



COMPUTER SIMULATION AS FACTOR FOR IMPROVING SPEED AT JUNIOR SWIMMERS

Bitang Viorel^{1*},
Dulceanu Corina²,

^{1,2} „Aurel Vlaicu” University of Arad, E. Drăgoi 1-4, Arad, 310330, România

Keywords: *force- speed relation, real data, evaluation*

Abstract

The paper is based on rethinking the use of materials and equipment support for increasing the quality and efficiency of speed swimmers. If we were to use in the training of the juniors the apparatus suggested by us, then the speed markers would increase substantially. The purpose of this work is to conduct a study on the effectiveness of training means for speed swimmers. To this end, we shall depart from the theoretical and physiological bases of speed-related motor qualities, presenting the main factors involved in effort and we want to motivate rethinking the involvement of materials and aiding devices in terms of quality and efficiency in training speed swimmers. We started from the hypothesis that the speed in short swimming events will improve considerably if we identify, within traditional methods and means, the underlying principles of the mechanism of speed and apply them to new work conditions. The exercise is very efficient and recommended for developing speed in the water. In order to fulfill this "function", it must be performed at maximum intensity, with proper breaks.

1. Introduction

The purpose of this work is to conduct a study on the effectiveness of training means for speed swimmers. To this end, we shall depart from the theoretical and physiological bases of speed-related motor qualities, presenting the main factors involved in effort and we want to motivate rethinking the involvement of materials and aiding devices in terms of quality and efficiency in training speed swimmers.

The present work seeks, on the one hand, to highlight the advantages of the training method, and on the other hand, to prove, using statistical research methods, the utility of this method in competition training.

2. Material and methods

Evolutionary stages are not a simple process, although it acts as a condensation of a system hypercomplex and dynamic, bringing together a number of features specific parameters and information of different nature. (Ardelean, 1990).

* E-mail: bitswimm@yahoo.com, tel. 0740.105087

We started from the hypothesis that the speed in short swimming events will improve considerably if we identify, within traditional methods and means, the underlying principles of the mechanism of speed and apply them to new work conditions.

If, in instructing juniors, we shall make prevalent use of explosive sprints, 12,5 m launched-start swimming and cords, then speed indicators will increase substantially.

Since the eighties movement technique has become an important factor of swimming performance. Actually the refinement of motor control in sports is generally considered as the larger inner reserve than the domain of physical conditioning. Improved motor control can increase the efficiency of the movement process, i.e. the same energy expenditure produces a higher locomotion velocity or the same velocity needs less energy (measured through physiological parameters) (Wilke, 1997).

We have ascertained that, in practice, short-distance speed development is focused on the following methods, materials and means:

- exercises for correcting the length of traction,
- exercises for dosing effort during a race,
- dosing effort at speed limit,
- cumbering exercises in the water and on land,
- control over the force of traction under varying regimes,
- neuromuscular control exercises for specific movements.

The place of this research was the Olympic National Sports Complex "Lia Manoliu" and, as subjects, we had 15 athletes, swimmers from the Junior National Group.

Training young junior swimmers in our country should be assigned new qualitative valences, in the sense of increasing work intensity to high and very high levels. To this end, I have devised a little factorial experiment in which the independent variable is represented by exercise 2 x (3 x 12, 5 m), and the dependent variable by the modified speed of the event – 50 and 100 m, respectively. The exercise I have administered in the form of the independent variable to the experimental group, consists of covering the distance of 12,5 m in 2 series of 3 repeats, starting at 45', with 3 minutes of active break between the series - swimming for 150-200 m. The exercise was applied 2 times a week (on Mondays and Thursdays).

As part of the experiment, we have used an exercise featuring a non-elastic cord (figure 1), aimed at increasing the level of force, optimizing the length of traction in the arms, symmetrizing the arms' action parameters and correcting parameters intervening in the specific motion (traction force, time of action, time of recovery). We applied the cord exercise on days when we did not use the explosive sprint method on a 12,5m distance, that is, on Tuesdays and Fridays, according to the following exercise: 2 series of 3 repeats for the duration of 30 seconds, using a break of 1 minute after each repeat and 3 minutes after each series.



Figure 1. *Non-elastic cord*

The cord is fastened, at one end, to the swimmer's waist, using a belt, and at the other end to the start block; a force cell is interpolated between these two fastening points (figure 2). Thus, the purpose of the application is to obtain, in an electronic format, the thrust force exerted by swimmers under real conditions, in a swimming pool.

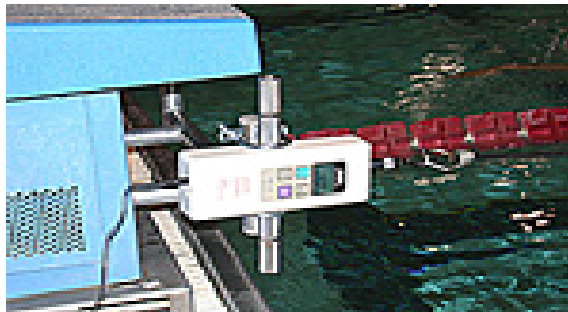


Figure 2. *SCAIME force transducer*

The solution comprises two components, a hardware one and a software one. The hardware component is made up of a SCAIME force cell (figure 2) and an ActorEx data acquisition system, connected through a USB (Universal Serial Bus) interface to a computer, in order to obtain the force signal.

Exercise traction length of correction aimed mainly workmanship so that the athlete has done, for the beginning, a relatively small number of executions with the obligation to respect certain values, forms, terms of strength, speed or length of traction, as and conditions of fairness and fulfillment of the target. (Șalgău, 2007).

We carried out the experiment in the pre-competition period, when training is focused on anaerobic glycolysis, as well as on the alactacid system providing "explosive" energy.

The days on which we applied the independent variable were Mondays (when the body is in a state of rest after one day off) and Thursdays (when the body's work capacity is at its peak).

Two important methodological indications result from the aforementioned:

- exercises are repeated at maximum speed or near the maximum level, with respect to the sportsperson's capacity for neuro-muscular coordination;

- work for speed development is done during the first part of the training, following adequate warm-up.

We present, in the following, analysis of movement of the hand and arm in specific crawl style (figures 3, 4 and 5). Figure 4 shows trajectory lines indicate significant separation of the layers of fluid and generation of turbulence.



Figure 3. Analysis of movement of the hands and arms of a swimmer – <http://www.usa-swimming.org>

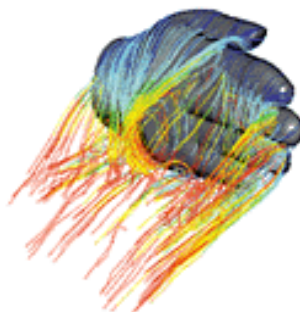


Figure 4. Lines of trajectory during movement

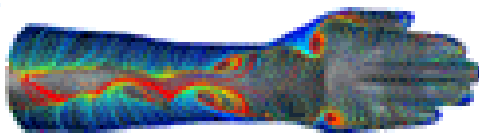


Figure 5. The position of the hand and arm in the early phase propulsion specific style beating crawl

Position and proper motion of the hand and arm at a 45 degree and the angle of attack are shown in figures 6 , 7 and 8.

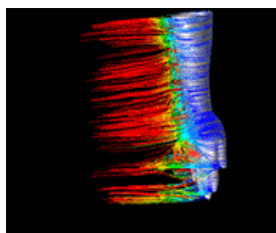


Figure 6. The correct movement of the arm and hand in attack position

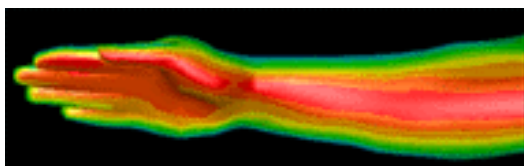


Figure 7. The correct position of the arm and hand in attack position

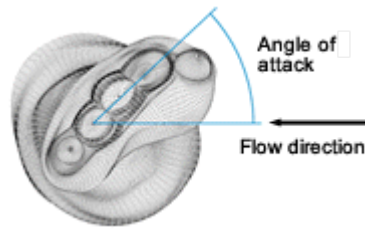


Figure 8. The correct angle of the arm and hand movement in attack position
(<http://www.fluent.com>)

Water, as an unusual environment for humans, has significant physiological influences on the body, especially due to hydrostatic pressure, as well as to the difference of temperature, which exerts a major influence on thermoregulation.

Humans feel the mechanical (hydrostatic) pressure of water layers above the body, as well as pressure exerted laterally. In the swimmer's characteristic position, the body is submerged to an average of 30 - 50 cm below water surface; under these conditions, pressure is of 0,03 - 0,05 atmospheres (30 g/cm^2).

The swimmer has to overcome, upon every inhalation, an additional weight of 30 - 50 kg, which means a serious load for inhaling muscles.

3. Results and discussions

Nobody will be able to be fast, if does not have force! Consequently, strength training should be an important part of the training program in sports that require speed development. (Bompa, 2001).

We present data analysis and graphics obtained through the application of the 15 athletes experiment, using elastic cord. As statistical indicators we applied the average of force, standard deviation and coefficient of variation for each test (initial and final) to highlight the evolution of the group that participated in the research program. These values are calculated on the basis of results from tests for each swimmer.

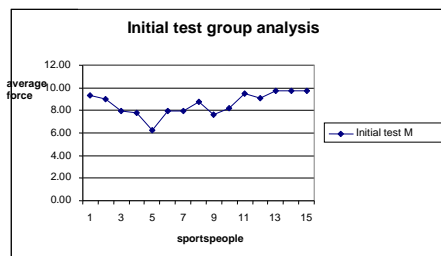


Figure 9. Graphical representation of the average at initial testing

Figure 9 highlights the average force in the initial test of the group. We notice that the average force oscillates between 6 kg and 10 kg force on traction, the difference between minimum and maximum values being relatively small. We may say that as far as average force is concerned, sportspeople in this test are

relatively equal in terms of force of traction, differences being rather technique and approach-related.

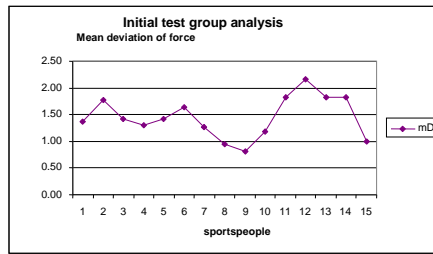


Figure 10. Graphical representation of the mean deviation at initial testing

As far as mean deviation is concerned, differences are much greater per group, highlighting the fact that the proposed method is individualized and strictly oriented to each separate sportsperson (figure 10).

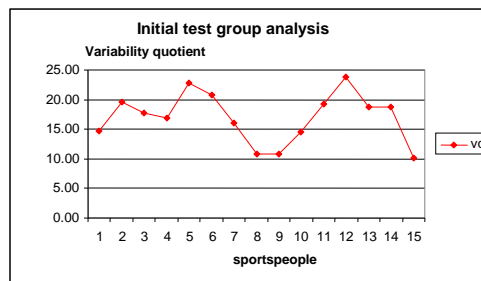


Figure 11. Graphical representation of the variability quotient at initial testing

Implicitly, the variability quotient is relatively high because we are not dealing with a homogeneous group (figure 11).

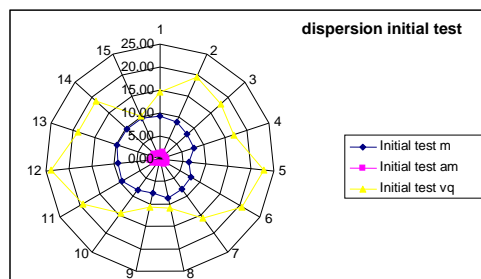


Figure 12. Graphical representation of the dispersion for initial testing

In figure 12, we try to show the dispersion of values calculated per group and we notice that the variability quotient varies greatly from one sportsperson to another.

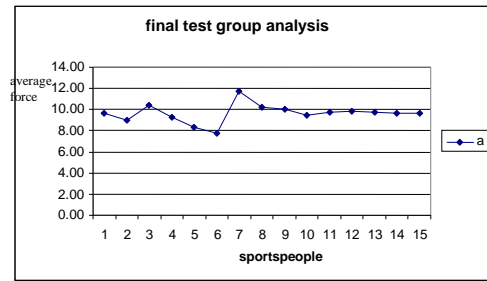


Figure 13. Graphical representation of the average at final testing

As compared to initial testing, following the proposed work program with the sportspeople, the average force increased and is relatively equal from one sportsperson to another. Sportspeople succeed in better controlling the force of traction and in adapting much faster to the task (figure 13).

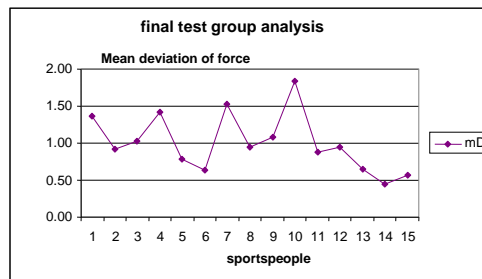


Figure 14. Graphical representation of the mean deviation at final testing

Even though, in terms of mean deviation of force, there is an increased homogeneity among sportspeople, mean deviation is almost as high for the final test, as it is for the initial test. Once again it is highlighted that sportspeople adapt differently to tasks (figure 14).

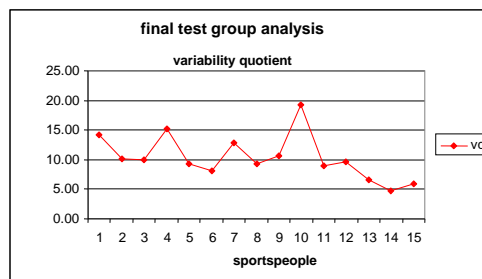


Figure 15. Graphical representation of the variability quotient at final testing

As compared to the initial testing, the variability quotient is lower, highlighting the sportspeople's adaptation to the given task (figure 15).

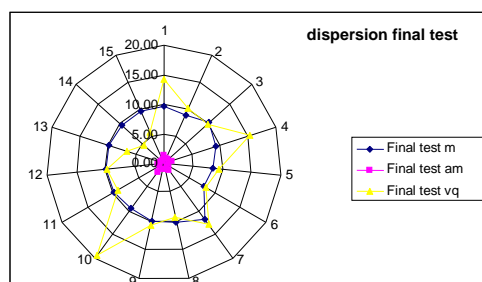


Figure 16. Graphical representation of the dispersion for final testing

In terms of dispersion of values, we notice a grouping of the latter, with the exception of three values, pertaining to sportspeople 1, 4 and 10 (figure 16).

4. Conclusions

1. The pace of progress recorded for the application of this method is particularly fast, which gives the possibility to rapidly gain physical fitness, as well as obtaining notable results in sporting competitions. In fact, this method should be used routinely during periods of narrowing training before major competitions.

2. Based on the information obtained, a correlation could be made between the position of the sportsperson's arm and the speeds and accelerations developed at each moment of a complete cycle.

3. This information is useful to trainers in remedying technical deficiencies that cannot be highlighted through other methods.

4. The computerized system is a means of training that principally emphasizes intrinsic possibilities for intervention and correction: the direction in which information (feedback) flows is from one sportsperson to another.

5. By synthesizing all results provided by the analyses discussed above, we can state that the training method on which this work focuses is an intensive method which yields immediate results or in a relatively short time interval.

6. The solution presented above is a step forward in studies regarding a swimmer's behavior in real conditions, i.e. in the swimming pool. Worldwide, there are few technological resources of this kind, the strong point of this solution being given by the way in which data are interpreted from a multidimensional point of view, i.e. force, speed and length of traction.

7. At the end of these analyses and conclusions, we may assert that the present research confirms the hypotheses that we proposed for study, and that it helps clarify some views on the tendencies manifested at the level of collectivities that are subject to statistical observation.

Suggestions

1. The exercise is very efficient and recommended for developing speed in the water. In order to fulfill this "function", it must be performed at maximum intensity, with proper breaks.

2. The volume of the exercise must not be too large, considering the fact that one works with very high intensities. It is recommended not to exceed 300 m, depending on the sportspersons' level of training, as well as their age.

3. The exercise should always be performed at the beginning of training, after sufficient, but not exaggerated, warm-up, on a well-rested nervous system, in an optimal state of excitability.

4. The correct dosage of breaks between repeats and series should consider the attainment of the established purpose.

5. Knowing that the exercise features high intensity at anaerobic level and/or in terms of lactic acid tolerance, it is recommended not to repeat it at an interval smaller than 48 hours (2 - 3 times a week). This method should not be used abusively, for there is a risk of early instating the "speed barrier", a phenomenon which translates into stabilized, fixed speed of movement. The phenomenon is also known as "reaching one's limit".

6. The method will be only introduced in the current training plan when the sportsperson has undergone a very good training period, in which the indices of general and specific resistance, as well as those of force, are at a higher level. Speed development is closely linked to the development of explosive force, of the swimmer's specific force; therefore, it can be developed adequately after the basic training period, during pre-competition training, when indices of force development are at a high level.

7. The method is very good, as it accustoms the swimmer to the intensity, frequency and tempo required for swimming in competitive events.

References

1. ARDELEAN, T. (1990). *Particularitățile dezvoltării calităților motrice*, București: IEFS; p. 26
2. BOMPA, O. T. (2001). *Dezvoltarea calitatilor motrice*, Constanța: Editura Ex Ponto, p. 263;
3. ȘALGĂU, S. (2007). *Metodologii in pregătirea inotatorilor de performanta cu ajutorul simulatorului*, Iași: Editura Pim, p. 60;
4. WILKE, K. (1997). Problems of coordination in swimming: a motor learning approach, *German Sport University*, Cologne, Germany, *Kinesiology*, Vol. 2. No. 1, p. 9-18;
5. *** <http://www.fluent.com>;
6. *** <http://www.usa-swimming.org>.

SIMULĂRILE COMPUTERIZATE, FACTOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A VITEZEI LA ÎNOTĂTORII JUNIORI

Bitang Viorel¹,
Dulceanu Corina²,

^{1,2}Universitatea Aurel Vlaicu din Arad, str. Elena Drăgoi, nr. 1-4, Arad, 310330, România

Cuvinte cheie: *relația forță- viteză, date reale, evaluare*

Rezumat

Viteza, în probele scurte de înot, se va îmbunătăți simțitor dacă vom identifica, în cadrul metodelor și mijloacelor tradiționale, principiile pe care se bazează mecanismul dezvoltării vitezei și le vom aplica, în noi condiții de lucru. Scopul prezentei lucrări este de a realiza un studiu privind eficiența mijloacelor de antrenament în vederea pregătirii înotătorilor de viteză. Am pornit de la ipoteza că viteza, în probele scurte de înot, se va îmbunătăți simțitor dacă vom identifica, în cadrul metodelor și mijloacelor tradiționale, principiile pe care se bazează mecanismul dezvoltării vitezei și le vom aplica, în condiții noi de lucru. Ritmul progresului înregistrat, în cazul aplicării metodei de față, este deosebit de mare, acesta oferind posibilitatea intrării rapide în forma sportivă.

1. Introducere

Scopul prezentei lucrări este de a realiza un studiu privind eficiența mijloacelor de antrenament în vederea pregătirii înotătorilor de viteză. În demararea acestui studiu am plecat de la fundamentele teoretice și fiziologice ale calităților motrice de viteză, prezentând principalii factori implicați în efort și dorim să motivăm o regândire a implicării materialelor și aparatelor ajutoare privind calitatea și eficiența pregătirii înotătorilor de viteză.

Lucrarea de față își propune, pe de o parte, să evidențieze avantajele metodei de antrenament, iar, pe de altă parte, să demonstreze, utilizând metode ale cercetării statistice, utilitatea acestei metode în cadrul unui antrenament.

2. Materiale și metode

Stadiile evolutive nu sunt un proces simplu, cu toate că se manifestă ca o condensare a unui sistem hipercomplex și dinamic, reunind o serie de caracteristici, parametri specifici și informații de natură diferită. (Ardelean, 1990).

Am pornit de la ipoteza că viteza, în probele scurte de înot, se va îmbunătăți simțitor dacă vom identifica, în cadrul metodelor și mijloacelor tradiționale, principiile pe care se bazează mecanismul dezvoltării vitezei și le vom aplica, în condiții noi de lucru. Dacă în instruirea juniorilor vom utiliza, cu preponderență, sprinturi explozive, respectiv înotul cu start lansat de 12,5 m și folosirea *cordonului*, atunci viteza se va îmbunătăți semnificativ.

Tehnica a devenit un factor important de performanță înot. De fapt, rafinamentul controlului în sport este în general considerat ca o rezerva mai mare decât domeniul de condiționare fizică. Îmbunătățirea controlului poate crește

eficiența procesului mișcare, adică cu aceleași cheltuieli energetice se poate produce o viteză mai mare sau deplasare, aceeași viteză de deplasare necesită mai puțină energie (măsurată prin parametrii fiziologici) (Wilke, 1997).

Am constatat că, în practică, pentru dezvoltarea vitezei pe distanțe scurte, sunt utilizate următoarele metode, materiale și mijloace:

- exerciții de corectare a lungimii tracțiunii,
- exerciții de dozare a efortului în cursă,
- dozarea efortului la limita de viteză,
- exerciții cu îngreuiere pe apă și pe uscat,
- controlul forței de tracțiune în regimuri diferite,
- exerciții de control neuromuscular pe mișcări specifice.

Locul de desfășurare al acestei cercetări a fost bazinul olimpic al Complexului Național Sportiv „Lia Manoliu”, iar ca și subiecți am avut 15 sportivi, înotători din Lotul Național de Juniori.

Pregătirea tinerilor înotători juniori ar trebui să capete noi valențe calitative, în sensul creșterii intensității de lucru. Pentru aceasta am gândit un mic experiment factorial, în care variabila independentă este reprezentată de exercițiul 2x(3x12,5m), iar variabila dependentă, de modificarea vitezei de parcurgere a probei de concurs, respectiv 50 și 100 m. Exercițiul pe care l-am administrat sub forma variabilei independente grupei experiment, a constat în parcurgerea distanței de 12,5 m în 2 serii de câte 3 repetări fiecare, cu plecare la 45 secunde, iar între serii 3 minute pauză activă - înot 150-200 m. Exercițiul a fost aplicat de 2 ori pe săptămână (luni și joi).



Figura 1. Cordon tip cordelină neelastică

În cadrul experimentului am folosit exercițiul cu un cordon tip cordelină neelastică (figura 1), având ca obiective creșterea nivelului de forță, optimizarea lungimii de tracțiune a brațelor, simetrizarea parametrilor de acțiune ai brațelor și corectarea parametrilor care intervin în mișcarea specifică (forța de tracțiune, timp de acțiune, timp de revenire). Exercițiul cu cordonul l-am aplicat în zilele în care nu am folosit metoda sprintului exploziv pe distanța de 12,5 m, adică în zilele de marți și vineri, după următorul exercițiu: 2 serii a câte 3 repetări pe durata a 30 secunde, folosind o pauză de 1 minut după fiecare repetare și 3 minute după fiecare serie. Cordonul se prinde cu ajutorul unei centuri de mijlocul corpului înotătorului, iar

celălalt capăt de blocul de start; între aceste două puncte de fixare se intercalează un traductor de forță (figura 2). Astfel, scopul aplicației este de a achiziționa, în format electronic, forța de înaintare, manifestată de un înotător în condiții reale, respectiv în bazin.

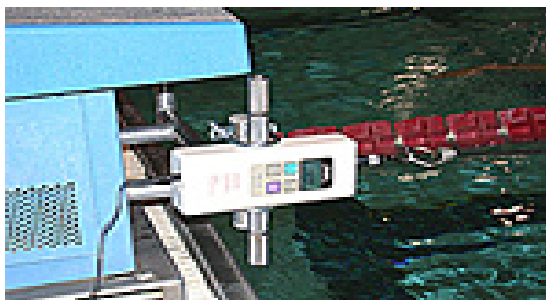


Figura 2. Traductor de forță SCAIME

Soluția cuprinde două componente, una hardware și cealaltă software. Componenta hardware a fost reprezentată de un traductor de forță SCAIME (figura 2) și un sistem de achiziție date, tip ActorEx, conectat prin interfața USB (Universal Serial Bus) la sistemul de calcul, pentru achiziția semnalului de forță.

Exercițiul de corectare a lungimii de tractiune vizează în special calitatea execuției, astfel ca sportivul are de făcut, pentru început, un număr relativ mic de execuții cu obligativitatea de a respecta anumite valori, forme, condiții de forță, viteza sau lungime de tractiune, ca și condiții de corectitudine și îndeplinire a sarcinii. (Șalgău, 2007).

Experimentul l-am aplicat în perioada precompetițională, când pregătirea se axează pe solicitarea glicolizei anaerobe, precum și pe sistemul de furnizare a energiei "explozive", cel alactacid.

Zilele în care am aplicat variabila independentă au fost luni (când organismul vine odihnit după o zi de repaus) și joi (când capacitatea de lucru a organismului este la cotele cele mai înalte).

Din cele de mai sus am trasat două indicații metodice importante:

- exercițiile se repetă în viteză maximă sau aproape de nivelul maxim, în raport cu capacitatea de coordonare neuro-musculară a sportivului;
- lucrul pentru dezvoltarea vitezei se face în prima parte a antrenamentului, în urma unei încălziri suficiente.

Prezentăm în imaginile următoare o analiză de mișcare a palmei și brațului în bătaia specifică stilului crawl (figurile 3, 4 și 5). În figura 4 liniile de traiectorie indică o separare importantă a straturilor fluidului și generarea de turbulențe.



Figura 3. Analiza de mișcare a palmelor și brațelor unui înotător - <http://www.usa-swimming.org>

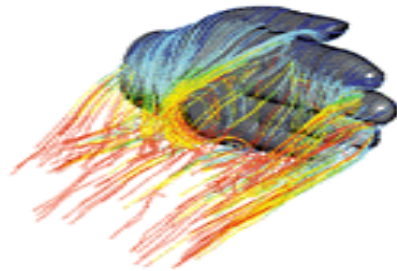


Figura 4. Liniile de traiectorie în timpul mișcării

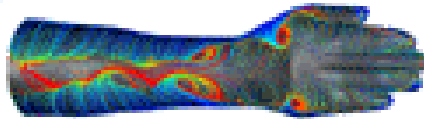


Figura 5. Poziția palmei și a brațului la începutul fazei de propulsie în bătaia specifică stilului crawl

Poziția și mișcarea corectă a palmei și a brațului, la un unghi de 45 de grade în poziția de atac, sunt evidențiate în figurile 6, 7 și 8.

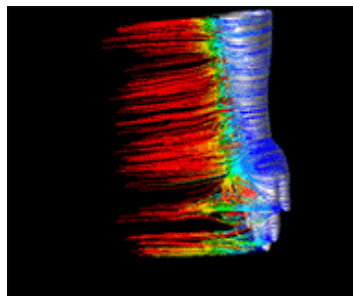


Figura 6. Mișcarea corectă a brațului și palmei în poziția de atac

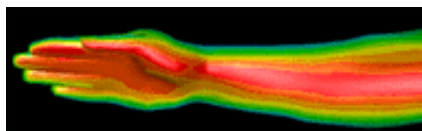


Figura 7. Poziția corectă a brațului și palmei în poziția de atac

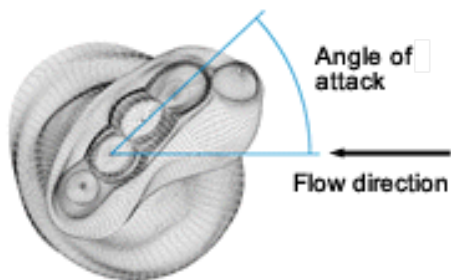


Figura 8. Unghiul corect al mișcării brațului și palmei în poziția de atac
(<http://www.fluent.com>)

Apa, ca mediu neobișnuit pentru om, prezintă influențe fiziologice deosebite asupra organismului, mai ales datorită presiunii hidrostatice, precum și a diferenței de temperatură care exercită o influență majoră asupra termoreglării.

Omul simte presiunea mecanică (hidrostatică) a straturilor de apă de deasupra corpului, precum și pe cea exercitată asupra părților laterale. În poziția caracteristică înotătorului, corpul se află scufundat, în medie, 30-50 cm de suprafața apei, presiunea fiind, în aceste condiții, de 0,03- 0,05 atmosfere (30 g/cm²).

Înotătorul este obligat să învingă, la fiecare inspirație, greutatea suplimentară de 30-50 kg, ceea ce reprezintă o încărcătură serioasă pentru mușchii inspiratori.

3. Rezultate și discuții

Nimeni nu va reuși să fie rapid, dacă nu are și forță. În consecință, antrenamentul de forță trebuie să constituie o parte importantă din programul de antrenament în sporturile care necesită dezvoltarea vitezei. (Bompa, 2001).

Vom prezenta analiza datelor precum și graficele obținute în urma aplicării experimentului asupra celor 15 sportivi, prin folosirea cordonului neelasic.

Ca și indicatori statistici am aplicat media forței, abaterea medie și coeficientul de variabilitate, pentru fiecare testare (inițială și finală), pentru a scoate în evidență evoluția grupului care a participat la programul de cercetare.

Aceste valori sunt calculate pe baza rezultatelor obținute în urma testărilor, de fiecare sportiv în parte.

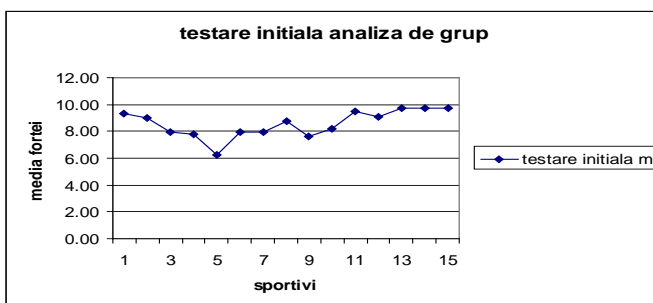


Figura 9. Reprezentarea grafică a mediei aritmetice la testarea inițială

Figura 9 evidențiază media forței la testarea inițială a grupului. Observăm că media oscilează între 6 kg și 10 kg forță pe tracțiune, diferențele între valoarea

minimă și maximă fiind relativ mici. Putem spune că, din punct de vedere al mediei forței, sportivii, la această testare, sunt relativ egali ca și forță de tracțiune, diferențele fiind mai mult de ordin tehnic (al procedului) și de abordare.

Din punct de vedere al abaterii mediei, diferențele sunt mai mari per grup, evidențiindu-se faptul că, metoda propusă este individualizată și strict orientată către fiecare sportiv în parte (Figura 10).

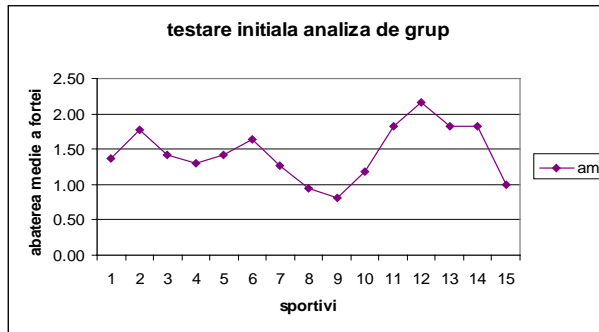


Figura 10. *Reprezentarea grafică a abaterii mediei la testarea inițială*

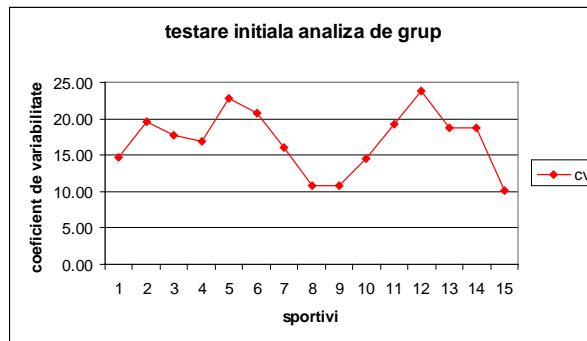


Figura 11. *Reprezentarea grafică a coeficientului de variabilitate la testarea inițială*

Implicit coeficientul de variabilitate este relativ mare, deoarece nu vorbim de un grup omogen (figura 11).

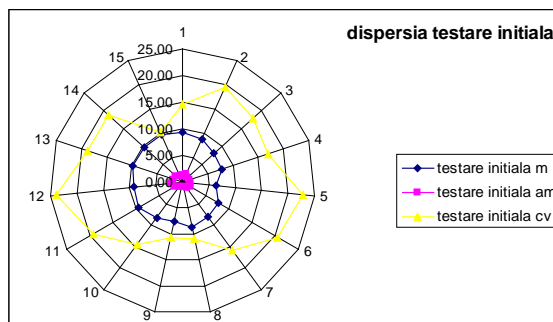


Figura 12. *Reprezentarea grafică a dispersiei valorilor calculate pe grup la testarea inițială*

Prin figura12 încercăm să arătăm dispersia valorilor calculate pe grup și observăm că, coeficientul de variabilitate este mult diferit de la un sportiv la altul.

Față de testarea inițială, în urma programului de antrenament propus de noi, forța medie a crescut și este relativ egală de la un sportiv la altul. Înotătorii reușesc să controleze mai bine forța de tracțiune și reușesc o adaptare la sarcină mult mai rapidă (figura 13).

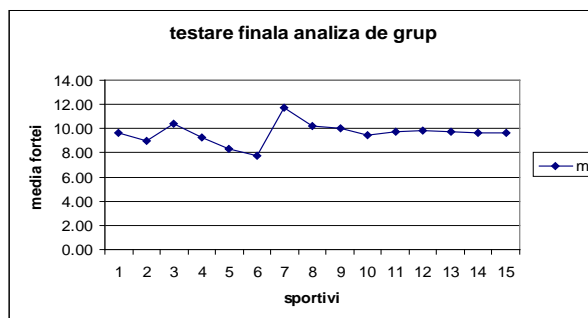


Figura 13. Reprezentarea grafică a mediei aritmetice la testarea finală

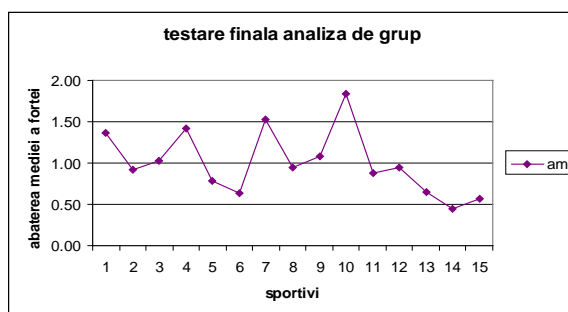


Figura 14. Reprezentarea grafică a abaterii medii la testarea finală

Cu toate că, din punct de vedere a mediei forței, există o omogenitate crescută a sportivilor, abaterea medie este aproape la fel de mare la testarea finală ca și la cea inițială. Încă o dată, se evidențiază faptul că, sportivii se adaptează în funcție de sarcină, diferit unul față de celălalt (figura14).

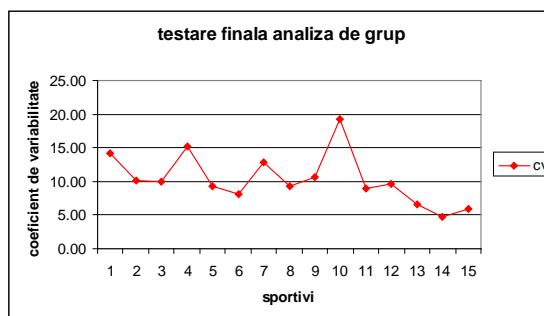


Figura 15. Reprezentarea grafică a mediei aritmetice la testarea finală

Față de testarea inițială, coeficientul de variabilitate este mai mic, evidențiind adaptarea sportivilor la sarcina dată (figura 15).

Din punct de vedere al dispersiei valorilor (figura 16), observăm o grupare a acestora, excepție făcând 3 valori, respectiv sportivii: 1, 4 și 10.

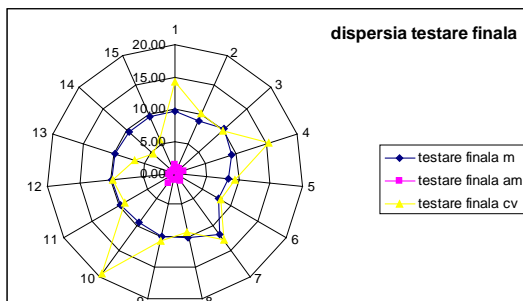


Figura 16. *Reprezentarea grafică a dispersiei valorilor calculate pe grup la testarea finală*

4. Concluzii

1. Ritmul progresului înregistrat, în cazul aplicării metodei de față, este deosebit de mare, acesta oferind posibilitatea intrării rapide în forma sportivă.

2. Pe baza informațiilor obținute s-a putut realiza o corelație între poziția brațului sportivului și vitezele și accelerațiile dezvoltate, în fiecare moment al unui ciclu complet.

3. Aceste informații sunt utile antrenorilor în remedierea unor deficiențe de tehnică ce nu pot fi puse în evidență prin alte metode.

4. Sistemul computerizat reprezintă un mijloc de pregătire care pune accentul, în principal, pe modalitățile de intervenție și corecție de natură intrinsecă: sensul de circulație a informației (feed-back-ul), este de la sportiv către sportiv.

5. Sintetizând toate rezultatele oferite de analizele de mai sus, putem aprecia că metoda de antrenament, care face obiectul prezentei lucrări, este o metodă intensivă, care dă rezultate imediate sau într-un interval relativ scurt de timp.

6. Soluția prezentată mai sus reprezintă un pas înainte în studiile privind comportamentul unui înotător în condiții reale, respectiv în bazin. Pe plan mondial, există puține resurse tehnologice de acest tip, punctul forte al acestei soluții fiind dat de modul în care se realizează interpretarea datelor din punct de vedere multidimensional, respectiv forța, viteza și lungimea de tracțiune.

7. În finalul acestor analize și concluzii putem afirma că prezenta cercetare confirmă ipotezele pe care le-am propus să le studiem și a ajutat la clarificarea unor imagini asupra tendințelor care se manifestă la nivelul colectivităților supuse observării statistice.

Propuneri

1. Exercițiul este foarte eficace și indicat pentru dezvoltarea vitezei de deplasare în apă. Pentru a îndeplini această " funcție ", el trebuie să se desfășoare cu maximum de intensitate, având pauze corespunzătoare.

2. Volumul exercițiului nu trebuie să fie prea mare având în vedere că se lucrează cu intensități foarte ridicate. Este indicat să nu se depășească 300 m, aceasta în funcție de nivelul de pregătire și de vârsta sportivilor.

3. Exercițiul trebuie să se efectueze, întotdeauna, la începutul antrenamentului, după o încălzire suficientă, dar nu exagerată, pe fondul unui sistem nervos odihnit, în stare de excitabilitate optimă.

4. Dozarea corectă a pauzelor între repetări și serii are în vedere atingerea scopului propus.

5. Este indicat ca exercițiul, fiind de mare intensitate la nivel anaerob și/ sau de tolerare a acidului lactic, nu trebuie repetat la un interval mai mic de 48 ore (2-3 ori pe săptămână). Nu trebuie abuzat de acest mijloc deoarece riscăm de timpuriu să producem instalarea " barierei de viteză ", fenomen ce se traduce prin stabilizarea, fixarea vitezei mișcărilor. Fenomenul este cunoscut și sub denumirea de "plafonare".

6. Metoda se va introduce în planul anual de antrenament numai după ce sportivul a urmat o perioadă de pregătire foarte bună, în care indicii rezistenței generale și specifice, precum și cei ai forței, sunt la un nivel mai ridicat. Dezvoltarea vitezei este strâns legată de dezvoltarea forței explozive, a forței specifice a înotătorului, deci, ea se poate dezvolta corespunzător, după perioada pregătitoare de bază, în timpul celei precompetiționale, când indicii de dezvoltare ai forței se află la un nivel ridicat.

7. Metoda este foarte bună, deoarece obișnuiește înotătorul cu intensitatea, frecvența și timpul necesare parcurgerii probelor de concurs.

Referințe bibliografice

1. ARDELEAN, T. (1990). *Particularitățile dezvoltării calităților motrice*, București: IEFS;
2. BOMPA, O. T. (2001). *Dezvoltarea calitatilor motrice*, Constanța: Editura Ex Ponto;
3. ȘALGĂU, S. (2007) *Metodologii in pregatirea inotatorilor de performanta cu ajutorul simulatorului*, Iași: Editura Pim;
4. WILKE, K. (1997). Problems of coordination in swimming: a motor learning approach, *German Sport University*, Cologne, Germany, Kinesiology, Vol. 2. No. 1;
5. *** <http://www.fluent.com>;
6. *** <http://www.usa-swimming.org>.