

**MINISTERUL EDUCAȚIEI  
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA  
ȘCOALA DOCTORALĂ DE  
ȘTIINȚE SOCIALE  
ȘI UMANISTE**

**DOMENIUL: ȘTIINȚA SPORTULUI ȘI  
EDUCAȚIEI FIZICE**

**TEZĂ DE DOCTORAT**

**PERIODIZAREA PREGĂTIRII ÎN PROBA UTILLITY  
SWIMMING DIN PENTATLONUL NAVAL**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC**

**Prof. univ.dr. habil ENE – VOICULESCU VIRGIL**

**DOCTORAND:**

**CARAPCEA CRISTIAN ȘTEFAN**

**CRAIOVA 2024**

## CUPRINS

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCERE.....                                                                                                                                            | 1  |
| MOTIVAREA ALEGERII TEMEI.....                                                                                                                               | 2  |
| SCOPUL CERCETĂRII .....                                                                                                                                     | 2  |
| PARTEA I - FUNDAMENTAREA TEORETICĂ A LUCRĂRII .....                                                                                                         | 5  |
| CAPITOLUL I – ISTORIC AL PENTATLONULUI NAVAL .....                                                                                                          | 5  |
| I.1. Evoluția și apariția pentatlonului naval .....                                                                                                         | 5  |
| I.2 Dezvoltarea pentatlonului naval .....                                                                                                                   | 6  |
| I.3 Proba de înot utilitar (traseu și reguli).....                                                                                                          | 7  |
| CAPITOLUL II - CONCEPT METODOLOGIC PRIVIND PREDAREA EDUCAȚIEI<br>FIZICE ȘI ANTRENAMENTULUI SPORTIV ÎN INSTITUȚIILE MILITARE DE<br>ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR ..... | 12 |
| II.1. Considerații generale asupra contribuției educației fizice și al antrenamentului sportiv<br>în instituțiile militare de învățământ superior .....     | 12 |
| II.2. Conținutul procesului educațional și de formare a ofițerilor din ANMB pentru Forțele<br>Navale.....                                                   | 13 |
| II.3. Educația fizică și sportivă militară – disciplină în planul de învățământ .....                                                                       | 15 |
| II.4. Antrenamentul sportiv modern – definiție , componente , obiective .....                                                                               | 21 |
| II.5. Aspecte ale periodizării antrenamentului de forță la înotători – proba utility<br>swimming din pentatlonul naval .....                                | 23 |
| II.6. Calitățile motrice implicate în efortul specific din pentatlonul naval militar sunt<br>următoarele: viteza, coordonarea și forța .....                | 27 |
| CAPITOLUL III – SOLICITĂRI COMPETIȚIONALE ÎN PENTATLONUL NAVAL.....                                                                                         | 32 |
| III.1. Solicitări funcționale.....                                                                                                                          | 32 |
| III.2. Solicitățile motrice în proba de înot utilitar din cadrul pentatlonului naval .....                                                                  | 32 |
| III.3. Solicitățile psihice în proba de înot utilitar din pentatlonul naval.....                                                                            | 33 |
| CAPITOLUL IV – CONCLUZII - PARTEA I.....                                                                                                                    | 34 |
| PARTEA II – STUDIU PRIVIND UTILIZAREA EFORTURILOR ANAEROBE ÎN<br>CREȘTEREA PERFORMANȚEI SPECIFICE PROBEI UTILITY SWIMMING –.....                            | 35 |
| STUDIUL 1.....                                                                                                                                              | 35 |
| CAPITOLUL V – ANALIZA COMPARATIVĂ ÎNTRE TIPURILR DE.....                                                                                                    | 35 |
| PENTATLON DIN CISM .....                                                                                                                                    | 35 |
| CAPITOLUL VI – CADRUL GENERAL DE ORGANIZARE ȘI DESIGNUL<br>CERCETĂRII .....                                                                                 | 40 |

|                                                                                                                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| VI.1 Scopul cercetării.....                                                                                                                                                            | 40         |
| VI.2 Obiectivele cercetării .....                                                                                                                                                      | 40         |
| VI.3 Sarcinile cercetării .....                                                                                                                                                        | 40         |
| VI.4 Ipotezele cercetării preliminare .....                                                                                                                                            | 41         |
| VI.5 Metode de cercetare .....                                                                                                                                                         | 41         |
| <b>CAPITOLUL VII – DEMERSUL OPERAȚIONAL AL CERCETĂRII .....</b>                                                                                                                        | <b>45</b>  |
| VII.1 Organizarea și desfășurarea cercetării .....                                                                                                                                     | 45         |
| VII.2 Subiecții cercetării.....                                                                                                                                                        | 45         |
| VII.3 Etapele cercetării.....                                                                                                                                                          | 45         |
| VII.4. Conținutul cercetării .....                                                                                                                                                     | 46         |
| <b>CAPITOLUL VIII – REZULTATE OBȚINUTE ȘI INTERPRETAREA LOR .....</b>                                                                                                                  | <b>48</b>  |
| <b>CAPITOLUL IX – CONCLUZII STUDIUL 1 .....</b>                                                                                                                                        | <b>60</b>  |
| <b>Partea a II-a – DINAMICA EFORTULUI ANAEROB ÎN INDIVIDUALIZAREA<br/>ANTRENAMENTULUI SPORTIV LA NIVELUL LOTULUI DE PENTATLON NAVAL ÎN<br/>PROBA UTILITY SWIMMING – STUDIUL 2.....</b> | <b>61</b>  |
| <b>CAPITOLUL X – CADRUL GENERAL DE ORGANIZARE ȘI DESIGNUL CERCETĂRII<br/>.....</b>                                                                                                     | <b>63</b>  |
| X.1. Scopul cercetării .....                                                                                                                                                           | 63         |
| X.2. Obiectivele cercetării.....                                                                                                                                                       | 63         |
| X.3. Sarcinile cercetării.....                                                                                                                                                         | 63         |
| X.4. Ipotezele cercetării .....                                                                                                                                                        | 64         |
| X.5. Metodele de cercetare.....                                                                                                                                                        | 64         |
| <b>CAPITOLUL XI – DEMERSUL OPERAȚIONAL AL CERCETĂRII EXPERIMENTALE<br/>.....</b>                                                                                                       | <b>68</b>  |
| XI.1. Organizarea și desfășurarea cercetării experimentale .....                                                                                                                       | 68         |
| XI.2. Participanții la cercetare .....                                                                                                                                                 | 68         |
| XI.3. Etapele cercetării experimentale.....                                                                                                                                            | 68         |
| XI.4. Conținutul cercetării.....                                                                                                                                                       | 69         |
| <b>Capitolul XII – REZULTATE OBȚINUTE ȘI INTERPRETAREA LOR .....</b>                                                                                                                   | <b>72</b>  |
| Parametrii corelați.....                                                                                                                                                               | 99         |
| <b>CAPITOLUL XIII– CONCLUZII – STUDIUL 2 .....</b>                                                                                                                                     | <b>101</b> |
| <b>CAPITOLUL XIV– ELEMENTE DE ORIGINALITATE, VALORIFICAREA PRACTICĂ<br/>A REZULTATELOR CERCETĂRII PRELIMINARE ȘI DISEMINAREA<br/>REZULTATELOR .....</b>                                | <b>102</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIE .....</b>                                                                                                                                                              | <b>106</b> |
| <b>ANEXE .....</b>                                                                                                                                                                     | <b>112</b> |

## LISTA ABREVIERILOR

**NATO** – Organizația Tratatului Atlanticului de Nord  
**CISM** – Consiliul Internațional al sportului militar  
**U.N.E.S.C.O** – Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură  
**W.H.O** – Organizația Mondială a Sănătății  
**U.E.** – Uniunea Europeană  
**M** – metri  
**IMO** – Organizația Maritimă Internațională  
**VO<sub>2max</sub>** – Volumul maxim de oxigen  
**SAA** – Sistem anaerob alactacid  
**SAL** – Sistem anaerob lactic  
**SA** – Sistem aerob  
**V<sub>max</sub>** – Viteză maximală  
**P<sub>max</sub>** – Putere maximală  
**F<sub>max</sub>** – Forță maximală  
**ECD** – Anduranță viteză II  
**EMD** – Anduranță de durată medie  
**CVF** – Capacitatea vitală forțată  
**VEMS** – Volumul expirator maxim în prima secundă  
**DEV** – Debitul expirator de vârf  
**SpO<sub>2</sub>** – Saturația periferică de oxigen  
**FC** – Frecvență cardiacă  
**AOD** – Deficitul de oxigen acumulat  
**AnAl** - contribuțiile de fosfagen total  
**AnLa** - contribuțiile de fosfagen glicolitic  
**IBM SPSS** - International Business Machines, Statistical Package for Social Science  
**M<sub>0</sub>** – Mediana  
**M** – Media  
**β** – Coeficient de asimetrie  
**DS** – Deviația standard  
**M ± DS** – Împrăștierea valorilor  
**P** - Prag de semnificație

**T** - Testul „t” Student

**Nr.** - Număr

**Sec** - Secunde

**%** - Procent

**df** – Gradul de libertate

**R** - Corelația Persson

**FEFS Constanța** – Facultatea de Educație Fizică și Sportivă Constanța

**Fig.** - Figura

**Kg** - Kilogram

**IMC** – Indice masă corporală

**RMB** – Rata metabolică bazală

**Cm** - Centimetri

**MANOVA** - Analiza multivariată în două sensuri a varianței

**K** - Kurtosis

**ACE** –

**CV** - Coeficient de variabilitate

**DS** - Deviația standard

**Crt.** - Criteriu

**T.** - Testare

**T.I.** - Testare inițială

**T.F.** - Testare finală

**S** - Skewness

**Df** - Gradul de libertate

**CSS** – Critical Swim Speed

**ANT+** - adaptor date

**Preg.** - Pregătire

## **LISTA TABELELOR**

- 1. Tabel V.1. Caracteristicile celor trei sisteme de producție a energie în relație cu puterea și capacitatea, calitățile funcționale și metodele de antrenament.**
- 2. Tabel VI.1. Clasificarea efortului în probele de înot aplicativ după furnizorul de energie**
- 3. Tabel VI.2. Caracterizarea eforturilor în probele de înot aplicativ**
- 4. Tabel VII.1. Etapele cercetării**
- 5. Tabel VIII.1. Valorile Skewness și Kurtosis parametrilor analizei corporale – grupa masculin**
- 6. Tabel nr. VIII.2. Valori de referință privind compoziția corporală**
- 7. Tabel nr. VIII.3. Matricea corelativă dintre indicatorii compoziției corporale și parametrilor capacității funcționale**
- 8. Tabelul nr.VIII.4. Modelul de antrenament al sportivului din pentatlonul naval la proba de Utility swimming - înot aplicativ pe perioada unui macrociclu**
- 9. Tabelul nr.VIII.5. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – masculin**
- 10. Tabelul nr. VIII.6. Frecvența respiratorie – indicatori statistici – masculin**
- 11. Tabelul nr.VIII.7. Înot subacvatic – indicatori statistici – masculin**
- 12. Tabelul nr.VIII.8. Capacitatea vitală – indicatori statistici – masculin**
- 13. Tabelul nr.VIII.9. Frecvența cardiacă – indicatori statistici – masculin**
- 14. Tabelul nr.VIII.10. Alergare pe bandă înclinație 10% – indicatori statistici – masculin**
- 15. Tabel XI.1. Etapele cercetării experimentale**
- 16. Tabel nr. XII.1. Valorile vitezei critice CSS la grupa control - Testarea inițială**
- 17. Tabel nr. XII.2. Valorile vitezei critice CSS la grupa control - Testarea finală**
- 18. Tabelul nr. XII.3. Indicatori statistici ai vitezei critice CSS pentru grupa control**
- 19. Tabel nr. XII.4. Valorile vitezei critice CSS la grupa experiment- Testarea inițială**
- 20. Tabel nr. XII.5. Valorile vitezei critice CSS la grupa experiment - Testarea finală**
- 21. Tabelul nr. XII.6. Indicatori statistici ai vitezei critice CSS pentru grupa experiment**
- 22. Tabelul nr.XII.7. Modelul de antrenament al sportivului din pentatlonul naval**

**la proba de Utility swimming - înot aplicativ pe perioada unui macrociclu**

**23. Tabel nr. XII.8. Valorile pe momentele probei utility swimming pentru grupa experiment - Testarea inițială**

**24. Tabel nr. XII.9. Valorile pe momentele probei utility swimming pentru grupa experiment - Testarea finală**

**25. Tabelul nr.XII.10. Valorile vitezei critice CSS la grupa experiment – Testarea inițială și finală**

**26. Tabelul nr.XII.11. Valorile timpului de refacere la proba CSS pentru grupa experiment – Testarea inițială și finală**

**27. Tabelul nr.XII.12. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control – testarea inițială**

**28. Tabelul nr.XII.13. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control – testarea intermediară**

**29. Tabelul nr.XII.14. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control – testarea finală**

**30. Tabelul nr.XII.15. Indicatorii statistici ai sistemului Optojump Next – Grupa de control**

**31. Tabelul nr.XII.16. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control - Squatjump**

**32. Tabelul nr.XII.17. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control - Counter movement jump**

**33. Tabelul nr.XII.18. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control - Free jump**

**34. Tabelul nr. XII.19. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control - Plyometric jumps 60 sec**

**35. Tabelul nr.XII.20. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment – testarea inițială**

**36. Tabelul nr.XII.21. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment – testarea intermediară**

**37. Tabelul nr.XII.22. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment – testarea finală**

**38. Tabelul nr.XII.23. Indicatorii statistici ai sistemului Optojump Next – Grupa experiment**

39. Tabelul nr.XII.24. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment  
- Squatjump
40. Tabelul nr.XII.25. - Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment - Counter movement jump
41. Tabelul nr.XII.26. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment  
- Free jump
42. Tabelul nr.XII.27. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment  
- Plyometric jumps 60 sec
43. Tabel nr.XII.28. Indicatori statistici ai probei utility swimming pentru grupa de control - Testarea inițială – Testare finală
44. Tabel nr.XII.29. Indicatori statistici ai probei utility swimming pentru grupa experiment - Testarea inițială – Testare finală
45. Tabel nr.XII.30. Valorile pe momentele probei utility swimming pentru grupa experiment - Testarea inițială
46. Tabel nr.XII.31. Valorile pe momentele probei utility swimming
47. Tabelul nr.XII.32. Matrice corelativă a indicilor momentelor probei de utility swimming pentru grupa experiment – Testarea finală

## **LISTA FIGURILOR**

- 1. Figura I.1. Traseu înot utilitar m9. asculin și feminin**
- 2. Figura I.2. Traseu înot utilitar cu obstacolul plutitor**
- 3. Figura I.3. Traseu înot utilitar**
- 4. Figura I.4. Pușca manechin lăsată la marginea bazinului**
- 5. Figura I.5. Trecerea peste obstacolul plutitor**
- 6. Figura II.1. Obiectivele antrenamentului sportiv modern**
- 7. Figura II.2. Reprezentarea schematică a capacităților coordinative**
- 8. Figura VI.1. Dispunerea obstacolelor în pentatlonul naval**
- 9. Figura VI.2. Schema dispunerii obstacolelor pentru bazinul de 50 m**
- 10. Figura VI.3. Schema dispunerii obstacolelor pentru bazin de 50m și 25m**
- 11. Figura IX.1. Dinamica indicatorilor statistici în cercetare**

## **LISTA GRAFICELOR**

- 1. Grafic XIII.1 Valorile CSS grupa experiment**

## INTRODUCERE

Diagnosticarea și proiectarea pregătirii fizice a militarilor români trebuie raportată la elementele care definesc, descriu și determină funcționalitatea structurilor militare ale NATO, alianță al cărei membru a devenit în anul 2004 și România.

Este cunoscut faptul că integrarea în Alianța Nord-Atlantică a constituit o prioritate în plan politic și militar a țării noastre. În acest context geo-politic România a prioritarizat procesul de modernizare sub aspectele logistice și de pregătire ale armatei, la toate categoriile de forțe, conferind mediul de securitate organizației NATO, din care face parte. Planurile de învățământ, obiectivele și conținutul procesului de învățământ militar românesc au fost adaptate noilor cerințe (Ene V., 2002).

Interoperabilitatea necesară în vederea schimbării sistemului de instruire necesită îmbunătățirea procesului de pregătire, inclusiv a procesului de învățământ. În baza hotărârii Guvernului României nr. 1374/2004 au fost introduse obiective realizabile, prin aplicarea acordurilor de standardizare NATO. Astfel, perfecționarea instruirii se va realiza potrivit cerințelor luptei armate moderne și a standardelor euroatlantice prin metode și mijloace specifice domeniului Științei Sportului și Educației Fizice, în speță a celor specifice subsistemului educației fizice militare.

Exigențele integrării țării noastre în Alianța Nord-Atlantică vizează cu precădere un proces longitudinal de pregătire modulară accesibil în toate teatrele de operații, a cărui orientare este centrată pe efortul specific militarilor în funcție de arma pe care o gestionează (Ene V., 2001).

În prim planul sistemului de pregătire al Armatei Române profesioniste este esențială constituirea grupului armat extrem de bine pregătit sub aport fizic, psihic și intelectual. Flexibilitatea grupului omogen, care va asigura suveranitatea și integritatea teritorială va determina menținerea democrației constituționale. Astfel se va reuși menținerea securității și implicit a păcii în Europa și la nivel mondial (Constantinescu M. & all, 1992).

Odată cu aderarea României la CISM în anul 1992, pentatlonul naval românesc a fost necesar să se adapteze și modernizeze pentru a ajunge la nivelul cerințelor militare și politice internaționale.

Impulsionați de conjunctura creată și nevoiți să alcătuim un lot național de pentatlon naval, ne confruntăm cu foarte multe lipsuri din punct de vedere al periodizării pregătirii,

al organizării antrenamentelor specifice și al bazelor de antrenament pentru probele pentatlonului naval. Pentatlonul naval românesc a devenit o necesitate impusă de modernizarea și racordarea sistemului militar la cerințele politice și sociale internaționale. Determinați de aceste împrejurări, în alcătuirea unei reprezentative naționale de pentatlon naval, ne confruntăm cu o multitudine de curențe, în ceea ce privește periodizarea ca structură și conținut al unui sistem de antrenament specific în vederea participării la Campionatele Mondiale.(Hugi T., 1980)

Prima competiție care a avut loc (1945) s-a desfășurat pentru a reevalua criteriile standard de pregătire fizică, în speță pentru a modifica modul de pregătire pentru dezvoltarea vitezei și a îndemânării în cadrul tuturor activităților.

Începând cu anul 1949, dezvoltarea probelor și programului de antrenament din pentatlonul naval sunt specificate în literatura de specialitate internațională. (Pucher M., 2002).

Specialiștii domeniului evidențiază în lucrările lor atât apariția și evoluția pentatlonului naval internațional, cât și evoluția performanțelor obținute de sportivi militari selecționați pentru reprezentativele țărilor europene, asiatice și sudamericane. (Ene V., 2003)

## **MOTIVAREA ALEGERII TEMEI**

Se constată că este nevoie de crearea unui nou sistem de pregătire pentru lotul reprezentativ de pentatlon naval al României după aderarea acesteia la CISM. Pentru a face față competițiilor internaționale la care participă, primul lucru de la care se poate pleca este dezvoltarea capacității fizice și de performanță a sportivilor militari în cadrul Academiei Navale Mircea cel Bătrân.

Având în vedere că la nivel național nu există nici o federație națională de pentatlon naval care să propună bareme și criterii de selecție pentru a veni în ajutorul participanților, selecția sportivilor este făcută cu ajutorul normelor de control propuse de federațiile de atletism și de natație ale căror probe își găsesc asemănarea în probele pentatlonului naval.

## **SCOPUL CERCETĂRII**

Demersul specific al cercetării va contribui la proiectarea conținutului procesului de antrenament pe perioada unui macrociclu și elaborarea modelului de selecție și concurs din pentatlonul naval.

Lucrarea aceasta își propune să scoată în evidență procesul de pregătire din pentatlonul naval și importanța acestuia, periodizarea antrenamentului fiind o piesă importantă în acest sens.

Tema lucrării abordează problematica periodizării pregătirii în proba de înot utilitar (utility swimming) din pentatlonul naval militar românesc, atât din punct de vedere teoretic, dar mai ales practic.

Lucrarea își propune în plan practico-aplicativ creșterea capacității de performanță la nivelul sportivilor militari, componenți ai echipei reprezentative de pentatlon naval - Academia Navală Mircea cel Bătrân, Constanța. În proiectarea studiilor experimentale vom aborda manifestarea disponibilităților sportivilor, manifestare care se va concretiza în rezultate obiective ce vor fi transformate în puncte, locuri și implicit clasamente (Tudos, Ș., 2015). Vom prioritiza și analiza toți factorii bio-psiho-sociali care pot deveni limitativi în creșterea performanței sportivilor militari.

## **OBIECTIVELE GENERALE CERCETĂRII**

Tema reprezintă noutate în domeniul sportului de performanță nu numai pentru faptul că este implicat pentatlonul naval militar, disciplină sportivă specifică sportului militar, ci pentru că trebuie să menționăm faptul că experiența în domeniu, în proiectarea și modelarea procesului de pregătire a debutat în România târziu (2004), comparativ cu momentul apariției primei ediții a Campionatului Mondial de Pentatlon Naval – Italia, 1954.

- Obiectivul 1: Studiul literaturii de specialitate în consonanță cu periodizarea pregătirii în proba de înot utilitar din cadrul pentatlonului naval.
- Obiectivul 2 : Realizarea designului cercetării prealabile la nivelul eșantioanelor selecționate.
- Obiectivul 3 : Selecția metodelor de cercetare specifice periodizării pregătirii în proba de înot utilitar din cadrul pentatlonului naval în consonanță cu eșantioanele supuse studiului experimental.
- Obiectivul 4 : Aplicarea testelor supuse cercetării experimentale, studiul cercetării preliminare și cercetarea experimentală din perspectiva periodizării pregătirii fizice în proba de înot utilitar din cadrul pentatlonului naval.
- Obiectivul 5 : Argumentarea experimentală în baza tratamentului statistico-matematic a rezultatelor subiecților din grupurile eșantionate (inițial, intermediar, final).

- Obiectivul 6 : Notificarea aspectelor concluzionate pentru fiecare din rezultatele testărilor și analiza corelativă a acestora.
- Obiectivul 7 : Notificarea aspectelor concluzionale.

## **PARTEA I - FUNDAMENTAREA TEORETICĂ A LUCRĂRII**

### **CAPITOLUL I – ISTORIC AL PENTATLONULUI NAVAL**

#### **I.1. Evoluția și apariția pentatlonului naval**

Guiseppe Vocaturo, comandant în marina italiană a propus în anul 1953 la Stockholm, integrarea Forțelor Navale în sistemul competițional elaborat de Consiliul Internațional al Sportului Militar (CISM) cu sediul la Brussels cu scopul de a contribui la dezvoltarea aptitudinilor motrice, stăpânirii acțiunilor subacvatice și educării spiritului de echipă, concomitent cu pregătirea psihologică specifică de la bordul navelor.

Fondat în 18 februarie 1948, Consiliul Internațional Militar al Sportului este una dintre cele mai ample organizații multidisciplinare din lume. Reunind 131 țări membre, CISM folosește terenul de joc pentru a uni forțele militare ale țărilor care, la un moment dat, s-au confruntat probabil datorită unor diferențe de natură politică și ideologică. Procedând astfel, Consiliul Internațional Militar al Sportului a contribuit la pacea mondială, așa cum este subliniat prin principiile sale stipulate în declarația de misiune semnată de toate țările membre, în 1998. Sportul și solidaritatea constituie cei doi stâlpi de susținere ai organizației pe care se bazează numeroasele activități mondiale și regionale care se desfășoară pe parcursul a 300 de zile în fiecare an.

Consiliul Internațional Militar al Sportului a devenit un centru indispensabil care nu mai poate fi ignorat în lumea internațională a sportului. Este un instrument esențial în dezvoltarea educației fizice în rândul tineretului lumii și în dezvoltarea sportului, în general. De asemenea, are un rol important în pregătirea sportivilor militari internaționali de elită. A dezvoltat o strânsă relație de colaborare cu Comitetul Olimpic Internațional, cu federațiile naționale și internaționale și cu toate autoritățile sportive internaționale. Pionieratul în solidaritatea internațională a sportului a pus în aplicare proiecte organizate în colaborare cu U.N.E.S.C.O., Comunitatea Europeană, W.H.O. și I.P.C.

La începutul secolului XXI extinderea Consiliului Internațional Militar al Sportului este un exemplu elocvent al înțelegerii universale și a dezvoltării sănătoase și controlate a activităților fizice și sportive militare în lume. Apariția și dezvoltarea probelor pentatlonului naval militar sunt specificate în literatura de specialitate internațională.

Sub patronajul CISM, anul 1953 este marcat de participarea delegațiilor din opt țări în prima competiție navală la probele de triatlon, navigație, aptitudini marinărești, înot, cursă de îndemânare. Pentru pregătirea eficientă a marinarilor după concurs s-a decis să se includă o cursă amfibie cross-country și o probă din canotaj. Treptat, pentatlonul naval a

devenit una din disciplinele sportive deosebit de importante pentru Forțele Navale ale tuturor țărilor membre U.E. și NATO.

Astăzi, pentatlonul naval este una din cele 26 de discipline sportive la care se desfășoară competiții regionale, continentale și mondiale sub patronajul CISM (Consiliul Internațional al Sportului Militar).

Acesta cuprinde 5 probe:

- pista cu obstacole (obstacle race-proba specific marinărească);
- înot echipat pentru operațiunile de salvare (life saiving);
- înotul aplicativ (utility swimming);
- seamanship (arta navigației-aptitudini marinărești);
- amphibious cross country (alergare, tragere, aruncare grenada, ambarcațiune).

Titlul de campion individual este determinat de suma rezultatelor celor 5 probe. Echipa câștigătoare este desemnată prin însumarea rezultatelor individuale a componentilor acesteia.

Pentatlonul naval este una din cele 26 de discipline sportive la care se desfășoară competiții regionale, continentale și mondiale sub patronajul CISM (Consiliul Internațional al Sportului Militar).

## **I.2 Dezvoltarea pentatlonului naval**

La momentul actual, pentatlonul naval face parte din cele 26 de discipline sportive ce au competiții regionale, continentale și mondiale sub pantronajul Consiliului Internațional al Sportului Militar și cuprinde 5 probe:

- pista cu obstacole (obstacle race-proba specific marinărească);
- înot echipat pentru operațiunile de salvare (life saiving);
- seamanship (arta navigației-aptitudini marinărești);
- amphibious cross country (alergare, tragere, aruncare grenada, ambarcațiune);
- înotul utilitar (utility swimming).

Campionul este determinat de suma rezultatelor din cele 5 probe la care a participat, iar echipa câștigătoare este desemnată prin cumularea rezultatelor individuale ale sportivilor acesteia.

Sistemul competițional cuprinde:

-  Campionatul Internațional Nautic - organizat anual de Academia Navală Tuzla - Turcia;
-  Campionatul Continental – anual;

- ✚ Campionatul Mondial - anual;
- ✚ Jocurile Mondiale Militare organizate din 4 în 4 ani sub conducerea și îndrumarea CISM (Consiliul International al Sportului Militar cu sediul la Bruxelles).

Treptat, pentatlonul naval a devenit una din disciplinele sportive deosebit de importante pentru Forțele Navale ale tuturor țărilor membre UE și NATO.

În literatura de specialitate conceptul de performanță sportivă este definit ca o valoare boi-psiho-socială manifestată la nivel competițional. Bazat pe o serie de criterii sau baremuri, conceptul face referire la capacitatea plurifactorial determinată a sportivului (Dragnea A., Mate-Teodorescu S., 2002, p.78)

### **I.3 Proba de înot utilitar (traseu și reguli)**

În rândurile ce urmează am să expun în ceea ce constă cursa de înot utilitar din cadrul pentatlonului naval: traseul și regulile.

Cursa se desfășoară într-un bazin de 25m . Bazinul de înot va fi împărțit în două piste. El va rămâne așa atât pentru bărbați, cât și pentru femei, schimbându-se doar punctul de start. Concurenții vor începe cursa de înot pe partea stângă, mutându-se apoi pe partea dreaptă, iar finalul cursei o să fie tot pe partea stângă. Atingerea peretelui cu orice parte a corpului va marca întoarcerile .

În situația în care concurentul face o întoarcere prin flip, dar nu atinge peretele, el trebuie să se întoarcă și să atingă peretele. Dacă un concurent nu atinge peretele într-o întoarcere, va exista o penalizare de 20 secunde.

Cursa începe cu săritură în bazin, înot stil liber pe distanța de 25m, apoi se ia o pușcă manechin ce cântărește aproximativ 3kg și care este plasată pe marginea piscinei de către organizator în poziție similară pentru fiecare concurent. Acesta va lua pușca de la marginea piscinei (primii 25m) și o duce în partea opusă, unde o va plasa pe marginea ei (50 m) . În cazul în care concurentul nu reușește să plaseze pușca pe marginea piscinei sau o scapă în bazin, acesta va fi penalizat cu 15 secunde pentru fiecare greșală.

După ce pușca este lăsată pe marginea piscinei, concurentul trece pe sub un obstacol aflat la 3m adâncime, continuă până atinge peretele (75m), se întoarce înot și trece peste un cilindru aflat la suprafața apei 25cm (în situația în care nu reușește să treacă peste cilindru, acesta va fi penalizat cu 15 sec). Continuă înotul și se scufundă aproximativ 3m unde există 2 furtunuri ce trebuie decuplate (100m). Dacă concurentul nu reușește să le decupleze, acesta va fi penalizat cu 15 secunde . După ce se trece și această etapă, concurentul are sprintul de final de 25m. Cursa se termină atunci când concurentul atinge

peretele de finish (125 m). Dacă concurentul atinge la final finish-ul pe banda greșită de înot, va fi penalizat cu 15 secunde.

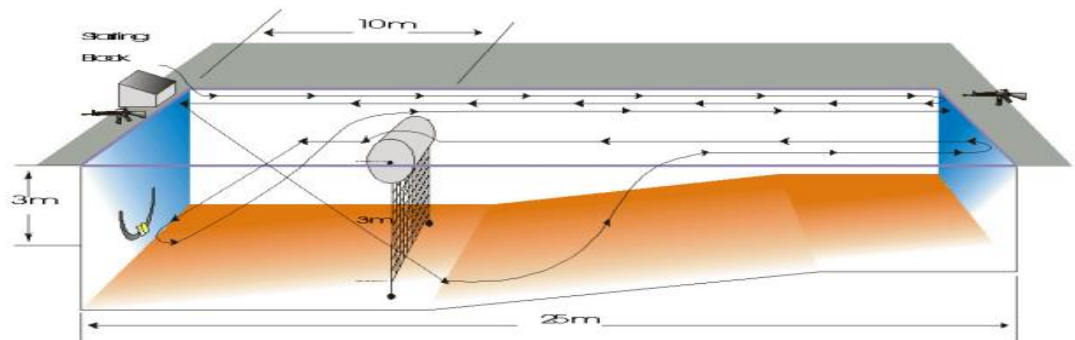
La cursa de utility swimming pentru femei distanța este mai mică cu 25 m, iar diferența este că ele nu mai sunt nevoite să mute pușca manechin dintr-o parte a bazinului în cealaltă.

Proba de înot utilitar este una complexă și destul de grea, ce necesită o pregătire fizică foarte bună din punct de vedere al rezistenței, al vitezei (de reacție), al forței și poate

Pregătirea sportivilor constă în eforturile specifice și nespecifice cumulate. Cele specifice, în cazul sportivilor noștri militari sunt adaptate indicatorilor tehnicii de înot și implicit a particularităților probei. Amplitudinea, traiectoria, structura mișcării sunt în consonanță cu proprietățile funcționale ale sistemului muscular și cu reacțiile vegetative ale fiecărui sportiv (Dragnea, 2006).

Procesul de antrenament va fi eficient numai dacă în proiectarea planurilor de antrenament vom reuși îmbinarea eforturilor specifice cu cele nespecifice, în funcție de particularitățile individuale ale sportivilor (Dragnea și colab., 2006).

(male)



5

### Overview of Utility Swimming Race female

UtilitySwimming  
(female)

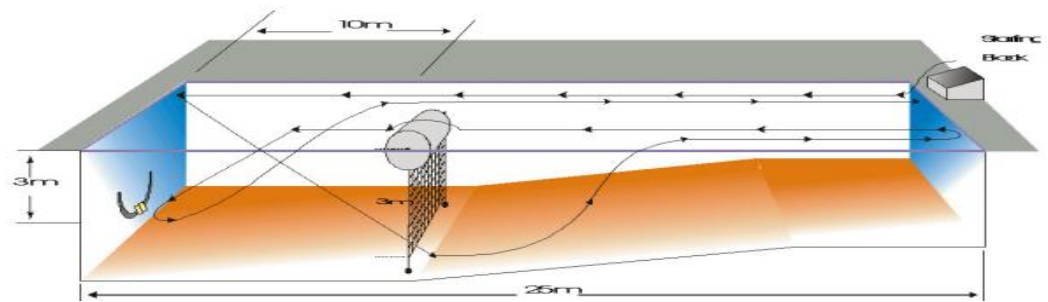


Fig I.1. Traseu înot utilitar masculin și feminin



**Fig I.2. Traseu înot utilitar cu obstacolul plutitor**



**Fig I.3. Traseu înot utilitar**



**Fig I.4. Pușca manechin lăsată la marginea bazinului**



**Fig I.5. Trecerea peste obstacolul plutitor**

## **CAPITOLUL II - CONCEPT METODOLOGIC PRIVIND PREDAREA EDUCAȚIEI FIZICE ȘI ANTRENAMENTULUI SPORTIV ÎN INSTITUȚIILE MILITARE DE ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR**

### **II.1. Considerații generale asupra contribuției educației fizice și al antrenamentului sportiv în instituțiile militare de învățământ superior**

Educația fizică militară reprezintă activitatea destinată pentru menținerea, îmbunătățirea și perfecționarea calităților motrice de bază, mai ales forța și rezistența, a priceperilor și deprinderilor motrice și utilitar aplicative pentru toți angajații din armată.

Educația fizică militară implică toate acțiunile și eforturile cuantificate și valorificate ale soldaților în funcție de obiectivele misiunilor dar mai ales în consonanță cu posibilitățile fiziologice și psihomotrice ale soldaților. Rezolvarea misiunilor de luptă implică dinamismul acțiunilor. Acestea se bazează pe complementaritatea formelor de luptă. Suplețea procedeelelor de luptă, agilitatea aplicării lor pe toată durata conflictului sunt componente sine-qua-non în obținerea victoriei. Educația fizică militară devine astfel suportul cantitativ și calitativ în toate acțiunile practico-aplicative. Mai mult, modul în care gestionăm procesul de pregătire al sistemului de priceperi și deprinderi psiho-motrice devine prioritar în conținutul antrenamentelor (I. Leonte, 1998).

Toate acestea au fost utilizate pe scară largă și au constituit baza pe care trebuia construită piramida de expertiză pentru fiecare armă din Armata Română. Sportul militar pleacă de la valorile psihomotorii ale adolescenților și soldaților și se referă la scopurile și conținutul planurilor de antrenament specifice într-un anumit interval de vârstă.

În condițiile în care educația fizică militară poate determina succesul sportiv, transferul pozitiv al deprinderilor motrice conduse prin exersare la stereotipia dinamică, se poate realiza în contextul transformării lecțiilor de educație fizică bisport, în lecții de antrenament sportiv cu tematică specifică din înotul utilitar sau sporturi nautice.

*„Pregătirea specifică militarilor se realizează prin acțiuni bazate pe rezultatele educației fizice militare. Astfel, se produce o asimilare a educației fizice militare în procesul de instruire general, specific fiecărei unități, aceasta devenind indispensabilă în angrenajul motric al pregătirii pentru luptă, al cărui nivel valoric este reliefat prin desfășurarea aplicațiilor militare de la toate nivelurile, dar și cu prilejul competițiilor sportive interne și a finalelor care se desfășoară la nivelul armatei pe diferite categorii de militari”* (Ceascai V., 2009).

Într-un sistem deosebit de complex, educația fizică militară și sportul participă în mod direct la pregătirea sportivilor și desfășurarea în condiții bune a activităților competiționale cu specific militar.

Plecând de la premisa ce susține că „(...) în condiții de competiție se poate cerceta potențialul motric și psihic al omului”(V.N. Platonov și V.S. Keller, 1993), autorii menționează faptul că pentru o selecție adecvată, antrenorii vor stabili indicatorii determinanți în conținutul aptitudinilor, care reprezintă în esență „nucleul vocației sportive”. Având ca punct de plecare acest aspect, menționăm faptul că studenții facultăților militare traversează o primă etapă a selecției sportive în cadrul organizat - examenul de admitere – în cadrul Centrelor de Testare Fizică și Psihică Militare. Procentajul alocat disciplinei educație fizică și sport la admiterea în instituțiile de profil militar superior este 100%, iar acestea sunt eliminatorii. Este ceea ce am numi „nucleul vocației sportive” în cazul educației fizice militare cu orientare în selecția pentru sportul de performanță militar. Este evident faptul că vorbind despre sportul de performanță și de înaltă performanță, componenta tehnică și psihomotrică devine primordială în obținerea performanței sportive.

Fiind o instituție de învățământ cu ramură militară, dar și civilă, educația fizică este împărțită în două metode de desfășurare:

- Studenții civili practică educația fizică în primii doi ani de studiu;
- Studenții militari practică educația fizică în toți cei 4 ani de studiu.

Procesul educațional, educația generală implică intervenția educației fizice, în speță pe cea a educației fizice militare. Conținutul distinct, sarcinile specifice ale acesteia acoperă planul motric în strânsă legătură cu cel intelectual, afectiv și estetic (Adrian Dragnea și colab., 2006).

## **II.2. Conținutul procesului educațional și de formare a ofițerilor din ANMB pentru Forțele Navale**

Pilon fundamental al misiunii Academiei Navale, educația și formarea studenților a atins un nivel calitativ înalt, recunoscut atât de către beneficiarii instituționali, cât și de organismele de evaluare externă a activității instituției. În ultimii 6 ani s-au obținut, prin eforturile susținute ale întregii comunități academice, rezultate superioare, care au poziționat Academia Navală pe locul pe care se află acum. Consolidarea nivelului educației și formării va presupune cu necesitate actualizarea și diversificarea ofertei educaționale.

Portofoliul de învățământ universitar al Academiei Navale "Mircea cel Bătrân" constă din 12 programe de studii acreditate, de nivel licență și masterat, la formele de învățământ cu frecvență și cu frecvență redusă. Având în vedere cerințele educaționale speciale ale beneficiarilor – Forțele Navale, Autoritatea Navală Română și industria maritimă în general – se remarcă aici o particularitate a curriculelor instituției. Competențele absolvenților sunt formate atât prin discipline academice, necesare recunoașterii diplomei de inginer, dar și prin discipline vocaționale, solicitate în mod specific și obligatoriu de către organismele care avizează și monitorizează implementarea programelor de studii – modelul absolventului la ofițerii de Forțe Navale, codul STCW'95 și alte convenții IMO, în cazul ofițerilor civili. În ceea ce privește cursurile de formare continuă și specializare în domeniul marinei comerciale, instituția furnizează 35 de asemenea programe.

Această paletă variată de tipuri de discipline, furnizate la un înalt nivel calitativ, impune abordarea unor direcții specifice de consolidare a educației și formării, dintre care cele strategice le considerăm a fi:

- Accentuarea laturii aplicative a educației, de formare a deprinderilor profesionale practice și mentale deopotrivă, prin comprimarea timpului alocat explicării teoretice a proceselor și fenomenelor. Cel puțin la nivel de licență, trebuie să nu uităm că absolvenților nu li se va cere să proiecteze ei înșiși noi sisteme tehnice sau economice. Competența lor de bază, cerută de beneficiari, impune utilizarea în condiții optime a celor deja aflate în exploatare. Aspectele teoretice se află, într-adevăr, la temelia oricărui ansamblu de cunoștințe, dar totuși, în final, nu trebuie să lăsăm casa fără acoperiș. Aspectul practic poate fi întărit prin aplicații la clasă, prin folosirea intensivă a laboratoarelor, simulatoarelor, ambarcațiunilor și navelor aflate în dotarea tehnică de excepție a academiei.
- Filozofia educației centrate pe student trebuie să fie aplicată mai conștient și mai riguros științific. În primul rând, plecând de la nivelul departamentelor, trebuie ca personalul didactic să aprofundeze implicațiile acestui principiu *sine qua non* al educației de nivel terțiar asupra procesului de interacțiune cu studentul. Educația centrată pe student este un corolar al educației adulților, care are abordări metodologice diferite față de educația centrată pe profesor, utilizată la nivelul primar și secundar al educației. Corpul de cadre didactice universitare și instructori trebuie să conștientizeze că în triumful educațional *profesor - student - conținut al învățării* centrul de greutate îl reprezintă așteptările de învățare ale adultului-student, precum și mecanismele mentale ale acestuia,

diferite de cele ale unui copil. Prin aplicarea principiilor andragogiei mai degrabă, decât ale pedagogiei și metodicii clasice de predare, eficiența transmiterii cunoștințelor, deprinderilor și atitudinilor către student va crește semnificativ.

➤ Creșterea gradului de compatibilitate al planurilor de învățământ la nivel european și NATO (pentru studenții militari). Deoarece profesia de ofițer de marină militară sau comercială are un grad înalt de similitudine oriunde pe glob, în mod necesar și curriculele universitare / vocaționale trebuie să răspundă acelorași nevoi.

### **II.3. Educația fizică și sportivă militară – disciplină în planul de învățământ**

În sistemul de învățământ superior militar pe baza experienței organizatorice și metodologice, generată de noi concepte și orientări didactice internaționale, se conturează pregnant importanța socială a educației fizice. Obiectivele importante ale procesului instructiv-educativ, din instituțiile de învățământ superior militar orientate de noua concepție la baza căreia primează obiectivele de integrare Europeană și Euro -Atlantice, determină rolul și locul educației fizice în învățământul superior militar. Chiar dacă acest punct de vedere vine în contradicție cu tradiționalismul conceptual al învățământului românesc rolul specialiștilor din domeniul educației fizice și sportului este de a descoperi noi metode și procedee, pentru atingerea obiectivelor și implicit a finalităților educației fizice.

Aceste inadvertențe din lumea specialiștilor au condus la soluționarea fundamentării științifice pentru practicarea educației fizice și sportului, cu scopul perfecționării continue și conștientizate a pregătirii specifice a studenților.

În contextul integrării europene, educația fizică și sportul devine o disciplină nu numai interdisciplinară, dar mai ales obligatorie. Mai mult decât atât, în contextul actual internațional educația fizică universitară, respectiv subsistemul educației fizice militare reprezintă pentru sportul de performanță principala pârgie de lansare în procesul selecției. În acest sens, educația fizică militară din institutele de învățământ superior va determina din punct de vedere teoretic, dar mai ales practic procesul învățare-perfecționare-antrenament pentru activitatea sportivă din acest subsistem.

Dacă din punct de vedere istoric, idealul de frumos și armonie „*Kalos kai agathos*” din Grecia Antică a dobândit caracterul militarist al Romei Antice, atunci istoria modernă susține ideea potrivit căreia educația fizică trebuie să răspundă unei noi comenzi sociale. Astfel, instituțiile de învățământ superior cu caracter militar vor transforma țelul –

educației prin mișcare – într-o prioritate de integrare a posibilităților fizice în circuitul performanțial uman.

În acest context, educația fizică a subsistemului educației fizice militare este determinată și concomitent se impune disciplinei educației fizice internaționale. Mai mult decât atât, având în vedere potențialul prezent românesc în lumea sportului internațional european, obiectivele educației fizice militare românești din institutele de învățământ superior corespund promovării studenților domeniului sportului militar.

Evoluția programei disciplinei Educație fizică și abordarea liniilor metodologice în activitatea practică determină preocupări în ceea ce privește:

- preocuparea diferențiată pentru dezvoltarea fizică armonioasă;
- tratarea diferențiată în raport cu nivelul de pregătire, motivațiile și opțiunile studenților;
- concordanța dintre conținutul lecțiilor și mijloacele specifice de realizare;
- lărgirea conținutului educației fizice în funcție de specificul probei, respectiv înotul aplicativ din pentatlonul militar.

Aspectele menționate anterior vor determina aprecierea obiectivă a tuturor studenților facultăților militare, care reușesc să obțină performanțe maxime la nivelul cerințelor programelor actuale, raliat la nivelul obiectivelor europene de integrare, dar mai ales la nivelul exigențelor de integrare Euro-Atlantică.

În funcție de caracteristicile tradiționale ale sistemului de învățământ superior militar românesc, în proiectarea conținutului didactic al disciplinei universitare “Educație fizică”, este necesară ralierea funcțiilor aplicative ale exercițiului fizic, la particularitățile actelor motrice specifice selecției viitoare pentru proba de înot aplicativ din pentatlonul militar (L.P. Matveev, 1983; S.S. Korovin, 1997, P. Burloiu, 1997; P. Golea, 2002).

Este evidențiat rolul educației fizice de profil specializat, respectiv educația fizică militară, precum și rolul selecției pentru performanța specifică domeniului și influența acesteia asupra formării personalității și a integrării sociale individuale (A. Dragnea, 2002; A. Dragnea, S.M. Teodorescu, 2002).

În viziunea autorilor I. Șiclovan, (1972); S.S. Korovin (1997); T.I. Grimalschi, (1997), sistemul educației fizice universitare, prin tipologia specifică lecțiilor, trebuie să cuprindă un complex al activităților de educație fizică, prin care se vor realiza atât obiectivele și sarcinile prevăzute în programa analitică a disciplinei, cât și obiectivele

pentru antrenamentul sportiv contemporan caracteristic competițiilor militare la nivel național și internațional, respectiv:

- socializarea individului prin stabilirea unui sistem de valori, în sensul formării personalității acestuia prin mijloace generale și specifice, caracteristice practicării sportului de performanță;
- influența factorilor genetici, biologici, fizici, psihomotrici, în actul selecției;
- încadrarea personalității studentului în contextul social-integrativ, în consonanță cu aspectele performanțiale internaționale, prin sistemul lecțiilor disciplinei “Educația fizică” universitară;
- abordarea funcțiilor educației fizice universitare la nivelul depășirii calităților și posibilităților individuale, în concordanță cu taxonomia criteriilor de selecție pentru lotul reprezentativ de pentatlon militar, în mod opțional.

Actualmente, în consonanță cu obiectivele și prerogativele integrării Euro-Atlantice, în sistemul de învățământ superior de marină s-a acumulat o bogată experiență organizatorică și metodologică, generată de noi concepte și orientări didactice. În ultimii ani se conturează pregnant importanța socială a educației fizice, care este situată printre obiectivele importante ale procesului instructiv-educativ, din instituțiile militare de învățământ superior.

Baza materială constituie un factor decisiv în procesul instruirii și educației. În Academia Navală Mircea cel Bătrân, pe o suprafață de aproximativ 8 ha este amenajată baza sportivă (18 terenuri de jocuri sportive; stadion cu pistă de atletism, pista cu obstacole pentru pentatlonul militar; bazin de înot olimpic; 3 săli de sport cu diverse funcționalități - jocuri sportive, gimnastică și fitness, parcururi aplicativ-militare; stațiune de pregătire marinărească și sporturi nautice pentru pregătirea echipei de pentatlon naval).

Pe baza acestor aspecte educația fizică militară și antrenament sportiv, prin tipologia specifică lecțiilor trebuie să cuprindă un complex al activităților, prin care se vor realiza atât obiectivele și sarcinile prevăzute în programa analitică/fișele disciplinei, cât și obiectivele sociologice de integrare profesională, respectiv:

- ✚ socializarea individului prin stabilirea unui sistem de valori, în sensul formării personalității acestuia prin mijloace generale și specifice (utilitar aplicative din pentatlonul militar și pentatlonul naval) educației fizice;
- ✚ influențarea factorilor biologici și motrici în formarea deprinderilor și priceperilor aplicative;

✚ încadrarea personalității studentului în contextul social-integrativ al viitorului ofițer de marină și în consonanță cu aspectele socioprofesionale, prin sistemul lecțiilor disciplinei educație fizică universitară;

✚ abordarea funcțiilor educației universitare la nivelul calităților și posibilităților individului;

✚ selecția și orientarea studenților în echipa reprezentativă de pentatlon naval.

Programa analitică este orientată pe coordonatele ralierei disciplinei educație fizică militară standardelor învățământului superior de marină din instituțiile militare ale alianței Nord-Atlantice.

Structurarea programei/fișelor disciplinei educație fizică și abordarea liniilor metodologice în activitatea practică determină preocupări în ceea ce privește:

- pregătirea diferențiată pentru dezvoltarea fizică armonioasă a studenților marinari;
- tratarea diferențiată în raport cu nivelul de pregătire, motivațiile și opțiunile studenților;
- concordanța dintre conținutul lecțiilor și mijloacele specifice de realizare;
- lărgirea conținutului educației fizice în funcție de specificul probei, respectiv: înotul aplicativ din pentatlonul militar și naval; conducerea și manevra ambarcațiunilor cu rame și vele.

*Obiectivul general al disciplinei:* Dezvoltarea fizică armonioasă a organismului și menținerea stării de sănătate

*Obiectivele specifice:*

- Formarea și perfecționarea deprinderilor și priceperilor motrice cu caracter aplicativ;
- Formarea abilităților și a tehnicilor necesare activității de practicare a exercițiilor fizice în mod independent;
- Creșterea capacității de activitate fizică și intelectuală cu ajutorul mijloacelor din disciplinele: gimnastică, atletism, jocuri sportive, natație;
- Dezvoltarea deprinderilor și priceperilor pentru salvarea de la înec și acordarea primului ajutor.

Într-un sistem deosebit de complex, educația fizică militară și sportul participă în mod direct la pregătirea sportivilor și desfășurarea în bune condiții a activităților competiționale cu specific militar.

Este unanimă părerea specialiștilor că la baza performanțelor aplicativ militare, întâlnim tot mai des secretele științei care își amplifică acțiunea, transformând procesele instructiv educative în activități bazate pe tehnologii didactice de vârf, crescând astfel rolul educației fizice în pregătirea nu numai a studenților, ci și chiar a cadrelor militare cu grade superioare.

Anul 2004, respectiv în data de 02 aprilie 2004, pentru România și în mod special pentru armata ei, reprezintă un an de o importanță deosebită odată cu aderarea la Structurile Nord Atlantice (N.A.T.O.). Această aderare la N.A.T.O. presupune recunoașterea nu numai a unei pregătiri teoretice și tehnico-tactice a cadrelor militare, ci în primul rând a unei foarte bune pregătiri fizice a acestora. Exigențele și dificultatea misiunilor la care N.A.T.O. participă obligă membrii fiecărei țări aderată la o creștere în continuare a pregătirii militarului din toate punctele de vedere, accentuând pe pregătirea fizică, care se realizează în cadrul orelor de educație fizică militară. În ceea ce privește pentathlonul naval militar, anul 1950 reprezintă dezvoltarea probelor și a programului de antrenament din cadrul acestuia.

Astfel, se poate confirma că este necesară elaborarea unei noi orientări și implicit a unui sistem nou de antrenament sportiv în planul componentelor pregătirii tehnice și psihomotrice la nivelul studenților instituțiilor de învățământ superior, militare.

În antrenamentul sportiv contemporan specialiștii domeniului certifică principiile acestuia, concomitent cu sarcinile și obiectivele propuse pentru fiecare eșalon al selecției, în conformitate cu eșalonarea tematicilor programei analitice la nivelul acestui subsistem al educație fizice.

În condițiile transformării lecțiilor de educație fizică cu tematică bisport din învățământul superior militar în secvențe ale lecțiilor de antrenament sportiv cu obiective specifice înotului aplicativ cu obstacole, asigurarea practicării sportului de performanță se poate realiza pe două căi principale:

- Fie prin intermediul sistemului instituționalizat, în cadrul unor unități militare profilate pe anumite tipuri de arme și ramuri sportive.
- Fie în instituțiile militare de învățământ superior, prin așa-numitele activități sportive în vederea participării la concursurile sportive și aplicativ militare de vară și de iarnă.

Pe de altă parte, se cunoaște că selecția pentru sportul militar poate interveni în două momente mai importante pe parcursul ontogenezei:

- selecția foarte timpurie, la vârsta de 14-18 ani – în Colegiile militare.

- selecția timpurie sau relativ timpurie (inițială), la vârsta de 18-22 ani, în instituțiile militare de învățământ superior, precum și în școlile militare de maiștrii militari;

În majoritatea lucrărilor de cercetare privind teoria, didactica și metodică educației fizice și sportului, precum și în selecția sportivă din antrenamentul contemporan se folosește o tehnologie specială de apreciere a aptitudinilor sportive și a vocației sportive. (V.M. Zațiorski, 1965, A.A. Gujalovski, 1986, A.G. Martirosov, 1989).

Pentru studierea sistemului selecției sportive este necesar să fie precizate noțiunea de “vocație sportivă”, care în opinia unor autori, este “(...) o îmbinare de aptitudini și capacități înnăscute” (M.A. Godik, 1983, N.J. Bulgacova, 1986, V.S. Keller, 1993 și V.N. Platonov, 1993, iar după părerea altora – “(...) existența unor particularități morfofuncționale, motorii și psihofiziologice, condiționate genetic” (A.V. Radionov, 1983, E.G. Martirosov, 1989).

Considerăm că în cadrul procesului de antrenament sportiv este oportună participarea unor sportivi, studenți în instituțiile de învățământ superior militar, indiferent de arma pe care o deservesc (terestră, aviație, marină). Indiferent de arma pe care o deservește, studentul instituției militare, în funcție de nivelul dezvoltării calităților motrice și psihomotrice generale și specifice, poate deveni un principal „candidat” la cerințele și normele impuse de strategia și performanțele componentei naționale ale lotului de pentatlon militar.

În acest context, în funcție de baza materială a fiecărei unități militare de învățământ superior, cerințele probei de înot aplicativ din pentatlonul naval militar sunt mereu racordate la cerințele Campionatelor Militare Europene și Mondiale.

Având ca punct de plecare afirmația conform căreia “(...) în condiții de competiție se poate cerceta potențialul motric și psihic al omului” (V.N. Platonov și V.S. Keller, 1993) autorii menționează faptul că pentru o selecție adecvată antrenorii vor stabili indicatorii determinanți în conținutul aptitudinilor, care reprezintă în esență “nucleul vocației sportive”.

Pornind de la acest aspect, menționăm faptul că studenții facultăților militare traversează o primă etapă a selecției sportive în cadrul organizat - examenul de admitere – în cadrul Centrelor de Testare Fizică și Psihică Militare. Procentajul alocat disciplinei educație fizică și sport la admiterea în instituțiile de profil militar superior este 100%, respectiv aspectele normative ale acestei discipline sunt eliminatorii. Este, ceea ce am numi „nucleul vocației sportive” în cazul educației fizice militare cu orientare în selecția pentru sportul de performanță militar.

Este evident faptul că vorbind despre sportul de performanță și de înaltă performanță, componenta tehnică și psihomotrică devine primordială în obținerea performanței sportive.

În condițiile în care cerințele programei analitice actuale sunt respectate, studenții care depășesc condițiile *sine qua non* ale normelor și baremelor propuse vor fi selecționați inițial în eșalonul reprezentativ al instituției militare pentru concursurile sportive și aplicativ militare desfășurate de Ministerul Apărării Naționale. Acest eșalon reprezintă baza pentru selecția inițială în echipa reprezentativă de pentatlon naval militar.

#### **II.4. Antrenamentul sportiv modern – deifiniție , componente , obiective**

Pregătirea sportivilor în vederea participării la concursuri și obținerea unor rezultate deosebite se poate materializa într-un proces de instruire pedagogic specializat, având denumirea de antrenament sportiv.

*„Antrenamentul sportiv modern este definit în terminologia de specialitate drept un proces pedagogic desfășurat sistematic și continuu gradat, de adaptare a organismului uman la eforturi fizice și psihice intense, implicate de participarea în concursuri organizate pe diferite ramuri de sport”*(Păunescu A.C., 2008), iar aici putem enumera câteva caracteristici:

- activitatea de antrenament este monitorizată de către: antrenorul, stafful medical, metodist, kinetoterapeutul, nutriționist, etc.;
- toată activitatea este organizată prin programe și planificări pe termen scurt sau lung în funcție de ce se urmărește și cât de repede este competiția;
- evoluează în baza unor strategii originale elaborate pe baza identificării cunoștințelor practice, practico-metodică și teoretice ale izvoarelor literaturii de specialitate și interindisciplinară.
- se efectuează diferențiat pe stadii, etape sau trepte în funcție de particularitățile individuale ale sportivilor și de nivelul de instruire al acestora.

Antrenamentul mental s-a dovedit că este foarte important, iar el se caracterizează prin reprezentarea mentală a imaginii și a celor mai importante acțiuni a diferitelor elemente sau exerciții integrale pe care sportivul urmează să le efectueze sau se pregătește să le realizeze în viitor. Încrederea în propriile puteri, concentrarea și motivația sunt factori importanți în performanța fiecărui sportiv. Concluzionând și analizând opiniile autorilor privind noțiunile de bază, cât și structura și conținutul antrenamentului sportiv modern,

putem spune că reprezintă un proces complex cu o durată lungă de timp bazat pe regulile unui sistem complex de discipline sportive, ținând cont de particularitățile medico-biologice ale organismului, de caracteristicile fiecărui sportiv și având ca obiectiv atingerea unor performanțe notabile într-o probă sau ramură de sport practică. Sistemul antrenamentului sportiv modern are mai multe componente prin care se identifică:

*„Pedagogică – prin procesul didactic cu care se operează în antrenament”;*

*„Biologică – prin efectele obiective în planul dezvoltării funcționale și al nivelului de adaptare a organismului la cerințele efortului specific”;*

*„Psihologică – prin implicațiile morale și emoționale ale sportivului”;*

*„Sociologică – prin raporturile și modul lui de integrare în mediul social”;*

*„Igienică – prin condițiile specifice de alimentație, odihnă, confort și de mediu ambiant în care sportivul se antrenează și se reface”;*

*„etică – prin fair-play, angajarea totală și onestă în pregătire și concurs”;*

*„Estetică – prin frumusețea și rafinamentul actelor și acțiunilor motrice”;*

Obiectivele antrenamentului sportiv modern:

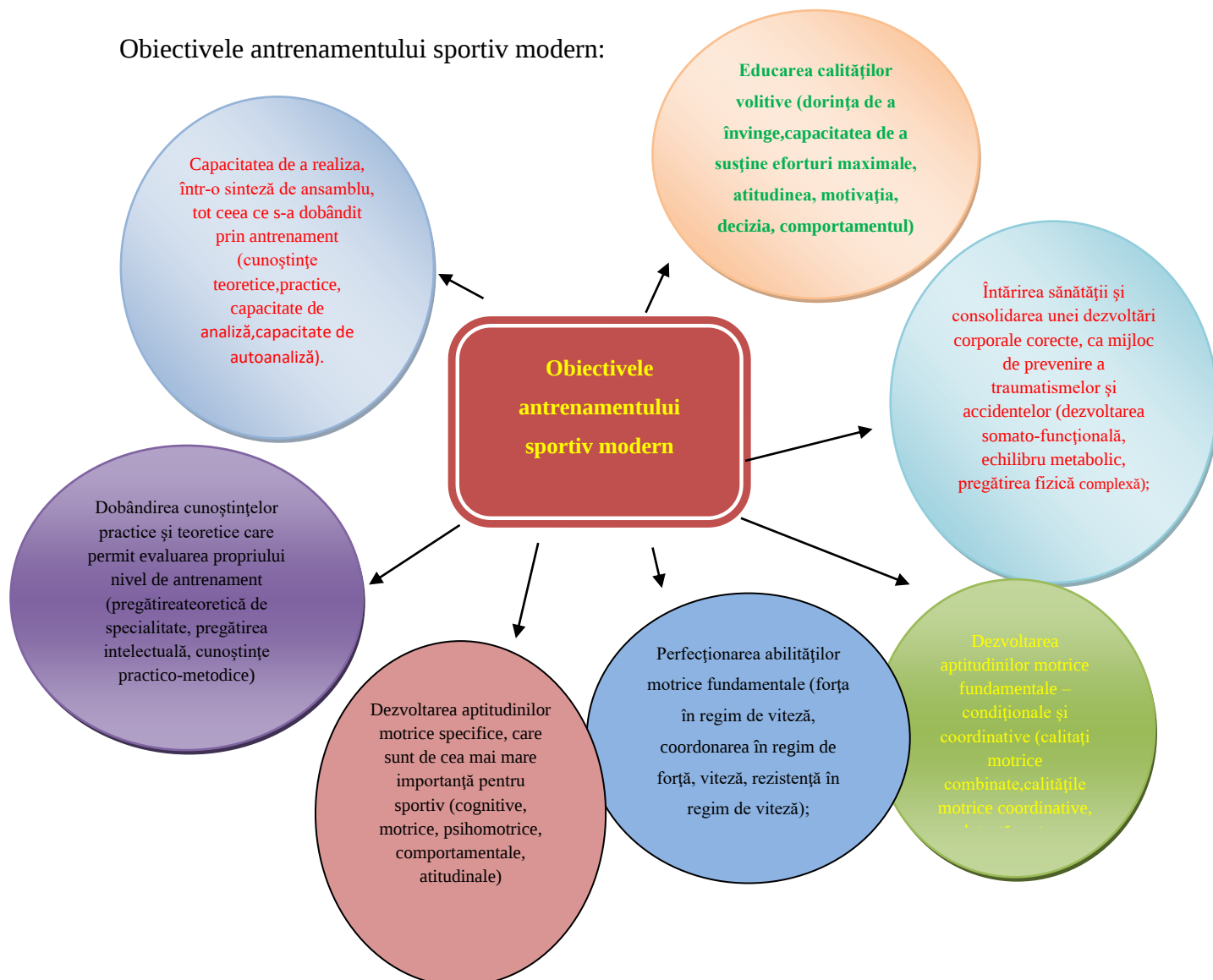


Fig. II.1. Obiectivele antrenamentului sportiv modern

## II.5. Aspecte ale periodizării antrenamentului de forță la înotători – proba utility swimming din pentatlonul naval

Părerea multor autori este că antrenamentul sportiv își are legile sale ce se reflectă în anumite principii și reguli. Acestea se materializează în:

1. „Caracterul continuu al procesului de antrenament – acesta are un caracter continuu și ritmic ce durează pe întreaga durată a unui an calendaristic. Numai în acest fel se pot rezolva obiectivele și sarcinile complexe ale instruirii cum ar fi: dezvoltarea fizică athletică, perfecționarea calităților fizice combinate și coordinative, specific fiecărei ramuri sau probe sportive, perfecționarea tehnicii și tacticii” (Bompa, T., 2003).

2. Unitatea dintre orientarea specială și multilaterală a antrenamentului este esențial în pentatlonul naval, în special în proba de înot utilitar. Aceasta necesită o manifestare complexă a tuturor calităților motrice, implicând o multitudine de abilități și deprinderi motrice care constituie baza procedeelor tehnoci-tactice. Este necesară o gândire rapidă și variată pentru a rezolva fiecare moment al probei, cunoștințe teoretice solide și calități volitive puternice. Aceste aptitudini nu pot fi dezvoltate decât printr-o educare multilaterală a sportivilor militaro, combinată organic cu dezvoltarea tuturor calităților menționate, în conformitate cu cerințele actuale ale probei.

3. Caracterul ciclic al antrenamentului sportiv modern – *„procesul de antrenament se împarte în perioade și în etape ale ciclurilor de pregătire, cu sarcini, obiective, mijloace și metode variabile în funcție de: calendarul competițional, nivelul de pregătire, vârsta, particularitățile individuale, condițiile materiale, climaterice, etc.”* (Simion, G., Amzăr, L., 2009).

În literatura de specialitate (Mitra, A. Mogoș, Gh., 1975; Platonov, V.N., 1987; Cârstea, Gh., 2002; Dragnea A., 1993) este tratată problematica periodizării procesului antrenamentului sportiv modern. În acest context pornind de la definiția modelului și de la tipologia generală a acestora, *“(…) sistemul simplificat al unui fenomen din realitatea naturală și socială, sistem care cuprinde elementele definiției sub aspectul conținutului, structurii și funcționalității”* (Platonov, V.N., 1987; Gh.Cârstea, 1997, 2000) reprezintă definiția conceptuală a modelului general, care poate fi adaptat domeniului sistemelor de antrenament sportiv.

Principiile de elaborare ale macrociclului de antrenament sunt evidențiate în literatura de specialitate de numeroși autori Ghibu E., (1969); Platonov, V.N., (1987); Văideanu G., (1981, 1988); Dragnea A., (1993). Problematika antrenamentului sportiv modern, în disciplina natație rămâne mereu perfectibilă, datorită caracterului deschis și dinamic al cuantificării precise a indicatorilor cantitativi și calitativi, mai ales în ceea ce privește metodologia dezvoltării forței la sportivii înotători de performanță.

Reconsiderarea modelului final al pregătirii înotătorilor de performanță, cât și a elaborării programului de pregătire devine o necesitate, în condițiile în care se impune racordarea obiectivelor performanțiale cu rezultatele finale ale înotătorilor, în competițiile de anvergură. Astfel, procesul de antrenament specific înotătorilor la acest nivel trebuie reactualizat prin următoarele direcții:

1. Implementarea sistemelor tehnologiei în concordanță cu cerințele primordiale ale antrenamentului specific din natație.

2. Raționalizarea și algoritmizarea în sistem a tehnologiilor de acționare pentru mijloacele specifice dezvoltării calității motrice – forța – din antrenamentul pe uscat și în apă din natație, precum și programarea acestora în funcție de obiectivele finale ale procesului de antrenament.

În *periodizarea* antrenamentelor din natație se va avea în vedere faptul că forța dezvoltată de înotător trebuie să învingă rezistența apei. În general se consideră că cei mai performanți înotători consumă 9% din forță pentru a avansa, iar 91% pentru a învinge rezistența opusă de apă, manifestată ca rezistență *la formă, la val și la frecare*. Datorită acestui fapt, prin antrenamente se urmărește atât mărimea forței dezvoltate de înotător, cât și reducerea rezistenței opuse de apă.

Reducerea tuturor tipurilor de rezistență se obține prin mișcări și poziții eficiente, prin îmbunătățirea tehnicii și a supleței în apă. În *periodizarea* procesului de pregătire se are în vedere utilizarea eficientă a forței prin limitarea rezistenței interne, datorată unei proaste repartiții a tensiunii musculare, sau a unei amplitudini reduse a mișcărilor articulațiilor. Astfel, un program complet și eficient de antrenamente trebuie să fie compus din exerciții care permit creșterea progresivă a tehnicilor de înot, condiționând utilizarea dirijată a activității musculare și implicit a amplitudinii mișcărilor impuse de aceste tehnici.

În acest context se va realiza utilizarea eficientă a forței dezvoltată prin controlul și dirijarea ei conștientă de către înotător.

În *periodizarea* antrenamentului, specialiștii domeniului (Aminova E.V., 1982; Alexe N., 1993; Platonov V.N., Bulatova M., 1993; Bulatova M.M., 1996), descriu în metodologia clasică de pregătire componentele, respectiv fazele pregătirii și subliniază necesitatea respectării unor principii de antrenament.

Astfel, în prima fază a pregătirii, în general 2-3 luni trebuie accentuată dezvoltarea forței maxime, în special la tineri. Volumul atribuit este de 30-40% din timpul total al antrenamentului. Mijloacele specifice de dezvoltare a forței vor fi repetate ciclic (pe un interval de timp 20-30 zile). Dezvoltarea forței maxime este necesară în special la cei care se pregătesc pentru distanțe scurte, mai ales la procedeele delfin și bras. La aceste grupe se va acorda spațiu de lucru pentru pregătirea generală și în special pentru circuite. Separat se va acorda limitat spațiu pentru execuțiile din apă.

În partea a doua exercițiile de forță maximă sunt abandonate în mod gradat și înlocuite cu un volum mediu de exerciții pentru rezistența de forță pe uscat, căutând să se creeze condiții pentru eforturi musculare mari, îndeosebi acționând asupra încărcăturii și a frecvenței. Circuitele, datorită variației conținutului lor vor înlocui toate celelalte forme de

antrenament. Exercițiile specifice în apă trebuie mereu îmbunătățite, în sensul creșterii volumului de lucru în condiții normale, pentru a redobândi și consolida senzația de concurs. Frecvența exercițiilor specifice nu trebuie să fie mai mare de 2-3 ori pe săptămână.

În partea a treia, lucrul pe uscat trebuie să se diminueze mult. Se vor atribui 2-3 lecții, limitate în timp și cu intensitate mare, specializarea prelungită va avea lecții mai scurte. Un rol deosebit în această etapă este reprezentat de exercițiile specifice în apă, care se vor efectua cu un volum mai mic. Odată sau de două ori pe săptămână se va reveni la procentajul și distribuția efortului din prima perioadă. Pentru o creștere a randamentului și o asimilare adecvată este nevoie să se respecte la 2 sau 3 săptămâni de efort intens, câte o săptămână de lucru cu volum limitat (20-30%), similară cu cea desfășurată în săptămânile precedente.

În săptămânile de pregătire se poate urmări o evoluție crescândă, adică în săptămâna a doua vor fi mai multe ore de lucru, față de prima, sau o evoluție inversă, în care lucrul este descrescând. Primul tip de lucru este indicat în fazele inițiale de pregătire, iar al doilea tip este indicat în continuare, inclusiv în perioada competițională, deoarece permite atingerea intensității absolute.

În perioada competițională se tinde la micșorarea numărului de săptămâni de lucru, în comparație cu cele de refacere, adică la 3 săptămâni de efort intens și o săptămână, în care efortul este la 20-30% din cel maximal.

În conformitate cu aspectele periodizării menționate anterior, în cercetarea experimentală, eșantionului martor i s-a aplicat program clasic de pregătire pe uscat, în care mijloacele specifice de dezvoltare a forței au fost: exerciții cu haltera; exerciții cu gantera; exerciții cu mingi medicinale; exerciții cu propria greutate; exerciții cu partener; exerciții efectuate în condiții îngreuiate (cu papuci metalici). În pregătirea specifică dezvoltării forței, sistemele operaționale au fost combinate: ridicarea pe vârfuri cu haltera pe umeri; genoflexiuni cu haltera pe umeri; sărituri cu genunchii la piept; flotări pe un plan înclinat; pentasalt; execuții în condiții îngenunate, etc. Execuțiile se vor efectua cu 50-60% din capacitatea maximă.

Numărul repetărilor variază între 6-10, în serii 3-4. Pauza dintre serii este 3-6 minute, iar tempoul este susținut. În ceea ce privește antrenamentul în apă, mijloacele specifice natației, pentru eșantionul martor al cercetării au următoarea succesiune în sistemele algoritmice operaționale: înot în procedeul global; înot în procedeul funcțional – brațe-picioare; jocuri de polo; înot pe distanțele 200-400-800m – cu centura de rezistență,

palmare, asigurându-se condițiile îngreuiate; exerciții de înot defalcate pe procedee – brațe-picioare, cu scândura de antrenament sau cu pluta, etc.

Combinarea acestor algoritmi a avut următoarea linie metodologică:

- 4x200m cu palmare controlat;
- 4x200m picioare cu centura de rezistență;
- 8x25m brațe craul;
- 12x25m craul global

Programarea antrenamentelor la nivelul grupelor de înotători este orientată spre formarea calităților motrice specifice natației. Realizarea ei este posibilă în baza metodicii de intensificare a procesului de dezvoltare a calității motrice – forța.

Pentru respectarea obiectivelor antrenamentelor desfășurate pe uscat și în apă și în concordanță cu obiectivele finale ale procesului de antrenament, programul clasic de pregătire al înotătorilor va corespunde periodizării procesului de antrenament.

## **II.6. Calitățile motrice implicate în efortul specific din pentatlonul naval militar sunt următoarele: viteza, coordonarea și forța**

### ***II.6.1. Viteza***

Complexitatea efortului în pentatlonul naval și implicarea componentelor de pregătire sportivă duc la dezvoltarea tuturor abilităților motorii cunoscute. Având în vedere aceste ipoteze, considerăm că este necesară o bază teoretică suficientă, bazată pe studii din literatura de specialitate.

În cazul nostru, în proba de înot utilitar din viteza de reacție, viteza de execuție și viteza de deplasare, cea din urmă apare în cele mai multe momente ale probei.

#### *Aspecte metodice ale dezvoltării vitezei*

Aspectele metodice ale dezvoltării vitezei sunt:

1. Exerciții ce sunt folosite pentru dezvoltarea vitezei trebuie să fie bine însușite; numai în acest fel le putem efectua în viteză maximă.
2. Să nu se folosească exerciții care defavorizează manifestarea vitezei maxime.
3. Pentru dezvoltarea vitezei să se folosească exerciții specifice fiecărei probe sau ramuri sportive, în cazul nostru exercițiile specifice pentatlonului naval și probei de înot utilitar.
4. Între repetări, pauzele să fie suficient de lungi pentru a permite revenirea funcțiilor vegetative și recuperarea oxigenului .

### *Metodologia dezvoltării vitezei*

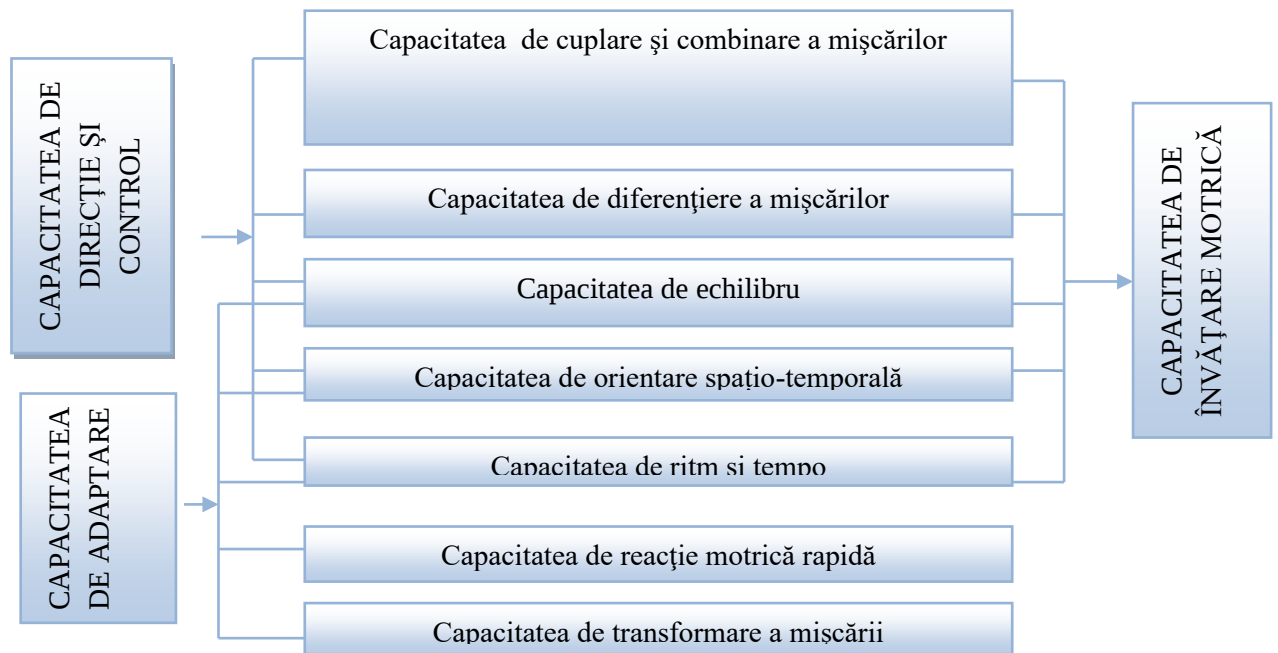
Lucrul pentru dezvoltarea vitezei trebuie să se desfășoare pe un fond odihnit, iar sistemul nervos să se afle într-o stare de excitație maximă.

Din punct de vedere didactico-metodologic, trebuie luate în considerare următoarele:

- lucrul pentru dezvoltarea vitezei trebuie să se desfășoare pe un fond odihnit, iar sistemul nervos trebuie să se afle într-o stare de excitabilitate maximă;
- exercițiile de rapiditate și de viteză să fie precedate de o încălzire foarte bună pentru a se evita eventualele accidentări de tip muscular;
- să fie efectuate la începutul antrenamentului, când organismul este 100% din punct de vedere energetic;
- să se efectueze exerciții de intensitate maximă, chiar și de scurtă durată (maxim 5 secunde);
- să se efectueze pauze de refacere atunci când apar primele simptome de oboseală; să treacă un interval de 90-120 de secunde între un stimul și altul;
- să se alcătuiască exerciții într-un mod variat și stimulant;
- să se folosească drept semnale de plecare stimuli pentru toți receptorii;
- să se antreneze simultan toate componentele de viteză;
- să se lucreze în timpul fiecărui antrenament (N. Alexe, 1993).

### II.6.2. Coordonarea

Capacitatea coordinativă este solicitată în directă relație cu viteza de reacție și de execuție, în cadrul unor acțiuni motrice însușite, în condițiile aplicării acestora. Într-o relație de interdependență cu capacitatea de direcție și control, cea de adaptare și cea de învățare motrică, sunt prezentate mai jos după același autor, componentele capacității coordinative:



**Fig. II.2. Reprezentarea schematică a capacităților coordinative**

*după Blume (1981), citat de R. Manno (1992)*

Capacitățile coordinative au un rol important în toate probele pentatlonului naval. În proba de înot utilitar următoarele capacități coordinative ies în evidență:

- *Capacitatea de coordonare senzorio-motrică. Coordonarea ochi-mână este extrem de importantă în momentul în care sportivul înoată.*
- *Capacitatea de orientare spațio-temporală este determinată de coordonarea oculomotorie – foarte importantă în momentul în care sportivul se întoarce la capătul bazinului.*
- *Capacitatea de echilibrul static și dinamic, chinestezia și propioceptivitatea. Senzațiile kinestezice, extrem de importante în proba de înot utilitar, în toate momentele acesteia, sunt senzații musculo-articulare, deoarece conferă informații asupra corpului aflat în continuă mișcare, asupra mișcărilor brațelor și mâinilor*

sincronizat - în procedeul de înot cu arma; gradul de încordare al musculaturii și vitezele de execuție corectă și precisă, mai ales în actele motrice dificile, când corpul se află în poziții neobișnuite, iar echilibrarea și orientarea sunt lipsite de celelate simțuri (Epuran M., Holdevici I., 1993, citați de Grigore, V.).

- *Capacitatea de cuplare și combinare a mișcărilor stabilește legătura între deptinderile motrice utilitar-aplicativ automatizate. Include și coordonarea segmentară, în principal coordonarea brațe-picioare-trunchi – fiind un lucru specific probei de înot utilitar*

#### *Metode și procedee de dezvoltare a capacității coordinative*

În procesul de dezvoltare al capacităților coordinative, se iau în considerare două direcții: dezvoltarea coordonării generale și dezvoltarea componentelor coordinative specifice pentatlonului naval - proba de înot utilitar. Cele două direcții sunt într-o permanentă legătură, în sensul că exercițiile de coordonare generală – clasică sunt diminuate treptat, ele fiind înlocuite cu exercițiile cu caracter specific probei de înot utilitar.

#### *Procedee metodice utilizate în educarea coordonării:*

- Alternarea condițiilor externe;
- Diversificarea regulilor de joc;

### **II.6.3. Forța**

În proba de înot utilitar din cadrul pentatlonului naval, forța are un rol important pentru sportiv. Având în vedere că este o probă ce se desfășoară 100% în apă, musculatura trebuie să fie extrem de bine dezvoltată.

#### *Aspecte metodice ale dezvoltării forței*

Metodele bazate pe relația efort/odihnă cu aplicabilitate în antrenamentul probei de înot utilitar sunt sistematizate astfel:

a. Metoda repetărilor cu pauze ce asigură revenirea completă a organismului pentru următoarele forme de manifestare ale forței:

- forța maximă;
- forța explozivă;
- forța de reacție;
- forță-rezistență;

b. Metoda combinată cu repetări și intervale și revenire completă a organismului pentru următoarele forme de manifestare ale forței:

- rezistență-forță explozivă;
- forță-rezistență.

*Procedee metodice de antrenament în dezvoltarea forței - Procedul forței reactive (pliometric)*

Antrenamentul pliometric este comparat de către unii cercetători cu cel de forță cu greutate, fiind recunoscut pentru efectele sale semnificative asupra dezvoltării forței explosive și a puterii musculare. Conform lui Bompa și Haff (2009), pliometria implică exerciții care utilizează extensia rapidă a mușchilor pentru a genera o contracție musculară puternică, similară cu metodele de antrenament cu greutate în ceea ce privește creșterea forței (Bompa, T., Haff, G., 2009)

În antrenamentul probei de înot utilitar, dar și pentru celelalte probe ale pentatlonului naval este aplicată următoarea clasificare a exercițiilor pliometrice, cu rezultate eficiente în pregătirea sportivilor.

## **CAPITOLUL III – SOLICITĂRI COMPETIȚIONALE ÎN PENTATLONUL NAVAL**

### **III.1. Solicitări funcționale**

Creșterea performanțelor sportive în cadrul pentatlonului naval până aproape de limitele fiziologice ale organismului uman necesită o modificare a activității la nivelul principalelor elemente de structură, respectiv antrenamentul și competiția. Din această perspectivă, solicitările funcționale, motrice și psihice din pentatlonul naval determină capacitatea de performanță.

Specialiștii domeniului definesc capacitatea de efort ca fiind „*cantitatea maximă de lucru mecanic efectuată de un individ într-o unitate de timp, fără a fi însă, considerate o sumă a capacităților funcționale a tuturor organelor și sistemelor corpului omenesc*” (Cordun M., 1999). Pornind de la capacitatea de efort, Weineck J. susține „*capacitatea de performanță ca fiind ansamblul factorilor care conduc la obținerea unui rezultat maxim, cu epuizarea tuturor rezervelor organismului, într-un sport sau o disciplină dată*”. (Weineck J., 1993)

Scopul procesului de antrenament în pentatlonul naval este de a crește continuu capacitatea de efort, asigurând astfel o pregătire optimă în perioada pre-competițională și menținerea unui nivel ridicat de energie pe parcursul competițiilor.

### **III.2. Solicitățile motrice în proba de înot utilitar din cadrul pentatlonului naval**

În pentatlonul naval, importanța solicitărilor motorii crește odată cu cerințele de organizare și eficiență ale procesului de antrenament. Studiul comportamentului motor este important în ceea ce privește numeroasele aspecte și performanțe ale sportivilor în timpul antrenamentului. Răspunsul motor al sportivilor militari, ca și răspunsul mental, este un răspuns fin la anumiți stimuli. Cunoașterea și stăpânirea metodei de utilizare a celor mai adecvați stimuli este o condiție prealabilă pentru obținerea și dirijarea celui mai adecvat comportament, corespunzător scopului propus.

### III.3. Solicitățile psihice în proba de înot utilitar din pentatlonul naval

În acest context, principiile antrenamentului athletic rafinează și îmbunătățesc pregătirea mentală a pentatleților navali și acordă prioritate dezvoltării curajului, perseverenței, disciplinei și eficacității - trăsături caracteristice selecției de cadeți, un set de caracteristici ale nevoilor psihologice în condiții de competiție: atenție distributivă, antistres, stabilitate emoțională, voință, motivație etc.

Procesele psihice ce fac parte din antrenamentul sportiv și în condițiile specifice concursului probei de înot utilitar vor fi interpușe în pregătirea psihologică a sportivilor, care va utiliza un „(...) *ansamblu de metode și mijloace specifice învățării, consolidării și perfecționării tehnice și tactice, realizate în contextul educării calităților intelectuale, afective, volitive și a trăsăturilor de personalitate*”(Moise, D., 2002).

Solicitățile psihice în pregătirea sportivilor în proba de înot utilitar sunt guvernate de modalitatea de intervenție în pregătirea psihologică (Popa, C., 2006) din antrenamentul sportiv specific pentatlonului naval.

Având ca punct de pornire expresia „(...) *Omul poate fi considerat ca fiind un sistem cibernetic complex, probabilist, caracterizat prin capacitatea de autoreglare și autoorganizare, iar mecanismele reglatorii ale stărilor psihice prezintă o importanță deosebită atât în plan teoretic - aplicativ, dar și practic – aplicativ*”(Epuran M., Holdevici I., Tonița F., 2001), putem afirma că randamentul maxim și comportamentul optim în proba de înot utilitar, nu pot exista fără ca cele fizice și psihice să fie valorificate la maximum. Reglarea și autoreglarea stărilor psihice presupune o înșiruire de procese complexe și intercondiționate care au ca rezultat controlul emotivității și implicit educația stabilității psihice.

## CAPITOLUL IV – CONCLUZII - PARTEA I

Având ca bază de pornire criteriile de selecție, se va demara procesul de observare, evaluare, testare și selecție a studenților militari ce doresc să fie componenți ai echipei reprezentative de pentatlon naval. Selecția trebuie făcută anual deoarece fiecare generație finalizează studiile, iar echipa reprezentativă a Academiei Navale trebuie să selecționeze noi doritori pentru a ocupa locurile lăsate libere de către cei ce finalizează studiile.

Pe baza studiului bibliografic și cu ajutorul testelor ce se vor da studenților militari se va elabora un model de pregătire pentru proba de înot utilitar din cadrul pentatlonului naval.

Valorificarea rezultatelor prezentei cercetări constă în stabilirea unui model de selecție, pregătire și concurs care să fie cât se poate de eficientă pentru activitatea sportivă din instituțiile militare, în speță cele cu profil naval, în vederea obținerii unor rezultate notabile, care să corespundă standardelor și obiectivelor competiționale din circuitul internațional în conformitate cu principiile integrării României în structurile Euro-Atlantice.

Obiectivul prezentei lucrări este de a crea o metodologie de pregătire pentru studenții militari care să ajute la dezvoltarea lor din punct de vedere fizic și sportiv. Ea servește tuturor antrenorilor, preparatorilor fizici și profesorilor interesați.

## PARTEA II – STUDIU PRIVIND UTILIZAREA EFORTURILOR ANAEROBE ÎN CREȘTEREA PERFORMANȚEI SPECIFICE PROBEI UTILITY SWIMMING –

### STUDIUL 1

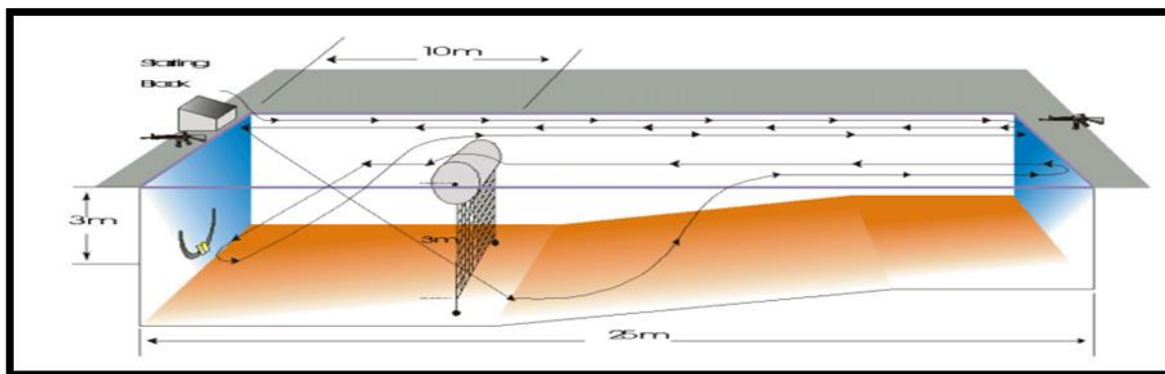
#### CAPITOLUL V – ANALIZA COMPARATIVĂ ÎNTRE TIPURILR DE PENTATLON DIN CISM

Studiul implicării efortului anaerob în proba de utility swimming a plecat de la analiza constatativă a rezultatelor performanțiale în probele din pentatlonul naval, pentatlonul aeronautic și pentatlonul militar desfășurate în cadrul Jocurilor Mondiale Militare, Wuhan, China, octombrie 2019, ultimile care s-au desfășurat sub egida CISM (Consiliul Internațional al Sportului Militar).

#### PENTATLON NAVAL

| Place | Rank | Name        | Nation   | Time    | Points |
|-------|------|-------------|----------|---------|--------|
| 1     | PFC  | FARCHE Joao | BRAZILIA | 00:52.0 | 1240   |

Proba se desfășoară pe distanța de 125m, cu 6 obstacole. Se poate desfășura în bazine acoperite sau descoperite de 25m. Stilul de înot este liber cu labe.



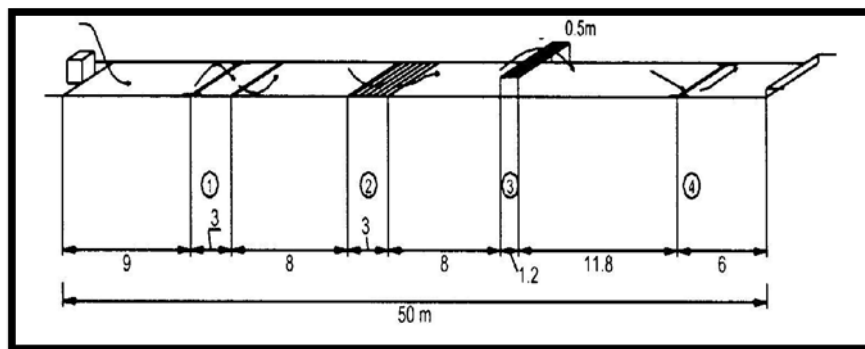
**Figura nr.V.1. Dispunerea obstacolelor în pentatlonul naval**

după Ene-Voiculescu V. & Co 2023

### PENTATLON MILITAR

| Place | Rank | Name        | Nation | Time    | Points |
|-------|------|-------------|--------|---------|--------|
| 1     | SGT  | ZHANG Zheng | CHINA  | 00:23.8 | 1187.2 |

Proba se desfășoară pe distanța de 50m, cu 4 obstacole. Se poate desfășura în bazine acoperite sau descoperite de 50m sau 25m. Stilul de înot este liber.

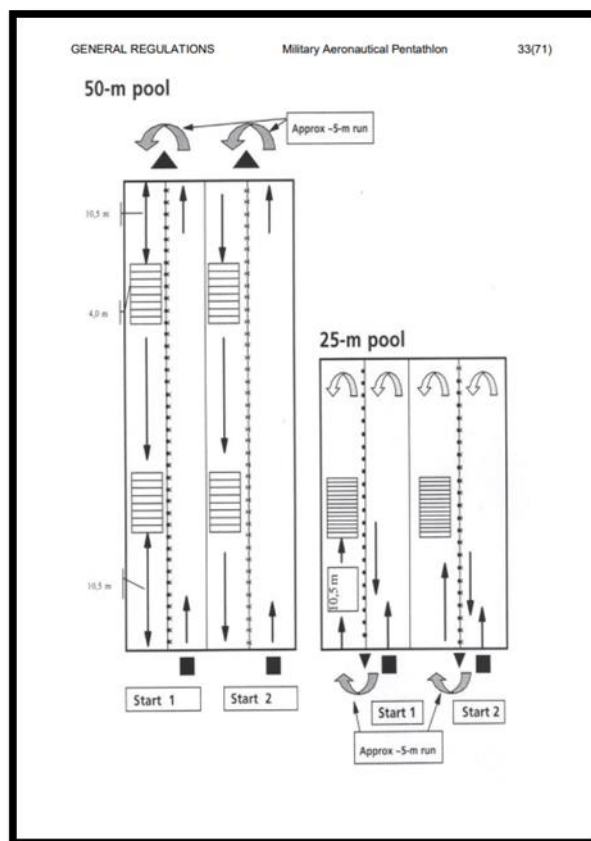


**Figura nr.V.2. Schema dispunerii obstacolelor pentru bazin de 50m**

după Ene V. 2003

### PENTATLON AERONAUTIC

| Place | Rank     | Name       | Nation | Time    | Points |
|-------|----------|------------|--------|---------|--------|
| 1     | Corporal | LI Minghao | CHINA  | 00:57.9 | 1273   |



**Figura nr.V.3. Schema dispunerii obstacolelor pentru bazin de 50m și 25m**

În cadrul competițiilor de anvergură, pregătirea fizică pentru probele pentatlonului naval, în cazul nostru pentru proba de înot utilitar poate face diferența în obținerea unor rezultate importate și semnificative.

S-a demonstrat că exercițiile cu intervale anaerobe care folosesc 4-10 seturi de câte 15-30 sec de lucru total, intercalate cu pauze de refacere de 45sec-12 min, cresc în mod semnificativ  $VO_{2max}$  (Bompa T., Buzzichelli, 2021).

**Eforturile anaerobe se împart în două categorii principale:** eforturi enaerobe alactacide și eforturi anaerobe lactacide, fiecare având mecanisme energetice distincte (Fox, Bowers&Foss, 1993, Dragnea & Mate-Teodorescu, 2002)

- *eforturi anaerobe lactacide* – aceste eforturi sunt caracterizate prin resinteza ATP-ului pe seama energiei obținute din glicoliza anaerobă, ceea ce duce la formarea masivă de acid lactic. Potrivit lui Stoica G. (2010), aceste eforturi sunt susținute intens timp de aproximativ 30 de secunde, iar acumularea de acid lactic în mușchi este un factor limitativ important în performanța fizică (Stoica, G.,2010).

**Sistemul glicolizei anaerobe** – cel ce pe noi ne interesează la tipul de efort ce îl dezvoltă concurenții în probele de natație din cadrul pentatloanelor la care participă (J. Mathews - Fox ,1981).

**Tabelul nr.V.1 - Caracteristicile celor trei sisteme de producție a energie în relație cu puterea și capacitatea, calitățile funcționale și metodele de antrenament**

| Caracteristici/Sisteme |                              | Sistem anaerob alactic (SAA)                                                | Sistem anaerob lactic (SAL)        | Sistem aerob (SA)                                                    |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| PUTERE                 | Durata și menținerea puterii | mai puțin de 10 sec.                                                        | 20 sec. la 60 sec.                 | De la 4 min. la 10 min.                                              |
|                        | Calitățile funcționale       | viteză maximală (V max)<br>putere maximală (P max)<br>forță maximală (Fmax) | anduranță<br>viteză II (ECD)       | anduranță de scurtă durată                                           |
|                        | Ramuri sportive              | sprinturi scurte, sărituri, lansări                                         | 400 m alergare<br>50 m, 100 m înot | 1500 m alergări<br>400 m înot mixt                                   |
| CAPACITATE             | Durata și menținerea puterii | de la 10 sec. la 20 sec.                                                    | de la 60 sec. la 120 sec.          | de la 10 min. la câteva ore                                          |
|                        | Calitățile funcționale       | anduranță-<br>viteză I                                                      | anduranță-<br>viteză III           | anduranță de durată medie (EMD)<br>anduranță de lungă durată I și II |
|                        | Ramuri sportive              | 200 m alergare                                                              | 800 m alergare<br>200 m înot       | 1500 m înot liber<br>3000 m alergare<br>5000 m alergare și maraton   |

*După Théorie de l'entraînement, Niveau, Canada, 1990*

Având în vedere că proba de utility swimming se desfășoară în apă, organismul se adaptează la acest tip de efort.

Marinescu, Gh. (2008) precizează că „*intrarea în apă, chiar la o temperatură apropiată de cea a corpului, determină creșterea volumului de sânge circulant cu circa 35% (~ 700 ml) simultan cu creșterea presiunii venoase centrale cu 3-15 mmHg, această creștere determinând creșterea frecvenței cardiace și a frecvenței respiratorii*”.

## **CAPITOLUL VI – CADRUL GENERAL DE ORGANIZARE ȘI DESIGNUL CERCETĂRII**

Cercetarea a pornit de la dorința de a obține rezultate importante la competițiile de Pentatlon Naval organizate de către CISM cu echipa reprezentativă a Academia Navală Mircea cel Bătrân din Constanța. Aceste rezultate le putem obține doar printr-o pregătire foarte bună a sportivilor prin mijloace moderne și antrenamente adaptate probei la care participă.

### **VI.1 Scopul cercetării**

Cercetarea de față are ca scop identificarea factorilor care condiționează îmbunătățirea capacității de efort anaerob a sportivilor ce participă la proba de utility swimming din cadrul Pentatlonului Naval.

### **VI.2 Obiectivele cercetării**

Pentru îndeplinirea cercetării am stabilit următoarele obiective:

- a. Identificarea celor mai eficiente probe de evaluare menite să scoată în evidență nivelul la care se află capacitatea anaerobă a sportivilor și ulterior, să conducă la creșterea capacității anaerobe a sportivilor în proba de Utility swimming.
- b. Identificarea parametrilor biologici și motrici care condiționează obținerea performanței sportive prin nivelul capacității anaerobe/ rezistenței specifice probei utility swimming din pentatlonul naval.

### **VI.3 Sarcinile cercetării**

- a. Analiza literaturii de specialitate; identificarea informațiilor teoretice din pentatlonul naval; analiza documentației specifice parametrilor biometrici și funcționali la nivelul sportivilor din pentatlonul naval din proba de utility swimming;
- b. Stabilirea subiecților implicați în cercetare;
- c. Stabilirea metodelor de lucru, stabilirea indicatorilor biometrici pentru analiza compoziției corporale a participanților, a probelor funcționale și motrice;
- d. Etapizarea activităților de cercetare.
- d. Analiza și interpretarea rezultatelor.
- e. Elaborarea concluziilor pe baza rezultatelor obținute.

## **VI.4 Ipotezele cercetării preliminare**

### **Ipoteza 1.**

*Există corelație între indicii biometrici, funcționali și motrici care condiționează capacitatea anerobă a sportivilor participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval.*

### **Ipoteza 2**

*Pregătirea fizică, realizată prin mijloace specifice celor șase momente ale probei de utility swimming, determină îmbunătățirea capacității de efort anaerob.*

## **VI.5 Metode de cercetare**

Formarea reprezentativei de pentatlon naval a României a devenit o necesitate incontestabilă în fața fenomenelor politice și sociale, care s-au impus prin modernizarea și implicit, prin racordarea sistemului militar românesc la cerințele internaționale.

În cercetarea preliminară am folosit diferite metode, care au avut rolul de a evidenția pe de o parte, evoluția performanțelor în pentatlonul naval și pe de altă parte, relația dintre unele componente ale capacității de performanță și rezultatele competiționale. În acest sens, pe lângă metodele cunoscute pentru investigarea parametrilor somatici, fiziologici și motrici, am folosit metode noi și adaptate, care au vizat pregătirea fizică specifică, cât și profilul psihologic specific sportivului din pentatlonului naval.

Pentru cercetarea preliminară am folosit următoarele metode:

### ***a. Documentarea și analiza literaturii de specialitate***

Pentru partea fundamentală a cercetării științifice am căutat și am selectat materiale care abordează acest subiect (tratate, dicționare, buletine informative ale Federațiilor Internaționale de Pentatlon Naval, articole din reviste cu specific militar, etc.), cu ajutorul cărora am alcătuit bibliografia acestei lucrări.

Calitatea funcției pulmonare a fost apreciată prin intermediul rezultatelor spirometriei. Spirometria este unul dintre cele mai utile și ușor de efectuat teste pentru funcția pulmonară. Măsoară volumul de aer expirat în anumite momente în timpul unei expirații forțate complete, precedată de un inspir maximal.

Principalele rezultate ale spirometriei sunt capacitatea vitală forțată (CVF), volumul expirator maxim în prima secundă (VEMS) și debitul expirator de vârf (DEV), adică rata expiratorie maximă care este atinsă în cursul unui expir forțat. Procedura de spirometrie are trei faze, respectiv o inspirație maximă, un expir exploziv și continuarea expirației până la sfârșitul testului printr-o piesă bucală poziționată etanș în jurul buzelor pacientului.

Rezultatele spirometriei pot fi utilizate ca instrument de diagnostic sau mijloc de monitorizare a subiecților (Hegewald, Gallo & Wilson, 2016). Instrumentul utilizat a fost Spirometrul Contec SP-10W, un dispozitiv medical portabil, de mici dimensiuni.

Aparatul este potrivit pentru a fi utilizat în spitale, clinici sau cabinetelor de medicină sportivă, pentru testări de rutină. Cu ajutorul acestui aparat se pot determina: capacitatea vitală forțată (CVF), volumul expirator maxim în prima secundă (VEMS) și debitul expirator de vârf (DEV). Spirometrul portabil utilizat la evaluarea parametrilor funcției pulmonare: Saturația periferică de oxigen ( $\text{SpO}_2$ ).

Pulsoximetrul a fost utilizat pentru a măsura saturația periferică de oxigen ( $\text{SpO}_2$ ) și frecvența cardiacă (FC), atât în repaus, cât și după efectuarea *Testului de înot subacvatic 50m*. Estimarea precisă a  $\text{SpO}_2$  cu ajutorul pulsoximetrului necesită luarea în considerare a mai multor aspecte ale designului portabil. Este important să se mențină un contact bun cu pielea în timpul măsurătorilor  $\text{SpO}_2$ , observând că presiunea de contact ar putea fi influența rezultatul (Jin et al., 2020).

Performanța la înot depinde de factori fiziologici (capacitate de rezistență și fitness anaerobă), tehnici și morfologici (Pelayo și colab., 2007; Lätt și colab., 2009; Kalva-Filho și colab., 2015). În ceea ce privește aspectele fiziologice, studiile au demonstrat că atât metabolismul aerob, cât și cel anaerob sunt importante pentru performanța la înot (Zamparo et al., 2000, Figueiredo et al., 2011; Kalva-Filho et al., 2015). Având în vedere volumul mare de timp alocat în timpul antrenamentului pentru a îmbunătăți metabolismele specifice, cunoștințele despre echilibrul energetic în diferite performanțe sunt importante pentru prescrierea specifică antrenamentului (Toussaint și Hollander, 1994).

Deși contribuția aerobă pare a fi ușor calculată prin integrala consumului de oxigen ( $\text{VO}_2$ ) în timpul efortului (Figueiredo et al., 2011), determinarea contribuției anaerobe este complexă. În acest context, cea mai acceptată metodă de estimare a contribuției anaerobe este deficitul de oxigen acumulat (AOD), care este presupus ca diferența dintre cererea de oxigen și contribuția aerobă în timpul unui efort (Reis et al., 2010a,b; Kalva-Filho et al. al., 2016). Cu toate acestea, cel puțin trei limitări pot reduce aplicabilitatea acestuia pentru evaluările înotătorilor.

Prima limitare este timpul consumat pentru determinarea necesarului de oxigen, care necesită mai multe eforturi submaximale efectuate în zile diferite și la intensități diferite, scăzând aplicabilitatea acestei metode în timpul rutinelor de antrenament. A doua limitare este că contribuțiile de fosfagen total (AnAl) și glicolitic (AnLa) nu pot fi

determinate separat folosind metoda AOD, scăzând posibila investigare a acestor metabolisme la diferite distanțe de înot.

În cele din urmă, a treia limitare este utilizarea unui snorkel și a unui sistem de supape pentru a evalua  $VO_2$  în timpul înotului (Reis et al., 2010a,b), care reduce viteza și perturbă în mod clar modelul motor, făcând imposibile undulațiile, virajele și respirația laterală. în timpul efortului (Jalab et al., 2011; Campos et al., 2016). Având în vedere importanța acestor factori mecanici, utilizarea unui sistem snorkel și supape ar putea influența valorile AOD și, în consecință, poate duce la interpretarea greșită a importanței metabolismului anaerob în diferite performanțe (Abramiuc A. et al, 2018).

În urma acestei analize a efortului anaerob putem clasifica și caracteriza conform tabelului nr. VI.1 și tabelului nr. VI.2.

**Tabelul VI.1. Clasificarea efortului în probele de înot aplicativ după furnizorul de energie**

(după Saltin B. și Lundin A., citați de Counsilman J., 1996 și Bădescu V., 2006)

| Proba | Rezultat sportiv    | Productivitatea |     | Datoria de oxigen |
|-------|---------------------|-----------------|-----|-------------------|
| 100m  | 1min. - 1min.40sec. | 75%             | 25% | 8-11l             |
| 200m  | 1min.- 1.35sec.     | 50%             | 50% | 8-11l             |

**Tabelul VI.2. Caracterizarea eforturilor în probele de înot aplicativ**

(după Iniașevschi K., citat de Ene și Abramiuc, 2020)

| Distanță | Capacitatea anaerobă |             | Capacitatea aerobă% |
|----------|----------------------|-------------|---------------------|
|          | Creatinfosfat %      | Glicoliză % |                     |
| 100m     | 25%                  | 38%         | 37%                 |
| 200m     | 10%                  | 25%         | 65%                 |

#### ***b. Observația pedagogică***

Observația pedagogică a făcut parte din lecțiile de antrenament desfășurate cu sportivii militari, componenți ai echipei de pentatlon naval. Cu ajutorul acesteia am urmărit și am putut corecta comportamentul motric al sportivilor, stările diferite în funcție de anumite situații (antrenamentul, concursul, refacerea), autocontrolul în condiții specifice probei de utility swimming.

### ***c. Teste pentru aprecierea capacității funcționale***

1. Frecvența respiratorie (r/m);
2. Înot subacvatic (sec);
3. Capacitatea vitală (cm<sup>3</sup>);
4. Frecvența cardiacă (p/min).
5. Înregistrarea parametrilor puterii anaerobe (anexa 5)

### ***d. Metoda statistico-matematică de prelucrare a datelor și interpretarea lor***

Metodele statistice ne sunt utile în explicarea naturii probabilistice a fenomenelor specifice științelor sociale. Ele facilitează delimitarea mai precisă a problemelor, formularea întrebărilor și ipotezelor, precum și orientarea atenției și gândirii în procesul de analiză a rezultatelor unei cercetări concrete.

În cercetarea noastră vom utiliza programul de statistică IBM SPSS Statistics 20 (International Business Machines, Statistical Package for Social Science) pentru prelucrarea rezultatelor înregistrate și pentru realizarea modelului matematic de pregătire și concurs al sportivului din pentatlonul naval pentru proba de înot utilitar. Se vor utiliza următorii indicatori:

$M_0$  – *Mediana*, este cifra situată la mijlocul șirului de valori ordonat crescător;

$M$  – *Media (Media aritmetică)*, pentru valorile subiecților dintr-o grupă (control sau experiment);

$\beta$  – *Coeficient de asimetrie*, rezultă din diferențele pozitive sau negative dintre medie și mediană;

$DS$  – *Deviația standard*;

$M \pm DS$  – *Împrăștierea valorilor* ( $M \pm DS$  – împrăștierea valorilor este mică-68%,  $M \pm 2DS$  – împrăștierea valorilor este normală-95%,  $M \pm 3DS$  – împrăștierea valorilor este mare-99%);

$t$  – *Testul „t” Student*;

$p$  – *Prag de semnificație*;

$df$  – *Gradul de libertate*;

$r$  – *Corelația Pearson*.

### ***e. Metoda reprezentării grafice***

Rezultatele înregistrate vor fi analizate statistic. Prelucrarea acestora prin programul SPSS ne vor permite reprezentarea grafică pentru a evidenția creșterea performanțelor înregistrate de sportivii militari.

## CAPITOLUL VII – DEMERSUL OPERAȚIONAL AL CERCETĂRII

### VII.1 Organizarea și desfășurarea cercetării

Cercetarea s-a desfășurat în cadrul Academiei Navale „Mircea cel Bătrân”, din Constanța unde dispunem de terenuri de antrenament, sală de forță și la bazinele de înot din orașul Constanța.

### VII.2 Subiecții cercetării

Acest experiment s-a realizat pe o grupă de sportivi de performanță ai Academiei Navale „Mircea cel Bătrân”. Lotul de subiecți este constituit din 16 studenți ai Secției Militare din Facultatea de Inginerie Marină. Aceștia au vârste cuprinse între 19 și 21 ani.

### VII.3 Etapele cercetării

Cercetarea a fost desfășurată în perioada 01.10.2022 – 31.07.2023 și a vizat monitorizarea unui grup de 16 subiecți, respectiv 16 studenți ai Secției Militare din Facultatea de Inginerie Marină, Academia Navală „Mircea cel Bătrân”.

**Tabel nr. VII.1. – Etapele cercetării**

| <b>Etapa</b> | <b>Perioada</b>       | <b>Activități</b>                                                                                                                              |
|--------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I</b>     | 1.10.2022-15.10.2022  | Stabilirea bateriilor de teste și a chestionarelor de evaluare ale subiecților.                                                                |
| <b>II</b>    | 16.10.2022-30.11.2022 | Stabilirea subiecților cercetării preliminare.                                                                                                 |
| <b>III</b>   | 1.12.2022-31.01.2023  | Stabilirea datelor constatative din pentatlonul naval, pentatlonul aeronautic și pentatlonul militar la nivel mondial                          |
| <b>IV</b>    | 01.02.2023-30.06.2023 | Efectuarea măsurărilor parametrilor somato-funcționali și motrici ai subiecților, realizarea testărilor inițiale și finale asupra subiecților. |
| <b>V</b>     | 01.07.2023-31.07.2023 | Analiza și interpretarea datelor colectate                                                                                                     |

#### **VII.4. Conținutul cercetării**

În cadrul acestui studiu, am urmărit o serie de aspecte importante, dintre care:

##### **a. Colectarea datelor privind parametrii somato-funcționali și motrici ai subiecților.**

Acestea au fost realizate prin utilizat un aparat profesional TANITA MC 780 (Anexa 1) și un soft de analiza dedicat, versiunea 3.4.5. cu sprijinul FEFS Constanța din cadrul Universității “Ovidius” (Anexa 2).

Studierea compoziției corporale la sportivii selectați, poate fi importantă din mai multe motive:

1. Evaluarea stării de sănătate: compoziția corporală poate oferi informații importante despre starea de sănătate a copiilor, cum ar fi procentul de grăsime corporală (kg și %), masa musculară (kg și %), masă osoasă, masa musculară scheletică, rata metabolică bazală. Aceste informații pot fi utile pentru a identifica potențiale probleme de sănătate și pentru a dezvolta un plan de îngrijire adecvat;

2. Identificarea problemelor de nutriție: evaluarea compoziției corporale poate ajuta la identificarea problemelor de nutriție și poate oferi oportunități pentru îmbunătățirea alimentației și a sănătății în general;

3. Monitorizarea progresului: evaluarea periodică ( 4 luni) a compoziției corporale poate fi utilă pentru a monitoriza progresul și eficacitatea intervențiilor de îngrijire. Acest lucru poate fi important pentru a ajusta planul de îngrijire și pentru a asigura îmbunătățiri continue în sănătate și nutriție;

Monitoarele cu frecvență multiplă TANITA sunt capabile să măsoare analiza impedanței bioelectrice la trei sau șase frecvențe diferite. Frecvențele suplimentare, oferă un nivel excepțional de precizie în comparație cu monitoarele cu o singură și dublă frecvență.

Frecvențele inferioare măsoară impedanța externă a membranei celulare. Frecvențele mai înalte sunt capabile să pătrundă în membrana celulară, măsurând impedanța atât la nivelul inferior cât și la frecvențe mari, astfel existând posibilitatea de a estima apa extracelulară și intracelulară precum și apa corporală totală (Anexa nr.2). Aceste informații sunt esențiale pentru a furniza date despre starea de sănătate a unei persoane și indicând posibile riscuri pentru sănătate. TANITA PRO SOFTWARE – versiunea 3.4.5 - Pachetul software Tanita PRO a fost dezvoltat în parteneriat cu cel mai important dezvoltator de software medical (Medizin & Service GmbH) software-ul fiind capabil sa stocheze și să analizeze datele de la monitorul Tanita MC 780. În conformitate

cu reglementările UE, atât aparatul pentru analiza compoziției corporale cât și software-ul sunt aprobate medical și respectă Reglementările în vigoare.

*(Directiva Dispozitivelor Medicale, Directiva 93/42/CEE a Consiliului din 14 iunie 1993 privind dispozitivele medicale).*

**b. vârsta subiecților;**

Subiecții cercetării preliminare au vârste cuprinse între 19 și 21 ani.

**c. genul subiecților;**

Toți subiecții cercetării preliminare sunt de gen masculin.

**d. date biometrice cu ajutorul aparatului TANITA MC 780;**

Prin utilizarea TANITA MC780 și TANITA PRO SOFTWARE au fost generate următoarele măsurători: Masa corporală-Kg; IMC ( $\text{kg}/\text{h}^2$ ); Grăsime corporală %; Masa musculară %; RMB(kcal);

Rata metabolică bazală (RMB) - Rata metabolică bazală este o estimare, generată automat de softul TANITA PRO, a numărului minim de calorii de care o persoană are nevoie în fiecare zi pentru a menține funcțiile organismului (respirația, circulația și digestia) în starea de repaus. Pentru măsurarea corectă a înălțimii subiectului, acesta trebuie să fie desculț, în poziție verticală (ortostatism), cu spatele, capul și călcâiele atingând un perete vertical. Capul trebuie să fie orientat înainte. Folosind un telemetru, se măsoară distanța de la nivelul solului până la proiecția perpendiculară pe perete a punctului vertex (cel mai înalt punct cranian), determinat cu un obiect cu un unghi de  $90^\circ$  (de exemplu, un echer cu unghi drept), așezat cu una dintre laturi pe vertex și cu cealaltă pe perete. Înălțimea se înregistrează în centimetri și subdiviziuni de 0,5 cm.

*Etică: Acest studiu a fost efectuat în conformitate cu Declarația de la Helsinki.*

În concluzie, evaluarea compoziției corporale la studenții selectați în locul de pentatlon naval, poate fi importantă pentru a identifica probleme de sănătate și activitate fizică, pentru a monitoriza progresul și pentru a dezvolta intervenții personalizate.

**e. Testarea parametrilor motrici ai subiecților cercetării preliminare.**

1. Frecvența respiratorie (r/m)
2. Înot subacvatic (sec)
3. Capacitatea vitală ( $\text{cm}^3$ )
4. Frecvența cardiacă (p/min)
5. Testarea puterii anaerobe prin efectuarea unei serii de 1 minut alergare pe bandă la o înclinație de 10% (se va nota distanța totală parcursă de fiecare individ - sec – anexa nr.4).

## CAPITOLUL VIII – REZULTATE OBȚINUTE ȘI INTERPRETAREA LOR

În vederea demonstrării veridicității **Ipotezei 1** (*Există corelație între indicii biometrici, funcționali și motrici care condiționează capacitatea anerobă a sportivilor participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*) am utilizat un aparat profesional TANITA MC 780 (Anexa 1) și un soft de analiza dedicat, versiunea 3.4.5. (Anexa 2), cu sprijinul FEFS Constanța.

Pentru testarea ipotezei a fost aplicată analiza multivariată în două sensuri a varianței (MANOVA) pentru a înțelege dacă există o interacțiune între cele trei variabile independente, două sau mai multe variabile dependente.

În vederea determinării testelor utilizate pentru interpretarea datelor, am avut în vedere valorile indicatorilor Skewness și Kurtosis (*tabelul nr.VIII.1 – grupa cercetării*), care fac referire la normalitatea distribuției datelor (*anexa nr.3 – grupa cercetării*).

**Tabel nr.VIII.1. Valorile Skewness și Kurtosis parametrilor analizei corporale – grupa masculin**

|                          | Înălțime-cm | Masa corporală-kg | IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | Grăsimi corporală % | Masă musculară % | RMB (kcal) |
|--------------------------|-------------|-------------------|--------------------------|---------------------|------------------|------------|
| Media                    | 180,176     | 72,925            | 22,125                   | 16,975              | 43,781           | 1678,687   |
| Deviația standard        | 5,192       | 7,340             | 1,695                    | 5,455               | 13,149           | 149,486    |
| Skewness                 | 0,395       | 1.826             | 1.236                    | 0,460               | 1,205            | 0,702      |
| Skewness Eroare standard | 0,167       | 0,167             | 0,167                    | 0,167               | 0,167            | 0,167      |
| Kurtosis                 | -0,172      | 2,627             | 2,003                    | 0,625               | 2,159            | 0,228      |
| Kurtosis Eroare standard | 0,333       | 0,333             | 0,333                    | 0,333               | 0,333            | 0,333      |
| Minimum                  | 172         | 55,9              | 18,7                     | 10,5                | 31,5             | 1314       |
| Maximum                  | 187         | 82,5              | 26                       | 24,6                | 45.1             | 1831       |

Pentru măsurarea distorsiunii am aplicat indicatorul skewness cu formula:

$$S = \frac{\sum (x - \bar{x})^3}{n\sigma^3}$$

Deoarece  $S > 0$ , avem distorsiune pozitivă pentru toți parametrii analizei corporale.

În urma analizei valorilor indicelui Kurtosis (tabelul 3 – grupa masculin) putem observa că la toți parametrii din cele nouă variabile dependente avem o distribuție plată a datelor. Pentru distribuția normală avem  $K=3$ , pentru o distribuție ascuțită  $K>3$ , iar pentru o distribuție plată  $K<3$ . Deoarece avem o distribuție cu un grad mic de kurtosis (distribuție plată) fiecare clasă conține o proporție similară din toate valorile.

Formula folosită pentru Kurtosis ( $K$ ) este :

$$K = \frac{\sum (x - \bar{x})^4}{n\sigma^4}$$

Valorile obținute la verificarea compoziției corporale a fost raportată la valorile de referință ACE (2009) și evidențiate în tabelul următor:

**Tabel nr. VIII.2. Valori de referință privind compoziția corporală**

| Categorie                                 | Femei         | Bărbați       |
|-------------------------------------------|---------------|---------------|
| Țesut adipos necesar                      | 10–13%        | 3-6%          |
| Sportivi                                  | 14–20%        | 7-13%         |
| Zonă optimă pentru stare de sănătate bună | 21–25%        | 14-17%        |
| Valori acceptabile                        | 26-31%        | 18-22%        |
| Supraponderal                             | 32-39%        | 23-29%        |
| Obez                                      | 40% sau peste | 30% sau peste |

Pe baza datelor obținute prin valorile Skewness și Kurtosis a parametrilor analizei corporale a subiecților cercetării preliminare, putem concluziona că grupul este omogen. Cu aceste date statistice și cu sprijinul programului software S.P.S.S 20.0, prin metoda rangurilor (Spearman) am determinat corelația dintre *indicatorii analizei corporale* (Masa corporală-kg, IMC-kg/m<sup>2</sup>, Grăsime corporală %, Masă musculară %, RMB-kcal) și *parametrii capacității funcționale* (Frecvența respiratorie-r/m, Înot subacvatic-sec,

Capacitatea vitală-cm<sup>3</sup>, Frecvența cardiacă-p/min, Testarea puterii anaerobe prin efectuarea unei serii de 1 minut alergare pe bandă la o înclinație de 10%).

Analizând rezultatele obținute în matricea corelativă prezentată în tabelul 8, se poate explica faptul că rezultatele semnificative pozitive obținute ( $r=0,51$ ,  $r=0,48$ , la  $p=0,05$  și  $r=0,72$ ,  $r=0,68$ ,  $r=0,60$  la  $p=0,01$ ), între parametrii analizați, determină creșteri de o parte și de alta a performanțelor, în sensul că pe măsură ce valorile înregistrate tabelar în matricea corelativă în sens vertical cresc, vor determina creșteri direct proporționale ale valorilor înregistrate în planul orizontal al matricei tabelare realizate (tabelul nr.8).

**Tabel nr. VIII.3 Matricea corelativă dintre indicatorii compoziției corporale și parametrii capacității funcționale**

| Nr.crt | Parametrii corelați   | Frecvența respiratorie-r/m | Înot subacvatic-sec | Frecvența cardiacă-p/min | Capacitatea vitală-cm <sup>3</sup> | Alergare pe bandă-m |
|--------|-----------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 1      | Masa corporală-kg     | 0,17                       | 0,04                | 0,04                     | <b>0,51</b>                        | <b>0,48</b>         |
| 2      | IMC-kg/m <sup>2</sup> |                            | <b>0,68</b>         | 0,02                     | 0,08                               | 0,13                |
| 3      | Grăsime corporală %   |                            |                     | 0,35                     | 0,08                               | 0,41                |
| 4      | Masă musculară %      |                            |                     |                          | <b>0,72</b>                        | <b>0,60</b>         |
| 5      | RMB-kcal              |                            |                     |                          |                                    | 0,44                |

Concluzionând, putem afirma că pe baza rezultatelor corelative ale indicatorilor compoziției corporale și a celor din bateria de teste ale capacității funcționale din cercetarea preliminară conținutul **Ipotezei 1** (*Există corelație între indicii biometrici, funcționali și motrici care condiționează capacitatea anerobă a sportivilor participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*) **se confirmă**.

Pentru analizarea implicării efortului anaerob (efort de viteză V-R anaerob) - 1min. - 1min. 35sec (Marinescu Gh., 2003) în proba de Utility swimming - înot aplicativ, am plecat de la cele 6 momente ale probei care desfășoară în bazine de 25 m :

1. Start și înot liber 25m.
2. Transportul unei arme (3 kg) pe o distanță de 25m (doar pentru masculin).

3. Trecere pe sub un obstacol situat la 3m adâncime și 60m de la start (35m pentru feminin).

4. Trecere peste un obstacol fixat pe suprafața apei la 90m (65m pentru feminin) de la start. Obstacolul este reprezentat de un cilindru acoperit cu neopren care se rotește liber. Înălțimea cilindrului deasupra apei este de 0.25m.

5. Recuperarea unui obiect situat la 3m adâncime și la 100/75m de la start.

6. Sprintul final 25m, începând de la distanța de 100/75m de la start. Proba se termină când înotătorul atinge peretele bazinului. Stilul de înot este liber.

Pentru această cercetare preliminară am realizat planul de pregătire pe perioada unui macrociclu (01.12.2022 – 15.06.2023) prezentat în tabelul nr.VIII.4.

**Tabelul nr.VIII.4. Modelul de antrenament al sportivului din pentatlonul naval la proba de Utility swimming - înot aplicativ pe perioada unui macrociclu**

| <b>Mezocicluri</b>                                                        | <b>De acomodare</b> | <b>De bază 1</b> | <b>De bază 2</b> | <b>Precompetițional</b> | <b>Competițional</b> | <b>Total</b>   |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Săptămâni                                                                 | 3                   | 5                | 13               | 4                       | 3                    | <b>28</b>      |
| Nr.antrenamente /săpt.                                                    | 2                   | 2                | 3                | 2                       | 2                    | <b>11</b>      |
| Total antr./mezociclu/ore                                                 | 6/13                | 10/18            | 39/83            | 8/13                    | 6/9                  | <b>63/136</b>  |
| M1. Start și înot liber 25m.                                              | 1 oră               | 1½ oră           | 5 ore            | 1 oră                   | 1 oră                | <b>9½ ore</b>  |
| M2. Transportul unei arme (3 kg) pe o distanță de 25m                     | 1½ oră              | 2½ ore           | 10 ore           | 1½ oră                  | 1 oră                | <b>16½ ore</b> |
| M3. Trecere pe sub un obstacol situat la 3m adâncime și 60m de la start   | 1½ oră              | 1 oră            | 4 ore            | 1½ oră                  | ½ oră                | <b>8½ ore</b>  |
| M4. Trecere peste un obstacol fixat pe suprafața apei la 90m de la start. | 2½ ore              | 4½ ore           | 9 ore            | 1½ oră                  | 1 oră                | <b>18½ ore</b> |
| M5. Recuperarea unui obiect situat la 3m adâncime și la 100m de la start. | 5½ ore              | 6½ ore           | 50 ore           | 6½ ore                  | 4½ ore               | <b>73 ore</b>  |
| M6. Sprintul final 25m, începând de la distanța de 100m de la start.      | 1 oră               | 2 oră            | 5 ore            | 1 oră                   | 1 oră                | <b>10 ore</b>  |
| <b>TOTAL</b>                                                              | <b>13 ore</b>       | <b>18 ore</b>    | <b>83 ore</b>    | <b>13 ore</b>           | <b>9 ore</b>         | <b>136 ore</b> |

Creșterea volumului de lucru a fost realizată pentru toate probele specifice pentatlonului naval. Accentul pregătirii a fost canalizat spre sfârșitul săptămânii a 13-a spre eforturi de tip aerob și mixt; volumul a atins valoarea maximă în prima parte a mezociclului (primele 4 săptămâni); în a doua parte a mezociclului, accentul pregătirii a fost canalizat spre eforturi de tip mixt și anaerob.

În acest sens, în lecțiile de antrenament s-a folosit metoda antrenamentului cu intervale, atât pentru pregătirea fizică generală, cât și pentru pregătirea fizică specială.

Mezociclul precompetițional, cu o durată de 4 săptămâni se caracterizează printr-o ușoară scădere a intensității, cât și al volumului.

În cazul mezociclului competițional am urmărit aplicarea sistemului de pregătire raționalizat, ca structură și conținut, în funcție de condițiile specifice concursului.

În vederea analizei ***Ipotezei 2***, (*Pregătirea fizică, realizată prin mijloace specifice celor șase momente ale probei de utility swimming, determină îmbunătățirea capacității de efort anaerob*) am realizat un sistem algoritmic individualizat alcătuit din 5 teste al pregătirii motrice specifice:

1. Frecvența respiratorie (r/m);
2. Înot subacvatic (sec);
3. Capacitatea vitală (cm<sup>3</sup>);
4. Frecvența cardiacă (p/min).
5. Testarea puterii anaerobe prin efectuarea unei serii de 1 minut alergare pe bandă la o înclinație de 10% (se va nota distanța totală parcursă de fiecare individ - sec – anexa nr.5).

Testele au fost realizate în bazinul de înot „Gheorghe Oancea” din Constanța, bazinul de înot al Academiei Navale „Mircea cel Bătrân” fiind în reparație capitală. Recoltarea probelor a fost realizată cu personal medical și aparatura de la Centrul de Medicină Navală al Statului Major al Forțelor Navale, aflat în incinta Academiei Navale „Mircea cel Bătrân”.

În vederea argumentării și a veridicității ***Ipotezei principale 2*** (*Creșterea parametrilor pregătirii motrice specifice celor șase momente ale probei de utility swimming determină îmbunătățirea capacității de efort anaerob*) am aplicat subiecților cercetării testarea inițială și finală a parametrilor pregătirii fizice specifice.

Datele înregistrate pentru testarea inițială și finală, pentru fiecare parametru separat al pregătirii motrice specifice, care se regăsesc în *Anexa nr.4 – Indicatorii statistici ai pregătirii motrice specifice – masculin (tabelul 4.1 și tabelul 4.2)*.

În urma analizei rezultatele indicatorilor statistici ai pregătirii motrice specifice (frecvența respiratorie, înot subacvatic, capacitate vitală, frecvența cardiacă și alergare pe banda înclinată 10%) pentru grupa masculin prezentată în tabelele VIII.6., VIII.7., VIII.8., VIII.9., VIII.10. se poate concluziona că *semnificația statistică a diferenței dintre medii se exprimă prin t cu valori cuprinse între 1,114 și 2,45 la pragul de semnificație p=0,05, conform tabelului nr.VIII.5.*

**Tabelul nr.VIII.5. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - masculin**

| Nr.<br>Crt. | Parametrii<br>comparați                 | $\bar{X} \pm DS$  |                 | Criterii |       |             |        |
|-------------|-----------------------------------------|-------------------|-----------------|----------|-------|-------------|--------|
|             |                                         |                   |                 | „Cv”     |       | “t”         | “p”    |
|             |                                         | Testarea inițială | Testarea finală | T.I      | T.F   |             |        |
| 1           | Frecvența respiratorie (r/m)            | 14,30 ± 0,382     | 14,50 ± 0,321   | 2,671    | 2,214 | 1,55        | >0.05  |
| 2           | Înot subacvatic 50m (sec)               | 41,253 ± 0,53     | 40,90 ± 1.184   | 2,895    | 1,285 | <b>2,45</b> | < 0.05 |
| 3           | Capacitatea vitală (cm <sup>3</sup> )   | 5005,0 ± 3,836    | 5009,5 ± 2,264  | 0,077    | 0,045 | 1,88        | >0.05  |
| 4           | Frecvența cardiacă (p/min)              | 68,38 ± 0,778     | 67,90 ± 0,786   | 1,138    | 1,158 | 1,68        | >0.05  |
| 5           | Alergare bandă înclinare 10% 1 min. (m) | 375,5± 0.321      | 387,813± 0,382  | 7,913    | 8,444 | 1,114       | >0.05  |

**Tabelul nr. VIII.6. Frecvența respiratorie – indicatori statistici – masculin**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Frecvența respiratorie (r/m)                   |                  |                                   |                          |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1      | 14.5       | 14.3     | Număr subiecți - N1 – T.inițială               | 16               |                                   |                          |
| 2      | 14.2       | 14.8     | Număr subiecți - N2 – T.finală                 | 16               |                                   |                          |
| 3      | 14.8       | 14.8     | Mediana - M0 – T.i                             | 14.5             |                                   |                          |
| 4      | 14.9       | 14.1     | Mediana - M0 – T.f                             | 14.3             |                                   |                          |
| 5      | 14.1       | 15       | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i      | 0                | Asimetrie normală                 |                          |
| 6      | 14.5       | 13.8     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f      | 0                | Asimetrie normală                 |                          |
| 7      | 14.8       | 14.2     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                             | 14.5             | $\pm$                             | 0.321                    |
| 8      | 14.2       | 14.5     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                             | 14.3             | $\pm$                             | 0.382                    |
| 9      | 14         | 14       | Împrăștierea valorilor<br>- M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$<br>2DS1 | Împrăștierea valorilor<br>normală |                          |
| 10     | 15         | 13.8     | Împrăștierea valorilor<br>- M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$<br>2DS2 | Împrăștierea valorilor<br>normală |                          |
| 11     | 14.2       | 14.5     | Coeficientul de variabilitate -<br>CV1 - T.i   | 22,214           | %                                 | Grup de valori<br>omogen |
| 12     | 14.3       | 14.3     | Coeficientul de variabilitate -<br>CV2 - T.f   | 2.671            | %                                 | Grup de valori<br>omogen |
| 13     | 14.8       | 14.5     | Test "t" independent                           | 1.55             |                                   |                          |
| 14     | 14.7       | 14.1     | Prag de semnificație                           | p>0.05           |                                   |                          |
| 15     | 14.5       | 13.8     |                                                |                  |                                   |                          |
| 16     | 14.2       | 14.5     |                                                |                  |                                   |                          |

După cum se observă în tabelul VIII.6, atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor - M1  $\pm$  DS1 – pentru testarea inițială și – M2  $\pm$  DS2 – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,214%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,671%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există o populație de valori omogenă.

**Tabelul nr.VIII.7. Înot subacvatic – indicatori statistici - masculin**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Înot subacvatic (sec)                          |                  |                                   |       |                             |  |  |  |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------|-----------------------------|--|--|--|
| 1      | 42         | 40.9     | Număr subiecți - N1 –<br>T.inițială            | 16               |                                   |       |                             |  |  |  |
| 2      | 41.3       | 40.5     | Număr subiecți - N2 –<br>T.finală              | 16               |                                   |       |                             |  |  |  |
| 3      | 41.8       | 40.3     | Mediana - M0 – T.i                             | 41.2             |                                   |       |                             |  |  |  |
| 4      | 40.9       | 38.9     | Mediana - M0 – T.f                             | 40.9             |                                   |       |                             |  |  |  |
| 5      | 42.1       | 40.5     | Coeficient de asimetrie -<br>$\beta_1$ – T.i   | 0.1              | Asimetrie normală                 |       |                             |  |  |  |
| 6      | 41.5       | 39.6     | Coeficient de asimetrie -<br>$\beta_2$ – T.f   | 0                | Asimetrie normală                 |       |                             |  |  |  |
| 7      | 41.6       | 38.9     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                             | 41.253           | $\pm$                             | 0.53  |                             |  |  |  |
| 8      | 41.8       | 40.3     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                             | 40.9             | $\pm$                             | 1.184 |                             |  |  |  |
| 9      | 41         | 41.2     | Împrăștierea valorilor<br>- M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$<br>2DS1 | Împrăștierea valorilor<br>normală |       |                             |  |  |  |
| 10     | 40.5       | 41.6     | Împrăștierea valorilor<br>- M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$<br>2DS2 | Împrăștierea valorilor<br>normală |       |                             |  |  |  |
| 11     | 41         | 42.2     | Coeficientul de<br>variabilitate - CV1 - T.i   | 1.285            | %                                 |       | Grup de<br>valori<br>omogen |  |  |  |
| 12     | 40.5       | 41.9     | Coeficientul de<br>variabilitate - CV2 - T.f   | 2.895            |                                   |       | Grup de<br>valori<br>omogen |  |  |  |
| 13     | 40.6       | 41.8     | Test "t" independent                           | 2.45             |                                   |       |                             |  |  |  |
| 14     | 41.2       | 42.4     | Prag de semnificație                           | p<0.05           |                                   |       |                             |  |  |  |
| 15     | 41         | 42.5     |                                                |                  |                                   |       |                             |  |  |  |
| 16     | 40.5       | 40.8     |                                                |                  |                                   |       |                             |  |  |  |

În tabelul VIII.7, atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală.

Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și –  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (1,285%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,895%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există o populație de valori omogenă.

**Tabelul nr.VIII.8. Capacitatea vitală – indicatori statistici - masculin**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Capacitatea vitală (cm <sup>3</sup> )       |               |                                |                       |
|--------|------------|----------|---------------------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1      | 5005       | 5010     | Număr subiecți - N1 – .inițială             | 16            |                                |                       |
| 2      | 5010       | 5013     | Număr subiecți - N2 – T.finală              | 16            |                                |                       |
| 3      | 5002       | 5007     | Mediana - M0 – T.i                          | 5010          |                                |                       |
| 4      | 5001       | 5010     | Mediana - M0 – T.f                          | 5005          |                                |                       |
| 5      | 5006       | 5010     | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i   | -0.235        | Asimetrie normală              |                       |
| 6      | 5010       | 5008     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f   | 0             | Asimetrie normală              |                       |
| 7      | 4998       | 5011     | $M1 \pm DS1$ - T.i                          | 5005          | ±                              | 3.836                 |
| 8      | 5011       | 5010     | $M2 \pm DS2$ - T.f                          | 5009.5        | ±                              | 2.264                 |
| 9      | 5005       | 5009     | Împrăștierea valorilor - $M1 \pm DS1$ - T.i | $M1 \pm 3DS1$ | Împrăștierea valorilor normală |                       |
| 10     | 5004       | 5014     | Împrăștierea valorilor - $M2 \pm DS2$ - T.f | $M2 \pm 2DS2$ | Împrăștierea valorilor normală |                       |
| 11     | 5004       | 5006     | Coeficientul de variabilitate – CV1 - T.i   | 0.045         | %                              | Grup de valori omogen |
| 12     | 5006       | 5010     | Coeficientul de variabilitate – CV2 - T.f   | 0.077         | %                              | Grup de valori omogen |
| 13     | 5009       | 5006     | Test "t" independent                        | 1.88          |                                |                       |
| 14     | 5000       | 5008     | Prag de semnificație                        | p>0.05        |                                |                       |
| 15     | 5004       | 5010     |                                             |               |                                |                       |
| 16     | 5004       | 5014     |                                             |               |                                |                       |

După cum se observă în tabelul VIII.8., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și –  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (0,045%) - pentru testarea inițială și CV2 (0,077%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există o populație de valori omogenă.

**Tabelul nr.VIII.9. Frecvența cardiacă – indicatori statistici – masculin**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Frecvența cardiacă (p/min)                     |                  |                                   |                          |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1      | 68.3       | 67.3     | Număr subiecți - N1 - T.inițială               | 16               |                                   |                          |
| 2      | 69         | 68.5     | Număr subiecți - N2 – T.finală                 | 16               |                                   |                          |
| 3      | 68.3       | 67.7     | Mediana - M0 – T.i                             | 67.8             |                                   |                          |
| 4      | 68         | 67.8     | Mediana - M0 – T.f                             | 68.3             |                                   |                          |
| 5      | 68.4       | 68.4     | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i      | 0.127            | Asimetrie normală                 |                          |
| 6      | 67.8       | 67.8     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f      | 0.103            | Asimetrie normală                 |                          |
| 7      | 69.2       | 68.5     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                             | 68.38            | $\pm$                             | 0.778                    |
| 8      | 69.2       | 68.7     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                             | 67.9             | $\pm$                             | 0.786                    |
| 9      | 68.2       | 67.2     | Împrăștierea valorilor<br>- M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$<br>2DS1 | Împrăștierea valorilor<br>normală |                          |
| 10     | 67         | 66.4     | Împrăștierea valorilor<br>- M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$<br>2DS2 | Împrăștierea valorilor<br>normală |                          |
| 11     | 67.3       | 67.1     | Coeficientul de variabilitate –<br>CV1 - T.i   | 1.158            | %                                 | Grup de valori<br>omogen |
| 12     | 67.4       | 67.1     | Coeficientul de variabilitate –<br>CV2 - T.f   | 1.138            | %                                 | Grup de valori<br>omogen |
| 13     | 68.9       | 68.2     | Test "t" independent                           | 1.681            |                                   |                          |
| 14     | 69.2       | 68.4     | Prag de semnificație                           | p>0.05           |                                   |                          |
| 15     | 69.5       | 69.4     |                                                |                  |                                   |                          |
| 16     | 67.4       | 67.1     |                                                |                  |                                   |                          |

În tabelul VIII.9., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea

valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și -  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (1,158 %) - pentru testarea inițială și CV2 (1,138 %) - pentru testarea finală ne demonstrează că există o populație de valori omogenă.

**Tabelul nr.VIII.10. Alergare pe bandă înclinație 10% – indicatori statistici - masculin**

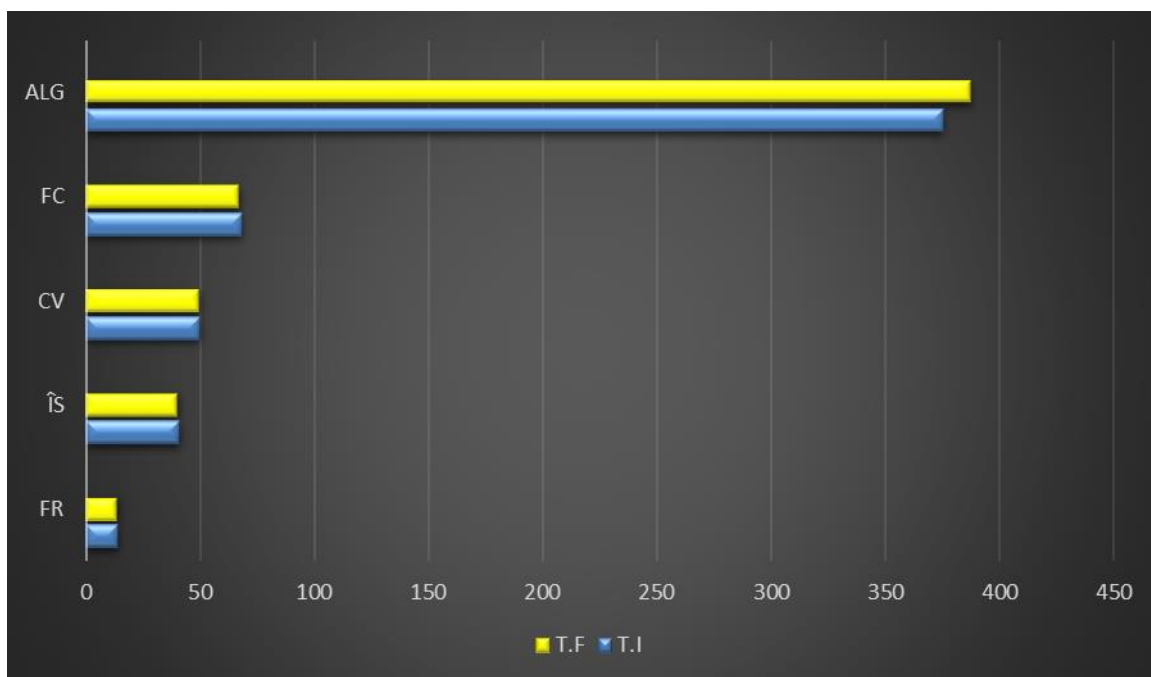
| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Alergare pe bandă înclinație 10% (m)           |               |                   |                                   |  |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|---------------|-------------------|-----------------------------------|--|
| 1      | 14.5       | 14.3     | Număr subiecți - N1 – T.inițială               | 16            |                   |                                   |  |
| 2      | 14.2       | 14.8     | Număr subiecți - N2 – T.finală                 | 16            |                   |                                   |  |
| 3      | 14.8       | 14.8     | Mediana - M0 – T.i                             | 384           |                   |                                   |  |
| 4      | 14.9       | 14.1     | Mediana - M0 – T.f                             | 393,5         |                   |                                   |  |
| 5      | 14.1       | 15       | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i      | -0,286        | Asimetrie normală |                                   |  |
| 6      | 14.5       | 13.8     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f      | -0,174        | Asimetrie normală |                                   |  |
| 7      | 14.8       | 14.2     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                             | 375,5         | $\pm$             | 0.321                             |  |
| 8      | 14.2       | 14.5     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                             | 387,813       | $\pm$             | 0.382                             |  |
| 9      | 14         | 14       | Împrăștierea valorilor<br>- M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$ 2DS1 |                   | Împrăștierea<br>valorilor normală |  |
| 10     | 15         | 13.8     | Împrăștierea valorilor<br>- M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$ 2DS2 |                   | Împrăștierea<br>valorilor normală |  |
| 11     | 14.2       | 14.5     | Coeficientul de variabilitate -<br>CV1 - T.i   | 7,913         | %                 | Grup de<br>valori<br>omogen       |  |
| 12     | 14.3       | 14.3     | Coeficientul de variabilitate -<br>CV2 - T.f   | 8,444         | %                 | Grup de<br>valori<br>omogen       |  |
| 13     | 14.8       | 14.5     | Test "t" independent                           | 1,114         |                   |                                   |  |
| 14     | 14.7       | 14.1     | Prag de semnificație                           | p>0.05        |                   |                                   |  |
| 15     | 14.5       | 13.8     |                                                |               |                   |                                   |  |
| 16     | 14.2       | 14.5     |                                                |               |                   |                                   |  |

În tabelul VIII.10., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală.

Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și –  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (7,913%) - pentru testarea inițială și CV2 (8,444%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există o populație de valori omogenă.

Pe baza analizei comparative a mediilor de grupă ce caracterizează capacitatea funcțională am realizat dinamica rezultatelor obținute în cercetarea preliminară (figura nr.VIII.1. – la capacitatea vitală  $l=100\text{cm}^3$ ).



**Figura nr.VIII.1. - Dinamica indicatorilor statistici în cercetare**

Din reprezentarea grafică observăm că pentru unul dintre parametrii comparați: **înot subacvatic**, media rezultatelor prezintă creșteri la testarea finală. Calculând semnificația statistică a diferenței dintre medii la testarea finală, observăm că la gradul de libertate  $n-1$ ,  $p < 0.05$ , **diferența este semnificativă** ( $t=2,45 > 4,073$ ).

Înotul subacvatic, implicit **efortul anaerob** este deosebit de important în pentatlonul naval, atât în proba de înot utilitar, cât și în proba de înot echipat și am înregistrat o creștere a valorii, ca urmare a programului special aplicat.

Analizând rezultatele centralizatoare din tabelul nr.VIII.5., putem afirma că este demonstrată veridicitatea **Ipotezei nr.2.**

## CAPITOLUL IX – CONCLUZII STUDIUL 1

Efectuarea măsurătorilor biometrice în cadrul cercetării a demonstrat faptul că, la testarea finală rezultatele obținute se mențin nesemnificative (la gradul de libertate  $n-1$  și pragul de semnificație 0,05) la toți parametrii studiați, iar valorile Skewness și Kurtosis a parametrilor analizei corporale a subiecților cercetării preliminare, putem concluziona că grupul este omogen.

În studiul efectuat aplicarea testelor, care investighează capacitatea funcțională, demonstrează că din punct de vedere statistic, pentru grupa experiment, valorile mediilor au devenit semnificative la înotul subacvatic – efortul anaerob (la  $n-1$ ;  $p=0,05$ ).

Această diferență semnificativă pentru testarea finală, este rezultatul implementării în conținutul programului de pregătire a structurilor de mijloacelor specifice, optimal dozate, specifice probei de înot utilitar – utility swimming.

Analizând rezultatele obținute în matricea, se poate explica faptul că rezultatele semnificative pozitive obținute ( $r=0,51$ ,  $r=0,48$ , la  $p=0,05$  și  $r=0,72$ ,  $r=0,68$ ,  $r=0,60$  la  $p=0,01$ ), între parametri analizați, determină creșteri de o parte și de alta a performanțelor, în sensul că pe măsură ce valorile înregistrate tabelar în matricea corelativă în sens vertical cresc, vor determina creșteri direct proporționale ale valorilor înregistrate în planul orizontal al matricei tabelare realizate.

Putem afirma că pe baza rezultatelor corelative ale indicatorilor compoziției corporale și a celor din bateria de teste ale capacității funcționale din cercetare conținutul **Ipotezei 1** (*Există corelație între indicii biometrici, funcționali și motrici care condiționează capacitatea anerobă a sportivilor participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*) **se confirmă.**

Înotul subacvatic, implicit **efortul anaerob** este deosebit de important în pentatlonul naval, atât în proba de înot utilitar, cât și în proba de înot echipat și am înregistrat o creștere a valorii, ca urmare a programului special aplicat.

Analizând rezultatele centralizatoare din tabelul nr.III.5., putem afirma că este demonstrată veridicitatea **Ipotezei nr.2.**

## **Partea a II-a – DINAMICA EFORTULUI ANAEROB ÎN INDIVIDUALIZAREA ANTRENAMENTULUI SPORTIV LA NIVELUL LOTULUI DE PENTATLON NAVAL ÎN PROBA UTILITY SWIMMING – STUDIUL 2**

În lumea sportului de performanță, mai ales în proba utility swimming a pentatlonului naval, individualizarea antrenamentului este esențială pentru dezvoltarea potențialului sportivilor. În natație, utilizarea efortului anaerob poate juca un rol deosebit în îmbunătățirea performanței, mai ales în probele de sprint, cum este cea de față. Conform lui Bompa și Haff (2009), periodizarea antrenamentului este esențială pentru optimizarea rezultatelor sportive.

### *Contribuția anaerobă determinată în distanțele de înot*

Campos et al. (2017) au concluzionat că cele mai mari valori ale contribuției filierei anaerobe în înotul competițional apar în parcurgerea distanțelor de 200 și 400 m și sunt decisive în performanțe sub 400 m. Aceasta are o contribuție importantă în ceea ce privește bilanțul energetic al diferitelor evenimente competiționale și planificarea ulterioară a antrenamentului. Este deosebit de important pentru că „înotătorii petrec un timp lung de antrenament îmbunătățind metabolismele specifice”. Suntem pe deplin de acord, deoarece înotătorii de elită sunt angajați în două (sau mai multe) sesiuni de antrenament zilnice, 6/7 zile pe săptămână, efectuând de obicei 10.000-20.000 m/zi (Chatard și Stewart, 2011).

Evaluarea  $VO_2$  în timpul înotului nu este nouă (Sousa et al., 2014), aceasta necesită însă proceduri și echipamente greoaie și personal specializat. În plus, înotătorii trebuie urmăriți de-a lungul piscinei (canalele de înot sunt rare) folosind sisteme metabolice cu circuit deschis sau analizoare portabile de gaze transportate pe trenajoare (Fernandes et al., 2003) sau cu ajutorul unui cablu deasupra apei (Sousa et al., 2014, De Jesus et al., 2015). Deci, chiar dacă din punct de vedere matematic integrala  $VO_2$  este „calculată cu ușurință”, configurația datelor experimentale este complexă și foarte solicitantă (Chaverri et al., 2016), explicând probabil preferința lui Campos și colab. de a evalua  $VO_2$  în perioada de refacere după efort. Plecând de la faptul că „cea mai acceptată metodă de estimare a contribuției anaerobe este deficitul de oxigen acumulat” Campos și colab. (2017) au făcut referire la unele dintre limitările deficitul de oxigen acumulat (AOD) dar, pentru evaluarea contribuției anaerobe alactice, au determinat componenta rapidă a  $VO_2$  post-exercițiu prin tehnica extrapolării înapoi, permițând „menținerea validității ecologice a măsurătorilor și creșterea aplicabilității rezultatelor”.

Rezultatele acestui studiu sugerează că înotul de 200 m implică o cantitate mai mare de energie alactică în comparație cu 50 m total, ceea ce nu este în concordanță cu cunoștințele generale de fiziologie a exercițiilor. Astfel, fără a infirma relevanța, ne întrebăm dacă datele prezentate ar putea fi influențate negativ de metodologiile utilizate. Deși, unele constatări sunt în concordanță cu literatura și considerațiile antrenorilor, contribuția totală anaerobă mai mică în 800 m și cele mai mari valori în 200 și 400 m (de exemplu, Bonifazi și colab.,1993; Vescovi și colab., 2011) , contribuția alactică anaerobă mai mică în evenimentul mai scurt (50 m) este greu de acceptat (vezi Capelli și colab.,1998; Gastin, 2001) pentru exerciții în general și înot, în special. Se observă o amplitudine a  $VO_2$  de  $2,7 \pm 0,7$  L/min după înotul la o intensitate de ~400 m, care este mai mică decât valoarea găsită de autori pentru 100, 200 și 400 m. Ne amintim că, deși s-a constatat o bună concordanță a metodei de extrapolare inversă a  $VO_2$ , s-a concluzionat anterior că, pentru a asigura validitatea acesteia, ar trebui evitate exercițiile de scurtă durată și intensitățile supramaximale (cf. Chaverri et al., 2016).

## **CAPITOLUL X – CADRUL GENERAL DE ORGANIZARE ȘI DESIGNUL CERCETĂRII**

Cercetarea a pornit de la aplicarea unui program de antrenament individualizat pentru creșterea valorică a rezultatelor la toate competițiile de Pentatlon Naval organizate de către Consiliul Internațional al Sportului Militar cu echipa reprezentativă a Academiei Navale “Mircea cel Bătrân” din Constanța.

### **X.1. Scopul cercetării**

Scopul acestei cercetări este de a evalua efectele unui program de antrenament individualizat bazat pe efort anaerob asupra performanței înotătorilor în proba de utility swimming din cadrul Pentatlonului Naval. În același timp, cunoașterea capacității de efort a înotătorilor și stabilirea legăturilor între capacitatea anaerobă și sprintul repetat.

### **X.2. Obiectivele cercetării**

Pentru îndeplinirea cercetării am stabilit următoarele obiective:

- a. Identificarea probelor pentru antrenamentele cu intervale pe uscat și în apă și stabilirea unor programe de pregătire ce pot face legătura între capacitate anaerobă și sprintul repetat a sportivilor în proba de Utility swimming din pentatlonul naval;
- b. Determinarea valorii nivelului capacității de efort prin zone metabolice de efort (Prag aerob, Prag anaerob,  $VO_2$  max) utilizând aparatul Optojump Next pentru sportivi în proba de Utility swimming din pentatlonul naval.

### **X.3. Sarcinile cercetării**

- a. Analiza literaturii de specialitate privind antrenamentul anaerob în natație.
- b. Dezvoltarea unui program de antrenament individualizat pentru înotători.
- c. Implementarea programului de antrenament și monitorizarea progresului sportivilor.
- d. Evaluarea performanței sportivilor înainte și după intervenție.
- e. Analiza statistică a datelor pentru a valida ipotezele formulate.
- f. Elaborarea concluziilor pe baza rezultatelor obținute.

#### **X.4. Ipotezele cercetării**

##### ***Ipoteza 1***

*Antrenamentul individualizat care se concentrează pe efortul anaerob prin utilizarea testului vitezei critice (Critical Swim Speed CSS) îmbunătățește semnificativ performanța în probele de sprint la sportivi participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval.*

##### ***Ipoteza 2***

*Antrenamentul individualizat care se concentrează pe efortul anaerob prin utilizarea testului vitezei critice (Critical Swim Speed CSS) influențează semnificativ refacerea organismului stabilită de dispozitivul Garmin Swim 2 la sportivi participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval.*

##### ***Ipoteza 3***

*Implementarea unui antrenament bazat pe datele Optojump pentru sportivi participanți în antrenamentul individualizat va avea o creștere mai rapidă a vitezei și accelerării în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval.*

#### **X.5. Metodele de cercetare**

Pentru a testa ipotezele, un grup de 16 de înotători de performanță din lotul de pentatlon naval al Academiei Navale Mircea cel Bătrân va fi împărțit aleatoriu în două grupuri: grupul experimental și grupul de control. Grupul experimental va urma un program de antrenament anaerob individualizat, în timp ce grupul de control va urma un program standardizat. Performanța sportivilor va fi evaluată folosind teste specifice de natație înainte și după intervenție (Wilmore et al., 2008).

În această cercetare am folosit diferite metode, pentru determinarea atât a performanțelor pe uscat, cât și în apă. Astfel, pe lângă metodele cunoscute pentru investigare am utilizat și aparatură de cercetare performantă pusă la dispoziție de către Centrul de Cercetări INCESA al Universității din Craiova, precum și ale Școlii Doctorale Știința Sportului și Educației Fizice a Universității “Ovidius” din Constanța.

Pentru cercetare am folosit următoarele metode:

#### ***a. Documentarea și analiza literaturii de specialitate***

##### *Contribuția anaerobă determinată în distanțe de înot: relație cu performanța*

Performanța la înot depinde de factori fiziologici (capacitate de rezistență și fitness anaerobă), tehnici și morfologici (Pelayo și colab.,2007; Lätt și colab.,2009; Kalva-Filho și colab.,2015). În ceea ce privește aspectele fiziologice, studiile au demonstrat că atât metabolismul aerob, cât și cel anaerob sunt importante pentru performanța la înot (Zamparo et al.,2000; Figueiredo et al.,2011; Kalva-Filho et al., 2015).

Deși contribuția aerobă pare a fi ușor calculată prin integrala consumului de oxigen ( $VO_2$ ) în timpul efortului (Figueiredo et al.,2011), determinarea contribuției anaerobe este complexă. În acest context, cea mai acceptată metodă de estimare a contribuției anaerobe este deficitul de oxigen acumulat (AOD), care este presupus ca diferența dintre cererea de oxigen și contribuția aerobă în timpul unui efort (Reis et al.,2010; Kalva-Filho et al. al., 2016). Cu toate acestea, cel puțin trei limitări pot reduce aplicabilitatea acestuia pentru evaluările înotătorilor. Prima limitare este timpul consumat pentru determinarea necesarului de oxigen, care necesită mai multe eforturi submaximale efectuate în zile diferite și la intensități diferite, scăzând aplicabilitatea acestei metode în timpul rutinelor de antrenament.

A doua limitare este că contribuțiile de fosfagen total (AnAl) și glicolitic (AnLa) nu pot fi determinate separat folosind metoda AOD, scăzând posibila investigare a acestor metabolisme la diferite distanțe de înot. În cele din urmă, a treia limitare este utilizarea unui snorkel și a unui sistem de supape pentru a evalua  $VO_2$  în timpul înotului (Reis et al., 2010a, b), care reduce viteza și perturbă în mod clar modelul motor, făcând imposibile undulațiile, virajele și respirația laterală, în timpul efortului (Jalab et al.,2011; Campos et al.,2016). Având în vedere importanța acestor factori mecanici, utilizarea unui sistem snorkel și supape ar putea influența valorile AOD și, în consecință, poate duce la interpretarea greșită a importanței metabolismului anaerob în diferite performanțe.

Deși majoritatea studiilor au folosit tehnica de extrapolare inversă în primele 30 de secunde de refacere – evaluarea consumului maxim de oxigen ( $VO_{2PEAK}$ ) (Kalva-Filho et al.,2015; Campos et al.,2016) – timpul de monitorizare poate fi extins, permițând utilizarea acestuia pentru a determina EPOCFAST (adică, AnAl) (Kalva-Filho și colab.,2015).

Avantajele determinării contribuțiilor anaerobe prin suma AnAl și AnLa, este menținerea validității ecologice a măsurătorilor, sporind în consecință aplicabilitatea

rezultatelor. Cu toate acestea, pe lângă faptul că acest parametru este frecvent ignorat în bilanțul energetic în înot, puține studii au folosit tehnica extrapolării înapoi pentru a determina valorile AnAl (Kalva-Filho et al., 2015). În plus, deși acești parametri au fost utilizați pe scară largă pentru a caracteriza diferite eforturi, comparația lor între diferite distanțe de înot și corelațiile dintre AnAl și AnLa cu diferite distanțe de înot sunt rare (Kalva-Filho et al., 2015).

#### *Diferența dintre antrenamentele aerobe și anaerobe pentru înotători*

Gestionarea corectă a seturilor aerobe și anaerobe în cadrul antrenamentului unui înotător va influența performanța. Acest echilibru include ascuțirea rezistenței cardiovasculare și a vitezei de sprint. De exemplu, sprinterii sunt mai orientați spre anaerob. Pe de altă parte, înotătorii la distanță se bazează pe beneficiile seturilor aerobe. În analiza acestor tipuri de antrenamente, diferența principală dintre exercițiile aerobe și cele anaerobe este intensitatea antrenamentului.

Scopul exercițiilor anaerobe este de a îmbunătăți capacitatea mușchilor de a reduce lactatul. Lactatul, cunoscut și sub numele de acid lactic, este un produs secundar produs în organism după ce celulele produc energie fără oxigen în jur. În plus, în timpul acestui proces, corpul captează energie prin glicogen. Glicogenii sunt substanțe organice stocate pe care organismul le folosește atunci când oxigenul nu este pompat către mușchi pentru a continua antrenamentul.

Seturile anaerobe implică intervale pe distanțe scurte și de mare intensitate. Aceste antrenamente bazate pe forță includ, de asemenea, efortul maxim al unui înotător. Deoarece este fundamentală atingerea efortului maxim în cadrul seriilor, antrenamentele anaerobe pot include perioade lungi de odihnă. Din nou, din cauza solicitării lor fizice și mentale ridicate, seturile anaerobe sunt uneori considerate „mai stresante”.

#### ***b. Observația pedagogică***

Observația pedagogică a fost utilizată în mod deosebit pentru testarea vitezei critice, atât în efort, cât și pentru timpul de refacere a sportivilor în condiții specifice probei de utility swimming.

#### ***c. Metoda testelor***

1. Testarea răspunsului cardio-vascular în efortul prestat prin măsurarea pulsului cu ajutorul dispozitivul Garmin Swim 2;
2. Testarea cu ajutorul Optojump Next pe uscat la un interval de 8-10 săptămâni;

3. Testul vitezei critice (Critical Swim Speed) – CSS;

**d. Metoda statistico-matematică de prelucrare a datelor și interpretarea lor**

În această cercetare am utilizat programul de statistică IBM SPSS Statistics 20 (International Business Machines, Statistical Package for Social Science) pentru prelucrarea rezultatelor înregistrate. Am calculat următorii parametri:

$M_0$  – *Mediana*, este cifra situată la mijlocul șirului de valori ordonat crescător;

$M$  – *Media (Media aritmetică)*, pentru valorile subiecților dintr-o grupă (control sau experiment);

$\beta$  – *Coeficient de asimetrie*, rezultă din diferențele pozitive sau negative dintre medie și mediană;

$DS$  – *Deviația standard*;

$M \pm DS$  – *Împrăștierea valorilor* ( $M \pm DS$  – împrăștierea valorilor este mică-68%,  $M \pm 2DS$  – împrăștierea valorilor este normală-95%,  $M \pm 3DS$  – împrăștierea valorilor este mare-99%);

$t$  – *Testul „t” Student*;

$p$  – *Prag de semnificație*;

$df$  – *Gradul de libertate*;

$r$  – *Corelația Pearson*.

**e. Metoda grafică și tabelară**

Vom folosi această metodă pentru prezentarea rezultatelor obținute în cadrul cercetării pentru testarea inițială și testarea finală a sportivilor participanți. Reprezentările grafice vor fi realizate cu ajutorul programului Microsoft Office.

## **CAPITOLUL XI – DEMERSUL OPERAȚIONAL AL CERCETĂRII EXPERIMENTALE**

### **XI.1. Organizarea și desfășurarea cercetării experimentale**

Cercetarea s-a desfășurat în cadrul Academiei Navale „Mircea cel Bătrân”, din Constanța (sala de fitness), la bazinul de înot Gheorghe Oancea (bazinul Academiei Navale fiind în reparație capitală) cu sprijinul dispozitivelor de cercetare de la Centrul de cercetări multidisciplinare INCESA a Universității din Craiova (Optojump Next) și a dispozitivului Garmin Swim 2, de la Școala Doctorală Știința Sportului și Educației Fizice a Universității Ovidius din Constanța.

### **XI.2. Participanții la cercetare**

Această cercetare s-a realizat pe o grupă de sportivi de performanță ai Academiei Navale „Mircea cel Bătrân”. Lotul de subiecți este constituit din două grupe de câte 8 studenți, grupa experiment și grupa control ai Secției Militare din Facultatea de Inginerie Marină. Aceștia au vârste cuprinse între 19 și 21 ani.

### **XI.3. Etapele cercetării experimentale**

Cercetarea, desfășurată în perioada 01.10.2023 – 31.05.2024 a vizat monitorizarea unui grup de 16 subiecți, respectiv 8 studenți în grupa experiment și 8 studenți în grupa control încadrați în Secția Militară din Facultatea de Inginerie Marină, Academia Navală „Mircea cel Bătrân”.

**Tabel nr. XI.1. – Etapele cercetării experimentale**

| Etapa | Perioada              | Activități                                                                                   |
|-------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| I     | 1.10.2023-15.10.2023  | Stabilirea bateriilor de teste și a chestionarelor de evaluare ale subiecților.              |
| II    | 16.10.2023-30.10.2023 | Stabilirea subiecților cercetării experimentale                                              |
| III   | 01.11.2023            | Realizarea primei testări a vitezei critice ( <i>Critical Swim Speed - CSS</i> )             |
| IV    | 15.12.2023            | Realizarea celei de a doua testare a vitezei critice ( <i>Critical Swim Speed - CSS</i> )    |
| V     | 10.11.2023            | Realizarea primei testări cu ajutorul sistemului Optojump Next                               |
| VI    | 10.01.2024            | Realizarea celei de a doua testare cu ajutorul sistemului Optojump Next                      |
| VII   | 01.11.2024-13.05.2024 | Desfășurarea macrociclului pe baza antrenamentului individualizat utilizând CSS și Optojump. |
| VIII  | 14.05.2024-20.06.2024 | Analiza și interpretarea datelor colectate. Realizarea Raportului 4 și a prezentării PPT.    |

#### **XI.4. Conținutul cercetării**

##### **a. Colectarea datelor referitoare la efortul prestat prin măsurarea pulsului cu ajutorul dispozitivul Garmin Swim 2;**

Acest dispozitiv a fost utilizat cu sprijinul Școlii Doctorale Știința Sportului și Educației Fizice Constanța din cadrul Universității “Ovidius” în bazinul de înot Gheorghe Oancea din Constanța cu sportivi atât la testarea inițială, cât și la cea finală.

Dispozitivul Garmin Swim 2 (Anexa nr.6) dispune de monitor cardiac cu măsurare la încheietură; există mai multe funcții asociate cu măsurarea pulsului disponibile în bucla de widgeturi implicite. Dispozitivul poate ghida sportivul prin setarea exercițiilor cu etape multiple care includ obiective pentru fiecare etapă a exersării, cum ar fi distanța, repetările, tipul de mișcare sau alte statistici. De asemenea, se pot crea exerciții personalizate de înot în bazin folosind Garmin Connect care pot fi transferate pe dispozitiv și se poate concepe un plan de antrenament utilizând calendarul din Garmin Connect.

##### *Despre zonele de puls (Anexa.nr 6)*

Numeroși sportivi folosesc zonele de puls pentru a măsura și îmbunătăți rezistența cardiovasculară și nivelul general de fitness. O zonă de puls reprezintă un interval specific de bătăi pe minut. Cele cinci zone de puls general acceptate sunt numerotate de la 1 la 5, în

ordinea crescătoare a intensității. De obicei, aceste zone sunt calculate ca procente din pulsul maxim.

#### *Antrenament cu jurnalul de exerciții*

Caracteristica jurnal de exerciții este disponibilă numai pentru înotul în bazin și se poate utiliza pentru a înregistra manual seturile de băți din picioare, înotul cu tracțiunea unui singur braț sau orice tip de înot care nu face parte dintre cele patru stiluri principale.

#### *Câmpuri de date*

Unele câmpuri de date necesită accesorii ANT+(adaptor date) pentru afișarea datelor.

- ✓ %Puls maxim: procentul din pulsul maxim.
- ✓ %Puls maxim interval: procentul maxim din pulsul maxim pentru lungimea de bazin curentă.
- ✓ % Puls maxim interval: procentul mediu din pulsul maxim pentru lungimea de bazin curentă.
- ✓ % Puls maxim interval: procentul maxim din rezerva de puls (pulsul maxim minus pulsul în repaus) pentru lungimea de bazin curentă.
- ✓ % Puls maxim tură: procentul mediu din pulsul maxim pentru tura curentă.
- ✓ %Puls maxim ultima tură: procentul mediu din pulsul maxim pentru ultima tură încheiată.
- ✓ %Puls mediu: procentul mediu din rezerva de puls (pulsul maxim minus pulsul în repaus) pentru activitatea curentă.
- ✓ %Puls tură: procentul mediu din rezerva de puls (pulsul maxim minus pulsul în repaus) pentru tura curentă.
- ✓ % Puls ultima tură: procentul mediu din rezerva de puls (pulsul maxim minus pulsul în repaus) pentru ultima tură încheiată.
- ✓ % Rezervă puls: procentul rezervei de puls (pulsul maxim minus pulsul în repaus).
- ✓ Calorii: numărul total de calorii arse.

#### **b. Testarea cu ajutorul Optojump Next (Anexa nr.7) pe uscat la un interval de 8-10 săptămâni;**

Informațiile au fost preluate și adaptate din documentația de produs disponibilă pe site-ul oficial al Optojump Next. (<https://training.microgate.it/en/products/optojump-next>)

Valorile pentru vârsta subiecților evaluați se regăsește în anexa nr.8.

#### **c. Testul vitezei critice (Critical Swim Speed) – CSS;**

Aceasta se calculează după formula:

$$CSS = \frac{D2 - D1}{T2 - T1}$$

unde:

D2 = 400 metri,

D1 = 200 metri,

T2 = timpul obținut la 400 metri

T1 = timpul obținut la 200 metri

## Capitolul XII – REZULTATE OBTINUTE ȘI INTERPRETAREA LOR

În cercetarea noastră am utilizat programul de statistică IBM SPSS Statistics 20 (International Business Machines, Statistical Package for Social Science) pentru prelucrarea rezultatelor înregistrate și pentru demonstrarea veridicității **Ipotezei 1** (*Antrenamentul individualizat care se concentrează pe efortul anaerob prin utilizarea testului vitezei critice - Critical Swim Speed CSS, îmbunătățește semnificativ performanța în probele de sprint la sportivi participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*).

Viteza critică (*Critical Swim Speed - CSS*) este o măsură a capacității de anduranță la înotători, reprezentând viteza maximă pe care un înotător o poate menține teoretic pentru o perioadă lungă fără acumulare semnificativă de acid lactic. Această metodă oferă o evaluare practică și non-invazivă a performanței și anduranței la înot. Testul vitezei critice este un instrument valoros pentru evaluarea capacității de anduranță la înotători și pentru planificarea antrenamentelor personalizate. Utilizarea regulată a CSS poate conduce la îmbunătățiri semnificative ale performanțelor și poate ajuta la optimizarea pregătirii sportive.

Implementarea antrenamentului bazat pe CSS va include seturi de intervale la 80-90% din CSS, sesiuni de rezistență la 95-100% din CSS și seturi mixte care combină intervale de viteză cu eforturi de anduranță. *Conform etapelor cercetării experimentale am repetat testul CSS de 2 ori la un interval de 6 săptămâni pentru a ajusta antrenamentele și a evalua progresul*, fapt care ne-a permis realizarea unui program individualizat de antrenament.

Fiecare înotător va efectua două probe de înot cronometrate: una pe distanța de 400 de metri și alta pe distanța de 200 de metri. Înotătorii vor avea o perioadă de odihnă adecvată între cele două probe pentru a evita oboseala cumulativă. Pentru stabilirea timpului de refacere optim am utilizat dispozitivul Garmin Swim 2.

Datele colectate la testarea inițială a grupei control (tabelul nr.XII.1.) și cele de la tesarea finală (tabelul nr.XII.2.) au fost analizate și interpretate statistic în tabelul nr.XII.3.

**Tabel nr. XII.1. Valorile vitezei critice CSS la grupa control - Testarea inițială**

| Subiecți | Timpul la 200m (min) | Timpul la 400m (min) | $CSS = \frac{D2 - D1}{T2 - T1}$ | CSS (m/sec) |
|----------|----------------------|----------------------|---------------------------------|-------------|
| 1        | 2:40                 | 4:51                 | 200/161                         | 1,52        |
| 2        | 2:47                 | 5:08                 | 200/141                         | 1,41        |
| 3        | 2:42                 | 5:03                 | 200/141                         | 1,41        |
| 4        | 2:49                 | 5:09                 | 200/140                         | 1,42        |
| 5        | 2:43                 | 5:03                 | 200/140                         | 1,42        |
| 6        | 2:44                 | 5:06                 | 200/142                         | 1,40        |
| 7        | 2:48                 | 5:19                 | 200/151                         | 1,32        |
| 8        | 2:43                 | 5:11                 | 200/148                         | 1,35        |

**Tabel nr. XII.2. Valorile vitezei critice CSS la grupa control - Testarea finală**

| Subiecți | Timpul la 200m (min) | Timpul la 400m (min) | $CSS = \frac{D2 - D1}{T2 - T1}$ | CSS (m/sec) |
|----------|----------------------|----------------------|---------------------------------|-------------|
| 1        | 2:37                 | 4:49                 | 200/132                         | 1,51        |
| 2        | 2:43                 | 5:06                 | 200/133                         | 1,50        |
| 3        | 2:40                 | 5:00                 | 200/140                         | 1,42        |
| 4        | 2:41                 | 5:07                 | 200/146                         | 1,36        |
| 5        | 2:36                 | 5:01                 | 200/145                         | 1,37        |
| 6        | 2:40                 | 5:03                 | 200/143                         | 1,39        |
| 7        | 2:42                 | 5:15                 | 200/153                         | 1,30        |
| 8        | 2:40                 | 5:07                 | 200/147                         | 1,36        |

După cum se observă în tabelul XII.3, atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și -  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (5,139%) - pentru testarea inițială și CV2 (4,196%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

După cum se observă semnificația statistică dată de testul "t" independent cu valoarea de **0,152** este nesemnificativ statistică pentru pragul de semnificație  $p > 0.05$ .

**Tabelul nr. XII.3 Indicatori statistici ai vitezei critice CSS pentru grupa control**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Viteza critică CSS (m/sec)                     |                  |                                   |                          |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1      | 1,52       | 1,51     | Număr subiecți - N1 –<br>T.inițială            | 8                |                                   |                          |
| 2      | 1,41       | 1,50     | Număr subiecți - N2 –<br>T.finală              | 8                |                                   |                          |
| 3      | 1,41       | 1,42     | Mediana - M0 – T.i                             | 1,38             |                                   |                          |
| 4      | 1,42       | 1,36     | Mediana - M0 – T.f                             | 1,41             |                                   |                          |
| 5      | 1,42       | 1,37     | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$<br>– T.i   | 0,292            | Asimetrie normală                 |                          |
| 6      | 1,40       | 1,39     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$<br>– T.f   | -0,068           | Asimetrie normală                 |                          |
| 7      | 1,32       | 1,30     | $M1 \pm DS1$ - T.i                             | 1,401            | ±                                 | 0,072                    |
| 8      | 1,35       | 1,36     | $M2 \pm DS2$ - T.f                             | 1,406            | ±                                 | 0,059                    |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- $M1 \pm DS1$ - T.i | $M1 \pm$<br>2DS1 | Împrăștierea valorilor<br>normală |                          |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- $M2 \pm DS2$ - T.f | $M2 \pm$<br>2DS2 | Împrăștierea valorilor<br>normală |                          |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate<br>- CV1 - T.i   | 5,139            | %                                 | Grup de valori<br>omogen |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate<br>- CV2 - T.f   | 4,196            | %                                 | Grup de valori<br>omogen |
|        |            |          | Test "t" independent                           | <b>0,152</b>     |                                   |                          |
|        |            |          | Prag de semnificație                           | $p > 0.05$       |                                   |                          |

Datele colectate la testarea inițială a grupei experiment (tabelul nr.XII.4.) și cele de la tesarea finală (tabelul nr.XII.5.) au fost analizate și interpretate statistic în tabelul nr.XII.6.

**Tabel nr. XII.4. Valorile vitezei critice CSS la grupa experiment- Testarea inițială**

| Subiecți | Timpul la 200m<br>(min) | Timpul la 400m<br>(min) | $CSS = \frac{D2 - D1}{T2 - T1}$ | CSS (m/sec) |
|----------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------|
| 1        | 2:42                    | 4:50                    | 200/128                         | 1,56        |
| 2        | 2:57                    | 4:48                    | 200/111                         | 1,80        |
| 3        | 2:52                    | 4:49                    | 200/117                         | 1,70        |
| 4        | 2:59                    | 5:00                    | 200/121                         | 1,65        |
| 5        | 2:53                    | 5:03                    | 200/130                         | 1,53        |
| 6        | 2:54                    | 5:01                    | 200/127                         | 1,57        |
| 7        | 2:58                    | 5:02                    | 200/124                         | 1,61        |
| 8        | 2:53                    | 4:56                    | 200/123                         | 1,69        |

**Tabel nr. XII.5. Valorile vitezei critice CSS la grupa experiment - Testarea finală**

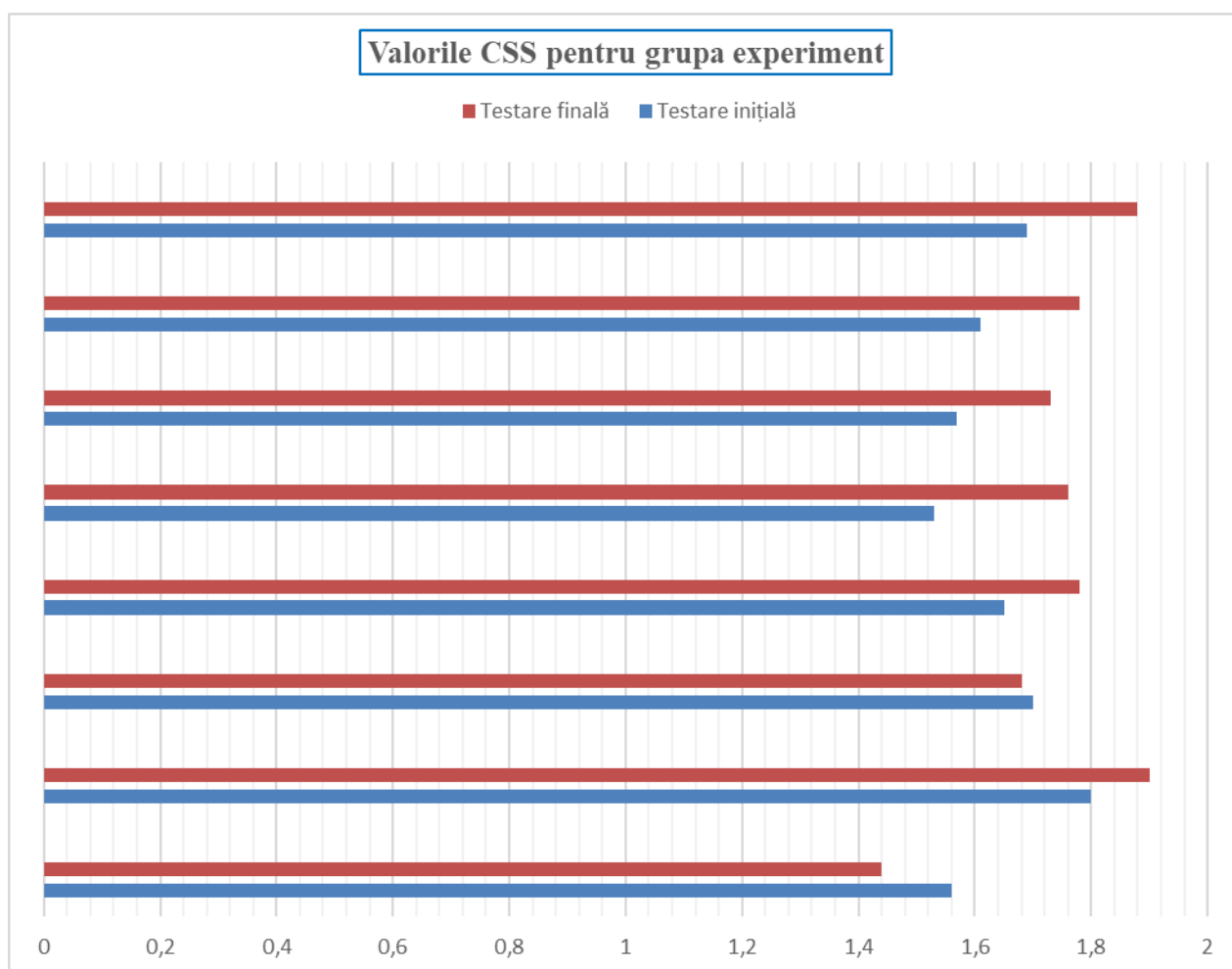
| Subiecți | Timpul la 200m<br>(min) | Timpul la 400m<br>(min) | $CSS = \frac{D2 - D1}{T2 - T1}$ | CSS (m/sec) |
|----------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------|
| 1        | 2:27                    | 4:45                    | 200/138                         | 1,44        |
| 2        | 2:52                    | 4:37                    | 200/105                         | 1,90        |
| 3        | 2:31                    | 4:30                    | 200/119                         | 1,68        |
| 4        | 2:38                    | 4:30                    | 200/112                         | 1,78        |
| 5        | 2:35                    | 4:28                    | 200/113                         | 1,76        |
| 6        | 2:36                    | 4:31                    | 200/115                         | 1,73        |
| 7        | 2:33                    | 4:25                    | 200/112                         | 1,78        |
| 8        | 2:30                    | 4:16                    | 200/106                         | 1,88        |

După cum se observă în tabelul XII.6., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală.

Împrăștierea valorilor este mare -  $M1 \pm 3DS1$  – pentru testarea inițială și –  $M2 \pm 2DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (5,139%) - pentru testarea inițială și CV2 (4,196%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

Valorile obținute pentru grupa experiment la testarea inițială și finală pot fi observate în graficul nr.XII.1.



**Graficul nr.XII.1. – Valorile CSS grupa experiment**

**Tabelul nr. XII.6. Indicatori statistici ai vitezei critice CSS pentru grupa experiment**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Viteza critică CSS (m/sec)                     |                  |                                   |                          |  |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|
| 1      | 1,56       | 1,44     | Număr subiecți - N1 – T.inițială               | 8                |                                   |                          |  |
| 2      | 1,80       | 1,90     | Număr subiecți - N2 – T.finală                 | 8                |                                   |                          |  |
| 3      | 1,70       | 1,68     | Mediana - M0 – T.i                             | 1,77             |                                   |                          |  |
| 4      | 1,65       | 1,78     | Mediana - M0 – T.f                             | 1,615            |                                   |                          |  |
| 5      | 1,53       | 1,76     | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i      | -0,182           | Asimetrie normală                 |                          |  |
| 6      | 1,57       | 1,73     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f      | 0,172            | Asimetrie normală                 |                          |  |
| 7      | 1,61       | 1,78     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                             | 1,744            | $\pm$                             | 0,143                    |  |
| 8      | 1,69       | 1,88     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                             | 1,63             | $\pm$                             | 0,087                    |  |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$<br>3DS1 | Împrăștierea valorilor<br>mare    |                          |  |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$<br>2DS2 | Împrăștierea valorilor<br>normală |                          |  |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV1 - T.i   | 8,2              | %                                 | Grup de valori<br>omogen |  |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV2 - T.f   | 5,337            | %                                 | Grup de valori<br>omogen |  |
|        |            |          | Test "t" independent                           | 1,926            |                                   |                          |  |
|        |            |          | Prag de semnificație                           | p<0.05           |                                   |                          |  |

**Tabelul nr.XII.7. Modelul de antrenament al sportivului din pentatlonul naval la proba de Utility swimming - înot aplicativ pe perioada unui macrociclu**

| <i>Mezocicluri</i>                                                                                                                               | <b>De acomodare</b> | <b>De bază 1</b> | <b>De bază 2</b> | <b>Precompetițional</b> | <b>Competițional</b> | <b>Total</b>    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|
| Săptămâni                                                                                                                                        | 3                   | 5                | 13               | 4                       | 3                    | <b>28</b>       |
| Nr.antrenamente /săpt.                                                                                                                           | 2                   | 2                | 3                | 2                       | 2                    | <b>11</b>       |
| Total antr./mezociclu/ore                                                                                                                        | 6/10½               | 10/<br>13½       | 39/74            | 8/10<br>½               | 6/8                  | <b>69/136</b>   |
| M1. Start și înot liber 25m.                                                                                                                     | 1 oră               | 1½<br>oră        | 5 ore            | 1 oră                   | 1 oră                | <b>9½ ore</b>   |
| M2. Transportul unei arme (3 kg) pe o distanță de 25m                                                                                            | 1½<br>oră           | 2½<br>ore        | 10 ore           | 1½<br>oră               | 1 oră                | <b>16½ ore</b>  |
| M3. Trecere pe sub un obstacol situat la 3m adâncime și 60m de la start și trecere peste un obstacol fixat pe suprafața apei la 90m de la start. | 1½<br>oră           | 1 oră            | 4 ore            | 1½<br>oră               | ½ oră                | <b>8½ ore</b>   |
| M4. Recuperarea unui obiect situat la 3m adâncime și la 100m de la start.                                                                        | 5½<br>ore           | 6½<br>ore        | 50 ore           | 6½<br>ore               | 4½ ore               | <b>73 ore</b>   |
| M5. Sprintul final 25m, începând de la distanța de 100m de la start.                                                                             | 1 oră               | 2 oră            | 5 ore            | 1 oră                   | 1 oră                | <b>10 ore</b>   |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                     | <b>10½ ore</b>      | <b>13½ ore</b>   | <b>74 ore</b>    | <b>10½ ore</b>          | <b>8 ore</b>         | <b>117½ ore</b> |

Pentru grupa experiment se poate observa că semnificația statistică dată de testul "t" dependent cu valoarea de **1,926** este semnificativ statistică pentru pragul de semnificație  $p > 0.05$ . În urma implementării vitezei critice CSS în antrenamentul specific

de dezvoltare a efortului anaerob am realizat un program de antrenament pe perioada unui macrociclu conform tabelului nr. XII.7.

La finalul ciclului de pregătire am urmărit creșterea accelerației în proba utility swimming pe baza implementării vitezei critice în testarea inițială și finală a grupului martor și experiment conform tabelului nr. XII.8. și tabelul nr.XII.9.

**Tabel nr. XII.8. Valorile pe momentele probei utility swimming pentru grupa experiment - Testarea inițială**

| Subiecți | Momentul 1 (sec) | Momentul 2 (sec) | Momentul 3 (sec) | Momentul 4 (sec) | Momentul 5 (sec) | Timpul final (sec) |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1        | 22               | 32               | 22               | 30               | 25               | 131                |
| 2        | 21               | 30               | 24               | 28               | 22               | 126                |
| 3        | 24               | 31               | 25               | 28               | 24               | 132                |
| 4        | 25               | 32               | 23               | 27               | 25               | 132                |
| 5        | 22               | 34               | 23               | 26               | 26               | 131                |
| 6        | 23               | 33               | 21               | 26               | 27               | 130                |
| 7        | 22               | 30               | 22               | 29               | 27               | 130                |
| 8        | 21               | 31               | 25               | 32               | 23               | 132                |

**Tabel nr. XII.9. Valorile pe momentele probei utility swimming pentru grupa  
experiment - Testarea finală**

| <b>Subiecți</b> | <b>Momentul 1 (sec)</b> | <b>Momentul 2 (sec)</b> | <b>Momentul 3 (sec)</b> | <b>Momentul 4 (sec)</b> | <b>Momentul 5 (sec)</b> | <b>Timpul final (sec)</b> |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1               | 17                      | 27                      | 18                      | 25                      | 20                      | 107                       |
| 2               | 15                      | 24                      | 18                      | 22                      | 17                      | 96                        |
| 3               | 19                      | 25                      | 20                      | 22                      | 20                      | 106                       |
| 4               | 20                      | 27                      | 18                      | 21                      | 21                      | 107                       |
| 5               | 17                      | 30                      | 20                      | 20                      | 22                      | 109                       |
| 6               | 18                      | 30                      | 18                      | 22                      | 21                      | 109                       |
| 7               | 16                      | 24                      | 19                      | 23                      | 22                      | 104                       |
| 8               | 17                      | 26                      | 20                      | 26                      | 18                      | 107                       |

În acest sens am utilizat o analiză a matricilor corelative pentru crelația Pearson pentru valorile vitezei critice CSS la grupa experiment pentru testarea inițială și finală.

**Tabelul nr.XII.10. - Valorile vitezei critice CSS la grupa experiment –  
Testarea inițială și finală**

| Subiecți | CSS (m/sec)      |                |
|----------|------------------|----------------|
|          | Testare inițială | Testare finală |
| <b>1</b> | 1,56             | 1,44           |
| <b>2</b> | 1,80             | 1,90           |
| <b>3</b> | 1,70             | 1,68           |
| <b>4</b> | 1,65             | 1,78           |
| <b>5</b> | 1,53             | 1,76           |
| <b>6</b> | 1,57             | 1,73           |
| <b>7</b> | 1,61             | 1,78           |
| <b>8</b> | 1,69             | 1,88           |

Coeficientul de corelație  $r = 0,567$  demonstrează că valorile finale ale vitezei critice sunt semnificative pentru pragul de semnificație  $p=0,05$  ( $r=0,52$ ,  $r \geq 0,52$ , la  $p=0,05$ ).

Corelând acest rezultat obținut pentru grupa experiment cu valorile creșteri performanțelor în proba de utility swimming prezentate în tabelul nr.XII.7. putem afirma că este demonstrată veridicitatea ***Ipotezei nr.1*** (*Antrenamentul individualizat care se concentrează pe efortul anaerob prin utilizarea testului vitezei critice - Critical Swim Speed CSS, îmbunătățește semnificativ performanța în probele de sprint la sportivi participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*).

În vederea demonstrării ipotezei 2 am plecat de la datele prezentate în tabelul nr.XII.11 cu valori ale timpilor de refacere pentru grupa experiment la testarea inițială și la testarea finală.

**Tabelul nr.XII.11. - Valorile timpului de refacere la proba CSS pentru grupa experiment – Testarea inițială și finală**

| Subiecți | Timpul de refacere (sec) |                |
|----------|--------------------------|----------------|
|          | Testare inițială         | Testare finală |
| <b>1</b> | 202                      | 162            |
| <b>2</b> | 195                      | 158            |
| <b>3</b> | 188                      | 149            |
| <b>4</b> | 210                      | 166            |
| <b>5</b> | 196                      | 158            |
| <b>6</b> | 183                      | 162            |
| <b>7</b> | 180                      | 159            |
| <b>8</b> | 158                      | 138            |

Pentru analiza datelor, am utilizat corelația Pearson pentru grupa experiment între testarea inițială și testarea finală.

Corelația semnificativă, pozitivă obținută  **$r=0,818$** , explică pe deplin faptul că la cele 3 testări realizate, inițială, intermediară și finală la intervale de 8 săptămâni a valorilor vitezei critice CSS a dus la scăderea timpului de refacere a sportivilor participanți la proba de utility swimming din cadrul pentatlonului naval.

Valoarea de  **$r=0,818$**  ( $r \geq 0,66$ , la  $p=0,01$ ) a corelației obținute ne demonstrează veridicitatea *Ipotezei 2 (Antrenamentul individualizat care se concentrează pe efortul anaerob prin utilizarea testului vitezei critice CSS influențează semnificativ refacerea organismului stabilită de dispozitivul Garmin Swim 2 la sportivi participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval)*.

În disciplinele de natație, antrenamentele anaerobe joacă un rol crucial în dezvoltarea performanței atletice, mai ales în probele de sprint și înot utilitar.

Eforturile anaerobe se concentrează pe activități de mare intensitate desfășurate pe perioade scurte, care nu permit o oxigenare completă a mușchilor și utilizarea Optojump pe uscat favorizează dezvoltarea forței și vitezei.

În vederea unui antrenament individualizat pentru grupa experiment, conform macrociclului prezentat în anexa nr.8. și pentru demonstrarea veridicității ***ipotezei 3*** a studiului (*Implementarea unui antrenament bazat pe datele Optojump Next pentru sportivii*

*participanți în antrenamentul individualizat va avea o creștere mai rapidă a vitezei și accelerării în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval)* am plecat de la standardele federației de natație, conform anexei nr.8.

Studiul explorează eficiența diferitelor metode de antrenament anaerob asupra performanței în proba de utility swimming, cu un accent special pe sprinturi și antrenamente cu intervale pe uscat și apă. Pentru evaluarea performanțelor pe uscat, se vor analiza următoarele măsurători, atât pentru grupa martor, cât și pentru grupa experiment.

Prezentarea probelor este realizată după datele traduse ale dispozitivului Optojump Next (anexa nr.8).

Pentru o analiză adecvată a utilizării sistemului Optojump Next, am realizat pe perioada macrociclului de pregătire trei testări la un interval de 8 săptămâni, atât pentru grupa de control, cât și pentru grupa experiment. Rezultatele pentru grupa de control sunt prezentate în tabelul nr.XII.12., tabelul nr.XII.13. și tabelul nr.XII.14.

**Tabelul nr.XII.12. – Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control – testarea inițială**

| <b>Subiecți</b> | <b>Squatjump<br/>(cm)</b> | <b>Counter<br/>movement<br/>jump (cm)</b> | <b>Free jump<br/>(cm)</b> | <b>Plyometric<br/>jumps 60 sec<br/>(cm)</b> |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| 1               | 33,2                      | 41,0                                      | 45,2                      | 31,5                                        |
| 2               | 33,9                      | 41,8                                      | 46,7                      | 32,3                                        |
| 3               | 34,5                      | 42,5                                      | 46,8                      | 33,1                                        |
| 4               | 33,7                      | 43,5                                      | 47,7                      | 32,8                                        |
| 5               | 35,1                      | 44,2                                      | 48,9                      | 32,4                                        |
| 6               | 34,8                      | 42,9                                      | 47,9                      | 33,7                                        |
| 7               | 36,1                      | 41,8                                      | 46,3                      | 32,9                                        |
| 8               | 35,6                      | 43,5                                      | 46,8                      | 31,7                                        |

**Tabelul nr.XII.13. – Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control – testarea intermediară**

| Subiecți | Squatjump (cm) | Counter movement jump (cm) | Free jump (cm) | Plyometric jumps 60 sec (cm) |
|----------|----------------|----------------------------|----------------|------------------------------|
| 1        | 33,6           | 40,2                       | 46,2           | 31,9                         |
| 2        | 34,5           | 41,3                       | 47,3           | 32,8                         |
| 3        | 34,7           | 42,0                       | 47,2           | 33,7                         |
| 4        | 34,0           | 43,0                       | 48,0           | 33,5                         |
| 5        | 35,3           | 43,6                       | 48,4           | 32,9                         |
| 6        | 35,5           | 42,3                       | 48,3           | 34,1                         |
| 7        | 36,9           | 41,2                       | 46,6           | 33,6                         |
| 8        | 36,2           | 43,0                       | 47,3           | 32,5                         |

**Tabelul nr.XII.14. – Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control – testarea finală**

| Subiecți | Squatjump (cm) | Counter movement jump (cm) | Free jump (cm) | Plyometric jumps 60 sec (cm) |
|----------|----------------|----------------------------|----------------|------------------------------|
| 1        | 34,0           | 39,8                       | 46,6           | 32,9                         |
| 2        | 35,1           | 40,8                       | 47,8           | 33,8                         |
| 3        | 35,6           | 41,6                       | 47,5           | 34,5                         |
| 4        | 35,0           | 42,5                       | 48,3           | 34,5                         |
| 5        | 35,9           | 43,0                       | 48,7           | 33,7                         |
| 6        | 36,5           | 41,8                       | 48,9           | 35,2                         |
| 7        | 37,8           | 40,7                       | 46,9           | 34,8                         |
| 8        | 37,4           | 42,0                       | 48,4           | 33,3                         |

În urma analizei rezultatele indicatorilor statistici ai sistemului Optojump Next (Squatjump, Counter movement jump, Free jump, Plyometric jumps 60 sec) **pentru grupa de control** prezentată în tabelele XII.16., XII.17., XII.18. și XII.19. se poate concluziona că

semnificația statistică a diferenței dintre medii se exprimă prin t cu valori cuprinse între **0,192** și **1,88** la pragul de semnificație  $p > 0,05$  și este *nesemnificativ statistică* conform tabelului nr.XII.15.

**Tabelul nr.XII.15. Indicatorii statistici ai sistemului Optojump Next – Grupa de control**

| Nr.<br>Crt. | Parametrii<br>comparați      | $\bar{X} \pm DS$     |                    | Criterii |       |       |       |
|-------------|------------------------------|----------------------|--------------------|----------|-------|-------|-------|
|             |                              | Testarea<br>inițială | Testarea<br>finală | „Cv”     |       | “t”   | “p”   |
|             |                              |                      |                    | T.I      | T.F   |       |       |
| 1           | Squatjump (cm)               | 34,613 $\pm$ 0,986   | 35,913 $\pm$ 1,284 | 2,849    | 3,457 | 0,192 | >0.05 |
| 2           | Counter movement jump (cm)   | 42,65 $\pm$ 1,076    | 41,525 $\pm$ 1,043 | 2,523    | 2,512 | 1,367 | >0.05 |
| 3           | Free jump (cm)               | 47,038 $\pm$ 0,321   | 47,888 $\pm$ 0,382 | 2,383    | 1,748 | 1,88  | >0.05 |
| 4           | Plyometric jumps 60 sec (cm) | 32,55 $\pm$ 0,729    | 44,425 $\pm$ 1,87  | 2,24     | 5,464 | 1,171 | >0.05 |

**Tabelul nr. XII.16. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control - Squatjump**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Squatjump (cm)                              |               |       |                                |                       |
|--------|------------|----------|---------------------------------------------|---------------|-------|--------------------------------|-----------------------|
| 1      | 33,2       | 34,0     | Număr subiecți - N1 – T.inițială            | 8             |       |                                |                       |
| 2      | 33,9       | 35,1     | Număr subiecți - N2 – T.finală              | 8             |       |                                |                       |
| 3      | 34,5       | 35,6     | Mediana - M0 – T.i                          | 34,65         |       |                                |                       |
| 4      | 33,7       | 35,0     | Mediana - M0 – T.f                          | 35,75         |       |                                |                       |
| 5      | 35,1       | 35,9     | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i   | -0,038        |       | Asimetrie normală              |                       |
| 6      | 34,8       | 36,5     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f   | 0,128         |       | Asimetrie normală              |                       |
| 7      | 36,1       | 37,8     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                          | 34,613        | $\pm$ | 0,986                          |                       |
| 8      | 35,6       | 37,4     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                          | 35,913        | $\pm$ | 1,274                          |                       |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$ 2DS1 |       | Împrăștierea valorilor normală |                       |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$ 2DS2 |       | Împrăștierea valorilor normală |                       |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i   | 2,849         |       | %                              | Grup de valori omogen |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f   | 3,547         |       | %                              | Grup de valori omogen |
|        |            |          | Test "t" dependent                          | 0,192         |       |                                |                       |
|        |            |          | Prag de semnificație                        | p>0.05        |       |                                |                       |

După cum se observă în tabelul XII.16., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și –  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,849%) - pentru testarea inițială și CV2 (3,547%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

Valoarea testului „t” dependent pentru  $N < 30$  de subiecți la pragul de semnificație  $p > 0.05$  este de **0,192** nesemnificativ statistic.

**Tabelul nr. XII.17. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control - Counter movement jump**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Counter movement jump (cm)                  |               |                                |                       |
|--------|------------|----------|---------------------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1      | 14.5       | 14.3     | Număr subiecți - N1 – T.inițială            | 8             |                                |                       |
| 2      | 14.2       | 14.8     | Număr subiecți - N2 – T.finală              | 8             |                                |                       |
| 3      | 14.8       | 14.8     | Mediana - M0 – T.i                          | 42,7          |                                |                       |
| 4      | 14.9       | 14.1     | Mediana - M0 – T.f                          | 41,7          |                                |                       |
| 5      | 14.1       | 15       | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i   | -0,046        | Asimetrie normală              |                       |
| 6      | 14.5       | 13.8     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f   | -0,168        | Asimetrie normală              |                       |
| 7      | 14.8       | 14.2     | $M1 \pm DS1$ - T.i                          | 42,65         | ±                              | 1,076                 |
| 8      | 14.2       | 14.5     | $M2 \pm DS2$ - T.f                          | 41,525        | ±                              | 1,043                 |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor - $M1 \pm DS1$ - T.i | $M1 \pm 2DS1$ | Împrăștierea valorilor normală |                       |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor - $M2 \pm DS2$ - T.f | $M2 \pm 2DS2$ | Împrăștierea valorilor normală |                       |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i   | 2,523         | %                              | Grup de valori omogen |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f   | 2,512         | %                              | Grup de valori omogen |
|        |            |          | Test "t" dependent                          | <b>1,367</b>  |                                |                       |
|        |            |          | Prag de semnificație                        | $p > 0.05$    |                                |                       |

După cum se observă în tabelul XII.17., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală.

Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și –  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,523%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,512%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

Valoarea testului „t” dependent pentru  $N < 30$  de subiecți la pragul de semnificație  $p > 0.05$  este de **1,367** nesemnificativ statistic.

**Tabelul nr. XII.18. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control - Free jump**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Free jump (r/m)                                |                  |       |                                   |                             |  |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| 1      | 45,2       | 46,6     | Număr subiecți - N1 –<br>T.inițială            | 8                |       |                                   |                             |  |
| 2      | 46,7       | 47,8     | Număr subiecți - N2 –<br>T.finală              | 8                |       |                                   |                             |  |
| 3      | 46,8       | 47,5     | Mediana - M0 – T.i                             | 46,8             |       |                                   |                             |  |
| 4      | 47,7       | 48,3     | Mediana - M0 – T.f                             | 48,05            |       |                                   |                             |  |
| 5      | 48,9       | 48,7     | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ –<br>T.i   | 0,212            |       | Asimetrie normală                 |                             |  |
| 6      | 47,9       | 48,9     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ –<br>T.f   | -0,194           |       | Asimetrie normală                 |                             |  |
| 7      | 46,3       | 46,9     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                             | 47,038           | $\pm$ | 0,321                             |                             |  |
| 8      | 46,8       | 48,4     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                             | 47,888           | $\pm$ | 0,382                             |                             |  |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$<br>2DS1 |       | Împrăștierea valorilor<br>normală |                             |  |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$<br>2DS2 |       | Împrăștierea valorilor<br>normală |                             |  |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV1 - T.i   | 2,383            |       | %                                 | Grup de<br>valori<br>omogen |  |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV2 - T.f   | 1,748            |       | %                                 | Grup de<br>valori<br>omogen |  |
|        |            |          | Test "t" dependent                             | 1,288            |       |                                   |                             |  |
|        |            |          | Prag de semnificație                           | p<0.005          |       |                                   |                             |  |

După cum se observă în tabelul XII.18., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală.

Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și -  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,383%) - pentru testarea inițială și CV2 (1,748%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

Valoarea testului „t” dependent pentru  $N < 30$  de subiecți la pragul de semnificație  $p > 0.05$  este de **1,288** nesemnificativ statistic.

**Tabelul nr. XII.19. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa de control –  
Plyometric jumps 60 sec**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Plyometric jumps 60 sec (cm)                   |                  |       |                                   |                             |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1      | 31,5       | 32,9     | Număr subiecți - N1 –<br>T.inițială            | 8                |       |                                   |                             |
| 2      | 32,3       | 33,8     | Număr subiecți - N2 – T.finală                 | 8                |       |                                   |                             |
| 3      | 33,1       | 34,5     | Mediana - M0 – T.i                             | 32,6             |       |                                   |                             |
| 4      | 32,8       | 34,5     | Mediana - M0 – T.f                             | 47,9             |       |                                   |                             |
| 5      | 32,4       | 33,7     | Coeficient de asimetrie - $\beta 1$ –<br>T.i   | -0,069           |       | Asimetrie normală                 |                             |
| 6      | 33,7       | 35,2     | Coeficient de asimetrie - $\beta 2$ –<br>T.f   | -0,506           |       | Asimetrie pronunțată              |                             |
| 7      | 32,9       | 34,8     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                             | 32,55            | $\pm$ | 0,729                             |                             |
| 8      | 31,7       | 33,3     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                             | 44,425           | $\pm$ | 1,87                              |                             |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$<br>2DS1 |       | Împrăștierea valorilor<br>normală |                             |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$<br>2DS2 |       | Împrăștierea valorilor<br>normală |                             |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV1 - T.i   | 2,24             |       | %                                 | Grup de<br>valori<br>omogen |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV2 - T.f   | 5,464            |       | %                                 | Grup de<br>valori<br>omogen |
|        |            |          | Test "t" dependent                             | 1,171            |       |                                   |                             |
|        |            |          | Prag de semnificație                           | p>0.05           |       |                                   |                             |

După cum se observă în tabelul XII.19., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta 1$  evidențiază o asimetrie normală și  $\beta 2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie pronunțată.

Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și –  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,214%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,671%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

Valoarea testului „t” dependent pentru  $N < 30$  de subiecți la pragul de semnificație  $p > 0.05$  este de **1,171** nesemnificativ statistic.

Rezultatele pentru grupa experiment sunt prezentate în tabelul nr.XII.20., tabelul nr.XII.21. și tabelul nr.XII.22.

**Tabelul nr.XII.20. – Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment – testarea inițială**

| Subiecți | Squatjump (cm) | Counter movement jump (cm) | Free jump (cm) | Plyometric jumps 60 sec (cm) |
|----------|----------------|----------------------------|----------------|------------------------------|
| 1        | 33,7           | 40,4                       | 46,3           | 32,1                         |
| 2        | 34,6           | 41,5                       | 47,4           | 33,0                         |
| 3        | 34,8           | 42,2                       | 47,4           | 33,9                         |
| 4        | 34,1           | 43,2                       | 48,1           | 33,7                         |
| 5        | 35,2           | 43,8                       | 48,5           | 33,1                         |
| 6        | 35,3           | 42,5                       | 48,4           | 34,3                         |
| 7        | 37,5           | 41,4                       | 46,7           | 33,8                         |
| 8        | 36,4           | 43,2                       | 47,4           | 32,7                         |

**Tabelul nr.XII.21. – Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa  
experiment – testarea intermediară**

| <b>Subiecți</b> | <b>Squatjump<br/>(cm)</b> | <b>Counter<br/>movement<br/>jump (cm)</b> | <b>Free jump<br/>(cm)</b> | <b>Plyometric<br/>jumps 60 sec<br/>(cm)</b> |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| 1               | 37,7                      | 44,4                                      | 51,3                      | 35,1                                        |
| 2               | 37,6                      | 45,5                                      | 50,9                      | 36,2                                        |
| 3               | 38,8                      | 43,8                                      | 50,7                      | 37,0                                        |
| 4               | 38,1                      | 45,2                                      | 51,5                      | 36,4                                        |
| 5               | 40,4                      | 47,8                                      | 51,9                      | 36,8                                        |
| 6               | 39,6                      | 46,5                                      | 52,4                      | 37,0                                        |
| 7               | 39,0                      | 46,1                                      | 50,3                      | 37,7                                        |
| 8               | 40,3                      | 46,8                                      | 50,9                      | 36,5                                        |

**Tabelul nr.XII.22. – Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa  
experiment – testarea finală**

| <b>Subiecți</b> | <b>Squatjump<br/>(cm)</b> | <b>Counter<br/>movement<br/>jump (cm)</b> | <b>Free jump<br/>(cm)</b> | <b>Plyometric<br/>jumps 60 sec<br/>(cm)</b> |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| 1               | 39,7                      | 46,4                                      | 52,3                      | 36,1                                        |
| 2               | 39,6                      | 47,4                                      | 51,7                      | 37,3                                        |
| 3               | 40,8                      | 46,7                                      | 51,7                      | 38,0                                        |
| 4               | 40,1                      | 48,2                                      | 52,3                      | 37,9                                        |
| 5               | 42,4                      | 49,8                                      | 52,5                      | 38,2                                        |
| 6               | 41,6                      | 48,5                                      | 53,1                      | 38,3                                        |
| 7               | 41,0                      | 49,1                                      | 52,3                      | 39,0                                        |
| 8               | 42,3                      | 48,8                                      | 51,8                      | 38,5                                        |

În urma analizei rezultatele indicatorilor statistici ai sistemului Optojump Next (Squatjump, Counter movement jump, Free jump, Plyometric jumps 60 sec) **pentru grupa experiment** prezentată în tabelele XII.24., XII.24., XII.25. și XII.26 se poate concluziona că semnificația statistică a diferenței dintre medii se exprimă prin t cu valori cuprinse între **1,55 ne semnificativ statistic** pentru proba Free jump și **18,988 semnificativ statistic** la pragul de semnificație  $p < 0.0005$  conform tabelului nr.XII.23.

**Tabelul nr.XII.23. Indicatorii statistici ai sistemului Optojump Next – Grupa experiment**

| Nr.<br>Crt<br>. | Parametrii<br>comparați      | $\bar{X} \pm DS$     |                    | Criterii |       |               |              |
|-----------------|------------------------------|----------------------|--------------------|----------|-------|---------------|--------------|
|                 |                              |                      |                    | „Cv”     |       | “t”           | “p”          |
|                 |                              | Testarea<br>inițială | Testarea<br>finală | T.I      | T.F   |               |              |
| 1               | Squatjump (cm)               | 35,2 ± 1,238         | 40,938 ± 1,101     | 3,517    | 2,689 | <b>14,958</b> | $p < 0.0005$ |
| 2               | Counter movement jump (cm)   | 42,275 ± 1,132       | 48,113 ± 1,189     | 2,678    | 2,471 | <b>17,689</b> | $p < 0.0005$ |
| 3               | Free jump (cm)               | 47,525 ± 0,781       | 52,213 ± 0,476     | 22,214   | 2,671 | 1,55          | $p > 0.05$   |
| 4               | Plyometric jumps 60 sec (cm) | 33,325 ± 0,727       | 37,913 ± 0,881     | 2,182    | 2,324 | <b>18,988</b> | $p < 0.0005$ |

**Tabelul nr. XII.24. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment - Squatjump**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Squatjump (cm)                              |               |                                |                       |
|--------|------------|----------|---------------------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1      | 14.5       | 14.3     | Număr subiecți - N1 – T.inițială            | 8             |                                |                       |
| 2      | 14.2       | 14.8     | Număr subiecți - N2 – T.finală              | 8             |                                |                       |
| 3      | 14.8       | 14.8     | Mediana - M0 – T.i                          | 35            |                                |                       |
| 4      | 14.9       | 14.1     | Mediana - M0 – T.f                          | 40,9          |                                |                       |
| 5      | 14.1       | 15       | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i   | 0,162         | Asimetrie normală              |                       |
| 6      | 14.5       | 13.8     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f   | 0,035         | Asimetrie normală              |                       |
| 7      | 14.8       | 14.2     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                          | 35,2          | $\pm$                          | 1,238                 |
| 8      | 14.2       | 14.5     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                          | 40,938        | $\pm$                          | 1,101                 |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$ 2DS1 | Împrăștierea valorilor normală |                       |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$ 2DS2 | Împrăștierea valorilor normală |                       |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i   | 3,517         | %                              | Grup de valori omogen |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f   | 2,689         | %                              | Grup de valori omogen |
|        |            |          | Test "t" dependent                          | <b>14,958</b> |                                |                       |
|        |            |          | Prag de semnificație                        | p<0.0005      |                                |                       |

După cum se observă în tabelul XII.24., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor - M1  $\pm$  DS1 – pentru testarea inițială și – M2  $\pm$  DS2 – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (3,517%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,689%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

Valoarea testului „t” dependent pentru  $N < 30$  de subiecți la pragul de semnificație  $p < 0.0005$  este de **14,958** semnificativ statistic.

**Tabelul nr. XII.25. - Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment - Counter movement jump**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Counter movement jump (cm)                  |               |                                |                       |
|--------|------------|----------|---------------------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1      | 14.5       | 14.3     | Număr subiecți - N1 – T.inițială            | 8             |                                |                       |
| 2      | 14.2       | 14.8     | Număr subiecți - N2 – T.finală              | 8             |                                |                       |
| 3      | 14.8       | 14.8     | Mediana - M0 – T.i                          | 42,35         |                                |                       |
| 4      | 14.9       | 14.1     | Mediana - M0 – T.f                          | 48,35         |                                |                       |
| 5      | 14.1       | 15       | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i   | -0,066        | Asimetrie normală              |                       |
| 6      | 14.5       | 13.8     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f   | -0,199        | Asimetrie normală              |                       |
| 7      | 14.8       | 14.2     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                          | 42,275        | $\pm$                          | 1,132                 |
| 8      | 14.2       | 14.5     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                          | 48,113        | $\pm$                          | 1,189                 |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$ 2DS1 | Împrăștierea valorilor normală |                       |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$ 2DS2 | Împrăștierea valorilor normală |                       |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i   | 2,678         | %                              | Grup de valori omogen |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f   | 2,471         | %                              | Grup de valori omogen |
|        |            |          | Test "t" dependent                          | 17,689        |                                |                       |
|        |            |          | Prag de semnificație                        | $p < 0.0005$  |                                |                       |

După cum se observă în tabelul XII.25., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor - M1  $\pm$  DS1 – pentru testarea inițială și – M2  $\pm$  DS2 – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,678%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,471%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

Valoarea testului „t” dependent pentru  $N < 30$  de subiecți la pragul de semnificație  $p > 0.05$  este de **17,689** semnificativ statistic.

**Tabelul nr. XII.26. - Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment - Free jump**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Free jump (cm)                                 |                  |       |                                   |                             |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1      | 14.5       | 14.3     | Număr subiecți - N1 – T.inițială               | 8                |       |                                   |                             |
| 2      | 14.2       | 14.8     | Număr subiecți - N2 – T.finală                 | 8                |       |                                   |                             |
| 3      | 14.8       | 14.8     | Mediana - M0 – T.i                             | 47,4             |       |                                   |                             |
| 4      | 14.9       | 14.1     | Mediana - M0 – T.f                             | 52,3             |       |                                   |                             |
| 5      | 14.1       | 15       | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i      | 0,16             |       | Asimetrie normală                 |                             |
| 6      | 14.5       | 13.8     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f      | -0,183           |       | Asimetrie normală                 |                             |
| 7      | 14.8       | 14.2     | M1 $\pm$ DS1 - T.i                             | 47,525           | $\pm$ | 0,781                             |                             |
| 8      | 14.2       | 14.5     | M2 $\pm$ DS2 - T.f                             | 52,213           | $\pm$ | 0,476                             |                             |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- M1 $\pm$ DS1 - T.i | M1 $\pm$<br>2DS1 |       | Împrăștierea valorilor<br>normală |                             |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- M2 $\pm$ DS2 - T.f | M2 $\pm$<br>2DS2 |       | Împrăștierea valorilor<br>normală |                             |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV1 - T.i   | 22,214           |       | %                                 | Grup de<br>valori<br>omogen |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV2 - T.f   | 2,671            |       | %                                 | Grup de<br>valori<br>omogen |
|        |            |          | Test "t" dependent                             | 1,55             |       |                                   |                             |
|        |            |          | Prag de semnificație                           | p>0.05           |       |                                   |                             |

După cum se observă în tabelul XII.26., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială și –  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o distribuție normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (22,214%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,671%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există o populație de valori omogenă.

Valoarea testului „t” dependent pentru  $N < 30$  de subiecți la pragul de semnificație  $p > 0.05$  este de **1,55** nesemnificativ statistic.

**Tabelul nr. XII.27. Valorile sistemului Optojump Next pentru grupa experiment - Plyometric jumps 60 sec**

| Nr.crt | T.inițială | T.finală | Plyometric jumps 60 sec (r/m)                  |               |                                |                             |
|--------|------------|----------|------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1      | 14.5       | 14.3     | Număr subiecți - N1 – T.inițială               | 8             |                                |                             |
| 2      | 14.2       | 14.8     | Număr subiecți - N2 – T.finală                 | 8             |                                |                             |
| 3      | 14.8       | 14.8     | Mediana - M0 – T.i                             | 33,4          |                                |                             |
| 4      | 14.9       | 14.1     | Mediana - M0 – T.f                             | 38,1          |                                |                             |
| 5      | 14.1       | 15       | Coeficient de asimetrie - $\beta_1$ – T.i      | -0,103        | Asimetrie normală              |                             |
| 6      | 14.5       | 13.8     | Coeficient de asimetrie - $\beta_2$ – T.f      | -0,212        | Asimetrie normală              |                             |
| 7      | 14.8       | 14.2     | $M1 \pm 2DS1$                                  | 33,325        | $\pm$                          | 0,727                       |
| 8      | 14.2       | 14.5     | $M2 \pm 3DS2$                                  | 37,913        | $\pm$                          | 0,881                       |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- $M1 \pm DS1$ - T.i | $M1 \pm 2DS1$ | Împrăștierea valorilor normală |                             |
|        |            |          | Împrăștierea valorilor<br>- $M2 \pm DS2$ - T.f | $M2 \pm 2DS2$ | Împrăștierea valorilor mare    |                             |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV1 - T.i   | 2,182         | %                              | Grup de valori omogen       |
|        |            |          | Coeficientul de variabilitate -<br>CV2 - T.f   | 2,324         | %                              | Populație de valori omogenă |
|        |            |          | Test "t" independent                           | <b>18,988</b> |                                |                             |
|        |            |          | Prag de semnificație                           | $p < 0.0005$  |                                |                             |

După cum se observă în tabelul XII.27., atât pentru testarea inițială, cât și pentru testarea finală, coeficienții de asimetrie –  $\beta_1$  și  $\beta_2$  prezintă valori care evidențiază o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor -  $M1 \pm DS1$  – pentru testarea inițială ne arată o distribuție normală și –  $M2 \pm DS2$  – pentru testarea finală ne arată o împrăștiere a valorilor mare.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,182%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,324%) - pentru testarea finală ne demonstrează că există un grup de valori omogen.

Valoarea testului „t” dependent pentru  $N < 30$  de subiecți la pragul de semnificație  $p < 0.0005$  este de **18,988** semnificativ statistic.

Analizând rezultatele obținute de către grupa martor și cea experiment la proba de utility swimming prezentate în tabelul nr.XII.28 și tabelul nr.XII.29 se poate menționa cu certitudine că utilizarea sistemului Optojump Next în pregătirea sportivilor a determinat o creștere semnificativă a performanțelor sportivilor din grupa experiment.

**Tabel nr. XII.28. - Indicatori statistici ai probei utility swimming pentru grupa de control - Testarea inițială – Testare finală**

| Subiecți | Testare inițială(sec) | Testare finală (sec) |
|----------|-----------------------|----------------------|
| 1        | 141                   | 137                  |
| 2        | 136                   | 132                  |
| 3        | 142                   | 138                  |
| 4        | 145                   | 140                  |
| 5        | 141                   | 138                  |
| 6        | 140                   | 137                  |
| 7        | 146                   | 142                  |
| 8        | 142                   | 138                  |

**Tabel nr. XII.29. - Indicatori statistici ai probei utility swimming pentru grupa  
experiment - Testarea inițială – Testare finală**

| Subiecți | Testare inițială(sec) | Testare finală (sec) |
|----------|-----------------------|----------------------|
| 1        | 131                   | 107                  |
| 2        | 126                   | 96                   |
| 3        | 132                   | 106                  |
| 4        | 132                   | 107                  |
| 5        | 131                   | 109                  |
| 6        | 130                   | 109                  |
| 7        | 130                   | 104                  |
| 8        | 132                   | 107                  |

Rezultatele au arătat că grupul experiment a înregistrat o îmbunătățire semnificativă a timpilor de sprint comparativ cu grupul de control ( $p < 0.05$ ), susținând ipoteza că un program de antrenament anaerob individualizat pe uscat prin aplicarea sistemului Optojump este mai eficient.

În continuare am analizat datele prezentate în tabele XII.30. și tabelul XII.31. referitoare la valorile timpilor momentelor probei de utility swimming cu ajutorul unor matrici corelative Pearson.

**Tabel nr. XII.30. Valorile pe momentele probei utility swimming pentru grupa  
experiment - Testarea inițială**

| <b>Subiecți</b> | <b>Momentul 1<br/>(sec)</b> | <b>Momentul 2<br/>(sec)</b> | <b>Momentul 3<br/>(sec)</b> | <b>Momentul 4<br/>(sec)</b> | <b>Momentul 5<br/>(sec)</b> | <b>Timpul final<br/>(sec)</b> |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1               | 22                          | 32                          | 22                          | 30                          | 25                          | 131                           |
| 2               | 21                          | 30                          | 24                          | 28                          | 22                          | 126                           |
| 3               | 24                          | 31                          | 25                          | 28                          | 24                          | 132                           |
| 4               | 25                          | 32                          | 23                          | 27                          | 25                          | 132                           |
| 5               | 22                          | 34                          | 23                          | 26                          | 26                          | 131                           |
| 6               | 23                          | 33                          | 21                          | 26                          | 27                          | 130                           |
| 7               | 22                          | 30                          | 22                          | 29                          | 27                          | 130                           |
| 8               | 21                          | 31                          | 25                          | 32                          | 23                          | 132                           |

**Tabel nr. XII.31. Valorile pe momentele probei utility swimming pentru grupa  
experiment - Testarea finală**

| <b>Subiecți</b> | <b>Momentul 1<br/>(sec)</b> | <b>Momentul 2<br/>(sec)</b> | <b>Momentul 3<br/>(sec)</b> | <b>Momentul 4<br/>(sec)</b> | <b>Momentul 5<br/>(sec)</b> | <b>Timpul final<br/>(sec)</b> |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1               | 17                          | 27                          | 18                          | 25                          | 20                          | 107                           |
| 2               | 15                          | 24                          | 18                          | 22                          | 17                          | 96                            |
| 3               | 19                          | 25                          | 20                          | 22                          | 20                          | 106                           |
| 4               | 20                          | 27                          | 18                          | 21                          | 21                          | 107                           |
| 5               | 17                          | 30                          | 20                          | 20                          | 22                          | 109                           |
| 6               | 18                          | 30                          | 18                          | 22                          | 21                          | 109                           |
| 7               | 16                          | 24                          | 19                          | 23                          | 22                          | 104                           |
| 8               | 17                          | 26                          | 20                          | 26                          | 18                          | 107                           |

**Tabelul nr.XII.32. - Matrice corelativă a indicilor momentelor probei de utility  
swimming pentru grupa experiment – Testarea finală**

| Nr.crt<br>. | Parametrii corelați                                                                                                                                            | 1 | 2     | 3          | 4          | 5          | 6            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|------------|------------|------------|--------------|
| 1           | M1. Start și înot liber 25m (sec)                                                                                                                              |   | 0,341 | 0,033      | -<br>0,263 | 0,377      | <b>0,618</b> |
| 2           | M2. Transportul unei arme (3 kg) pe o<br>distanță de 25m (sec)                                                                                                 |   |       | -<br>0,022 | -<br>0,333 | 0,475      | <b>0,738</b> |
| 3           | M3. Trecere pe sub un obstacol situat la<br>3m adâncime și 60m de la start și trecere<br>peste un obstacol fixat pe suprafața apei la<br>90m de la start (sec) |   |       |            | 0,045      | 0,089      | 0,295        |
| 4           | M4. Recuperarea unui obiect situat la 3m<br>adâncime și la 100m de la start.                                                                                   |   |       |            |            | -<br>0,460 | -<br>0,002   |
| 5           | M5. Sprintul final 25m, începând de la<br>distanța de 100m de la start (sec)                                                                                   |   |       |            |            |            | <b>0,645</b> |
| 6           | Timpul final al probei (sec)                                                                                                                                   |   |       |            |            |            |              |

LEGENDA:  $r < 0,52$ ;  $p < 0,05$ ;  
 $r \geq 0,52$ ;  $p = 0,05$ ;  
 $r > 0,66$ ;  $p = 0,01$ .

Conform datelor prezentate pentru grupa experiment în matricea corelativă din tabelul nr. XII.32. putem afirma că existența a trei corelații semnificativ pozitive între momentele probei și timpul final al subiecților.

Astfel între M1 - Start și înot liber 25m ( **$r=0,618$** ), M5 - Sprintul final 25m începând de la distanța de 100m de la start ( **$r=0,645$** ) există o corelație pozitivă pentru  **$r \geq 0,52$ ;  $p=0,05$**  cu valoarea timpului final al probei.

Pentru M2 - Transportul unei arme (3 kg) pe o distanță de 25m ( **$r=0,738$** ) există o corelație pozitivă pentru  **$r \geq 0,66$ ;  $p=0,01$**  cu valoarea timpului final al probei.

În concluzie putem afirma că astfel este demonstrată veridicitatea **ipotezei 3** a studiului (*Implementarea unui antrenament bazat pe datele Optojump pentru sportivii participanți în antrenamentul individualizat va avea o creștere mai rapidă a vitezei și accelerării în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*).

## CAPITOLUL XIII– CONCLUZII – STUDIUL 2

Putem concluziona că utilizarea testului vitezei critice *Critical Swim Speed CSS* pentru cele două grupe de control și experiment în cadrul acestui studiu a certificat că valorile creșteri performanțelor în proba de utility swimming prezentate în tabelul nr.8 demonstrează veridicitatea ***Ipotezei nr.1*** (*Antrenamentul individualizat care se concentrează pe efortul anaerob prin utilizarea testului vitezei critice - Critical Swim Speed CSS, îmbunătățește semnificativ performanța în probele de sprint la sportivi participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*).

De asemenea utilizând datele furnizate de corelația Pearson  **$r=0,818$**  semnificativ pozitivă ( $r>0,66$ ;  $p=0,01$ ) pentru timpul de refacere a sportivilor participanți la proba de utility swimming din pentatlonul naval se demonstrează veridicitatea ***Ipotezei 2*** (*Antrenamentul individualizat care se concentrează pe efortul anaerob prin utilizarea testului vitezei critice CSS influențează semnificativ refacerea organismului stabilită de dispozitivul Garmin Swim 2 la sportivi participanți în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*) a studiului.

Utilizarea datelor furnizate de sistemului Optojump Next pe uscat în individualizarea antrenamentului sportivilor în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval la un interval de 8 săptămâni a determinat o creștere a accelerației deplasării în această probă a sportivilor din grupa experiment.

Conform datelor prezentate pentru grupa experiment în matricea corelativă din tabelul nr. VII.32. putem afirma că existența a trei corelații semnificativ pozitive între momentele probei și timpul final al subiecților, putem afirma că astfel este demonstrată veridicitatea ***Ipotezei 3*** a studiului (*Implementarea unui antrenament bazat pe datele Optojump pentru sportivii participanți în antrenamentul individualizat va avea o creștere mai rapidă a vitezei și accelerării în proba utility swimming din cadrul pentatlonului naval*).

## **CAPITOLUL XIV – ELEMENTE DE ORIGINALITATE, VALORIFICAREA PRACTICĂ A REZULTATELOR CERCETĂRII PRELIMINARE ȘI DISEMINAREA REZULTATELOR**

Echipa reprezentativă a României de pentatlon naval, în alcătuirea ei se confruntă cu o serie de probleme în ceea ce privește prognozarea și aspectele legate de procesul de periodizare a antrenamentului sportiv. Evidențiem acești factori limitativi deoarece punctajele elaborate de CISM Regulation Appendix au crescut de la un an competițional la altul.

În acest context considerăm utilă evaluarea sportivilor militari cu ajutorul testului vitezei critice CSS, dar și a sistemului Optojump Next pe uscat. Implicarea în antrenamentul sportivilor și evaluarea lor prin cele două teste ne-a permis individualizarea antrenamentului pe perioada unui macrociclu de pregătire (tabelul nr. 8)

Design-ul experimental elaborat și aplicat în studiul experimental în perioada 2023-2024 ne-a permis să stabilim măsura în care performanțele înregistrate ar putea demonstra veridicitatea programului de antrenament în proba de utility swimming.

Aspectele de originalitate sunt evidențiate de noul model de antrenament aplicat în vederea dezvoltării capacității anaerobe la nivelul sportivilor selecționați pentru proba de utility swimming din pentatlonul naval. În funcție de modul în care am gestionat etapele cercetării, prezentul raport de progres evidențiază aspectele legate de selecția metodelor de testare ale sportivilor din cercetarea fundamentală.

Performanțele înregistrate, analizarea și interpretarea lor statistică au confirmat ipotezele propuse la debutul cercetării experimentale. În același timp rezultatele evidențiate susțin veridicitatea studiului. Concomitent este demonstrată necesitatea utilizării testului vitezei critice și a sistemului Optojump pe uscat.

Diseminarea rezultatelor cercetării s-a realizat prin publicarea a 4 lucrări după cum urmează:

***Participarea la evenimente științifice internaționale (conferințe)***

1. Carapcea Cristian Ștefan, Periodization of Preparation in the Utility Swimming Event in Naval Pentathlon, Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Workshop, Health, Fitness & Physical Activity Research, (Craiova, Romania, 4-5 November 2022)
2. Carapcea Cristian Ștefan, Ene-Voiculescu Virgil, Melenco Ionel, Croitoru Horia, *Study on the use of anaerobic exercises to increase utility swimming test-specific performance*, **FEFSTIM: Physical Education, Sports and Kinesiotherapy – Active People for a Healthy Future, 19-21 October 2023, Timisoara, Romania**
3. Carapcea Cristian Ștefan, Ene-Voiculescu Virgil, *Study on the use of anaerobic exercises to increase utility swimming test-specific performance*, Youth In The Perspective Of The Olympic Movement, International Scientific Conference February 22-24, 2024 - Brașov, Romania
4. Carapcea Cristian Ștefan, Ene-Voiculescu Virgil, Melenco Ionel, *Sports Training In The Naval Pentathlon – Systemic Concept*, Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport / SCIENCE, MOVEMENT AND HEALTH Vol. XXIII, ISSUE 2 Supplement, 2023, Romania
5. Carapcea Cristian Ștefan, Ene-Voiculescu Virgil, Croitoru Horia, *The dynamics of anaerobic exercise in the individualization of sports training at the level of the naval pentathlon group in the utility swimming trial*, The 10th International Scientific Conference SEA-CONF 2024 May 16-18, 2024, Constanta, Romania

***Publicații științifice în reviste de specialitate din țară***

1. Carapcea Cristian Ștefan, *Periodization of Preparation in the Utility Swimming Event in Naval Pentathlon*, Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Workshop, Health, Fitness & Physical Activity Research, (Craiova, Romania, 4-5 November 2022), ISBN 979-12-80225-52-8, DOI: [10.26352/GY04\\_HEALTH\\_FITNESS\\_2022](https://doi.org/10.26352/GY04_HEALTH_FITNESS_2022).
2. Carapcea Cristian Ștefan, Ene-Voiculescu Virgil, *Sports training in the naval pentathlon – systemic concept*, Annals of University “Ovidius”- Physical Education, Issue 2 Supplement //, September 2023, ISSN 1224-7359;

3. Carapcea Cristian Ștefan, Ene-Voiculescu Virgil, Melenco Ionel, Croitoru Horia, *Study on the use of anaerobic exercises to increase utility swimming test-specific performance*, **FEFSTIM: Physical Education, Sports and Kinesiotherapy – Active People for a Healthy Future, 19-21 October 2023, Timisoara, Romania**
4. Carapcea Cristian Ștefan, Ene-Voiculescu Virgil, Croitoru Horia, *The dynamics of anaerobic exercise in the individualization of sports training at the level of the naval pentathlon group in the utility swimming trial*, The 10th International Scientific Conference SEA-CONF 2024 May 16-18, 2024, Constanta, Romania

## MULȚUMIRI

Fundamentarea științifică și elaborarea acestei teze de doctorat nu ar fi fost realizabile fără ajutorul, sprijinul și îndrumarea unor persoane remarcabile.

Datorită profesionalismului și dedicării lor, m-au ghidat în parcursul meu ca cercetător, insuflându-mi încrederea necesară pentru a continua.

Aș dori să îmi exprim recunoștința față de Instituția Organizatoare de Studii Universitare de Doctorat din cadrul Universității din Craiova pentru acceptarea mea și îndrumarea oferită pe parcursul cercetării științifice. De asemenea, vă mulțumesc pentru sprijinul acordat pe parcursul studiilor și în realizarea Tezei de Doctorat.

Aș dori să îmi exprim recunoștința profundă față de domnul Prof. Univ. Dr. Habil ENE-VOICULESCU VIRGIL, care a fost pentru mine un Conducător științific de excepție. Mulțumirile mele se îndreaptă către domnia sa pentru sprijinul constant, îndrumarea valoroasă și prezența neobosită pe parcursul acestei etape foarte importante din viața mea, dedicată cercetării științifice. Datorită dânsului, am avut privilegiul de a beneficia de o formare remarcabilă, caracteristică specialiștilor din această instituție de valoare.

Lucrarea de față a fost redactată sub egida Universității din Craiova, în cadrul programului Școlii Doctorale de Științe Sociale și Umaniste, având la bază un proiect de cercetare științifică aprobat de Consiliul Școlii Doctorale.

De asemenea, doresc să exprim recunoștința mea față de întreaga echipă a Facultății de Educație Fizică și Sport din Constanța pentru sprijinul acordat în efectuarea măsurărilor antropometrice cu ajutorul aparatului TANITA MC 780.

În final, aș dori să mulțumesc și familiei mele pentru înțelegerea și răbdarea arătată pe parcursul acestui drum, pentru sprijinul și încurajarea pe care mi le-au oferit în tot ceea ce a însemnat studiile doctorale.

## BIBLIOGRAFIE

1. Abramiuc Alexandru, Teodorescu Silvia, Ene-Voiculescu Carmen, Ene-Voiculescu Virgil - *Sports training components in the international nautical representative teams championship, Tuzla, Turkey*, <http://feffs.univ-ovidius.ro/arhiva-conferinta> , 17-19 May, 2018, Constanța
2. Adrian Dragnea, Aura Bota, Monica Stănescu, Silvia Teodorescu, Sorin Șerbănoi, Virgil Tudor: *Educație fizică și sport – Teorie și didactică* ed FEST București 2006
3. Alexe, N., (1993) – *Antrenamentul sportiv modern*, Ed. Editis, București
4. Alexe, Nicu, *Terminologia educației fizice și sportului*, Editura Stadion, București, 1973.
5. Arsene, Igor, (2022), *Evaluarea în antrenamentul sportiv*, p.2, disponibil la <https://ro.scribd.com/presentation/568138915/Evaluarea-in-Cadrul-Antrenamentului-Sportiv>
6. Bădescu V. (2006) *Monitorizarea antrenamentului înotătorilor prin repere biologice semnificative*, Edit. Universitaria, Craiova, p.29
7. Bompa, T. O. (2002). *Periodizarea: Teoria și metodologia antrenamentului*. Editura Ex Ponto.
8. Bompa, T. O. (2003) - "Periodizarea. Teoria și metodologia antrenamentului". Editura Ex Ponto.
9. Bompa, T.O., & Haff, G.G. (2009). "Periodization: Theory and Methodology of Training." *Human Kinetics*.
10. Bompa, T.O., & Haff, G.G. (2009). "Periodization: Theory and Methodology of Training." *Human Kinetics*.
11. Bompa, Tudor O. (2002). "Periodizarea: Teoria și metodologia antrenamentului". Editura Ex Ponto.
12. Bonifazi M., Martelli G., Marugo L., Sardella F., Carli G. (1993). *Blood lactate accumulation in top level swimmers following competition*. J. Sports Med. Phys. Fitness 33, 13–18
13. Campos E. Z., Kalva-Filho C. A., Gobbi R. B., Barbieri R. A., Almeida N. P., Papoti M. (2017). *Anaerobic contribution determined in swimming distances: relation with performance*. Front. Physiol. 8:755. 10.3389/fphys.2017.00755
14. Campos E., Kalva-Filho C., Loures J., Manchado-Gobatto F., Zagatto A., Papoti M. (2016). *Comparison between peak oxygen consumption and its associated speed*

- determined through an incremental test and a 400-m effort: implication for swimming training prescription. *Sci. Sports* 32, e37–e41. 10.1016/j.scispo.2016.06.007
15. Capelli C., Pendergast D., Termin B. (1998). Energetics of swimming at maximal speed in humans. *Eur. J. Appl. Physiol.* 78, 385–393. 10.1007/s004210050435
  16. Cârstea, G. (2000) - "Teoria și metodică educației fizice și sportului". Editura AN-DA.
  17. Cârstea, G. (2000). Teoria și metodică educației fizice și sportului. Editura ANEFS.
  18. Ceascai. V. (2009), Educația fizică militară, componentă a procesului instructiv-educativ în armata României, p.123, <https://marathon.ase.ro/pdf/vol1/2/2%20Ceascai.pdf>
  19. Chatard J. C., Stewart A. (2011). Training load and performance in swimming, in *World Book of Swimming: From Science to Performance*, eds Seifert L., Chollet D., Mujika I. (New York, NY: Nova Science Publishers Inc.), p359–373.
  20. Chaverri D., Schuller T., Iglesias X., Hoffmann U., Rodríguez F. A. (2016). A new model for estimating peak oxygen uptake based on postexercise measurements in swimming. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 11, 419–424. 10.1123/ijsp.2015-0227
  21. Constantin Cristinel Olaru, Silvia Teodorescu, Virgil Ene-Voiculescu: *Training management in naval pentathlon, International Congress of Physical Education, Sports and Kinetotherapy*, UNEFS, 14-16 June, 2020, București.
  22. Cordun M. (1999), Kinetologie medicală, Edit. Axa, București
  23. De Jesus K., Sousa A., de Jesus K., Ribeiro J., Machado L., Rodríguez F., et al.. (2015). The effects of intensity on VO<sub>2</sub> kinetics during incremental free swimming. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 40, 918–923. 10.1139/apnm-2015-0029
  24. Dragnea, A. (2002). *Teoria antrenamentului sportiv*. Editura Didactică și Pedagogică.
  25. Dragnea, A. (2006). *Teoria antrenamentului sportiv*. Editura Didactică și Pedagogică.
  26. Dragnea, A., & Bota, A. (1999). Teoria activităților motrice. Editura Didactică și Pedagogică.
  27. Dragnea, A., & Mate-Teodorescu, S. (2002). "Teoria sportului". Editura FEST.
  28. Dragnea, A., & Mate-Teodorescu, S. (2002). *Teoria antrenamentului sportiv*, pag 78 Editura Didactică și Pedagogică.
  29. Dragnea, A., Bota, A. (1999) - "Teoria activităților motrice". Editura Didactică și Pedagogică.
  30. Dragnea, A. & all (2006). *Educație Fizică și Sport – Teorie și Didactică*, Editura FEST
  31. Dumitrescu, E. (2021). *Exerciții pliometrice și dezvoltarea forței*. Editura Didactică.
  32. Dumitrescu, E. (2021). *Exerciții pliometrice și dezvoltarea forței*. Editura Didactică.

33. Ene V., (2003). *Orientari moderne în antrenamentul sportiv din pentatlonul militar*, Editura Academiei Navale „Mircea cel Batran”, Constanta, ISBN 973- 8303-46-X
34. Ene-Voiculescu V.,Abramiuc A.D.,(2020) *Periodizarea pregătirii în proba de seamanship din pentatlonul nava*. Editura Discobolul, București, ISBN 978-606-798-100-1
35. Ene-Voiculescu V., Ene-Voiculescu C., Abramiuc A. D. *Educația fizică militară în Forțele navale*. Constanța : Ovidius University Press, 2023 ISBN 978-606-060-072-5
36. Epuran M., Holdevici I., Tonița F. (2001), *Psihologia sportului de performanță - teorie și practică*, Edit. FEST, București.
- Epuran, M., Ghidul psihologic al antrenorului. I.E.F.S., Ed. București, 1982.
37. Fernandes R. J., Cardoso C. S., Soares S. M., Ascensão A., Colaço P. J., Vilas-Boas J. P. (2003). *Time limit and VO2 slow component at intensities corresponding to VO2max in swimmers*. Int. J. Sports Med. 24, 576–581. 10.1055/s-2003-43274
38. Figueiredo P., Zamparo P., Sousa A., Vilas-Boas J. P., Fernandes R. J. (2011). *An energy balance of the 200 m front crawl race*. Eur. J. Appl. Physiol. 111, 767–777. 10.1007/s00421-010-1696-z
39. Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1993). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. Brown & Benchmark Publishers.
40. Gatin P. B. (2001). *Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise*. Sports Med. 31, 725–741. 10.2165/00007256-200131100-00003
41. Gheorghe, D. (2021). *Principii de antrenament și măsurare*. Editura Educațională.
42. Godik M.A. (1983), *Complex control-Young football players*. M., FiS,
43. Harre, D. (1982). "Principiile teoretice ale antrenamentului". Editura Sport-Turism.
44. Hegewald M. J., Gallo M. H. & Wilson L. E., 2016, *Accuracy and Quality of Spirometry in Primary Care Offices*, <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201605-418OC>
45. Hugli T., C.I.S.M. *Development and general History*, Switzerland, 1980, p.6
46. Ionescu, C., & Radu, B. (2018). *Ghid practic pentru antrenori și sportivi*. Editura Tehnică.
47. Ionescu, C., Radu, B. (2018). *Ghid practic pentru antrenori și sportivi*. Editura Tehnică.
48. Ionescu, R. (2019). *Metode de evaluare a forței în sport*. Editura Sportivă.
49. Jalab C., Enea C., Delpech N., Bernard O. (2011). [Dynamics of oxygen uptake during a 100 m front crawl event, performed during competition]. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 36, 219–225. 10.1139/h10-107

50. Kalva-Filho C., Araújo M., Silva A., Gobatto C., Zagatto A., Gobbi R., et al.. (2016). *Determination of VO<sub>2</sub>-intensity relationship and MAOD in tethered swimming*. Int. J. Sports Med. 37, 687–693. 10.1055/s-0035-1559696
51. Kalva-Filho C., Campos E., Andrade V., Silva A., Zagatto A., Lima M., et al.. (2015). *Relationship of aerobic and anaerobic parameters with 400 m front crawl swimming performance*. Biol. Sport 32, 333–337. 10.5604/20831862.1188611
52. Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). *Fundamentals of Resistance Training: Progression and Overload*. Medicine & Science in Sports & Exercise.
53. Kraemer, W.J., & Ratamess, N.A. (2004). "Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription." *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 674-688.
54. Latash, Mark L. (2008). *Neurophysiological Basis of Movement*. Human Kinetics.
55. Lätt E., Jürimäe J., Haljaste K., Cicchella A., Purge P., Jürimäe T. (2009). Longitudinal development of physical and performance parameters during biological maturation of young male swimmers. *Percept. Mot. Skills* 108, 297–307. 10.2466/pms.108.1.297-307
56. Luca, M. (2022). *Performance Metrics in Physical Training*. Editura Sport & Fitness.
57. Magill, Richard A. (2011). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications* McGraw-Hill Education.
58. Marinescu Gh.(2003). *Natație - curs specializare*, Edit. UNEFS, București, p.45-48
59. Mathews, D., Fox, L., *The psychological basis of physical education and athletics*, W. B., Saunders Company, 1981
60. Matveev L.P., (1983), *Teoria și metodică educației fizice*, Edit. Sport Turism, București
61. McArdle, W.D., Katch, F.I., & Katch, V.L. (2010). "Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance". Lippincott Williams & Wilkins.
62. Moise D., (2002), *Teoria tenisului modern*, Edit. Printnet, București, p.49.
63. Munteanu, A., & Radu, D. (2011). "Exerciții Fizice pentru Îmbunătățirea Performanței Sportive." *Editura Didactică și Pedagogică*.
64. Nistor, P. (2023). *Plyometric Training Techniques*. Editura Performanță și Tehnologie.
65. Păunescu, G. (2009). "Teoria și Metodologia Antrenamentului Sportiv." *Editura Sport-Turism*.
66. Pelayo P., Alberty M., Sidney M., Potdevin F., Dekerle J. (2007). Aerobic potential, stroke parameters, and coordination in swimming front-crawl performance. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 2, 347–359. 10.1123/ijsp.2.4.347
67. Platonov V,N., V.S. Keller (1993), *Bazele teoretico-metodice ale pregătirii sportivilor*

68. Popa C., (2006), Pregătirea psihologică a atleților în antrenament și concurs, , Physical exercise science Constanta, ISSN, 12234-7359, p. 383-390.
69. Popescu, A. (2020). *Metode moderne de antrenament în sporturile de performanță*. Editura Universității.
70. Popovici, I. (2000). *Fiziologia efortului fizic*. Editura Universității din București.
71. Pucher M., C.I.S.M. History development, Austria, 2002, p. 28
72. Rață, G., & Rață, B. C. (2006). Educație fizică și sport. Editura Universității din Oradea.
73. Rață, G., Rață, B. C. (2006) - "Educație fizică și sport". Editura Pim.
74. Rădulescu, R., & Sava, C. (2007). "Antrenamentul Forței Musculare în Activitățile Sportive." *Editura Universității Naționale de Educație Fizică și Sport*.
75. Rădulescu, R., & Sava, C. (2007). "Antrenamentul Forței Musculare în Activitățile Sportive." *Editura Universității Naționale de Educație Fizică și Sport*.
76. Reis V. M., Marinho D. A., Barbosa F. P., Reis A. M., Guidetti L., Silva A. J. (2010b). *Examining the accumulated oxygen deficit method in breaststroke swimming*. Eur. J. Appl. Physiol. 109, 1129–1135. 10.1007/s00421-010-1460-4
77. Reis V. M., Marinho D., Policarpo F., Carneiro A., Baldari C., Silva A. (2010a). *Examining the accumulated oxygen deficit method in front crawl swimming*. Int. J. Sports Med. 31, 421–427. 10.1055/s-0030-1248286
78. Schmidt, Richard A., & Lee, Timothy D. (2019). Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis. Human Kinetics.
79. Schmidt, Richard A., & Lee, Timothy D. 2019. Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis. Human Kinetics, pag 150-165
80. Schoenfeld, B.J. (2010). "The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2857-2872.
81. Schoenfeld, B.J. (2010). "The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2857-2872.
82. Schott, J. (2008). "Fundamentals of Strength Training". Routledge.
83. Simion, G., Amzăr, L., (2009) - Știința cercetării mișcării umane, Editura universității din Pitești, pag.93
84. Sousa A., Figueiredo P., Pendergast D., Kjendlie P. L., Vilas-Boas J. P., Fernandes R. J. (2014). Critical evaluation of oxygen uptake assessment in swimming. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 9, 190–202. 10.1123/ijsp.2013-0374

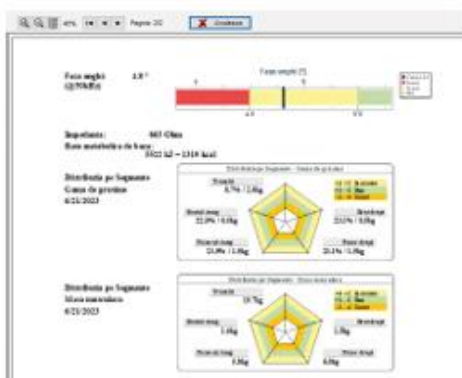
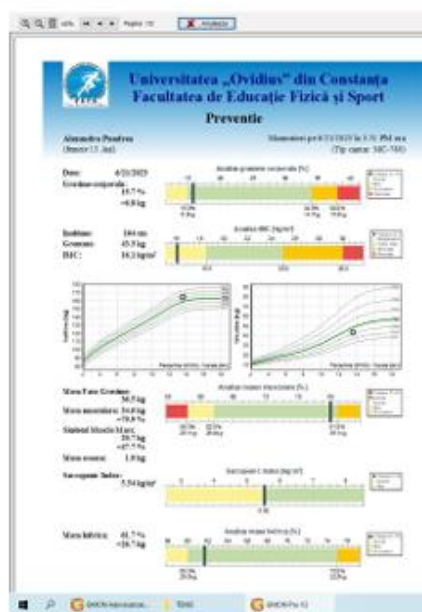
85. Stanescu, L. (2012). "Antrenament și Performanță în Sport." *Editura Națională*
86. Stoica, G. (2010). *Principii de antrenament în sportul de performanță. Editura Universitaria.*
87. Șiclovan, I., (1972), Teoria educației fizice și sportului, Editura. Sport – Turism, București, pag. 54
88. *Théorie de l'entraînement – Programme national de certification des entraîneurs*, Ed. L'association canadienne de entraîneurs 1600 Gloucester – Ontario Canada K1B5N4, Niveau I, II, III, 1990
89. Toussaint H. M., Hollander A. P. (1994). *Energetics of competitive swimming*. Sports Med. 18, 384–405. 10.2165/00007256-199418060-00004
90. Tudor O. Bompă, Carlo A. Buzzichelli – *Periodizarea-Teoria și metodologia antrenamentului*, Ed. Lifestyle Publishing , 2021 , p281.
91. Tudor, V. (1999) - "Măsurarea și evaluarea în educație fizică și sport". Editura ANEFS.
92. Tudor, V. (1999). Măsurarea și evaluarea în cultura fizică și sport. Editura Alpha.
93. Vescovi J. D., Falenchuk O., Wells G. (2011). Blood lactate concentration and clearance in elite swimmers during competition. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 6, 106–117. 10.1123/ijsp.6.1.106
94. Voicu, M. (2019). *Antrenament pliometric: Teorie și practică*. Editura Sportivă.
95. Weineck J., (1993) - citat de Bota C., *Ergofiziologie*, Edit. Globus, București, 2000, p.80.
96. Zamparo P., Capelli C., Cautero M., Di Nino A. (2000). Energy cost of front-crawl swimming at supra-maximal speeds and underwater torque in young swimmers. *Eur. J. Appl. Physiol.* 83, 487–491. 10.1007/s004210000318
97. Zamparo P., Capelli C., Pendergast D. (2011). Energetics of swimming: a historical perspective. *Eur. J. Appl. Physiol.* 111, 367–378. 10.1007/s00421-010-1433-7
98. Zatsiorsky, V.M., & Kraemer, W.J. (2006). "Science and Practice of Strength Training". Human Kinetics.
99. Zatsiorsky, V.M., & Kraemer, W.J. (2006). "Science and Practice of Strength Training." Human Kinetics.
100. <https://www.mae.ro/node/46982>
101. <https://www.military.com/military-fitness/fitness-test-prep/top-12-physical-fitness-test-exercises> accesat în data de 02.02.2023
102. <https://training.microgate.it/en/products/optojump-next>

## ANEXE

### ANEXA NR. 1 – APARATUL TANITA MC 780



## ANEXA NR.2 – PACHETUL SOFTWARE TANITA PRO, VERSIUNEA 3.4.5



**ANEXA NR.3 - COMPOZIȚIA CORPORALĂ A SUBIECȚILOR DIN  
CERCETAREA PRELIMINARĂ**

| <b>Nr. crt</b> | <b>Nume și prenume/<br/>Valori statistice</b> | <b>Înălțime</b> | <b>Masă corporală</b> | <b>IMC</b> | <b>Țesut Adipos%</b> | <b>Țesut Muscular%</b> | <b>Metabolism bazal</b> |
|----------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------------|------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
| 1              | A.S.M.V                                       | 184             | 69,8                  | 20,6       | 11,2                 | 45                     | 1658                    |
| 2              | A.B.R.C                                       | 186             | 77,3                  | 21,9       | 10,5                 | 45,1                   | 1760                    |
| 3              | B.E.E.F                                       | 187             | 75,6                  | 19,5       | 11                   | 43,1                   | 1706                    |
| 4              | C.E.E.D                                       | 173             | 55,9                  | 18,7       | 22,5                 | 32,2                   | 1314                    |
| 5              | C.F.D.A.C                                     | 174             | 72                    | 23,8       | 22,7                 | 39,1                   | 1689                    |
| 6              | D.M.M.M                                       | 175             | 59,1                  | 19,3       | 24,6                 | 31,5                   | 1354                    |
| 7              | D.V.A                                         | 178             | 72,6                  | 22,9       | 18,3                 | 41,5                   | 1701                    |
| 8              | G.D.D.A                                       | 172             | 63,4                  | 21,4       | 15                   | 43,8                   | 1582                    |
| 9              | P.M.S.S.A                                     | 182             | 72                    | 21,7       | 14,6                 | 43,2                   | 1689                    |
| 10             | O.S.V.R.G                                     | 187             | 82,5                  | 23,6       | 17,3                 | 41,3                   | 1824                    |
| 11             | O.F.A.I.V                                     | 184             | 75,8                  | 22,4       | 15,8                 | 42,4                   | 1738                    |
| 12             | O.R.T.A.E.V                                   | 177             | 66,4                  | 21,2       | 16                   | 42,3                   | 1604                    |
| 13             | V.A.A.M.A                                     | 178             | 82,4                  | 26         | 23,9                 | 38,3                   | 1831                    |
| 14             | G.M.R.I.B                                     | 185             | 78,6                  | 23         | 18,9                 | 40,7                   | 1772                    |
| 15             | I.F.R.D                                       | 182             | 80,9                  | 24,4       | 17,8                 | 41,5                   | 1813                    |
| 16             | L.V.A.I                                       | 187             | 82,5                  | 23,6       | 17,3                 | 41,3                   | 1824                    |
|                | Media                                         | 180,176         | 72,925                | 22,125     | 16,975               | 43,781                 | 1678,687                |
|                | Deviația standard                             | 5,192           | 7,340                 | 1,695      | 5,455                | 13,149                 | 149,486                 |
|                | Minimum                                       | 172             | 55,9                  | 18,7       | 10,5                 | 31,5                   | 1314                    |
|                | Maximum                                       | 187             | 82,5                  | 26         | 24,6                 | 45,1                   | 1831                    |

**ANEXA NR.4 – INDICATORII STATISTICI AI PREGĂTIRII MOTRICE SPECIFICI – MASCULIN**

**Tabel nr. 4.1 Parametrii pregătirii motrice specifice - Grupa masculin - Testarea inițială**

| <b>Inițiale nume subiecți</b> | <b>Frecvența respiratorie<br/>(r/m)</b> | <b>Înot subacvatic<br/>(sec)</b> | <b>Capacitatea vitală<br/>(cm<sup>3</sup>)</b> | <b>Frecvența cardiacă<br/>(p/min)</b> | <b>Alergare bandă înclinare<br/>10% 1 min. (m)</b> |
|-------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| A.S.M.V                       | 14.5                                    | 42                               | 5005                                           | 68.3                                  | 326                                                |
| A.B.R.C                       | 14.2                                    | 41.3                             | 5010                                           | 69                                    | 318                                                |
| B.E.E.F                       | 14.8                                    | 41.8                             | 5002                                           | 68.3                                  | 348                                                |
| C.E.E.D                       | 14.9                                    | 40.9                             | 5001                                           | 68                                    | 356                                                |
| C.F.D.A.C                     | 14.1                                    | 42.1                             | 5006                                           | 68.4                                  | 381                                                |
| D.M.M.M                       | 14.5                                    | 41.5                             | 5010                                           | 67.8                                  | 356                                                |
| D.V.A                         | 14.8                                    | 41.6                             | 4998                                           | 69.2                                  | 402                                                |
| G.D.D.A                       | 14.2                                    | 41.8                             | 5011                                           | 69.2                                  | 411                                                |
| P.M.S.S.A                     | 14                                      | 41                               | 5005                                           | 68.2                                  | 390                                                |
| O.S.V.R.G                     | 15                                      | 40.5                             | 5004                                           | 67                                    | 387                                                |
| O.F.A.I.V                     | 14.2                                    | 41                               | 5004                                           | 67.3                                  | 355                                                |
| O.R.T.A.E.V                   | 14.3                                    | 40.5                             | 5006                                           | 67.4                                  | 403                                                |
| V.A.A.M.A                     | 14.8                                    | 40.6                             | 5009                                           | 68.9                                  | 410                                                |
| G.M.R.I.B                     | 14.7                                    | 41.2                             | 5000                                           | 69.2                                  | 409                                                |
| I.F.R.D                       | 14.5                                    | 41                               | 5004                                           | 69.5                                  | 388                                                |
| L.V.A.I                       | 14.2                                    | 40.5                             | 5004                                           | 67.4                                  | 369                                                |

**Tabel nr. 4.2 Parametrii pregătirii motrice specifice - Grupa masculin - Testarea finală**

| <b>Inițiale nume subiecți</b> | <b>Frecvența respiratorie<br/>(r/m)</b> | <b>Înot subacvatic<br/>(sec)</b> | <b>Capacitatea vitală<br/>(cm<sup>3</sup>)</b> | <b>Frecvența cardiacă<br/>(p/min)</b> | <b>Alergare bandă înclinare<br/>10% 1 min. (m)</b> |
|-------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| A.S.M.V                       | 14.3                                    | 40.9                             | 5010                                           | 67.3                                  | 330                                                |
| A.B.R.C                       | 14.8                                    | 40.5                             | 5013                                           | 68.5                                  | 328                                                |
| B.E.E.F                       | 14.8                                    | 40.3                             | 5007                                           | 67.7                                  | 360                                                |
| C.E.E.D                       | 14.1                                    | 38.9                             | 5010                                           | 67.8                                  | 361                                                |
| C.F.D.A.C                     | 15                                      | 40.5                             | 5010                                           | 68.4                                  | 393                                                |
| D.M.M.M                       | 13.8                                    | 39.6                             | 50,08                                          | 67.8                                  | 370                                                |
| D.V.A                         | 14.2                                    | 38.9                             | 5011                                           | 68.5                                  | 422                                                |
| G.D.D.A                       | 14.5                                    | 40.3                             | 5010                                           | 68.7                                  | 431                                                |
| P.M.S.S.A                     | 14                                      | 41.2                             | 5009                                           | 67.2                                  | 399                                                |
| O.S.V.R.G                     | 13.8                                    | 41.6                             | 5014                                           | 66.4                                  | 397                                                |
| O.F.A.I.V                     | 14.5                                    | 42.2                             | 5006                                           | 67.1                                  | 368                                                |
| O.R.T.A.E.V                   | 14.3                                    | 41.9                             | 5010                                           | 67.1                                  | 417                                                |
| V.A.A.M.A                     | 14.5                                    | 41.8                             | 5006                                           | 68.2                                  | 419                                                |
| G.M.R.I.B                     | 14.1                                    | 42.4                             | 5008                                           | 68.4                                  | 430                                                |
| I.F.R.D                       | 13.8                                    | 42.5                             | 5010                                           | 69.4                                  | 400                                                |
| L.V.A.I                       | 14.5                                    | 40.8                             | 5014                                           | 67.1                                  | 380                                                |

ANEXA NR.5 - BANDĂ DE ALERGARE







## ANEXA NR.6 - DISPOZITIVUL GARMIN SWIM 2



|               |                                                                                                                                                   |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LIGHT         | Selectați pentru a porni dispozitivul. Selectați pentru a porni sau a opri lumina de fundal. Țineți apăsat pentru a vizualiza meniul de comenzi.  |
| START<br>STOP | Selectați pentru a porni și a opri cronometrul de activitate. Selectați pentru a alege o opțiune sau pentru a confirma primirea un mesaj.         |
| BACK<br>LAP   | Selectați pentru a reveni la ecranul anterior. Selectați pentru a înregistra o tură în timpul unei activități.                                    |
| DOWN          | Selectați pentru a derula prin widgeturi, ecranele de date, opțiuni și setări.<br><br>Mențineți apăsat pentru a deschide comenzile pentru muzică. |
| UP            | Selectați pentru a derula prin widgeturi, ecranele de date, opțiuni și setări.<br><br>Țineți apăsat pentru a vizualiza meniul.                    |

## Calculul zonelor de puls

| <b>Zonă</b> | <b>% din pulsul maxim</b> | <b>Efort perceput</b>                                                                    | <b>Beneficii</b>                                                 |
|-------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1           | 50–60%                    | Respirație ritmică, relaxată, în ritm ușor                                               | Antrenament aerob de nivel începător, stres redus                |
| 2           | 60-70%                    | Ritm confortabil, respirație ușor mai profundă, conversație posibilă                     | Antrenament cardiovascular de bază, ritm bun de recuperare       |
| 3           | 70-80%                    | Ritm moderat, menținerea conversației este mai dificilă                                  | Capacitate aerobă îmbunătățită, antrenament cardiovascular optim |
| 4           | 80-90%                    | Ritm rapid și puțin incomod, respirație forțată                                          | Capacitate anaerobă și prag îmbunătățite, viteză îmbunătățită    |
| 5           | 90-100%                   | Ritm de sprint, nesustenabil pentru o perioadă prelungită de timp, respirație anevoioasă | Anduranță anaerobă și musculară, putere crescută                 |

## ANEXA NR.7 – DISPOZITIVUL OPTOJUMP NEXT



### Kit OPTOJUMP NEXT

- a. 2 bucati fotocelule + 2 bucati trepied;
- b. 2 bucati reflectorizante + 2 bucati trepied;
- c. 1 bucata covor start/stop;
- d. 1 bucata receptor semnal fotocelule;
- e. 2 bucati bare optice de masurat;
- f. 1 bucata webcam LOGITEC 900';
- g. Soft MICROGATE

## ANEXA NR.8 – VALORILE PENTRU DISPOZITIVUL OPTOJUMP NEXT

### BAIEȚI

|                    | 18 ani & U  | Seniori & U |
|--------------------|-------------|-------------|
| <b>Foarte bine</b> |             |             |
| SJ (cm)            | $\geq 38$   | $\geq 40$   |
| CMJ (cm)           | $\geq 45$   | $\geq 48$   |
| FJ (cm)            | $\geq 50$   | $\geq 52$   |
| 60sec (cm)         | $\geq 35$   | $\geq 37$   |
| <b>Bine</b>        |             |             |
| SJ (cm)            | 37,9 - 35   | 39,9 - 37   |
| CMJ (cm)           | 44,9 - 42   | 47,9 - 45   |
| FJ (cm)            | 49,9 - 47   | 51,9 - 49   |
| 60sec (cm)         | 34,9 - 32   | 36,9 - 34   |
| <b>Mediu</b>       |             |             |
| SJ (cm)            | 34,9 - 31   | 36,9 - 33   |
| CMJ (cm)           | 41,9 - 38   | 44,9 - 41   |
| FJ (cm)            | 46,9 - 43   | 48,9 - 45   |
| 60sec (cm)         | 31,9 - 28   | 33,9 - 30   |
| <b>Slab</b>        |             |             |
| SJ (cm)            | $\leq 30,9$ | $\leq 32,9$ |
| CMJ (cm)           | $\leq 37,9$ | $\leq 40,9$ |
| FJ (cm)            | $\leq 42,9$ | $\leq 44,9$ |
| 60sec (cm)         | $\leq 27,9$ | $\leq 29,9$ |

**SQUATJUMP** -*Această probă evaluează forța explozivă la nivelul picioarelor. Sportivul începe dintr-o poziție cu picioarele depărtate la nivelul umerilor, genunchii flexați la 90° , menținând această poziție o secundă înainte de săritură. Prova se execută de două ori, iar cel mai bun rezultat este notat ( Ionescu, R., 2019).*

**COUNTER MOVEMENT JUMP(CMJ)** - *Această probă evaluează forța explozivă elastică. Sportivul începe dintr-o poziție cu picioarele depărtate la nivelul umerilor și mâinile pe șolduri. După o semiflexie, sportivul execută o săritură în înălțime. Se notează cel mai bun rezultat din două încercări (Gheorghe, D., 2021).*

**FREE JUMP** - *Sportivul execută o săritură în înălțime de pe loc, cu semiflexie, fără o poziție de plecare specifică. Mâinile pot ajuta în săritură. Se notează cel mai bun rezultat din două încercări (Luca, M., 2022).*

**PLYOMETRIC JUMPS** - *Proba evaluează forța în regim de rezistență. Sportivul execută cât mai multe sărituri legate timp de un minut. Înregistrarea se face cu Optojump Next, care calculează înălțimea fiecărei sărituri, media acestora, puterea totală exprimată și rata de menținere sau scădere a puterii pe parcursul întregului minut (Nistor, P., 2023).*