

Original Article

The Influence of Repeat Sprint Training on the Senior Swimmers' Aerobic Capacity

Șalgău, Silviu^{1*}

¹"Vasile Alecsandri" University of Bacău, 157, Calea Mărășești, Romania

DOI: 10.29081/gsjesh.2019.20.1.11

Keywords: *training, repeat sprint, swimmers, aerobic capacity*

Abstract

It would be recommended to pay swimming the proper attention, both from the perspective of knowing the effort involved and its training methodology. New studies have shown that there are other ways of getting results, sometimes in a shorter period of time than in the case of classic training. A new method, used in this study, is repeat sprint training. The difference between the sprinters' technique and the long distance swimmers' technique is mainly in regard to the race rhythm, more than the specialization of the swimmer. The hypothesis of this research is that repeat sprint training influences/ improves the swimmers' aerobic capacity. At the end, an increase was observed in the maximum alactic and lactic powers, of 50% and 83%, respectively, after the training, in all experimental group subjects.

1. Introduction

Swimming, through its large number of Olympic events and medals granted at the Olympic Games, is the second important sport, after track and field. For that reason, it would be recommended to pay swimming the proper attention, both from the perspective of knowing the effort involved and its training methodology.

The training volume results from swimming repeatedly on certain distances, with short rest breaks (Lehmann, Gastmann, & Petersen, 1992). It is debatable whether this is the most effective training method. It is believed that the best immediate effects of training result from an increased intensity of the training (Wakayoshi et al., 1993).

Sprint training has the athlete swim on short distances with maximum speed, similar to the competition conditions (repetitions on 25, 50, 100 m) (Geladas Nassis, & Pavlicevic 2005). Motor activity cannot be conceived without the effort that it is based on. In this sense, one could speak of a functional motor system that conducts itself efficiently, adapted to the demands of the internal and external

* E-mail: salgausilviu@yahoo.com, tel.0744165134

environment (Luchitskaya & Rusanov, 2009). Holmer and Astrand (1970) showed that the strength-speed tests and the measurements of the maximal oxygen intake performed in the laboratory on the upper limbs are the closest to the act of swimming, because it involves the most representative type of muscles used.

Carla, McCabe, and Psycharakis (2011) reached the conclusion that the difference between the sprinters' technique and the long distance swimmers' technique is mainly in regard to the race rhythm, more than the specialization of the swimmer. The short duration of the sprinters' traction phase can be linked to a quick ability to go through this stage, compared to the athletes who are specialized in long distances.

New studies have shown that there are other ways of getting results, sometimes in a shorter period of time than in the case of classic training. A new such method is repeat sprint training. A study conducted by Burgomaster & Hughes (2005) showed that only 6 sessions of 4-7 sprints of 30 seconds performed at maximal intensity (with 4 minute breaks between them) can be as effective in regard to the improvement of cardiovascular performance as one daily hour of moderate effort. The subjects of that study have recorded a 100% increase in their effort endurance - from 26 minutes to 51 minutes during a running challenge.

Another study conducted by the same researchers, Burgomaster, Heigenhauser, & Gibala (2006), showed an improvement in the subjects' performance during competitions by up 10% in just two weeks. This training method proved to be as effective as a 5-6 weeks classic training program. The researchers have observed in the muscles of the subjects trained with the repeat sprint method a significant increase of citrate synthase, an enzyme that marks the ability of the tissue to use oxygen. Even though it is a very demanding training, needing a high level of motivation, its benefits are very high because it leads to a spectacular improvement of the effort capacity in a short amount of time.

2. Material and Methods

Research Purpose: To know the swimmers' effort capacity and to establish the links between aerobic capacity and repeat sprint.

Hypothesis: Repeat sprint training influences/ improves the swimmers' aerobic capacity.

Research methods: the study of the specialized literature; biochemical measurements: lactic acid; the experiment method; the testing method; the statistical-mathematical method; the graphical representation method

Research subjects. The study group comprised 30 male swimmers, members of the national swimming team of Tunisia; based on their weekly practice hours and their athletic category (elite), they were divided in two groups: one experimental and one control, each of 15 athletes. The weekly training volume of the swimmers was of approximately 65 km, divided into 12 sessions, at the Olympic pool (50 m) of Rades, Tunisia, between February and August 2019.

The variable in the training of the experimental group was represented by the test, 2 x (6 x 50m freestyle), break 10 seconds between repetitions and 5 minutes

between series, intensity 100%. The participants were familiarized with repeat sprint training, having no history or clinical signs of cardiovascular or pulmonary diseases. They did not consume any prescribed drugs, and they presented normal levels of blood pressure and EKG. The participants have given their written consent to participate voluntarily in the experiment.

The repeat sprint test: for 6 months, 2 times per week, all swimmers went through the same training, except the experimental group, which had an extra training program added, the repeat sprint one, consisting of a sprint over 50 m maximal, 2 series of 6 x 50m freestyle, 10 second break, start at 5 minutes, performed randomly.

This test was applied to the experimental group and represented the author's intervention in the training of the athletes.

3. Results and Discussions

Table 1 and figure 1 present the effort area with the time recommendations; in this group, the athlete M.T. stands out, whose results are superior to the other athletes, thus it would be recommended for his training to be individualized from the other athletes, when the repetitions are performed with a start.

Table 1. *The time limitations when the 50m distance is used in training*

No.	Name	O ₂ S	O ₂ R	VO ₂ MAX	L.T.
		Aerobic resistance	Aerobic-anaerobic threshold	Aerobic power	Lactate Tolerance
1	A.B	0'36"33 - 0'34"31	0'34"51 - 0'32"68	0'32"78 - 0'31"40	Under - 0'29"40
2	R.R.	0'38"50 - 0'35"95	0'36"15 - 0'34"24	0'34"34 - 0'32"52	Under - 0'30"52
3	K.L.	0'37"40 - 0'35"33	0'35"53 - 0'33"65	0'33"75 - 0'31"97	Under - 0'29"97
4	O.B.	0'37"68 - 0'35"59	0'35"79 - 0'33"90	0'34"00 - 0'32"20	Under - 0'30"20
5	S.D.	0'38"65 - 0'36"52	0'36"72 - 0'34"78	0'34"88 - 0'33"40	Under - 0'30"40
6	R.Z.	0'38"70 - 0'36"57	0'36"77 - 0'34"83	0'34"93 - 0'33"80	Under - 0'30"80
7	A.S.	0'39"55 - 0'37"37	0'37"57 - 0'35"59	0'35"69 - 0'33"81	Under - 0'30"81
8	H.M.	0'38"10 - 0'35"00	0'36"20 - 0'34"29	0'34"39 - 0'32"57	Under - 0'30"57
9	T.D.	0'36"10 - 0'34"10	0'34"30 - 0'32"48	0'32"58 - 0'30"85	Under - 0'30"85
10	F.H.	0'37"45 - 0'35"38	0'35"58 - 0'33"70	0'33"80 - 0'32"10	Under - 0'29"10
11	I.B	0'38"23 - 0'36"11	0'36"31 - 0'34"40	0'34"50 - 0'32"67	Under - 0'29"67
12	M.M.	0'38"80 - 0'36"66	0'36"86 - 0'34"92	0'35"20 - 0'33"17	Under - 0'30"17
13	Z.J.	0'40"30 - 0'38"90	0'38"29 - 0'36"27	0'36"37 - 0'34"45	Under - 0'31"45
14	Z.B.	0'36"18 - 0'34"17	0'34"37 - 0'32"55	0'32"65 - 0'30"92	Under - 0'27"92
15	M.T.	0'33"40 - 0'31"53	0'31"73 - 0'30"40	0'30"14 - 0'28"54	Under - 0'25"54
Statistical analysis					
Average (X)		0'36"63	0'34"85	0'33"15	>0'29"82
Std. dev.		± 1.691"	± 1.516"	± 1.487"	± 1.463"
VC		4.62 %	4.35%	4.48%	4.90%

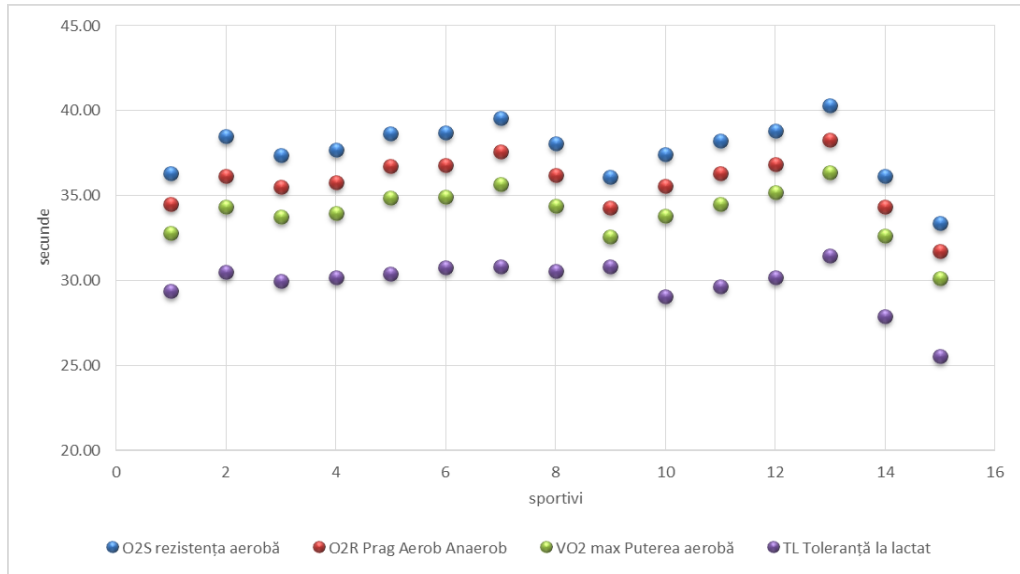


Figure 1. The graphical representation of the time recommendations for the 50m distance

Discussions

The research shows that all of the 15 athletes in the experimental group have recorded a significant increase in their superior aerobic capacity, thus improving their performances.

The aerobic capacity has significantly changed between the two tests, no matter the variables (experimental, control).

There is a spontaneous and significant increase in the VO₂max during the training period. More, there is a significant increase of their maximal aerobic power. For example, the arithmetical mean of the time recommended for the effort area of VO₂max is of 02'20"50min, while for the tolerance area for the accumulation of lactic acid a better time is used, of 02'16"72min.; the standard deviation is between ± 6.213sec and ± 6.908sec, and the variability coefficient is between 4.42% and 4.54%, which shows that the group has a high homogeneity.

4. Conclusions

The analyses regarding the metabolic cost over the course of the repeat sprint training program allows the author to conclude that although the intensity of the training was high, the metabolic cost is just as high, which shows that the athletes were very well prepared.

At the end, an increase was observed in the maximum alactic and lactic powers, of 50% and 83%, respectively, after the training, in all experimental group subjects. The high swimming speeds are usually reached through increasing the arm speed, thus decreasing in the distance that each arm has to complete. The increase in the frequency cannot be performed frenetically without compromising

the efficiency of the effort.

Finally, the results show that the hypothesis stating that the repeat sprint training influences the aerobic capacity has been confirmed.

The anaerobic repeat sprint training allows an increase of the maximum oxygen intake.

References

1. BURGOMASTER, K.A., & HUGHES, S.C. (2005), Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans, *Journal of Applied Physiology*, February 10, 2005, 22;
2. BURGOMASTER, K.A, HEIGENHAUSER, G.J, & GIBALA, M.J. (2006), Effect of Short-Term Sprint Interval Training on Human Skeletal Muscle Carbohydrate Metabolism During Exercise and Time Trial Performance, *Journal of Applied Physiology*, February 2006, 17;
3. CARLA, B., McCABEA, S., & PSYCHARAKISB, R.S. (2011), Kinematic differences between front crawl sprint and distance swimmers at sprint pace. *Journal of Sports Sciences*; 29 (2), 115-123;
4. GELADAS N.D., NASSIS G.P., & PAVLICEVIC S. (2005), Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers, *Int J Sports Med* 26,139-144;
5. HOLMER, I., & ASTRAND, P.O. (1970), Swimming training and maximal oxygen uptake, *J Appl Physiol.* (33), 510-3;
6. LEHMANN M.U., GASTMANN K.G., & PETERSEN, J. (1992) Training-overtraining: performance, and hormone levels, after a defined increase in training volume versus intensity in experienced middle- and long distance runners. *Br. J. Sports Med* 26, 233-242;
7. LUCHITSKAYA, E.S., & RUSANOV, V.B. (2009), Functional characteristics of hemodynamics in adolescents under the conditions of different motor activities, *Hum. Physiol.* 35(4), 43-50;
8. WAKAYOSHI K., YOSHIDA T., UDO M., HARADA T., MORITANI T., MUTOH Y., & MIYASHITA M. (1993), Does critical swimming velocity represent exercise intensity at maximal lactate steady state? *Eur J Appl Physiol.* 66, 90-95.

Influența Antrenamentului pe Bază de Sprint Repetat Asupra Capacității Aerobe la Înotătorii Seniori

Șalgău, Silviu^{1*}

¹“Vasile Alecsandri” University of Bacău, 157, Calea Mărășești, Romania

Keywords: *antrenament, sprint repetat, înotători, capacitate aerobă*

Abstract

Este recomandabil să i se acorde înotului importanța cuvenită, atât sub aspectul cunoașterii efortului implicat, cât și a metodologiei de pregătire. Noi cercetări au arătat că există alte modalități de a obține rezultate, în unele cazuri într-o perioadă de timp mai scurt decât în antrenamentele clasice. O nouă metodă, abordată în acest studiu, este antrenamentul cu sprinturi. Diferența dintre tehnica sprinterilor și cea a înotătorilor pe distanțe lungi este datorată în principal ritmului de cursă, mai degrabă decât de specialitatea înotătorului. Ipoteza acestei cercetări este că antrenamentul de sprint repetat influențează / ameliorează capacitatea aerobă a înotătorilor. În final, s-a observat o creștere a puterilor maxime alactice și lactice de 50% și, respectiv, 83% după antrenament la toți subiecții grupului experimental.

1. Introducere

Înotul, prin numărul mare de probe olimpice și medalii acordate la Jocurile Olimpice, este a doua ramură, după atletism, ca importanță olimpică. Din aceste considerente este recomandabil să i se acorde înotului importanța cuvenită, atât sub aspectul cunoașterii efortului implicat, cât și a metodologiei de pregătire. Volumul de antrenament rezultă din înotul repetat al unor distanțe, având între repetări scurte pauze de odihnă (Lehmann, Gastmann, & Petersen, 1992). Este discutabil dacă aceasta este cea mai eficientă metodă de antrenament. Se consideră că cele mai bune efecte imediate ale pregătirii rezultă în urma unei intensități crescute a antrenamentului (Wakayoshi et al., 1993). În cadrul unui antrenament de sprint se înoată distanțe scurte cu viteze maxime apropiate de cele de concurs (repetări pe 25, 50, 100 m) (Geladas, Nassis, & Pavlicevic, 2005). Activitatea motrică nu poate fi concepută fără efortul care stă la baza acesteia. În acest sens, se poate vorbi de un sistem motric-funcțional, care realizează o conduită eficientă, adaptată solicitărilor mediului intern și extern (Luchitskaya & Rusanov, 2009). Holmer și Astrand (1970) arată că testele de forță-viteză și încercările de măsurare a consumului maximal de oxigen efectuate în laborator, cu membrele superioare, sunt cele mai apropiate de activitatea de înot, deoarece implică tipul cel mai reprezentativ de mușchi de tip practic. Carla, McCabea, and Psycharakisb (2011) ajung la concluzia că diferența dintre tehnica sprinterilor și cea a înotătorilor pe distanțe lungi este datorată în principal ritmului de cursă, mai degrabă decât de specialitatea înotătorului. Durată scurtă a fazei de tracțiune a sprinterilor poate fi legată de o capacitate rapidă de a trece prin această etapă fata de specialiștii pe distanțe lungi.

Noi cercetări au arătat că există alte modalități de a obține rezultate, în unele cazuri într-o perioadă de timp mai scurt decât în antrenamentele clasice. O nouă

abordare este antrenamentul cu sprinturi. Un studiu realizat de Burgomaster & Hughes (2005) arată că doar 6 ședințe constând în 4-7 sprinturi a câte 30 de secunde efectuate maximal (cu pauze de 4 minute între ele) pot fi la fel de eficiente în ceea ce privește ameliorarea performanței cardiovasculare ca și o oră de efort moderat, zilnic. Subiecții au înregistrat o creștere de 100% a rezistenței la efort - de la 26 de minute la 51 de minute în probă de alergare. Un alt studiu realizat de aceiași cercetători, Burgomaster KA, Heigenhauser GJ, Gibala MJ. (2006), arată o ameliorare a performanței de concurs cu până la 10% în doar două săptămâni. Această metodă de antrenament a dovedit a avea aceeași eficiență ca un program clasic de antrenament desfășurat pe 5-6 săptămâni. Cercetătorii au remarcat în mușchii grupului antrenat prin metoda sprinturilor o creștere semnificativă a citrat sintetazei, o enzimă marker al capacității țesuturilor de a utiliza oxigenul.

Deși este un gen de antrenament foarte solicitant și care necesită un nivel important de motivație, beneficiul obținut de pe urma lui este mare, pentru că duce la îmbunătățirea spectaculoasă a capacității de efort, în timp scurt.

2. Material și metodă

Scopul cercetării: Cunoașterea capacității de efort a înotătorilor și stabilirea legăturilor între capacitatea aerobă și sprintul repetat.

Ipoteza cercetării: Antrenamentul de sprint repetat influențează / ameliorează capacitatea aerobă a înotătorilor.

Metode de cercetare folosite au fost: studierea literaturii de specialitate; măsurători biochimice: acidul lactic; metoda experimentală; metoda testelor; metoda statistico-matematică; metoda grafică.

Subiecții cercetării: Eșantionul de studiu este compus din 30 de înotători de sex masculin membri ai echipei naționale de natație din Tunisia iar în funcție de orele de antrenament pe săptămână, de categoria din care fac parte (de elită), ei sunt repartizați egal în 2 grupe: o grupă experimentală (15 sportivi) și o grupă de control (15 sportivi). Volumul de antrenament săptămânal al tuturor înotătorilor a fost de aproximativ 65km repartizați în 12 sesiuni, în bazinul olimpic (50m) din Rades, Tunisia, în perioada februarie – august 2019.

Variabila din pregătirea grupului experimental este reprezentată de testul: 2 x (6 x 50m Craul), pauză 10 secunde între repetări și 5 minute între serii, intensitatea 100%. Participanții au fost familiarizați cu antrenamentul de sprint repetat și nu aveau nici un istoric sau un semn clinic de boli cardiovasculare sau pulmonare. Nu consumau medicamente prescrise și prezentau nivele normale de tensiune arterială și modele electrocardiografice. Participanții au dat consimțământul scris voluntar de a participa la experiment.

Testul de sprint repetat: 6 luni, de 2 ori pe săptămână, toți înotătorii vor urma același antrenament, mai puțin grupa experimentală la care se adaugă un protocol de antrenament pe bază de sprint repetat, compus dintr-un test de sprint pe distanța de 50m maximal, 2 serii de 6 x 50m Craul, pauză 10 secunde, plecarea la 5 min, executate într-o manieră aleatorie. Acest test a fost aplicat la grupa experimentală și reprezintă intervenția noastră în pregătirea sportivilor.

3. Resultate și Discuții

În tabelul 1 și figura 1 sunt repartizate zonele de efort cu recomandările temporale; din acest grup se remarcă sportivul M.T. care are a obținut o performanță superioară celorlalți sportivi și se recomandă individualizarea antrenamentului față de ceilalți sportivi atunci când repetările sunt realizate cu plecare.

Table 1. Limitele temporale atunci când în antrenament se folosește distanța de 50m

Nr. crt	Nume și prenume	O ₂ S	O ₂ R	VO ₂ MAX	T.L.
		Rezistența Aerobă	Prag Aerob-Anaerob	Puterea Aerobă	Toleranță la Lactat
1	A.B.	0'36"33 - 0'34"31	0'34"51 - 0'32"68	0'32"78 - 0'31"40	Sub - 0'29"40
2	R.R.	0'38"50 - 0'35"95	0'36"15 - 0'34"24	0'34"34 - 0'32"52	Sub - 0'30"52
3	K.L.	0'37"40 - 0'35"33	0'35"53 - 0'33"65	0'33"75 - 0'31"97	Sub - 0'29"97
4	O.B.	0'37"68 - 0'35"59	0'35"79 - 0'33"90	0'34"00 - 0'32"20	Sub - 0'30"20
5	S.D.	0'38"65 - 0'36"52	0'36"72 - 0'34"78	0'34"88 - 0'33"40	Sub - 0'30"40
6	R.Z.	0'38"70 - 0'36"57	0'36"77 - 0'34"83	0'34"93 - 0'33"80	Sub - 0'30"80
7	A.S.	0'39"55 - 0'37"37	0'37"57 - 0'35"59	0'35"69 - 0'33"81	Sub - 0'30"81
8	H.M.	0'38"10 - 0'35"00	0'36"20 - 0'34"29	0'34"39 - 0'32"57	Sub - 0'30"57
9	T.D.	0'36"10 - 0'34"10	0'34"30 - 0'32"48	0'32"58 - 0'30"85	Sub - 0'30"85
10	F.H.	0'37"45 - 0'35"38	0'35"58 - 0'33"70	0'33"80 - 0'32"10	Sub - 0'29"10
11	I.B.	0'38"23 - 0'36"11	0'36"31 - 0'34"40	0'34"50 - 0'32"67	Sub - 0'29"67
12	M.M.	0'38"80 - 0'36"66	0'36"86 - 0'34"92	0'35"20 - 0'33"17	Sub - 0'30"17
13	Z.J.	0'40"30 - 0'38"90	0'38"29 - 0'36"27	0'36"37 - 0'34"45	Sub - 0'31"45
14	Z.B.	0'36"18 - 0'34"17	0'34"37 - 0'32"55	0'32"65 - 0'30"92	Sub - 0'27"92
15	M.T.	0'33"40 - 0'31"53	0'31"73 - 0'30"40	0'30"14 - 0'28"54	Sub - 0'25"54
Analiza statistică					
Media (X)		0'36"63	0'34"85	0'33"15	>0'29"82
Dev. Std.		± 1.691"	± 1.516"	± 1.487"	± 1.463"
CV		4.62 %	4.35%	4.48%	4.90%

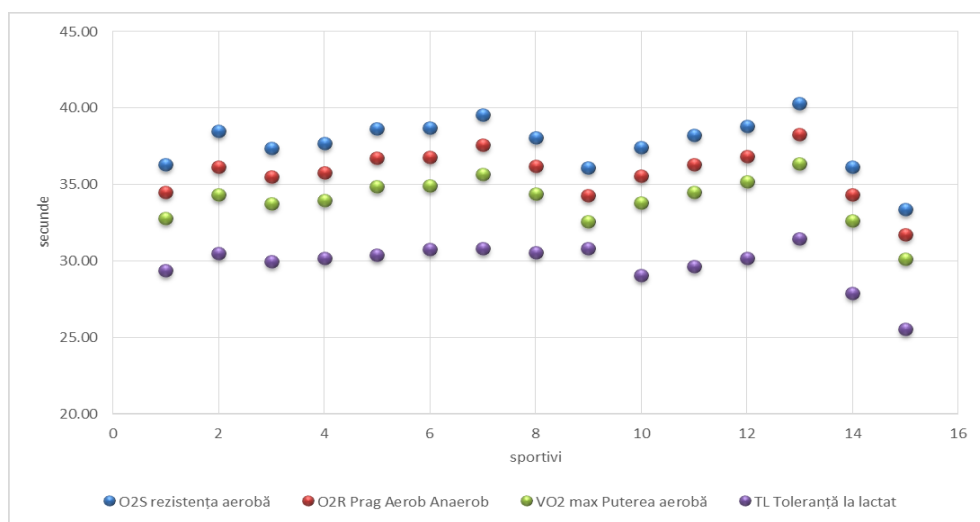


Figura 1. Repartizarea grafică a recomandărilor temporale pentru distanța de 50m

Discussions

Studiul arată pentru toți (15 sportivi grup experimental) o creștere semnificativă a capacității aerobe superioare, implicit o ameliorare a performanțelor

Capacitățile aerobe se schimbă semnificativ între cele două testări, indiferent de variabile (experiment, control) luate în considerare.

Există o creștere spontană și semnificativă a lui VO₂max în timpul perioadei de formare. În plus, o creștere semnificativă a puterii aerobe maxime în această perioadă. Spre exemplificarea, media aritmetică a timpului recomandat pentru zona de efort, de VO₂ max este de 02'20"50min, iar pentru zona de toleranță la acumularea de acid lactic este folosit un timp mai bun de 02'16"72min.; deviația standard este cuprinsă între $\pm 6.213\text{sec}$ și $\pm 6.908\text{sec}$, iar coeficientul de un grup cu o omogenitate mare.

4. Concluzii

Din analizele efectuate în ceea ce privește costul metabolic pe parcursul antrenamentele pe bază de sprint repetat concluzionăm că deși intensitatea antrenamentului este mare, costul metabolic este la fel de mare ne arată că sportivi sunt foarte bine antrenați.

În cele din urmă, am observat o creștere a puterilor maxime alactice și lactice de 50% și, respectiv, 83% după antrenament la toți subiecții grupului experimental. Vitezele de înot înalte sunt de obicei realizate prin creșterea vitezei brațelor, rezultând o scădere a distanței parcurse pe fiecare braț. Această creștere a frecvenței nu poate fi efectuată în mod frenetic, fără a compromite eficiența efortului.

În urma rezultatelor putem afirma că ipoteza noastră potrivit căreia influența unui set de sprint repetat asupra capacității aerobe a fost confirmată. Antrenamentul de sprint repetat anaerob permite o creșterea al consumului maxim de oxigen.



©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/>).