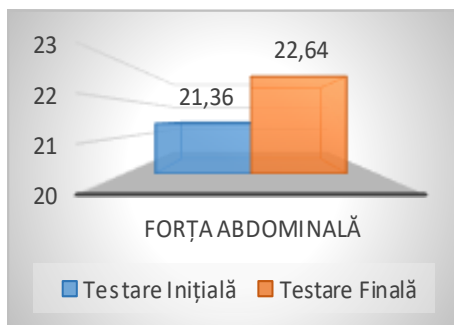


Figura 4. *Dinamica grupei experimentale la Forța Abdominală (TI,TF)*

La evaluarea forței spatelui (F Sp) se observă (Figura 5) o scădere mică a valorilor medii cu 0,22 repetări în intervalul dintre cele două testări, de la 32.43 repetări la 32.21 repetări. Diferența între aceste valori este de 0.66%. Mediana descrește de la 33.00 la 31.00, rata de regresie fiind de 2.00. Abaterea standard scade de la 6.31 la 4.73, această scădere având o valoare de 1.58. Indicele lui Cohen de mărime a efectului indică faptul că diferențele între rezultatele celor două testări sunt foarte mici. Analiza efectuată cu Testul t bilateral a evidențiat o diferență ne semnificativă statistic între aceste medii, $P=0.801$ fiind mai mare decât 0,05. Se acceptă ipoteza de nul și se respinge ipoteza alternativă.

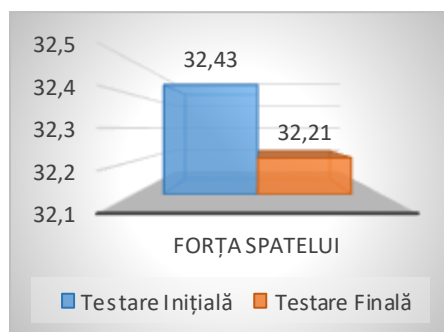


Figura 5. Dinamica grupei experimentale la Forța Spatelui (TI,TF)

În urma evaluării mobilității coxofemorale (M Cox) observăm (Figura 6) că valoarea mediei aritmetice indică o creștere a valorilor în intervalul dintre cele două testări, de la 14.79cm la 18.57cm, respectiv 3.78 cm. Diferența între aceste valori este de 25.60%. Mediana a suferit și ea o modificare de la 14,50 la T.I. la 18.00 la T.F. Abaterea standard s-a îmbunătățit cu 0,87 puncte (2.52 – 3.39).

Analiza efectuată cu Testul t bilateral a evidențiat o diferență semnificativă statistic între aceste medii, $P=0.000$ fiind mai mic decât 0,05. Se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza alternativă.

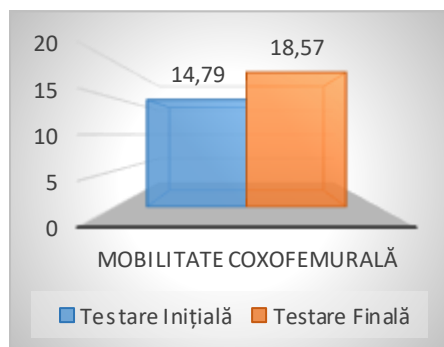


Figura 6. Dinamica grupului experimental pentru mobilitate coxofemurală (TI,TF)

4. Concluzii

Rezultatele obținute în urma prelucrării statistico-matematice a performanțelor obținute la probele de control au evidențiat diferențe semnificative statistic între cele două testări, aspect ce a condus la confirmarea ipotezelor demersului nostru experimental.

Datele obținute în timpul cercetării ne-au oferit informații utile privind potențialul biometric al studentelor, ceea ce a facilitat elaborarea și adaptarea programelor de pregătire fizică în funcție de particularitățile de vârstă și nivelul de pregătire al acestora.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute de grupa experimentală la cele două testări reliefează valori superioare la finalul experimentului la aproape toate probele de control aplicate. Diferența valorilor rezultatelor obținute validează experimental eficiența mijloacelor elaborate și folosite în pregătirea fizică a studentelor, contribuind la îmbunătățirea conținutului metodologic de antrenament.

În concluzie, putem afirma că valorile rezultatelor obținute prin intermediul probelor de control ne-au oferit indicii obiective referitoare la gradul de pregătire al subiecților, precum și asupra eficienței și eficacității metodelor și mijloacelor de pregătire.

Acknowledgments

În acest studiu toți autorii au avut o contribuție egală și sunt considerați autori principali.



©2017 by the authors. Licensee „GYMNASIUM” - *Scientific Journal of Education, Sports, and Health*, „Vasile Alecsandri” University of Bacău, Romania. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International (CC BY SA) license (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).