UNIVERSITATEA DE STAT A MOLDOVEI
INSTITUTUL DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT

Cu titlu de manuscris
C.Z.U: 796.012:796.86 (043)

PAVEL Liviu Paul

PREGĂTIREA TEHNICĂ A FLORETISTELOR LA ETAPA SPECIALIZĂRII DE BAZĂ PRIN UTILIZAREA CRITERIILOR BIOMECANICE

Specialitatea 533.04 - Educație fizică, sport, kinetoterapie şi recreație

Teză de doctor în științe ale educației

Conducător științific: **POTOP Vladimir,**
doctor habilitat în educație fizică și sport,
profesor universitar

Autor:

Chișinău, 2025

© Pavel Liviu Paul, 2025

Cuprins

ADNOTARE 5
LISTA TABELELOR 10
LISTA FIGURILOR 12
LISTA ABREVIERILOR 13
INTRODUCERE 14
1. REPERE CONCEPTUALE TEORETICO - METODOLOGICE PRIVIND PREGĂTIREA FLORETISTELOR ÎN ETAPA SPECIALIZĂRII DE BAZĂ 22
1.1. Conținutul procesului de antrenament la floretă la etapa specializării de bază 22
1.2. Pregătirea tehnică în scrimă la floretă la etapa specializării de bază 25
1.3. Criteriile biomecanice de analiză a tehnicii în scrimă la floretă la etapa specializării de bază.32
1.4. Criteriile biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază 36
1.5. Concluzii la capitolul 1 43
2. METODOLOGIA CERCETĂRII. CONȚINUTUL PREGĂTIRII SPORTIVE LA ETAPA DE BAZĂ A FLORETISTELOR 45
2.1. Metodele, organizarea și desfășurarea cercetării 45
2.2. Analiza opiniilor specialiștilor privind pregătirea tehnică a floretistelor junioare 59
2.3. Evaluarea indicilor somato-funcționali la floretistele junioare 63
2.4. Determinarea nivelului pregătirii sportive la floretistele junioare 70
2.5. Identificarea indicilor caracteristicilor biomecanice ale tehnicii la floretistele junioare 75
2.6. Conținutul programului experimental în cadrul pregătirii floretistelor junioare 110
2.8. Concluzii la capitolul 2 118
3. VALIDAREA EXPERIMENTALĂ A PREGĂTIRII TEHNICE A FLORETISTELOR JUNIOARE PRIN UTILIZAREA CRITERIILOR BIOMECANICE 120
3.1. Dinamica indicilor dezvoltării somato-funcționale și de forță la floretistele junioare în urma aplicării programului experimental 120
3.2. Evoluția nivelului pregătirii fizice, tehnico-tactice și performanțial la floretistele junioare în urma aplicării programului experimental 124
3.3. Analiza indicilor caracteristicilor biomecanice ale pregătirii tehnice în urma aplicării programului experimental 128
3.4. Analiza corelativă liniară între indicii caracteristicilor biomecanice cu indicii antropometrici și de forță, tehnico-tactici și performanțiali în urma aplicării programului experimental 131
3.5. Analiza pregătirii tehnico-tactice și performanțiale la floretistele junioare în urma aplicării programului post-experimental 147
3.6. Concluzii la capitolul 3 151
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI 154

BIBLIOGRAFIE 158
ANEXE.....179
Anexa 1. Ancheta tip chestionar privind opiniile specialiștilor și rezultatele răspunsurilor 180
Anexa 2. Rezultatele măsurătorilor antropometrice 184
Anexa 3. Rezultatele pregătirii fizice 187
Anexa 4. Rezultatele pregătirii tehnico-tactice în concurs 188
Anexa 5. Rezultatele nivelului performanțial.....192
Anexa 6. Rezultatele analizei biomecanice constatative la manechin.....194
Anexa 7. Rezultatele analizei biomecanice constatative cu partener 203
Anexa 8. Rezultatele analizei biomecanice constatative cu antrenorul.....224
Anexa 9. Rezultatele analizei biomecanice constatative în concurs 239
Anexa 10. Conținutul programului experimental și post-experimental 245
Anexa 11. Rezultatele analizei biomecanice experimentale la manechin 264
Anexa 12. Acte de implementare 269
Declarația privind asumarea răspunderii 271
C.V. – ul candidatului.....272

ADNOTARE

Pavel Liviu Paul: *„Pregătirea tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază prin utilizarea criteriilor biomecanice”*. Teză de doctor în științe ale educației, specialitatea 533.04. Educație fizică, sport, kinetoterapie și recreație. Chișinău, 2025.

Structura tezei: introducere, 3 capitole, concluzii generale şi recomandări, bibliografie 235 surse, 12 anexe, 140 pagini text de bază, 26 figuri, 44 tabele. Rezultatele au fost publicate în 8 lucrări științifice.

Cuvinte - cheie: scrimă, junioare, biomecanică, pregătirea sportivă, pregătirea fizică, pregătirea tehnică, pregătirea tehnico-tactică, lecția de antrenament, performanța.

Scopul cercetării constă în cercetarea eficienței pregătirii tehnice a floretistelor junioare la etapa specializării de bază prin utilizarea criteriilor biomecanice.

Obiectivele cercetării: 1. Studierea reperelor conceptuale privind pregătirea tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază. 2. Determinarea nivelului pregătirii sportive și somato-funcționale a floretistelor junioare. 3. Analiza opiniilor specialiștilor privind pregătirea tehnică a floretistelor de performanță prin utilizarea criteriilor biomecanice. 4. Elaborarea programului experimental axat pe utilizarea criteriilor biomecanice la floretistele junioare. 5. Validarea experimentală a eficienței aplicării programului experimental axat pe utilizarea criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază.

Noutatea şi originalitatea științifică a cercetării constă în elaborarea și validarea experimentală a programului de pregătire tehnică la floretistele junioare pe baza utilizării criteriilor biomecanice. Au fost identificați, măsurați, determinați și analizați indicii caracteristicilor cinematice și dinamice a componentelor cheie ale execuției tehnice în antrenament și concurs. Aplicarea practică a programului dat va contribui la optimizarea nivelului pregătirii tehnice a floretistelor junioare și, în consecință, va duce la îmbunătățirea capacității performanțiale în competiții.

Problema științifică importantă soluționată în domeniu este reprezentată de numărul redus de cercetări științifice și practico-metodice privind optimizarea procesului de pregătire tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază. Elaborarea și implementarea unui program experimental, axat pe planificarea mijloacelor specifice și a sistemelor de acționare pe baza criteriilor biomecanice, ar conduce la sporirea performanței sportive la proba dată.

Semnificația teoretică a lucrării se desprinde din faptul că, în urma analizei literaturii de specialitate și a opiniilor specialiștilor din domeniu citați pe parcursul cercetării, au fost stabilite reperele metodologice privind creșterea nivelului pregătirii tehnice a floretistelor pe baza utilizării criteriilor biomecanice. Acestea, la rândul lor, contribuie la completarea concepțiilor existente în domeniul teoriei și metodicii antrenamentului sportiv la scrimă, în special la etapa specializării de bază.

Valoarea aplicativă a lucrării oferă posibilitatea implementării programului experimental şi a reperelor metodologice la etapa specializării de bază, elaborate pe baza indicilor criteriilor biomecanice la floretistele junioare. Rezultatele obținute pot fi folosite în calitate de ghid metodologic de către antrenorii școlilor sportive specializate în scrimă (arma floretă), precum şi de către studenții instituțiilor de învățământ superior de educație fizică şi sport cu specializarea ”Scrimă”.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetării au fost integrate în procesul de antrenament al floretistelor junioare de la diverse Cluburi Sportive specializate în scrimă din România: CS Rapid, București; C.S.T.A. București; C.S.A. Steaua, București; C.S. Corona, Brașov. Sportivele se aflau în pregătire centralizată la Lotul Național de Floretă junioare și tineret al României. Rezultatele

pot fi utilizate ca material metodologic în cadrul pregătirii profesionale a studenților din instituțiile de învățământ superior de educație fizică și sport, specializați în „Scrimă”.

АННОТАЦИЯ

Павел Ливиу-Паул: «Техническая подготовка рапиристок на этапе базовой специализиции с применением биомеханическим критериям». Диссертация на соискание степени доктора педагогических наук, специальность 533.04 – Физическое воспитание, спорт, кинетотерапия и рекреация. Кишинёв, 2025.

Структура диссертации: введение, 3 главы, выводы и рекомендации, библиография, 235 источников, 12 приложения, 140 страниц основного текста, 26 фигуры, 44 таблиц. Результаты опубликованы в 8 работах.

Ключевые слова: фехтование, юниорки, биомеханика, спортивная подготовка, физическая подготовка, техническая подготовка, технико-тактическая подготовка, тренировочное занятие, производительность.

Цель исследования состоит в исследовании ефективность технической подготовки рапиристок на этапе базовой специализированной подготовки с применением биомеханическим критериям.

Задачи исследования: 1. Изучение концептуальных ориентиров в подготовке рапиристок на этапе базовой специализации. 2. Определение уровня спортивной и соматофункциональной подготовки рапиристок молодежного возраста. 3. Анализ мнений специалистов относительно технической подготовки фехтовальщиков высокого уровня с использованием биомеханических критериев. 4. Разработка экспериментальной программы, ориентированной на использование биомеханических критериев для рапиристок молодежного возраста. 5. Экспериментальная валидация эффективности применения экспериментальной программы, ориентированной на использование биомеханических критериев в технической подготовке рапиристок на этапе базовой специализации.

Научная новизна и оригинальность исследований заключаются в разработке и экспериментальной проверке программы технической подготовки среди юниорок-фехтовальщиц на основе использования биомеханических критериев. Были выявлены, измерены, определены и проанализированы индексы кинематических и динамических характеристик компонентов технического выполнения в тренировке и соревнованиях. Практическое применение данной программы поспособствует оптимизации уровня технической подготовки юниорок- рапиристок и, соответственно, приведет к улучшению их функциональных способностей на соревнованиях.

Важная научная проблема исследования решенная в этой области, является недостаточное количество научных и практико-методических исследований, направленных на оптимизацию процесса технической подготовки фехтовальщиц на этапе базовой специализации. Разработка и внедрение экспериментальной программы, основанной на планировании специфических средств и систем действий на основе биомеханических критериев, приведет к повышению спортивной результативности в данном виде соревнований.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что в результате анализа специальной литературы и мнений специалистов, приведенных в ходе исследования, были установлены методологические ориентиры для повышения уровня технической подготовки фехтовальщиков на основе использования биомеханических критериев. Это, в свою очередь, способствует дополнению существующих концепций в области теории и методики спортивной подготовки в фехтовании, особенно на этапе базовой специализации.

Практическая значимость работы работы заключается в возможности внедрения экспериментальной программы и методологических ориентиров на этапе базовой специализации, разработанных на основе индексов биомеханических критериев для юниорок-фехтовальщиц. Полученные результаты могут быть использованы в качестве методического пособия тренерами специализированных спортивных школ фехтования, а также студентами вузов физической культуры и спорта, обучающимися по специальности "фехтование".

Внедрение научных результатов. Результаты исследования были интегрированы в процесс тренировки юниорок-фехтовальщиц в различных специализированных спортивных клубах фехтования в Румынии: СК «Рапид», Бухарест; С.К.Т.А. Бухарест; С.К.А. «Стяуа», Бухарест; С.К. «Корона», Брашов, которые находятся на централизованной подготовке в составе Национальной сборной Румынии по фехтованию на рапирах среди юниоров и молодежи. Эти результаты могут быть использованы как

методический материал в процессе профессиональной подготовки студентов в учреждениях высшего образования в области физической культуры и спорта, специализирующихся на «фехтовании».

ANNOTATION

Pavel Liviu-Paul: ”Technical training of fencers at the basic specialization stage using biomechanical criteria”. Doctoral thesis in educational sciences, specialty 533.04. Physical education, sport, kinesiology and recreation. Chișinău, 2025.

Thesis structure: introduction, three chapters, general conclusions and recommendations, bibliography sources (235), annexes (12), basic text (140 pages), figures (26), tables (44), research results published in 8 scientific papers.

Keywords: fencing, junior female fencers, biomechanics, sports training, physical training, technical training, technical-tactical training, training session, performance.

The purpose of research is to investigate the effectiveness of the technical training of junior female foil fencers during the basic specialization stage through the use of biomechanical criteria.

Objectives: 1. Studying the conceptual frameworks regarding the technical training of female fencers at the basic specialization stage. 2. Determining the level of sports and somato-functional training of junior female fencers. 3. Analyzing the opinions of experts regarding the technical training of performance female fencers by means of biomechanical criteria. 4. Developing the experimental program focused on the use of biomechanical criteria in junior female fencers. 5. Experimental validation of the effectiveness of applying the experimental program focused on the use of biomechanical criteria in the technical training of female fencers at the specialization stage.

The scientific novelty and originality of the paper consists in the development and experimental validation of the technical training program for junior female fencers based on the use of biomechanical criteria. Kinematic and dynamic characteristics of the key components of technical execution in training and competition were identified, measured, determined and analyzed. The practical application of this program will contribute to optimizing the technical training level of junior female fencers and, consequently, lead to improved performance capabilities in competitions.

The important scientific problem addressed in this field is the limited number of scientific and practical-methodological studies on optimizing the technical training process of female foil fencers at the basic specialization stage. The development and implementation of an experimental program focused on planning specific means and action systems based on biomechanical criteria would lead to an increase in sports performance in this discipline.

The theoretical significance of the paper is derived from the fact that, after analyzing the specialized literature and the opinions of experts in the field cited throughout the research, methodological benchmarks were established. These ones are meant to increase the technical training level of the female fencers based on the use of biomechanical criteria. In their turn, these criteria contribute to the enhancement of the existing concepts in the field of theory and methodology of sports training in fencing, particularly at the stage of basic specialization.

The applicative value of the work offers the possibility of implementing the experimental program and the methodological benchmarks at the stage of basic specialization, developed on the basis of biomechanical criteria for junior female foil fencers. The results obtained can be used as a methodological guide by coaches of specialized fencing sports schools(weapon:foil), as well as by students of higher education institutions in physical education and sports with a specialization in "Fencing."

Implementation of scientific results. The results of the research have been integrated into the training process of junior female fencers at various specialized fencing sports clubs in Romania: CS Rapid, Bucharest; C.S.T.A. Bucharest; C.S.A. Steaua, Bucharest; C.S. Corona, Brașov, which are part of the centralized training program of the Romanian National Junior and Youth Foil Team. These results can be used as a methodological resource in the professional training of students in higher education institutions of physical education and sports, specializing in "Fencing."

LISTA TABELELOR

Tabelul 2.1. Rezultatele indicilor antropometrici și de forță la floretistele junioare
Tabelul 2.2. Rezultatele indicilor capacitate efort aerob la floretistele junioare
Tabelul 2.3. Rezultatele pregătirii fizice la floretistele junioare
Tabelul 2.4. Rezultatele pregătirii tehnico-tactice la floretistele junioare
Tabelul 2.5. Nivelul performanțial la floretistele junioare
Tabelul 2.6. Traiectoria segmentară la finalizarea atacului drept la manechin
Tabelul 2.7. Viteza segmentară la finalizarea atacului drept la manechin
Tabelul 2.8. Accelerația segmentară la finalizarea atacului drept la manechin
Tabelul 2.10. Impulsul liniar segmentar la finalizarea atacului la manechin
Tabelul 2.11. Forța segmentară la finalizarea atacului la manechin
Tabelul 2.12. Traiectoria segmentară la finalizarea acțiunii cu partener
Tabelul 2.13. Viteza segmentară la finalizarea acțiunii cu partener
Tabelul 2.14. Accelerația segmentară la finalizarea acțiunii cu partener
Tabelul 2.15. Caracteristicile unghiulare segmentare cu partener
Tabelul 2.16. Impulsul segmentar la finalizarea acțiunii cu partener
Tabelul 2.17. Forța segmentară la finalizarea acțiunii cu partener
Tabelul 2.18. Traiectoria segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul
Tabelul 2.19. Viteza segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul
Tabelul 2.20. Accelerația segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul
Tabelul 2.21. Caracteristicile unghiulare segmentare cu antrenorul
Tabelul 2.22. Impulsul segmentar la finalizarea acțiunii cu antrenorul
Tabelul 2.23. Forța segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul
Tabelul 2.24. Caracteristicile unghiulare segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu riposta (stg) în concurs
Tabelul 2.25. Mezociclul I: 15.08 – 3.11.2022 (11 MiC-uri)
Tabelul 2.26. Sinteza principalilor indicatori de evaluare a volumului de antrenament
Tabelul 3.1. Dinamica rezultatelor indicilor somatici și de forță la floretistele junioare
Tabelul 3.2. Dinamica rezultatelor indicilor funcționali de efort a FC la floretistele junioare
Tabelul 3.3. Dinamica rezultatelor indicilor funcționali de efort a TA la floretistele junioare
Tabelul 3.4. Dinamica rezultatelor indicilor pregătirii fizice la floretistele junioare
Tabelul 3.5. Dinamica rezultatelor indicilor pregătirii tehnico-tactice la floretistele junioare
Tabelul 3.6. Dinamica rezultatelor indicilor performanțiali la floretistele junioare
Tabelul 3.7. Analiza indicilor caracteristicilor cinematice în faza de finalizare a execuției atacului drept cu fandare la manechin la floretistele junioare
Tabelul 3.8. Analiza indicilor caracteristicilor dinamice în faza de finalizare a execuției atacului drept cu fandare la manechin la floretistele junioare
Tabelul 3.9. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii antropometrici și de forță în urma aplicării programului experimental
Tabelul 3.10. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii antropometrici și de forță în urma aplicării programului experimental
Tabelul 3.11. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii pregătirii fizice în urma aplicării programului experimental

Tabelul 3.12. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii pregătirii fizice în urma aplicării programului experimental
Tabelul 3.13. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii pregătirii tehnico-tactice în urma aplicării programului experimental
Tabelul 3.14. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii pregătirii tehnico-tactice în urma aplicării programului experimental
Tabelul 3.15. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii nivelului performanțial în urma aplicării programului experimental
Tabelul 3.16. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii nivelului performanțial în urma aplicării programului experimental
Tabelul 3.17. Analiza rezultatelor indicilor pregătirii tehnico-tactice la floretistele junioare în urma testării post-experimentale
Tabelul 3.18. Analiza rezultatelor indicilor nivelului performanțial la floretistele junioare în urma testării post-experimentale

LISTA FIGURILOR

Fig. 2.1. Programul Physics ToolKit
Fig. 2.2. Programul KyPlot
Fig. 2.3. Programul Kinovea
Fig. 2.4. Faza pregătitoare a mișcării
Fig. 2.5. Faza de bază a mișcării
Fig. 2.6. Faza de încheiere a mișcării
Fig. 2.7. Ponderea factorilor antrenamentului în scrima de performanță
Fig. 2.8. Structura și ponderea în antrenamentul de scrimă în diferite perioade de pregătire
Fig 2.9. Ponderea componentei tehnico-tactice în cadrul lecției de antrenament în diferite perioade de pregătire
Fig.2.10. Importanța parametrilor biomecanici, în cadrul structurii fazice a mișcării, în eficiența execuției acțiunilor simple
Fig. 2.11. Importanța parametrilor biomecanici, în cadrul structurii fazice ai mișcării, în eficiența execuției acțiunilor compuse
Fig. 2.12. Caracteristicile temporale ale finalizării mișcării la manechin
Fig. 2.13. Caracteristicile temporale la finalizarea acțiunii cu partener
Fig. 2.14. Caracteristicile temporale la finalizarea acțiunii cu antrenorul
Fig. 2.15. Relația traiectoriei segmentare la finalizarea acțiunilor în atacul fals (dr) cu paradă și ripostă (stg) în concurs
Fig. 2.16. Relația vitezei segmentare la finalizarea acțiunilor în atacul fals (dr) cu paradă și ripostă (stg) în concurs
Fig. 2.17. Relația impulsului segmentar la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în concurs
Fig. 2.18. Relația forței segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în concurs
Fig. 3.1. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii antropometrici și de forță după aplicarea programului experimental
Fig. 3.2. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii antropometrici și de forță după aplicarea programului experimental
Fig. 3.3. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii pregătirii fizice după aplicarea programului experimental
Fig. 3.4. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii pregătirii fizice după aplicarea programului experimental
Fig. 3.5. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii pregătirii tehnico-tactice după aplicarea programului experimental
Fig. 3.6. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii pregătirii tehnico-tactice după aplicarea programului experimental
Fig. 3.7. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii nivelului performanțial după aplicarea programului experimental
Fig. 3.8. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii nivelului performanțial după aplicarea programului experimental

LISTA ABREVIERILOR

- CGG – centrul general de greutate al corpului
- CLM (Confidence Level of Mean) - Nivelul de încredere al mediei
- D. BIA – diametrul biacromial
- D. BITR – diametrul bitrohanterian
- ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference)
- ETh – exerciții tehnice
- F LOMB – forța musculaturii lombare
- F SCAP – forța musculaturii scapulare
- FFL DR - forța flexorilor palmari mâna dreaptă
- FFL ST – forța flexorilor palmari mâna stângă
- FIE - International Fencing Federation
- FRS – Federația Română de Scrimă
- LI – lecție individuală de studiu
- MOPM - Metoda de orientare posturală a mișcării
- P- Pragul de semnificație
- Pumn(P) – pumn partener
- Pumn(A) – pumn antrenor
- PFG - Pregătirea fizică generală
- PFS - Pregătirea fizică specială
- PPsih - Pregătirea psihologică
- PTeor - Pregătirea teoretică
- PTa - Pregătirea tactică
- PTh - Pregătirea tehnică
- SD - abaterea standard
- SEM - eroarea standard a mediei
- SLL - Săritură în lungime de pe loc
- t – t test (dependent) pentru compararea perechilor de medii
- T.F. - Testarea finală
- T.I. - Testarea inițială
- Th-Ta - Pregătirea tehnico-tactică
- T.M.A.S. - Teoria și Metodica Antrenamentului Sportiv
- X (mean) - media aritmetică

INTRODUCERE

Actualitatea temei şi importanța problemei abordate

Scrima, o disciplină cu o istorie îndelungată, a evoluat semnificativ, trecând de la o tehnică de luptă la un sport rafinat, unde inovațiile precum apariția floretei, introducerea măștii de protecție și electrificarea floretei au îmbunătățit siguranța și precizia competițiilor [40, 146]. Tehnicile de antrenament s-au adaptat pentru a răspunde noilor cerințe, cu un accent tot mai mare pe acțiunile ofensive, reflectând dinamismul sportului modern [96], iar cercetările recente în domeniul tehnologiilor de mișcare și al senzorilor inerțiali contribuie la optimizarea acțiunilor tehnice și a strategiilor de pregătire [9]. În plus, analiza caracteristicilor tactice și tehnice din scrimă și comparațiile între stilurile clasice și moderne oferă perspective valoroase pentru îmbunătățirea performanței și prevenirea accidentărilor [67, 203].

Un aspect esențial al pregătirii moderne în scrimă este aplicarea datelor biomecanice pentru a spori performanța sportivilor. Aceste informații permit personalizarea antrenamentelor, îmbunătățirea mișcărilor și prevenirea accidentărilor, influențând direct tehnica și strategiile de luptă [201]. Tehnologiile avansate, cum ar fi accelerometrele și platformele de forță, permit antrenorilor să monitorizeze în timp real parametrii biomecanici, precum accelerația și echilibrul, esențiali pentru ajustarea tehnicii [11, 126, 127, 200]. De asemenea, cercetările recente subliniază rolul senzorilor de inerție și al algoritmilor inteligenți în analiza performanței tehnice și în evaluarea nivelului sportivilor pentru antrenamente [8, 33]. În plus, studiile asupra pregătirii fizice a scrimerilor evidențiază importanța adaptării exercițiilor și a încărcăturii de antrenament pentru a corespunde cerințelor specifice competițiilor [181].

Aplicarea feedback-ului vizual și kinestezic în antrenamentele de scrimă cu floreta ajută sportivii să-și ajusteze tehnica pe baza senzațiilor proprioceptive, iar cunoașterea criteriilor biomecanice actuale și integrarea tehnologiilor avansate în procesul de antrenament sunt esențiale pentru optimizarea performanței și prevenirea accidentărilor [8, 23, 33]. De asemenea, adaptarea continuă la inovațiile tehnologice reflectă eforturile sportivilor și antrenorilor de a rămâne competitivi într-un sport aflat în continuă evoluție [205].

Studiile din biomecanica sportivă sunt esențiale pentru îmbunătățirea performanței sportivilor, inclusiv în scrimă, prin aplicarea principiilor biomecanice pentru ameliorarea mișcărilor și prevenirea accidentărilor [193]. Este analizată biomecanica leziunilor musculoscheletice, oferindu-se perspective valoroase în prevenirea accidentărilor în timpul antrenamentelor. Alți specialiști, precum Knudson D. [97], furnizează o înțelegere detaliată a mișcărilor specifice sporturilor, esențiale pentru obținerea unei performanțe superioare. Bartlett

R. [11] propune metodologii de cercetare pentru analizarea și îmbunătățirea performanței în sporturi, inclusiv în scrimă.

Hay J. [81] subliniază importanța unei perspective biomecanice asupra tehnicilor sportive, propunând soluții pentru optimizarea acestora, iar Zatsiorsky V. M. [201] analizează cinetica mișcărilor umane, esențială pentru aplicarea corectă a principiilor biomecanice. Winter D. A. [194] pune accent pe controlul motor și biomecanică, foarte importante pentru coordonarea mișcărilor precise, în timp ce McGinnis P. M. [112] aplică principiile biomecanice pentru îmbunătățirea performanței și prevenirea accidentărilor. Enoka R. M. [53] explorează interacțiunile dintre sistemul nervos și mișcările umane, subliniind importanța coordonării în sporturi precum scrima.

Robertson G. și colaboratorii [156] analizează metodele de cercetare utilizate în biomecanică, cruciale pentru evaluarea mișcărilor în contextul sporturilor de performanță, iar Knudson și Morrison [96] propun integrarea cercetării calitative în biomecanică, îmbogățind înțelegerea mișcărilor sportive. Analiza tehnicilor specifice și utilizarea senzorilor de inerție și algoritmilor inteligenți sunt vitale pentru evaluarea eficienței acțiunilor tehnice și adaptarea antrenamentelor [8, 35].

Mai mult, studiile recente subliniază importanța pregătirii fizice personalizate, care răspunde cerințelor biomecanice și fiziologice specifice competițiilor, contribuind la îmbunătățirea performanței sportivilor [134, 179]. Aceste cercetări oferă o bază solidă pentru dezvoltarea unor programe de antrenament mai eficiente, adaptate nevoilor individuale ale sportivilor și cerințelor specifice ale competițiilor de înaltă performanță.

De fapt, aceste probleme abordate au devenit subiectul cercetării noastre. Ele vin să contribuie la ridicarea nivelului pregătirii tehnice a floretistelor de performanță pe baza utilizării criteriilor biomecanice.

Descrierea situației în domeniul de cercetare şi identificarea problemelor de cercetare

Situația actuală în domeniul cercetării privind pregătirea tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază prin utilizarea criteriilor biomecanice evidențiază o serie de aspecte relevante și probleme specifice. Studiile recente subliniază importanța aplicării criteriilor biomecanice în antrenamentele tehnice ale floretistelor, contribuind astfel la îmbunătățirea performanței și prevenirea accidentărilor [10, 23, 77, 98, 168, 195]. De asemenea, cercetările în domeniul pregătirii fizice pentru scrimă subliniază necesitatea adaptării încărcărilor de antrenament la cerințele fiziologice și biomecanice ale competițiilor [179, 182]. În plus, utilizarea tehnologiilor de mișcare și a abordărilor de învățare automată pentru a analiza

caracteristicile biomecanice ale floretistelor contribuie la identificarea nivelului acestora și la optimizarea suportului pentru antrenament [8, 9]. Studiile privind îmbunătățirea abilităților de coordonare ale sportivilor calificați în scrimă evidențiază importanța antrenamentelor specifice pentru dezvoltarea acestor abilități [6, 102]. Totodată, procesele informaționale și stimularea percepției în antrenamentele de scrimă sunt esențiale pentru îmbunătățirea performanței tehnice [23].

În prezent, cercetătorii și practicienii din domeniul sportului de performanță, precum Knudson D. [97] și Whiting W. C. și Zernicke R. F. [193] se concentrează pe integrarea și aplicarea principiilor biomecanice în antrenamentul sportivilor pentru a îmbunătăți eficiența mișcărilor, a preveni accidentările și a maximiza performanța în competiții [115]. Acești specialiști explorează modalități de perfecționare a tehnicilor de bază, de adaptare a antrenamentului individualizat și integrare a tehnologiilor avansate pentru evaluarea și îmbunătățirea performanței în scrimă. În acest context, optimizarea performanței poate fi realizată prin aplicarea unei combinații de antrenamente specifice și tehnici avansate de evaluare a mișcărilor [35], care realizează o revizuire detaliată a biomecanicii în scrimă. De asemenea, tehnici avansate de pregătire fizică, adaptate cerințelor biomecanice și fiziologice ale competițiilor, sunt esențiale pentru atingerea unui nivel înalt de performanță [179, 182]. Prin utilizarea unor tehnologii, precum senzorii inerțiali și algoritmii inteligenți, este posibilă analiza eficienței acțiunilor tehnice [8, 33]. În plus, coordonarea mecanică și musculară joacă un rol important în succesul sportiv, iar cercetările lui Guilhem et al. [74] oferă perspective relevante în acest sens. În ceea ce privește prevenirea accidentărilor și îmbunătățirea controlului mișcărilor, tehnologiile IoT și feedback-ul senzorilor în timp real, explorate de Niță și Magyar [126], pot contribui la dezvoltarea unui control mai eficient al echilibrului și al mișcărilor.

Printre problemele de cercetare identificate în studiile unor autori precum Aresta S. și colab. [9], Campaniço A. T. [33], Chen T. L. W. și colab. [35], Dinţică D. [46]; Guilhem G. și colab. [74], McGregor S. [113], Pavel L. P. [138, 139, 140], Roi G. S. și Bianchedi D. [158], Sowerby A. [168], Turner A. [179], Turner A. și colab. [182], Wojciechowski Z. [195] se disting următoarele:

- optimizarea tehnicilor fundamentale ale floretistelor prin analiza biomecanică ce vizează îmbunătățirea execuțiilor pentru a asigura corectitudinea și eficiența acestora;

- analiza biomecanică poate evalua poziția corectă a corpului și distribuția echilibrului în timpul execuției tehnicii, aspecte importante pentru stabilizarea și eficiența mișcărilor în scrimă;

- înțelegerea dinamicii mișcărilor specifice, cum ar fi deplasarea pe planșă (înainte și retragerile – pașii înapoi), poate fi îmbunătățită prin analiza detaliată a parametrilor biomecanici, cum ar fi viteza, accelerația și decelerația;

- biomecanica poate contribui semnificativ la evaluarea modului în care lama este utilizată în diverse tehnici ofensive și defensive, inclusiv în ceea ce privește unghiul de atac și modul în care se aplică presiunea asupra adversarului;

- economia de energie reprezintă un aspect important în performanța sportivilor în scrimă;

- prevenirea accidentărilor în scrimă este o preocupare majoră, iar identificarea și corectarea deficiențelor biomecanice reduce riscul de accidentare în timpul antrenamentelor și competițiilor;

- adaptarea antrenamentului individualizat în funcție de caracteristicile biomecanice ale sportivilor este esențială pentru maximizarea performanței în scrimă;

- integrarea tehnologiilor avansate, cum ar fi analiza video și simulările computerizate, în antrenamentele de scrimă poate îmbunătăți semnificativ înțelegerea și aplicarea criteriilor biomecanice;

- evaluarea eficacității metodelor de antrenament bazate pe criterii biomecanice în îmbunătățirea performanței sportivilor la nivelul etapei specializării de bază poate fi realizată printr-o serie de metode și tehnici specifice.

Aceste probleme de cercetare reflectă preocuparea constantă a comunității științifice și antrenorilor de a rafina metodele de pregătire tehnică în scrimă prin aplicarea cunoștințelor avansate din biomecanică. Abordarea lor sistematică și integrarea rezultatelor în practica antrenamentului sunt importante pentru progresul continuu în acest domeniu.

Problematica cercetării vizează îmbunătățirea procesului de pregătire tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază prin implementarea unui program experimental. Acesta este axat pe planificarea mijloacelor specifice și a sistemelor de acționare pe baza criteriilor biomecanice, care contribuie la creșterea performanței sportive.

Ipoteza lucrării. S-a presupus că optimizarea nivelului pregătirii tehnice a floretistelor la etapa specializării de bază, prin utilizarea criteriilor biomecanice, va duce la îmbunătățirea componentelor cheie ale tehnicii de execuție și, în consecință, va crește nivelul performanțial.

Scopul cercetării constă în cercetarea eficienței pregătirii tehnice a floretistelor junioare la etapa specializării de bază prin utilizarea criteriilor biomecanice.

Obiectivele cercetării:

1.Studierea reperelor conceptuale privind pregătirea tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază.

2. Determinarea nivelului pregătirii sportive și somato-funcționale a floretistelor junioare.

3. Analiza opiniilor specialiștilor privind pregătirea tehnică a floretistelor de performanță prin utilizarea criteriilor biomecanice.

4. Elaborarea programului experimental axat pe utilizarea criteriilor biomecanice la floretistele junioare.

5. Validarea experimentală a eficienței aplicării programului experimental axat pe utilizarea criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază.

Baza experimentală o constituie sălile de antrenament, și anume: Sala Floreasca - București, Sala CSTA Băneasa – București, Sala ”Alexandru Csipler” – Satu Mare, Complexul Național Sportiv ”Piatra Arsă” Sinaia – jud. Prahova, Complexul Olimpic Sportiv ”2000” Izvorani – jud. Ilfov. Baza materială a grupei de sportive a lotului național de scrimă, arma floretă, a României a fost una adecvată pentru desfășurarea cu succes a procesului de pregătire la un nivel înalt, ceea ce ne-a permis să organizăm cercetarea în condiții optime.

Noutatea şi originalitatea științifică a lucrării constă în integrarea avansată a principiilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor, abordare care aduce perspective inovatoare și metode precise pentru îmbunătățirea performanțelor sportive. Principalele contribuții inovative ale acestei cercetări includ: integrarea biomecanicii în antrenamentele de scrimă, evaluarea și corectarea deficiențelor biomecanice, adaptarea individualizată a antrenamentelor, utilizarea tehnologiilor avansate, validarea experimentală a metodelor, contribuții interdisciplinare. Aceste contribuții originale demonstrează potențialul utilizării criteriilor biomecanice în transformarea pregătirii tehnice a floretistelor, oferind o bază solidă pentru îmbunătățirea continuă a performanței sportive și pentru dezvoltarea unor metode de antrenament mai eficiente și mai sigure.

Rezultatele științifice demonstrează în mod experimental eficiența perfecționării nivelului pregătirii tehnice a floretistelor prin utilizarea criteriilor biomecanice. Punerea în practică a programului experimental propus va contribui la sporirea performanțelor sportive.

Semnificația teoretică a lucrării se desprinde din faptul că, în urma analizei literaturii de specialitate și a opiniilor specialiștilor din domeniu citate pe parcursul cercetării, au fost stabilite reperele metodologice privind creșterea nivelului pregătirii tehnice a floretistelor pe baza utilizării criteriilor biomecanice. Acestea, la rândul lor, contribuie la completarea concepțiilor existente în domeniul teoriei și metodicii antrenamentului sportiv la scrimă, în special la etapa specializării de bază.

Valoarea aplicativă a lucrării oferă posibilitatea implementării programului experimental şi a reperelor metodologice la etapa specializării de bază a floretistelor junioare. Rezultatele obținute pot fi folosite drept ghid metodologic de către antrenorii școlilor sportive specializate de scrimă(arma floretă), precum şi de către studenții instituțiilor de învățământ superior de educație fizică şi sport cu specializarea ”scrimă”.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetării au fost implementate în cadrul antrenamentelor sportive cu floretistele junioare de la diverse Cluburi Sportive specializate în scrimă din România, precum: CS Rapid, București; C.S.T.A. București; C.S.A. Steaua, București; C.S. Corona, Brașov. Rezultatele pot fi utilizate ca material metodologic în cadrul pregătirii profesionale a studenților din instituțiile de învățământ superior de educație fizică și sport, specializați în „Scrimă”.

Încadrarea rezultatelor cercetării în practică

Metodologia experimentală propusă a fost aprobată și implementată în procesul de antrenament al floretistelor lotului național de junioare. Rezultatele cercetărilor au fost prezentate și publicate sub formă de articole și referate la mai multe conferințe și manifestări științifice naționale și internaționale. În urma cercetărilor efectuate și a rezultatelor înregistrate au fost publicate lucrări la USEFS, Congresul Internațional „Sport. Olimpism. Sănătate”, Chişinău, 2020, 2021; International Scientific Conference „Actualities and Perspectives of Physical Education and Sport Sciences”, Universitatea Ecologică din București, 2022, 2023, 2024. De asemenea, lucrările au fost publicate în reviste de specialitate, indexate în baze de date internaționale (BDI), precum Discobolul – Physical Education, Sport and Kinethotherapy Journal, 2019; Gymnasium – Scientific Journal of Education, Sports and Health, 2020; Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport, Science, Movement and Health, 2024.

Sumarul compartimentelor tezei

Introducerea reprezintă o analiză critică a mai multor concepte moderne legate de scrimă.

A fost formulat scopul și au fost elaborate obiectivele cercetării. De asemenea, au fost indicate direcțiile principale de soluționare a problemei științifice, importanța teoretică și valoarea practică a experimentelor efectuate. S-au precizat referințele asupra prezentării rezultatelor cercetărilor, precum și sumarul compartimentelor tezei.

Capitolul 1, „*Repere conceptuale privind pregătirea floretistelor la etapa specializării de bază*”, abordează elementele fundamentale ale antrenamentului sportiv la floretă, concentrându-se pe dezvoltarea abilităților tehnice și tactice esențiale pentru scrimeri. Se discută importanța pregătirii fizice și mentale, precum și metodele de corectare a greșelilor tehnice pentru execuții eficiente. Capitolul introduce conceptul de biomecanică aplicată în scrimă, evidențiind criteriile

esențiale pentru analiza tehnicii și parametrii biomecanici relevanți. Se explorează metodologii specifice pentru aplicarea acestor criterii, inclusiv utilizarea tehnologiilor avansate și adaptarea programelor de antrenament. Concluziile subliniază beneficiile integrării criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică, oferind o bază solidă pentru cercetări viitoare și aplicarea practică în antrenamentele de performanță.

Capitolul 2, *„Metodologia cercetării. Conținutul pregătirii sportive la etapa de bază a floretistelor”,* detaliază metodologia cercetării și structura pregătirii sportive pentru floretistele aflate la etapa de bază. În acest capitol, sunt prezentate metodele utilizate, organizarea și desfășurarea cercetării, subliniindu-se etapele și tehnicile specifice implementate pentru colectarea și analiza datelor. Analiza opiniilor specialiștilor privind pregătirea tehnică a floretistelor la etapa de bază este aprofundată, pentru a înțelege perspectivele și recomandările acestora. Este examinată evaluarea indicilor somato-funcționali la floretistele junioare pentru a se determina starea fizică și funcțională a sportivelor. Capitolul continuă cu determinarea nivelului de pregătire fizică, tehnico-tactică în concurs și nivelul performanțial al floretistelor junioare. Au fost identificați, măsurați și analizați indicii caracteristicilor cinematice și dinamice ale componentelor execuției tehnice în diferite contexte: antrenament la manechin, cu partenerul, cu antrenorul și în concurs. Acțiunile tehnico-tactice au fost evaluate și sintetizate conform criteriilor biomecanice abordate, iar rezultatele detaliate sunt incluse în anexele tezei. Reperele metodologice pentru elaborarea programului experimental sunt descrise pentru a ilustra modul în care cercetarea va fi aplicată în practică. În concluzie, sunt sintetizate principalele rezultate și implicații ale metodologiei cercetării constatative, oferind o bază solidă pentru capitolele următoare, care vor fi luate în considerare în desfășurarea experimentului formativ.

Capitolul 3, *„Validarea experimentală a pregătirii tehnice a floretistelor junioare prin utilizarea criteriilor biomecanice”,* se concentrează pe validarea experimentală a pregătirii tehnice a junioarelor floretiste prin aplicarea criteriilor biomecanice. Se analizează dinamica indicilor dezvoltării somato-funcționale la floretistele junioare în urma implementării programului experimental, evidențiindu-se modificările și îmbunătățirile observate. Capitolul abordează evoluția nivelului pregătirii fizice, tehnico-tactice și nivelului performanțial al floretistelor junioare, evaluând progresul acestora pe parcursul experimentului. Se realizează o analiză comparativă a indicilor caracteristicilor biomecanice ale pregătirii tehnice la manechin, evaluând modul în care aceste aspecte au fost influențate de programul experimental. Se prezintă o analiză corelativă liniară între indicii caracteristicilor biomecanice cinematice și dinamice cu indicii antropometrici și de forță, cei ai pregătirii tehnico-tactice și nivelului performanțial, identificându-se relațiile și interdependențele dintre acești parametri. În plus, rezultatele

experimentului formativ au evidențiat diferențe destul de bune, chiar semnificative, din punct de vedere statistic. Pentru validarea experimentală a rezultatelor s-a efectuat o analiză comparativă a pregătirii tehnico-tactice și performanțiale la florestistele junioare în urma aplicării programului post-experimental. Capitolul se încheie cu secțiunea unde sunt sintetizate concluziile principale ale experimentului, evidențiind eficacitatea și impactul criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor junioare.

Concluziile și recomandările practico-metodice evaluează atât nivelul calitativ, cât și cantitativ al programului experimental.

Referințele bibliografice prezentate sunt în concordanță cu tema de cercetare, peste 50% dintre aceste surse fiind publicate în ultimii 10 ani.

Anexele conțin material suplimentar care completează rezultatele demersului științific, precum și documentele de implementare a rezultatelor obținute, declarația de asumare a răspunderii și CV-ul autorului.

1. REPERE CONCEPTUALE TEORETICO- METODOLOGICE PRIVIND PREGĂTIREA FLORETISTELOR ÎN ETAPA SPECIALIZĂRII DE BAZĂ

1.1. Conținutul procesului de antrenament la floretă la etapa specializării de bază

În scrima modernă, schimbările frecvente ale regulamentelor competiționale și ale regulilor de arbitraj influențează semnificativ metodologia de pregătire a floretistelor, impunând elaborarea unor programe de antrenament optime, care să dezvolte principalele calități fizice [31, 87, 90, 146, 148, 173].

Antrenamentul sportiv este un proces complex și sistematic, ce integrează aspecte biologice (fiziologie, biomecanică) [2, 41, 96, 186], biochimice [172, 175], psihologice (motivație, pedagogie) [50, 66, 70, 132, 153, 161, 184] și tehnologice (analiza datelor, simulatoare) [13, 42, 100], având ca scop maximizarea performanțelor [17, 39, 117, 162, 176, 223].

În ultimii ani, cercetările axate pe aspectele pregătirii tehnice și tactice a floretistelor au evidențiat schimbări obiective în arsenalul tehnico-tactic al acestora în contextul activității competiționale [98, 199, 208, 209]. De asemenea, studii au abordat pregătirea fizică a floretistelor, valoarea pedagogică a scrimei, pregătirea teoretică a scrimerilor și istoria scrimei [143, 145, 197]. Totuși, aceste studii nu au abordat îmbunătățirea procesului de pregătire a floretistelor prin utilizarea mijloacelor tehnice și a dispozitivelor de fitness în cursul antrenamentului. Astfel, la stadiul actual al dezvoltării scrimei (arma floretă), obținerea unui nivel ridicat de performanță este imposibilă fără utilizarea echipamentelor moderne și a dispozitivelor tehnice [200].

Pregătirea sportivilor în scrimă, la proba de floretă, se bazează pe mai multe componente interdependente: *fizică, tehnică, tactică, teoretică, psihologică și biologică*. Pregătirea fizică, atât generală (PFG), cât și specifică (PFS), constituie baza acestui proces [80]. PFG dezvoltă calități motrice generale precum forța, viteza și rezistența, oferind suport pentru performanțele de vârf [206, 220, 224]. PFS, în schimb, adaptează aceste calități la cerințele specifice scrimei, concentrându-se pe viteza de reacție și forța explozivă necesare în atacuri și apărare.

În scrimă, la proba de floretă, accentul se pune pe coordonare, reacție rapidă, precizie și analiză tactică, ceea ce transformă pregătirea într-un echilibru între dezvoltarea fizică și strategiile mentale. Studiile lui Мовшович А. Д. [220] subliniază utilizarea tehnicilor moderne și a strategiilor tactice avansate, adaptate cerințelor competiționale actuale. Totodată, tehnologiile digitale s-au dovedit eficiente, în special în dezvoltarea componentelor tactico-

strategice. Pregătirea fizică este susținută de antrenamente intervalate de intensitate ridicată și exerciții coordonative, care îmbunătățesc viteza și precizia necesare în competiții. La nivel pedagogic, se oferă principii fundamentale pentru inițierea în scrimă (arma floretă), punând accent pe abordările structurate.

Pregătirea fizică reprezintă fundamentul antrenamentului sportiv, având un rol esențial în susținerea performanței în competiții și în antrenamente [48, 108, 117, 162, 176, 188, 223].

După părerea noastră, în scrimă, la proba floretă, abordarea trebuie să fie făcută ca un proces dual: pe de o parte, ca expresie a nivelului motric al sportivei, iar pe de altă parte, ca mijloc sistematic de dezvoltare a capacităților fizice necesare performanței.

Pregătirea fizică generală (PFG) vizează dezvoltarea capacităților motrice de bază și creșterea potențialului funcțional general al organismului [125]. Obiectivele acestei componente includ:

- Dezvoltarea armonioasă a indicilor morfo-funcționali, pentru prevenirea dezechilibrelor cauzate de solicitările unilaterale din scrimă;
- Îmbunătățirea capacității cardio-respiratorii și a rezistenței generale;
- Creșterea rezistenței organismului la traumatisme și susținerea refacerii fizice și psihice;
- Deși ponderea PFG scade pe măsură ce antrenamentele avansează, aceasta rămâne o componentă indispensabilă, constituind baza pentru pregătirea fizică specifică (PFS).

Pregătirea fizică specifică (PFS) se concentrează pe adaptarea organismului la cerințele particulare ale scrimei [146]. Aceasta include:

- Exerciții tehnice și tehnico-tactice desfășurate la intensități și volume similare cerințelor competiționale;
- Dezvoltarea musculaturii specifice implicate în lovituri, deplasări și apărare;
- Creșterea rezistenței specifice prin antrenamente în regim aerob, anaerob și mixt, pentru susținerea efortului tehnico-tactic în competiții.

Obiectivele pregătirii fizice în scrimă [34, 37, 158, 181, 205]:

- Dezvoltarea capacităților motrice combinate (viteză, forță, rezistență și agilitate) necesare duelurilor specifice;
- Îmbunătățirea coordonării segmentelor corporale pentru precizia și eficiența execuțiilor;
- Adaptarea funcțională a sistemelor energetice și a țesuturilor organismului la solicitările efortului intens, prevenind accidentările;

- Menținerea eficienței tehnico-tactice pe întreaga durată a competițiilor prin dezvoltarea rezistenței specifice.

Prin echilibrarea pregătirii fizice generale și specifice, scrima devine o disciplină completă, integrând aspectele fizice, tehnice și tactice. O planificare bine fundamentată, susținută de cercetări recente, este indispensabilă pentru atingerea performanței optime [158, 179].

Pregătirea tehnică este esențială în procesul de antrenament, având ca obiectiv principal însușirea și perfecționarea mișcărilor specifice sportului. În scrimă, acest aspect implică execuția precisă a loviturilor, perfecționarea pozițiilor de gardă și dezvoltarea coordonării motorii, procese care necesită antrenament sistematic și repetitiv [211, 229]. Pregătirea tactică (foarte necesară în arma floretă), pe de altă parte, pune accent pe dezvoltarea capacității de analiză și luare rapidă a deciziilor, esențiale pentru a valorifica punctele forte personale și a contracara strategiile adversarilor [206б 226].

Specialiști precum Semeryak și colab. [160], Tyshler D. A. [183], Бакум, А. В. [207, 208], Иргашева, Ш. Б. [216], Кабанова И. А. [217], Осипчик, Е. Н. [222]; Рыдник А. Р. [225], Стукали А. В. [227] au subliniat importanța pregătirii tehnico-tactice în toate etapele antrenamentului sportiv. De exemplu, Бакум, А. В. [208] a realizat o analiză comparativă a structurii cinematice a tehnicii de execuție a acțiunilor de luptă la sportivele cu niveluri diferite de calificare. El a evidențiat diferențe semnificative în biomecanica mișcărilor corporale și spațio-temporale, folosind sisteme optoelectronice precum "Qualisys".

Interdependența pregătirii tehnice și tactice la floretă este deosebit de pronunțată. Antrenorii consideră adesea aceste două componente ca fiind inseparabile, abordându-le sub conceptul unic de „pregătire tehnico-tactică.” Aplicarea abilităților tehnice în situații tactice dinamice este esențială pentru succesul competițional [208, 227]. Гамалий В. și Шевчук Е. [213] accentuează importanța optimizării pregătirii tehnico-tactice pe etapele de durată ale antrenamentului, în timp ce Рыдник, А. Р. [225] evidențiază contribuția acesteia la dezvoltarea abilităților avansate de luptă la juniori.

Pregătirea psihologică are un rol fundamental în susținerea performanțelor sportive, contribuind atât la antrenamente, cât și la competiții. Aceasta este crucială pentru gestionarea emoțiilor, menținerea concentrării și dezvoltarea rezilienței emoționale, aspecte critice în scrimă. Sportivii trebuie să facă față stresului competițional și să depășească barierele mentale pentru a și valorifica potențialul maxim [45, 64, 95, 154].

Obiectivele pregătirii psihologice includ [146]:

- Dezvoltarea capacității sportivelor de a gestiona stresul și de a rămâne productive și eficiente în toate etapele pregătirii și competițiilor;

- Crearea unui program de antrenament care să dezvolte reflexe naturale pentru atacuri și contraatacuri, consolidând pregătirea necesară pentru dominarea adversarilor;
- Îmbunătățirea abilităților de anticipare și reacție rapidă în spații restrânse, cu focus pe identificarea vulnerabilităților adversarilor și utilizarea eficientă a mișcărilor;
- Consolidarea hotărârii, tenacității, inițiativei, stăpânirii de sine și dorinței de a învinge, precum și îmbunătățirea capacității de a lua decizii rapide și eficiente;
- Implementarea unei colaborări active și constante între antrenor și sportivă, pentru rafinarea mentalității și dezvoltarea atitudinii necesare pentru succes.

Pregătirea tehnico-tactică și psihologică sunt componente extrem de importante în scrimă, funcționând sinergic pentru optimizarea performanțelor. Tehnica și tactica sunt indisolubil legate, influențându-se reciproc, în timp ce pregătirea psihologică susține sportivii în depășirea provocărilor fizice și mentale [41, 206, 220].

În acest sens, integrarea armonioasă a acestor componente prin metodologii adaptate poate crește semnificativ nivelul de performanță în scrimă, contribuind la succesul competițional pe termen lung.

1.2. Pregătirea tehnică în scrimă, la floretă, la etapa specializării de bază

Pregătirea tehnică a floretistelor, în etapa specializării de bază, reprezintă un element esențial în formarea unui sportiv complet și competitiv. În această fază, accentul se pune pe dezvoltarea și perfecționarea tehnicilor fundamentale, integrarea abilităților tactice și aplicarea principiilor biomecanice pentru a maximiza performanța sportivă [228, 231]. Potrivit lui Borysiuk Z. și Waskiewicz Z. [23, p. 64), antrenamentul specific în scrimă implică procese informaționale complexe, stimulare și pregătire perceptuală, care contribuie la îmbunătățirea reacțiilor și a execuțiilor tehnice.

Autori precum Briskin et al. [26, p. 337] și Kriventsova I. și colab. [98, p. 22] subliniază importanța utilizării dispozitivelor tehnice și a metodologiilor avansate pentru îmbunătățirea pregătirii tehnico-tactice a scrimerilor. Dispozitivele moderne nu doar că sprijină procesul de antrenament, dar permit și o analiză mai detaliată a performanței, contribuind la progresul sportivilor. În plus, Barth B. și Beck E. [10], împreună cu Sowerby A. [168], accentuează că scrima de performanță necesită dezvoltarea unor abilități complexe, care combină tehnica, tactica și pregătirea mentală. Wojciechowski Z. [195] și Rogers E. [57] confirmă aceste observații, susținând că aplicarea principiilor avansate de antrenament este indispensabilă pentru atingerea

unui nivel ridicat de performanță, iar pregătirea trebuie adaptată constant cerințelor competiționale.

Astfel, pregătirea tehnică la floretistele de performanță devine un proces integrat, bazat pe o abordare multidisciplinară, care implică atât elemente de biomecanică, cât și strategii moderne de antrenament, toate contribuind la formarea unui sportiv capabil să facă față cerințelor competiționale actuale.

Pregătirea tehnică reprezintă fundamentul performanței în scrimă, iar literatura de specialitate subliniază importanța repetării constante, a evaluării aprofundate și a antrenamentului structurat pentru dezvoltarea și perfecționarea tehnicilor fundamentale, precum atacurile, paradele, ripostele și contraatacurile [10, 23, 77, 98, 168, 195].

Tehnicile fundamentale în scrimă, precum atacurile, paradele, ripostele și contraatacurile, constituie baza abilităților unui scrimer și sunt esențiale pentru atingerea performanțelor de nivel înalt. Stăpânirea acestor tehnici necesită un antrenament sistematic, precizie biomecanică și o înțelegere profundă a eficienței mișcărilor.

Chen T. L. W. și colab. [35] subliniază rolul crucial al biomecanicii în scrimă, arătând cum înțelegerea principiilor cinetice și cinematice îmbunătățește execuția acțiunilor tehnice și reduce riscul accidentărilor. Similar, Roi G. S. și Bianchedi D. [58] evidențiază că informațiile biomecanice sunt indispensabile atât pentru optimizarea performanței, cât și pentru prevenirea accidentărilor, scrima implicând mișcări complexe și intense, ce necesită control precis.

Tehnologia modernă a dus la un avans semnificativ al analizei tehnicilor în scrimă. Campaniço A. T. [33] analizează utilizarea senzorilor inerțiali și a analizei mișcării pentru optimizarea tiparelor tehnice, oferind antrenorilor și sportivilor instrumente valoroase pentru evaluarea și eficientizarea mișcărilor.

Din perspectivă pedagogică, subliniem importanța lecțiilor individuale în îmbunătățirea abilităților tehnice și tactice. Instruirea personalizată permite cizelarea execuțiilor, adaptarea la cerințele competiționale și dezvoltarea unui arsenal tehnic versatil. Într-o notă similară, Sowerby A. [168] accentuează valoarea antrenamentelor structurate, care echilibrează practica repetitivă și evaluarea critică, cu scopul de a dezvolta consistența acțiunilor tehnice.

Green W. [67] diferențiază tehnicile de scrimă clasică de cele moderne, subliniind că, deși scrima modernă prioritizează eficiența și adaptabilitatea, principiile fundamentale ale scrimei clasice rămân esențiale pentru înțelegerea și stăpânirea acestui sport.

În concluzie, dezvoltarea tehnicilor fundamentale în scrimă este un proces multidisciplinar ce integrează biomecanica, tehnologia avansată și instruirea personalizată.

Aceste elemente, așa cum sunt explorate de Chen T. L. W. și colab. [35], precum și de alți specialiști, contribuie la rafinarea și stăpânirea bazei tehnice necesare pentru succesul în scrimă.

În scrimă, tehnicile fundamentale reprezintă baza pe care se construiesc strategiile și performanțele sportive. Acestea includ acțiuni ofensive și defensive care, executate corect, asigură eficiența și succesul pe planșă [79].

Atacul, definit conform regulamentului FIE (t.7)[234], este acțiunea ofensivă inițială, caracterizată prin întinderea brațului și amenințarea continuă a suprafeței valabile a adversarului, precedând mișcări precum fandarea sau fleșa. Whiting, W. C. și Zernicke, R. F. [193] subliniază că eficiența atacului depinde de analiza biomecanică a forței și vitezei, acestea asigurând execuții precise și rapide.

Paradele reprezintă acțiuni defensive esențiale pentru devierea atacurilor adversarului. Knudson D. [97] evidențiază importanța poziționării corecte și a sincronizării, acestea fiind fundamentale pentru succesul acțiunii de apărare și pentru pregătirea unei riposte eficiente.

Riposta, acțiunea ofensivă care urmează unei parade reușite, necesită coordonare și rapiditate, atribute identificate de Bartlett R. M. [11]. Riposta nu doar că oferă o oportunitate de a contraataca imediat, dar și de a menține presiunea asupra adversarului.

Contraatacurile sunt acțiuni menite să surprindă adversarul prin reacții rapide la atacurile acestuia. Ele pot fi realizate fie pentru a anula inițiativa adversarului, fie pentru a câștiga puncte decisive, având un rol central în acțiunile contraofensive.

Pe lângă aceste tehnici individuale, sportivii combină și creează „fraze de armă” – secvențe de acțiuni executate cu viteză mare, într-un tempo adecvat, de la o distanță optimă și într-un timp de scrimă perfect ales, care contribuie la obținerea tușelor. Biomecanica, poziționarea corectă și sincronizarea sunt elemente-cheie în realizarea acestor combinații, așa cum demonstrează Chen T. L. W. și colab. [35] în studiile lor despre analiza mișcării și optimizarea tiparelor tehnice.

În concluzie, succesul în scrimă depinde de integrarea acestor tehnici fundamentale în strategii eficiente, însoțite de antrenamente riguroase și adaptări tactice pe planșă.

Atacul în scrimă poate fi *simplu*, executat într-un singur timp, sau *compus*, precedat de una sau mai multe fente, fiind caracterizat prin precizie și eficiență biomecanică [35, 158]. Atacurile simple includ *împungerea dreaptă*, o acțiune directă îndreptată spre linia deschisă a adversarului, prin extensia brațului; *atacurile prin degajament*, o mișcare indirectă care ocolește lama adversarului pe dedesubt sau deasupra, printr-o acțiune a degetelor și extensia brațului; și *atacurile prin ”coupe”*, o acțiune indirectă executată peste sau sub lama adversarului, fie prin

alunecarea de-a lungul lamei, fie printr-o mișcare de flexie-extensie a brațului, fără contact cu lama adversarului.

În opinia noastră, aceste atacuri pot fi precedate de mișcări pregătitoare, cum ar fi acțiuni ale corpului sau ale lamei, inclusiv deplasări, apeluri (lovirea planșei cu unul dintre picioare) sau alunecări ale piciorului, care creează oportunități sau perturbă ritmul adversarului.

Pregătirile lamei în scrimă reprezintă mișcări tactice esențiale, concepute pentru a deschide oportunități de atac, a devia lama adversarului sau a-l induce într-o poziție dezavantajoasă. Aceste tehnici sunt fundamentale pentru controlul ritmului luptei și pentru destabilizarea apărării oponentului, facilitând execuția unor acțiuni ofensive sau defensive eficiente.

Printre *principalele pregătiri ale lamei,* după părerea noastră, se numără:

Presiunea. Aplicarea unei presiuni laterale pe partea slabă a lamei adverse, menținând contactul permanent. Această tehnică servește pentru a destabiliza poziția adversarului și a-l forța să reacționeze, deschizând astfel o posibilitate de atac.

Bătaia (battement). Impunerea unei împingeri pe partea slabă a lamei adverse. Bătaia este folosită pentru a devia lama adversarului și a crea o deschidere pentru un atac ulterior. Aceasta ajută la destabilizarea defensivă a adversarului, oferind un avantaj strategic.

Forțarea (froissement). Alunecarea lamei de-a lungul lamei adverse, pornind de la partea slabă a fierului și deplasându-se către partea tare. Această tehnică este utilizată pentru a înfrunta un blocaj, schimbând linia de atac și creând o oportunitate de a pătrunde în apărarea adversarului.

Aceste pregătiri ale lamei pot fi însoțite de mișcări ale corpului sau ale picioarelor, care sunt esențiale pentru a amplifica efectul acțiunii. Printre acțiunile pregătitoare ale corpului se numără deplasamentele rapide, apelurile (mișcarea de a lovi planșa cu unul dintre picioare) și alunecările de picior, care sunt menite să creeze deschideri, să atragă atenția adversarului sau să-i modifice ritmul, oferind un avantaj tactic în momentul atacului.

Acțiunile defensive în scrimă (arma floretă) au scopul de a evita contactul cu lama adversarului și de a proteja zona valabilă. Acestea pot include:

Mișcarea înapoi (retragere – pas înapoi): Aceasta este o acțiune de retragere a corpului pentru a evita lovitura adversarului, creând distanță între cei doi combatanți. Retragerea poate fi realizată printr-un pas înapoi rapid, oferind posibilitatea de a evada din raza de atac a adversarului.

Parada: Parada presupune blocarea sau abatarea lamei adverse pentru a devia atacul. Aceste tehnici pot fi realizate printr-o blocare fermă a lamei (rezistență directă) sau prin abaterea (devierea) lamei adverse din linia de atac, utilizând o mișcare rapidă și precisă a propriei lame.

Eschiva: Eschiva reprezintă o mișcare rapidă de evitare a atacului, care poate fi efectuată pe latura corpului (în italiană ”inquartata”), spre în jos (în italiană ”passata sotto”) sau spre în sus (în salt). Aceste tehnici permit scrimerului să evite atacul fără a compromite poziția de apărare sau de contraatac.

Acțiunile de *retragere și eschivă* sunt cunoscute în literatura de specialitate drept „ieșiri la timp” (în italiană ”uscite in tempo”), deoarece presupun o reacție rapidă și sincronizată la acțiunile adversarului, permițând o apărare eficientă.

În plus, aceste acțiuni defensive pot fi combinate cu acțiuni ofensive, ceea ce duce la formarea de acțiuni contraofensive. De exemplu, o paradă poate fi urmată imediat de o ripostă sau un contraatac, asigurând o reacție rapidă și surprinzătoare.

Aceste tehnici defensive, la fel ca și acțiunile ofensive, necesită o coordonare perfectă între mișcările corpului și ale lamei, pentru a asigura eficiența și succesul în competiție [35, 158, 168].

Analiza biomecanică joacă un rol important în optimizarea tehnicilor de scrimă (arma floretă), îmbunătățind eficiența mișcărilor și prevenind accidentările. Antrenamentele în etapa specializării de bază includ exerciții repetitive, evaluări video și ajustări personalizate, iar evaluarea continuă contribuie la corectarea tehnicilor prin aplicarea criteriilor biomecanice [4, 35, 193].

Pregătirea mentală este esențială, sportivii dezvoltând capacitatea de concentrare și luarea rapidă a deciziilor sub presiune, prin tehnici de vizualizare și gestionare a stresului. Integrarea acestor elemente în antrenamentele zilnice este crucială pentru îmbunătățirea performanței și succesul în competiții [10, 64, 85, 168].

Din punctul nostru de vedere, predarea floretei constă în transmiterea cunoștințelor prin ascultare, observare și înțelegerea semnalelor elevilor, încurajându-le dezvoltarea creativității. Profesorul trebuie să recunoască și să corecteze greșelile elevilor, comunicând clar și coerent prin canale adecvate (auditive, vizuale, kinestezice) și adaptând mesajele la nivelul fiecăruia. Astfel, el contribuie la dezvoltarea „inteligenței de scrimă” și a personalității elevului, permițându-i să adopte valorile sportului. Creativitatea elevilor, atunci când este utilă practicii, trebuie acceptată și încurajată. De asemenea, profesorul trebuie să fie capabil să își accepte și corecteze greșelile, evaluând continuu eficiența predării sale. Pe lângă factori precum coordonarea, forța și viteza, este foarte important să se acorde o atenție deosebită fundamentelor, lecțiilor, analizei performanței și managementului anxietății de performanță.

În antrenamentul floretistelor, *fundamentele tehnice* sunt esențiale pentru dezvoltarea eficienței și performanței pe pistă. Acestea includ gestionarea corectă a corpului, poziția de gardă, mișcarea pe pistă, și acțiunile brațului armat, atât ofensive, cât și defensive [193]. Înainte

de a înfrunta un adversar, floretista trebuie să stăpânească tehnici fundamentale, precum menținerea unei poziții de gardă corecte, mișcarea fluidă și lovirea precisă, iar orice greșeală poate afecta negativ performanța [97].

Importanța fundamentelor nu constă doar în aplicarea corectă a acestora, ci și în capacitatea de a le demonstra eficiența într-o situație reală de atac. Astfel, antrenorii trebuie să ajute sportivii să își înțeleagă pozițiile și mișcările prin auto-observare și corectare continuă [234]. De asemenea, scrimerul trebuie să fie capabil să aplice aceste principii în mod flexibil, adaptându-le la condițiile specifice ale confruntării [193].

Pe lângă tehnică, dezvoltarea capacității de a lua decizii rapide și eficiente este vitală pentru succesul în competiții. În acest sens, este important ca scrimerul să înțeleagă momentul potrivit pentru a acționa, să aprecieze corect distanța și timpul necesar pentru a lovi ținta [97]. Astfel, fiecare acțiune trebuie să fie sincronizată cu ritmul și măsura corectă, evitând precipitarea care poate duce la greșeli [234].

În concluzie, fundamentele tehnice reprezintă coloana vertebrală a scrimei, iar stăpânirea lor continuă prin repetiție și observație critică este crucială pentru performanța sportivă. Aceste principii nu numai că susțin execuția tehnică, dar influențează și capacitatea sportivului de a răspunde eficient în fața adversarului.

Analiza structurii lecțiilor de scrimă, incluzând *lecțiile colective*, *tradiționale și individuale*, subliniază importanța fiecărei tipologii în diverse etape ale pregătirii sportivilor, evidențiind modul în care acestea contribuie la dezvoltarea abilităților tehnico-tactice și la formarea unei baze solide pentru performanța în competiții. *Lecțiile colective* sunt foarte importante pentru copiii cu vârste între 7 și 12 ani, în special în perioada de învățare a tehnicii fundamentale. Aceste lecții sunt caracterizate prin varietatea conținutului și un echilibru între rigoare și momente de semi-libertate, având scopul de a menține interesul și motivația elevilor. *Lecțiile tradiționale* se concentrează pe instruirea tehnică și tactică impusă de antrenor, iar lecțiile individuale se personalizează pentru a răspunde nevoilor specifice ale fiecărui sportiv.

Lecțiile *individuale* sunt descrise ca fiind fundamentale pentru dezvoltarea sportivilor, mai ales în perioada de pregătire de performanță. Acestea sunt adesea personalizate în funcție de adversarii viitori, aspect esențial în competițiile moderne, în care sportivii sunt adesea informați despre stilul și tacticile următorilor adversari. Lecțiile individuale permit o pregătire specifică, fie că este vorba de perfecționarea tehnicii, fie de pregătirea tacticii în fața unui adversar. De asemenea, se subliniază rolul crucial al antrenorului în ghidarea sportivului, oferind nu doar corecturi tehnice, dar și sprijin mental și motivațional.

Structura lecțiilor de scrimă a fost explorată de Green și Trainer [68], care au studiat lecțiile clasice de floretă, în timp ce Hökkä J. [84] a realizat o cercetare preliminară pentru dezvoltarea unui instrument motivant pentru copiii care practică scrima. În cadrul aplicării tehnicilor de pregătire tactică, Szajna, Bak și Kulasa [170] au utilizat algebra conflictelor pentru a analiza metodele de pregătire în scrimă, iar Zhang M. și colaboratorii [203] au abordat vizualizarea caracteristicilor tehnice și tactice în scrimă.

Antrenamentele *colective* de scrimă sunt influențate de structura socială a studenților, iar Ilıkkan și Yıldız [89] au examinat impactul caracteristicilor sociale asupra eficacității colective și orientării către obiective. De asemenea, Chan J. S. și colaboratorii [34] au arătat că expertiza în scrimă și condiția fizică contribuie la inhibarea acțiunilor, un factor esențial în pregătirea sportivă. Studiile mai recente, cum ar fi cel al lui Bjerke M. E. [14], care compară metodele neuroevoluționare prin scrima competitivă, și al lui Campaniço A. T. [33], care folosește senzori de inerție și algoritmi inteligenți pentru optimizarea acțiunilor tehnice, subliniază importanța tehnologiei în analiza performanței. În plus, Ait-Said E. D. [3] explorează istoria violenței în scrimă, evidențiind modul în care aceasta a fost codificată și reinterpretată.

Lecțiile tradiționale de scrimă sunt caracterizate prin diferențele față de abordările moderne, așa cum subliniază Green W. G. [67] în analiza specificităților scrimei clasice. În acest context, Green și Trainer [68] detaliază structura lecției de floretă clasică, un element de bază în formarea tehnică a scrimerilor. Abdulsahib M. S. [1] sugerează integrarea exercițiilor cu gantera kettlebell pentru îmbunătățirea performanței și abilităților tehnice ale sportivilor, în timp ce Kriventsova I. și colaboratorii [98] pun accent pe optimizarea pregătirii tactice a sportivilor. De asemenea, cercetările lui Ryu E. [159] explorează impactul tehnologiilor XR asupra învățării motorii în scrimă, aducând noi perspective asupra modului în care tehnologia poate influența procesul de învățare.

Lecțiile individuale de scrimă joacă un rol esențial în îmbunătățirea tehnico-tactică a sportivilor, evidențiindu-se importanța acestora în procesul de dezvoltare al scrimerilor. Bocharov M. și colab. [16] discută despre individualizarea procesului educațional și de pregătire în scrimă pentru a spori eficiența și sănătatea sportivilor tineri de diferite vârste.

Activitatea competițională în scrimă este influențată de intensitatea competițiilor și de oboseala acumulată, așa cum arată studiul lui Turner și colaboratorii [181], care investighează impactul acestora asupra sportivilor de elită. Roi și Bianchedi [158] subliniază importanța științei scrimei pentru îmbunătățirea performanței și evitarea accidentărilor. Borysiuk și Waskiewicz [23] abordează importanța proceselor informaționale și al antrenamentului perceptual în

performanța sportivă, iar Turner și colab. [182] identifică factorii determinanți ai performanței olimpice în scrimă și implicațiile acestora pentru antrenamentele de forță și condiționare.

În ceea ce privește abordarea competițională, credem că antrenorul trebuie să fie capabil să evalueze rapid și eficient performanța sportivului, oferind sfaturi relevante și adaptate situației. Acesta trebuie să cunoască atât adversarul, cât și stilul sportivului său, pentru a-i oferi îndrumări utile, care să maximizeze performanța în timpul competiției. În plus, se pune accent pe importanța abordării corecte a deciziilor arbitrale și pe educarea sportivului pentru ca acesta să respecte judecata arbitrilor fără a fi distras de erori de arbitraj [115].

Acest sistem complex de lecții este esențial în formarea sportivilor, de la nivelul de începători până la elitele competiționale, și evidențiază importanța personalizării antrenamentului pentru a răspunde nevoilor individuale ale fiecărui sportiv.

În acest sens, performanțele în scrimă și mai ales la floretă au fost, sunt și vor fi condiționate de lărgirea conținutului și aspectelor factorilor de pregătire psihologică din cadrul complexului de factori ai antrenamentului, pregătire în care trebuie cuprinse toate laturile pregătirii psihice: *intelectuală, volitivă, afectivă și a particularităților personalității*.

1.3. Criteriile biomecanice de analiză a tehnicii în scrimă, la floretă, la etapa specializării de bază

Criteriile biomecanice în sportul de performanță reprezintă principiile și standardele utilizate pentru analiza și evaluarea aspectelor legate de mișcare și mecanică corporală în timpul practicării sportului. Aceste criterii sunt decisive pentru înțelegerea și îmbunătățirea performanței sportive și sunt fundamentate pe principiile biomecanicii, care studiază forțele și mișcările aplicate asupra organismului uman [62, 133, 141, 151, 174].

Utilizarea criteriilor biomecanice în antrenamentul tehnic al floretistelor juniore este esențială pentru optimizarea performanței, așa cum subliniază Chen T. L. W. și colaboratorii [35], evidențiind importanța analizei biomecanice în scrimă. Drakoulaki și colaboratorii [49] studiază asimetriile bilaterale la scrimerii de elită tineri, subliniind relația acestora cu performanța în scrimă. Roi G. S. și Bianchedi D. [158] demonstrează rolul științei în scrimă pentru evitarea accidentărilor și îmbunătățirea performanței, în timp ce Watanabe K. și colaboratorii [192] analizează caracteristicile neuromusculare ale membrelor superioare și inferioare la scrimerii juniori. De asemenea, Bhatt M. și colaboratorii [12] investighează profilul fiziologic în raport cu performanța scrimerilor de elită din India, evidențiind factorii care influențează succesul competițional.

După părerea noastră, criteriile biomecanice cele mai importante în sportul de performanță și argumentele pentru relevanța lor în scrimă sunt:

Eficiența mișcării, considerată un criteriu biomecanic fundamental în scrimă (arma floretă), este analizată în literatura de specialitate prin diverse metode și tehnologii avansate. Turner A. [179] subliniază importanța adaptării antrenamentului fizic la cerințele biomecanice și fiziologice ale competiției, în timp ce Aresta și colaboratorii [9] explorează utilizarea tehnologiilor de mișcare pentru susținerea performanței scrimerilor. De asemenea, Campaniço [33] evidențiază rolul senzorilor inerțiali și al algoritmilor inteligenți în optimizarea eficienței acțiunilor tehnice, iar Magnani și Ait-Said [104] propun o analiza geometrică a schemelor de mișcare, utilizând videoclipuri din competiții, pentru a înțelege mai bine tiparele motrice ale scrimerilor de elită.

Studiile lui Knudson D. [97] și cele ale lui Whiting, W. C. și Zernicke, R. F. [193] subliniază importanța parametrilor biomecanici precum forța, viteza, echilibrul și postura în optimizarea mișcărilor sportive, demonstrând că analiza detaliată a cinematicii și cineticii contribuie la coordonarea precisă și eficientă a mișcărilor, economisirea energiei și reducerea riscului de accidentări, aspecte esențiale pentru performanță și rezistența sportivilor [2].

Distribuția forței. Distribuția corectă a forțelor în timpul mișcărilor sportive din scrimă este decisivă pentru optimizarea performanței, menținerea echilibrului și reducerea riscului de accidentare. Criteriile biomecanice permit evaluarea distribuției greutății, alocarea forței pe grupurile musculare și efectele acestora asupra eficienței și siguranței mișcărilor. Studiile realizate de Bartlett [11], Whiting, W. C. și Zernicke, R. F. [193] precum și Knudson D. [97] subliniază faptul că analiza detaliată a distribuției greutății și forțelor îmbunătățește controlul mișcărilor, reduce riscurile de accidentare și crește performanța sportivă. Tehnologiile avansate, precum senzorii inerțiali și sistemele de feedback în timp real, contribuie la obținerea unei tehnici rafinate și optimizarea proceselor de antrenament [9, 33, 35, 126, 179]. Aceste perspective evidențiază importanța integrării principiilor biomecanice în antrenament pentru a asigura eficiența și siguranța în scrimă [2].

Stabilitatea și echilibrul. Stabilitatea și echilibrul sunt cruciale în performanța sportivă, iar evaluarea acestora prin criterii biomecanice contribuie la îmbunătățirea tehnicii și la prevenirea accidentărilor. Centrul de greutate (CGC) joacă un rol fundamental în menținerea echilibrului, iar studiile lui Whiting, W. C. și Zernicke, R. F. [193] oferă informații despre cum poate fi evaluat și gestionat CGC pentru optimizarea stabilității în sporturi. Prin analizarea pozițiilor segmentelor corpului și distribuției greutății în mișcare, se poate înțelege mai bine modul în care acești factori influențează stabilitatea [201].

Pentru antrenori și cercetători, criteriile biomecanice sunt instrumente valoroase pentru identificarea deficiențelor în echilibru și stabilitate, ajutând la dezvoltarea unor strategii personalizate de îmbunătățire [11]. Un echilibru corespunzător nu doar că reduce riscul de accidentări, ci și optimizează performanța sportivă, având un impact direct asupra execuției tehnicilor [97]. Tehnologiile avansate, cum sunt platformele de forță și analiza în timp real, permit monitorizarea acestor parametri și consolidarea eficienței antrenamentului [2, 35, 43, 54, 158].

Suntem de părere că în scrimă, la arma floretă, o postură corectă și un echilibru adecvat sunt decisive pentru executarea mișcărilor rapide și precise. O poziție corectă ajută la distribuirea eficientă a greutății și îmbunătățește controlul asupra armelor, în timp ce o postură incorectă poate compromite aceste aspecte. Platformele de forță sunt utilizate pentru a măsura distribuția greutății și variațiile poziției corpului în timpul mișcărilor, oferind date cantitative valoroase pentru analiza posturii și echilibrului. Aceste platforme permit identificarea deficiențelor în echilibru și postură ale sportivilor, iar informațiile obținute pot fi utilizate pentru a dezvolta strategii de antrenament personalizate, menite să îmbunătățească controlul și stabilitatea în execuția tehnicilor de scrimă. Integrarea analizei biomecanice în antrenamentele de scrimă(arma floretă), cu feedback în timp real, poate optimiza performanța sportivilor, asigurând o postură și un echilibru corect pe parcursul competițiilor.

Amplitudinea mișcării. Amplitudinea mișcării joacă un rol fundamental în performanța sportivă, precum în scrimă (arma floretă), iar criteriile biomecanice sunt foarte importante pentru evaluarea și optimizarea acesteia [96]. Studiile lui Ackland T. R. și colaboratorii [2] subliniază importanța evaluării precise a amplitudinii mișcărilor, iar Bartlett R. M. [11] explorează strategii pentru îmbunătățirea acesteia în diverse discipline. Tehnologiile avansate, precum analiza video și sistemele de măsurare a mișcării, permit antrenorilor să mărească eficiența și performanța sportivă prin ajustarea amplitudinii mișcărilor [33, 194, 201]. Aceste abordări contribuie semnificativ la dezvoltarea sportivă, prin identificarea și corectarea deficiențelor în amplitudinea mișcărilor [23, 104].

Cinematica articulațiilor (caracteristicile unghiulare segmentare). Cinematica articulațiilor în scrimă, la arma floretă, implică analiza mișcărilor acestora și a pozițiilor relative în timpul tehnicilor specifice. Ea are o importanță considerabilă pentru înțelegerea modului în care aceste mișcări influențează eficiența și controlul asupra armelor și mișcărilor sportivei. Studiile lui Błażkiewicz M. et al. [15] au analizat încărcarea articulațiilor membrelor inferioare în timpul fandării (lunge) în scrimă, demonstrând cum aceasta poate fi folosită pentru ajustările tehnice și de antrenament. Antrenorii pot recurge la datele obținute pentru a oferi feedback

personalizat sportivilor, îmbunătățind coordonarea și precizia tehnicii, ceea ce ajută la obținerea unor performanțe superioare în competiții [65, 122, 164].

Timpii și viteza mișcării. În scrimă (arma floretă), viteza și timpul de reacție sunt factori fundamentali pentru performanță, iar evaluarea acestora se poate face prin utilizarea tehnologiilor avansate, cum ar fi cronometrele și senzorii cinetici, care permit analiza în timp real a mișcărilor. Studiile lui Winter D. A. [194] explorează metodele de măsurare a vitezei de execuție a mișcărilor. De asemenea, tehnologii precum analiza video și senzorii de mișcare contribuie la îmbunătățirea coordonării și eficienței mișcărilor [72].

Studiile realizate de Bartlett R. M. [11] și Zatsiorsky V. M. [201] oferă strategii pentru optimizarea timpilor de reacție și a coordonării, evidențiind importanța antrenamentelor specializate în acest sens. Feedback-ul vizual și kinestezic integrat în programele de antrenament este decisiv pentru îmbunătățirea vitezei de reacție și a execuției tehnicilor, având un impact pozitiv asupra performanței și prevenirii accidentărilor [35].

Utilizarea senzorilor cinetici, cum ar fi accelerometrele și giroscoapele, ajută la monitorizarea vitezei de execuție a mișcărilor și oferă date precise despre accelerarea și decelerarea acestora, foarte importante pentru analiza detaliată a performanței [193]. În concluzie, integrarea acestor tehnologii în antrenamente contribuie substanțial la ameliorarea timpilor de reacție și a vitezei de execuție, având un impact direct asupra succesului în competiții.

Accelerația și decelerația. Accelerația și decelerația sunt parametri fundamentali în scrimă, la arma floretă, având un impact direct asupra succesului mișcărilor ofensive sau defensive, deoarece schimbările rapide de viteză pot face diferența între succes și eșec; studiile biomecanice folosesc tehnologii precum accelerometrele pentru a măsura aceste procese în diferite faze ale tehnicilor de scrimă [97]. Accelerația reprezintă rata de schimbare a vitezei într-o direcție specifică, iar decelerația este rata de scădere a vitezei, iar capacitatea de a accelera rapid pentru atac sau de a decelera pentru a executa o apărare sau schimbare de direcție este foarte importantă în performanțele de scrimă [74]. Tehnologiile avansate permit înregistrarea datelor precise despre aceste schimbări de viteză, iar analiza acestora poate duce la o performanță crescută a sportivilor prin ajustarea mișcărilor în funcție de accelerație și decelerație, îmbunătățind astfel eficiența și precizia în timpul competițiilor [106, 113].

Impulsul liniar (segmentar). Impulsul liniar segmentar este un concept important în biomecanica sportivă, inclusiv în scrimă, la arma floretă. El se referă la produsul dintre masa unui segment corporal și viteza acestuia. Este un criteriu biomecanic folosit pentru a analiza și ameliora mișcările sportivului, în special în tehnicile de atac și apărare. Impulsul este definit ca

fiind produsul dintre forța aplicată și timpul în care aceasta este aplicată, fiind direct legat de schimbarea vitezei unui obiect sau segment al corpului [122].

În contextul scrimei, impulsul liniar segmentar se referă la modul în care fiecare segment al corpului (brațe, trunchi, picioare) contribuie la mișcările armelor și la performanța generală a sportivului. De exemplu, în cadrul unui atac de tip "lunge", impulsul generat de picioare trebuie să fie transferat eficient către brațul care deține arma, astfel încât viteza loviturii să fie maximă, fără a compromite stabilitatea sau echilibrul sportivului [182].

Prin măsurarea și analiza impulsului liniar segmentar, antrenorii pot ajusta tehnicile pentru a îmbunătăți viteza și precizia loviturilor, ducând astfel la o performanță maximă în competiție. Aceste măsurători pot fi realizate folosind tehnologii precum sistemele de captare a mișcării (video) și simulările biomecanice, care permit o înțelegere mai profundă a dinamicii mișcărilor și corectarea eventualelor deficiențe tehnice.

Forța. Forța musculară este un element crucial în scrimă, la arma floretă, având un impact semnificativ asupra puterii loviturilor și a paradelor. Evaluarea acesteia se poate realiza prin utilizarea dinamometrelor pentru măsurarea forței de prindere a mâinii, un indicator relevant pentru forța generală a membrelor superioare, esențial în stabilitatea și puterea tehnicilor specifice acestui sport [53]. Antrenamentele de rezistență și exercițiile de fortificare musculară, cum ar fi cele cu greutăți libere și exercițiile pliometrice, sunt necesare pentru îmbunătățirea forței musculare în scrimă, adaptându-se cerințelor specifice ale sportului. Analiza biomecanică are, de asemenea, un rol important în înțelegerea aplicării forței musculare în mișcările din scrimă și ajută la îmbunătățirea tehnicii și prevenirea leziunilor [11, 35]. Studiile de specialitate subliniază, de asemenea, corelația dintre forța de prindere a mâinii și performanța în scrimă, oferind o mai bună înțelegere a factorilor care influențează performanța [182].

După părerea noastră, aceste criterii biomecanice sunt esențiale pentru optimizarea tehnicilor de scrimă la arma floretă, oferind antrenorilor și sportivilor informații detaliate și obiective pentru maximizarea performanței și reducerea riscului de accidentare. Utilizarea lor în cadrul pregătirii tehnice la floreta de performanță poate contribui semnificativ la creșterea performanței sportivilor și la atingerea unui potențial maxim în competițiile de scrimă.

1.4. Criteriile biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor la etapa specializării de bază

Biomecanica studiază mișcările și forțele care influențează corpul uman, aplicând principii mecanice pentru îmbunătățirea tehnicii sportive, creșterea eficienței și prevenirea accidentărilor. În scrimă, la arma floretă, analiza biomecanică identifică factorii de risc și contribuie la

dezvoltarea unor strategii personalizate de antrenament, ameliorând performanța și siguranța sportivilor prin corectarea și rafinarea tehnicilor specifice [2, 97, 201].

Evaluarea și analiza parametrilor biomecanici relevanți în scrimă (arma floretă) sunt esențiale pentru obținerea unei performanțe superioare, oferind antrenorilor posibilitatea de a identifica și corecta aspectele tehnice care pot îmbunătăți eficiența și rezultatele în competiții. Cercetările recente în biomecanica scrimei, inclusiv studiile lui Turner [179], Chen T. L. W. și colaboratorii [35], Campaniço [33] și Aresta și colab. [8], evidențiază importanța analizelor biomecanice, a pregătirii fizice adaptate, a utilizării senzorilor inerțiali și a tehnologiilor avansate precum învățarea automată, contribuind astfel la o înțelegere mai profundă a tehnicilor și strategiilor în scrimă.

Metodologia aplicării criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor de performanță presupune utilizarea unor instrumente și tehnici specializate pentru evaluarea și optimizarea mișcărilor sportivilor, accentuând aspecte precum forța musculară, viteza, accelerația și decelerația, echilibrul, postura și cinematica articulațiilor. Specialiști precum Guilhem G. și colaboratorii [74], Turner A. [179] și Chen T. L. W. și colaboratorii [35] au demonstrat importanța analizei biomecanice detaliate pentru îmbunătățirea coordonării mecanice și musculare. Studiile lui Aresta și colaboratorii [9] evidențiază contribuția vitezei în fandări și a tehnologiilor avansate pentru maximizarea performanței. Turner și colab. [182] au evidențiat, de asemenea, rolul pregătirii fizice personalizate în atingerea performanțelor maxime în competițiile de scrimă.

După părerea noastră*, cei mai* ***uzuali parametri biomecanici folosiți în pregătirea tehnică în scrimă,*** la arma floretă, sunt:

- *temporali (durata secvențelor în cadrul structurii fazice a mișcării).* În scrimă, în special la proba de floretă, structura tehnicii se desfășoară în trei faze esențiale – pregătitoare, de bază și de încheiere – fiecare jucând un rol determinant în succesul sportiv. Durata optimă a secvențelor de mișcare, determinată de factori interni (nivelul de pregătire fizică, coordonarea motorie, oboseala) și externi (viteza și strategia adversarului, condițiile de mediu), contribuie semnificativ la menținerea stabilității posturale, eficienței tehnice și vitezei de reacție.

Cercetările recente evidențiază importanța utilizării tehnologiilor moderne, cum ar fi platformele de forță, accelerometrele și camerele de înaltă viteză, pentru evaluarea biomecanică a mișcărilor, precum și necesitatea antrenamentelor personalizate, bazate pe analiza individuală a sportivilor, pentru a optimiza performanța. Studii precum cele realizate de Chen T. L. W. și colaboratorii [35], Guilhem G. și colaboratorii [74], Guan Y. și colaboratorii [72] și Aresta S. și colaboratorii [8] arată relevanța analizei biomecanice în determinarea vitezei fandării (”lunge”)

și a coordonării mecanice și musculare. Alți specialiști, ca Borysiuk și Waskiewicz [23] și Gresham-Fiegel C. N. și colaboratorii [69] scot în evidență influența poziționării și răspunsurilor senzorio-motorii asupra eficienței tehnice. Mai mult, studiile efectuate pe sportivii paralimpici, precum cel realizat de Borysiuk Z. și colaboratorii [22], arată că modelele de mișcare și răspunsurile senzorio-motorii sunt vitale pentru adaptarea tehnicilor la nevoile individuale.

Astfel, o abordare integrativă, care combină analiza biomecanică, utilizarea tehnologiilor moderne și strategiile de antrenament adaptate, este fundamentală pentru atingerea performanței maxime în scrimă (arma floretă).

- *spațiali (traiectoriile segmentare)*. În scrimă, analiza traiectoriilor segmentare joacă un rol de bază în înțelegerea eficienței și preciziei mișcărilor executate de sportivi. Traiectoriile segmentare se referă la deplasarea diferitelor segmente ale corpului (de exemplu: pumn, cot, braț, armă, picioare) în timpul execuției tehnicilor de atac și apărare. Aceste traiectorii sunt influențate de diferite variabile, inclusiv direcția mișcării, viteza și amplitudinea mișcărilor, iar analiza acestora poate oferi informații valoroase pentru optimizarea performanței [106, 205].

- *deplasarea corpului în scrimă la arma floretă și repere pentru calibrarea analizei video biomecanice.* În analiza biomecanică a mișcărilor în scrimă (arma floretă), deplasarea corpului este esențială pentru înțelegerea modului în care sportiva își controlează poziția și mișcările față de adversar, iar calibrarea analizei video se realizează prin stabilirea unor repere fixe, utilizând un sistem de coordonate în trei dimensiuni (X, Y și Z) pentru a evalua cu precizie traiectoriile și amplitudinea mișcărilor [11]. Cercetările recente [4, 9, 36, 75] subliniază importanța utilizării tehnologiilor moderne în evaluarea performanței și a ajustărilor posturale în scrimă, inclusiv influența bazei de suport asupra performanței fentei și analiza cinematică a mișcărilor.

- *traiectoriile segmentelor corpului*. Analiza traiectoriilor segmentelor corpului pe direcțiile X (orizontală), Y (verticală) și Z (adâncime) în scrimă, la arma floretă, utilizând tehnologii moderne precum analizele video și accelerometrele, permite o evaluare detaliată a mișcărilor. Ea contribuie astfel la înțelegerea echilibrului, stabilității și eficienței tehnicilor de atac și apărare, obținerea unei poziții și viteze optime pe teren și prevenirea accidentărilor, esențială pentru personalizarea antrenamentelor și îmbunătățirea performanței [97]. În acest sens, studiile recente au evidențiat importanța tehnologiilor avansate (cum ar fi senzorii inerțiali și algoritmii inteligenți) în analiza eficienței acțiunilor tehnice și optimizarea pattern-urilor de mișcare în scrimă [33, 35], iar analizele geometrice ale schemelor de mișcare înregistrate din competiții au oferit o înțelegere profundă a tehnicilor utilizate de sportivii de elită [104]. De asemenea, analiza automată a tehnicilor și a pattern-urilor de mișcare ale corpului contribuie la identificarea și îmbunătățirea acestora în cadrul antrenamentelor și competițiilor [106, 113].

- s*paţio-temporali.* Analiza spaţio-temporală a mişcărilor în scrimă este decisivă pentru maximizarea performanţei sportivilor, întrucât fiecare acţiune tehnică necesită un control precis al traiectoriilor segmentelor corpului şi o coordonare riguroasă a acestora în raport cu timpul, viteza şi reacţiile rapide ale adversarului. Studiile realizate de curând subliniază importanţa utilizării criteriilor biomecanice în antrenamentul tehnic, precum şi aplicarea tehnologiilor de captare a mişcării pentru analiza performanţei sportive [131]. Aceste instrumente contribuie la o înţelegere aprofundată a caracteristicilor tehnico-tactice, oferind oportunităţi pentru îmbunătăţirea coordonării motorii şi adaptabilităţii în situaţii de presiune temporală [88, 196].

De asemenea, utilizarea analizei automatizate a tehnicilor şi a modelelor de mişcare s-a dovedit benefică în dezvoltarea strategiilor tehnico-tactice [106], iar vizualizarea caracteristicilor tehnico-tactice facilitează interpretarea performanţei în scrimă [203]. În alte discipline, cum ar fi taekwondo, analiza dinamicii interpersonale a contribuit la ameliorarea interacţiunilor sportive şi poate servi drept model aplicabil şi în scrimă [107].

- *viteza mişcărilor.* Viteza de execuţie în scrimă este extrem de importantă pentru îmbunătăţirea performanţei sportivilor, cercetările evidenţiind utilizarea senzorilor inerţiali şi algoritmilor inteligenţi [33], analiza biomecanică şi coordonarea mişcărilor [35, 74], integrarea învăţării automate [8] şi abordări geometrice sau criterii combinate pentru evaluarea performanţei şi identificarea talentului [104, 202].

- *acceleraţia şi deceleraţia.* Schimbările rapide de viteză, precum acceleraţia şi deceleraţia, sunt esenţiale în scrimă, la arma floretă, pentru mişcările ofensive şi defensive, iar utilizarea accelerometrelor permite măsurarea precisă a acestora, contribuind la îmbunătăţirea tehnicii şi performanţei sportivilor [9, 33, 97]. Specialiştii evidenţiază şi importanţa analizei cinematice [113], evaluării distribuţiei forţei [55] şi a cerinţelor fiziologice [129], precum şi integrarea tehnologiilor emergente în evaluarea dinamicii mişcărilor în sport [51, 182].

- *caracteristicile unghiulare segmentare (cinematica articulaţiilor).* Analiza cinematografică a mişcărilor articulare, prin măsurarea unghiurilor şi traiectoriilor mişcărilor, este importantă pentru înţelegerea contribuţiei fiecărei articulaţii la performanţa globală. Cercetările efectuate au subliniat importanţa detaliilor cinematice în îmbunătăţirea tehnicii [2, 35, 65], influenţa metodei de determinare a centrului articulaţiei şoldului asupra cinematicii 3D a şoldului şi genunchiului în fandare (”lunge”) [36, 72, 164,] şi impactul analizelor tehnologice recente în susţinerea antrenamentului scrimerilor [9, 24, 122].

- *parametrii dinamici.* Analiza dinamicii mişcărilor din scrimă, în proba de floretă, inclusiv impulsul liniar, forţa şi energia segmentară, este fundamentală pentru optimizarea performanţei, având un impact direct asupra eficienţei mişcărilor şi puterii de atac [122]. Studiile recente

asupra lanțului cinetic și a tehnicii automatizate în sport [106] scot în evidență importanța înțelegerii transferului de forță între segmentele corpului pentru a îmbunătăți viteza și precizia mișcărilor specifice, aspecte care sunt foarte importante în antrenamentele de performanță.

- *impulsul liniar (segmentar).* Impulsul liniar segmentar, definit ca produsul dintre masa unui segment al corpului și viteza de deplasare a acestuia, joacă un rol considerabil în evaluarea forței și eficienței mișcărilor sportivei în scrimă (arma floretă). Analiza acestuia, prin tehnologii moderne de măsurare, precum accelerometrele și sistemele video biomecanice, permite optimizarea transferului de impuls, îmbunătățirea tehnicii și reducerea riscului de accidentări [59, 74]. Aceste tehnologii sunt hotărâtoare pentru analiza mișcărilor rapide și precise, contribuind astfel la îmbunătățirea performanței în sportul de performanță [57, 156].

- *forța.* Forța segmentară în scrimă, la arma floretă, se referă la capacitatea fiecărui segment al corpului de a genera și transfera forță în mișcările rapide și precise, decisive în tehnicile de atac și apărare. Conform lui Knudson D. [97], forța segmentară este esențială în generarea unui impuls eficient, influențând performanța sportivului, iar Bartlett R. M. [11] subliniază faptul că o distribuție optimă a forței între segmentele corpului favorizează o mai bună coordonare a mișcărilor și un control mai bun al tehnicii. În acest context, Mulloy F. și colaboratorii [122] argumentează că analiza forței segmentare poate contribui la îmbunătățirea performanței prin optimizarea mișcărilor rapide și precise ale membrelor inferioare, iar Gutiérrez-Dávila M. și colaboratorii [78] sugerează că o reacție rapidă este vitală în fața incertitudinii în scrimă. În același timp, Feltner M. E. și colaboratorii [56] demonstrează că o contribuție semnificativă a forței segmentare se observă și în săriturile verticale, iar Jindrich D. L. și colaboratorii [92] evidențiază importanța forței segmentare în manevrele de tăiere, aplicabile și în mișcările de apărare din scrimă. Astfel, evaluarea și îmbunătățirea forței segmentare sunt fundamentale pentru maximizarea eficienței tehnicii în scrimă.

- *forța musculară și dinamometria.* Forța musculară are o mare importanță în scrimă, la arma floretă, având un impact direct asupra puterii loviturilor și a paradelor. Utilizarea dinamometrelor pentru evaluarea forței musculare, inclusiv a forței de prindere și a altor grupuri musculare relevante, contribuie la îmbunătățirea performanței sportivilor, prin creșterea puterii și controlului echipamentului de scrimă [2, 182]. De asemenea, o coordonare mecanică și musculară eficientă este crucială pentru realizarea unui atac de înalt nivel și pentru îmbunătățirea vitezei de schimbare a direcției și a performanței generale [49, 74, 171, 179].

- *energia.* Energia segmentară în scrimă, care include energia cinetică, potențială și rezultantă, influențează eficiența mișcărilor sportivului, fiind esențială pentru tehnicile de atac și apărare, iar transferul eficient al energiei între segmentele corpului este vital pentru performanță

[11, 97]. Studii realizate recent subliniază importanța analizei energiilor segmentare pentru optimizarea tehnicii în competițiile de scrimă și pentru îmbunătățirea mișcărilor rapide și precise [122, 128].

- *echilibrul și postura* corectă sunt fundamentale pentru stabilitatea și precizia mișcărilor în scrimă, la arma floretă. Platformele de forță și analizele biomecanice sunt decisive în evaluarea distribuției greutății și a reacțiilor la sol, îmbunătățind performanța sportivilor prin monitorizarea unghiurilor articulare și a vitezei mișcării [11, 43, 194]. În plus, studiile arată că tehnicile biomecanice, inclusiv coordonarea mecanică și ajustările posturale, ajută foarte mult la prevenirea accidentărilor și optimizarea performanței în mișcările de atac și apărare [9, 74, 158].

Feedback-ul la arma floretă, bazat pe aceste date, poate fi implementat în următoarele moduri:

a) *feedback în timp real*: Utilizarea tehnologiilor avansate, cum ar fi analiza video sau sistemele de senzori cinetici, pentru a monitoriza mișcările sportivilor în timp real în antrenament sau competiții. Aceste tehnologii permit antrenorilor să observe și să analizeze imediat aspecte critice ale tehnicii, cum ar fi alinierea corectă a corpului, amplitudinea mișcărilor și distribuția forțelor.

b) *analiza detaliată post-antrenament:* După lecțiile de antrenament, datele biomecanice pot fi analizate în profunzime, pentru a identifica punctele forte și cele slabe ale fiecărui sportiv. Această analiză include examinarea parametrilor specifici care influențează performanța și eficiența tehnicilor de scrimă.

c) *dezvoltarea planurilor de îmbunătățire personalizate:* Pe baza datelor biomecanice individuale, antrenorii pot elabora planuri de antrenament personalizate pentru fiecare sportiv. Aceste planuri vizează îmbunătățirea specifică a parametrilor care au fost identificați ca având nevoie de ajustări sau optimizări.

d) *corectarea tehnică și a strategiilor:* Feedback-ul bazat pe analize biomecanice permite antrenorilor să ofere corecții precise și să dezvolte strategii pentru perfecționarea tehnicii sportivilor. Aceasta include ajustarea aliniamentului corpului, modificarea ritmului mișcărilor sau perfecționarea coordonării între diferitele părți ale corpului în timpul executării tehnicii.

e) *monitorizarea progresului și ajustarea continuă:* Pe măsură ce sportivii progresează în antrenamente, antrenorii pot utiliza datele biomecanice pentru a monitoriza evoluția și pentru a modifica planurile de antrenament în consecință. Aceasta asigură că sportivii continuă să se dezvolte și să își maximizeze potențialul în timp.

Implementarea feedback-ului biomecanic în antrenamente are o importanță majoră pentru îmbunătățirea performanței și perfecționarea tehnicii sportivilor, folosind tehnologii avansate

pentru evaluarea mișcărilor [8, 35]. Diverse metode, inclusiv senzori și algoritmi inteligenți, sunt utilizate pentru a analiza parametrii biomecanici și a oferi feedback în timp real, facilitând îmbunătățirea controlului echilibrului și a mișcărilor [33, 126].

Analiza video este o metodă foarte importantă pentru feedback-ul biomecanic în scrimă, la arma floretă, permițând antrenorilor să înregistreze și să analizeze mișcările sportivilor, inclusiv unghiurile articulare și traiectoriile mișcărilor [97, 104]. De asemenea, utilizarea senzorilor inerțiali și a algoritmilor inteligenți contribuie la ameliorarea modelelor tehnice de mișcare în scrimă, oferind informații precise despre eficiența acțiunilor tehnice [33, 106].

Senzorii cinetici și feedback-ul biomecanic sunt decisivi în analiza mișcărilor în scrimă (floretă), permițând monitorizarea în timp real a parametrilor precum accelerația, viteza și puterea, pentru a ajusta și ameliora tehnicile sportivilor [33]. Combinarea feedback-ului vizual și kinestezic ajută la corectarea erorilor tehnice prin vizualizarea mișcărilor și utilizarea percepțiilor proprioceptive pentru a îmbunătăți controlul mișcărilor [2]. Aceste tehnici permit antrenorilor să personalizeze programele de antrenament și să îmbunătățească performanța sportivilor în competiții, optimizând acțiunile tehnice și prevenind posibilele leziuni [23, 185].

- *strategii de antrenament personalizate.* Adaptarea programelor de antrenament în funcție de datele biomecanice individuale este crucială pentru maximizarea performanței în scrimă la arma floretă, deoarece permite antrenorilor să identifice punctele forte și cele slabe ale sportivilor și să creeze strategii personalizate menite să crească eficiența mișcărilor și performanța [201].

Iată cum pot fi implementate strategii de antrenament personalizate la arma floretă, bazate pe date biomecanice individuale:

- Utilizarea analizei biomecanice pentru înregistrarea și analiza mișcărilor sportivilor în timpul luptei. Aceasta include măsurarea unghiurilor articulare, a vitezei mișcării, a accelerării și decelerării, oferind o înțelegere detaliată a modului în care fiecare sportiv execută tehnica specifică în timpul competițiilor.

- Prin utilizarea datelor biomecanice, antrenorii pot identifica deficiențele în execuția tehnicilor de scrimă ale sportivilor. Acest lucru poate presupune probleme legate de echilibru, postură, coordonare sau alte aspecte biomecanice care afectează performanța și eficiența pe planșă.

- Pe baza datelor biomecanice individuale, antrenorii pot stabili obiective clare și specifice pentru fiecare sportiv. Aceste obiective pot viza îmbunătățirea unor parametri specifici, cum ar fi creșterea vitezei de execuție a anumitor tehnici sau optimizarea accelerației în mișcările ofensive și defensive.

- Utilizarea feedback-ului biomecanic în timp real pe parcursul antrenamentelor, pentru a monitoriza și ajusta performanța sportivilor. Acest feedback poate fi oferit prin intermediul analizei video, senzorilor de mișcare sau altor tehnologii avansate, care permit modificarea imediată a tehnicii și a strategiilor de antrenament.

- Pe măsură ce sportivul își îmbunătățește abilitățile și își optimizează performanța pe baza feedback-ului biomecanic, antrenorii pot adapta progresiv antrenamentul, pentru a menține și a maximiza progresul. Această adaptare include ajustarea intensității, volumului și complexității exercițiilor în funcție de evoluția sportivului.

În acest sens, considerăm că implementarea strategiilor de antrenament personalizate, bazate pe date biomecanice individuale, este esențială pentru îmbunătățirea performanței și prevenirea accidentărilor în scrimă (arma floretă), facilitând totodată o dezvoltare echilibrată a abilităților tehnice ale sportivilor. Aceste strategii permit o ajustare precisă a tehnicilor și îmbunătățesc procesul de pregătire, contribuind la maximizarea potențialului sportivilor și reducerea riscurilor asociate antrenamentelor.

În concluzie, metodologia aplicării criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor de performanță este fundamentală pentru optimizarea performanței sportive. Prin utilizarea tehnologiilor avansate și a analizelor detaliate, antrenorii pot identifica și corecta deficiențele tehnice, îmbunătățind astfel eficiența și rezultatele sportivilor în competiții.

1.5. Concluzii la capitolul 1

În etapa specializării de bază în scrimă, la arma floretă, antrenamentul se concentrează pe dezvoltarea tehnicilor fundamentale, condiției fizice și strategiilor tactice necesare performanței de nivel înalt. Integrarea analizei biomecanice și a unui plan de pregătire adaptat nevoilor fiecărui sportiv contribuie la formarea unui scrimer complet și eficient. Această bază solidă este vitală pentru succesul în competițiile de scrimă la nivel de performanță.

Pregătirea tehnică în etapa specializării de bază în scrimă joacă un rol crucial în dezvoltarea sportivilor și în pregătirea lor pentru competițiile de nivel înalt. Concentrarea pe învățarea corectă și pe perfecționarea tehnicilor de bază, împreună cu aplicarea practică repetitivă și corectarea constantă a erorilor, asigură formarea unei baze solide, necesară pentru succesul ulterior în scrimă. Prin integrarea componentelor menționate și prin adaptarea continuă a pregătirii în funcție de nevoile individuale ale sportivilor, antrenorii pot contribui semnificativ la evoluția și performanța fiecărui scrimer de-a lungul carierei sale sportive.

Integrarea criteriilor biomecanice în analiza și antrenamentul în scrimă, la arma floretă, reprezintă o abordare strategică și științifică pentru maximizarea performanței sportive. Prin aplicarea acestor criterii, se poate asigura o pregătire tehnică mai precisă, adaptată individual, care să sprijine dezvoltarea continuă și succesul în competițiile de nivel înalt.

Metodologia aplicării criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor de performanță reprezintă o componentă crucială în dezvoltarea și îmbunătățirea abilităților acestora. Prin utilizarea acestei metodologii, antrenorii și cercetătorii pot evalua și optimiza diferiți parametri biomecanici, precum forța, viteza, accelerația, echilibrul, postura și cinematica articulațiilor, pentru a maximiza eficiența și performanța în timpul competițiilor.

În procesul de antrenament, analiza biomecanică oferă o înțelegere profundă a modului în care mișcările specifice ale floretistelor pot fi modificate pentru a îmbunătăți precizia, puterea și reactivitatea sportivilor. Utilizarea tehnologiilor avansate, inclusiv analiza video și sistemele de măsurare cinematică, permite evaluarea detaliată a performanței tehnice și identificarea punctelor slabe ce necesită corecție.

Concluzionând, aplicarea criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor nu numai că optimizează performanța sportivă, dar contribuie și la prevenirea accidentărilor și îmbunătățirea rezistenței în timpul antrenamentelor intense și a competițiilor. Această metodologie reprezintă o combinație ideală între știință și practică în sporturile de performanță, asigurând o abordare individualizată și eficientă pentru dezvoltarea abilităților sportivilor.

2. METODOLOGIA CERCETĂRII. CONȚINUTUL PREGĂTIRII SPORTIVE LA ETAPA DE BAZĂ A FLORETISTELOR

2.1. Metodele, organizarea și desfășurarea cercetării

Metodele de cercetare aplicate în cadrul pregătirii sportive la etapa de bază a floretistelor sunt esențiale pentru a înțelege și optimiza performanța acestora. Acestea includ metode cu caracter *general*, precum: studiul bibliografic, observația, ancheta (tip chestionar), testul, experimentul (longitudinal cu o singură grupă), studiul de caz, metoda statistico-matematică și grafică [27, 29, 61, 110, 124, 149, 150, 187, 189, 212, 215, 230].

Metodele cu caracter *specific* sunt în concordanță cu scopul și obiectivele urmărite privind evaluarea pregătirii în antrenament și concurs (probe fizice specifice, tehnice, tehnico-tactice), analize biomecanice și monitorizarea progresului prin tehnologii avansate, asigurând astfel o abordare comprehensivă și personalizată a antrenamentului [23, 35, 86, 98, 102, 116, 158, 179, 209, 218].

Metoda studiului bibliografic facilitează colectarea, organizarea și sintetizarea literaturii relevante, oferind o bază solidă pentru îmbunătățirea pregătirii tehnice a floretistelor de performanță [23, 35, 102, 158, 179, 219].

Metoda observației, susținută de tehnologii avansate și concepte teoretice solide, permite strângerea și analiza datelor despre performanțele floretistelor, îmbunătățind procesul de pregătire sportivă și intervențiile personalizate [44, 91, 97, 111, 120, 165].

Metoda anchetei, utilizând chestionare distribuite online, a facilitat identificarea indicatorilor cheie pentru optimizarea pregătirii tehnice a floretistelor de performanță, evidențiind importanța măsurătorilor precise și a biomecanicii în antrenamente [52, 121, 190, 191, 210].

Metoda video computerizată

Metoda video computerizată reprezintă o tehnică modernă de analiză a performanțelor sportive, care utilizează tehnologii de înregistrare video și software specializat pentru a evalua și îmbunătăți tehnicile și strategiile sportivilor. În scrimă, mai ales în proba de floretă, această metodă este extrem de importantă pentru analizarea mișcărilor complexe, a sincronizării (timing) și a preciziei loviturilor [97, 101].

Dintre cele 3 arme specifice scrimei, floreta este cea caracterizată prin viteză pe toate planurile, forță în regim de viteză și forță explozivă, gândire superioară, etc. Prin natura sa,

floreta implică mișcări rapide și precise, ceea ce face dificilă evaluarea detaliată a tehnicilor în timp real.

Utilizarea metodei video computerizate oferă posibilitatea antrenorilor și cercetătorilor să înregistreze sesiunile de antrenament și competițiile sportive, analizând fiecare mișcare „cadru cu cadru” (frame-by-frame). Această abordare permite identificarea unor aspecte critice care necesită îmbunătățiri, cum ar fi poziția corpului, precizia loviturilor și strategiile tactice. Analizele detaliate obținute prin această metodă pot fi utilizate pentru optimizarea antrenamentelor și creșterea performanțelor sportive [58, 204].

Pe lângă utilizarea ei pentru evaluarea tehnicilor, metoda video computerizată sprijină și studiile științifice în biomecanică, analizând detalii precum forța și viteza mișcărilor sau unghiurile articulațiilor sportivilor. Aceasta poate fi aplicată și pentru comparații interindividuale sau pentru monitorizarea progresului unui sportiv de-a lungul timpului.

De exemplu, în analiza floretei, metoda video computerizată poate evidenția momentul optim pentru lansarea unei lovituri, unghiurile corecte ale încheieturii și eficiența deplasării pe planșă. În plus, integrarea acestei metode cu alte tehnologii, cum ar fi senzorii de mișcare, contribuie la o înțelegere mai profundă a elementelor tehnice și tactice [5].

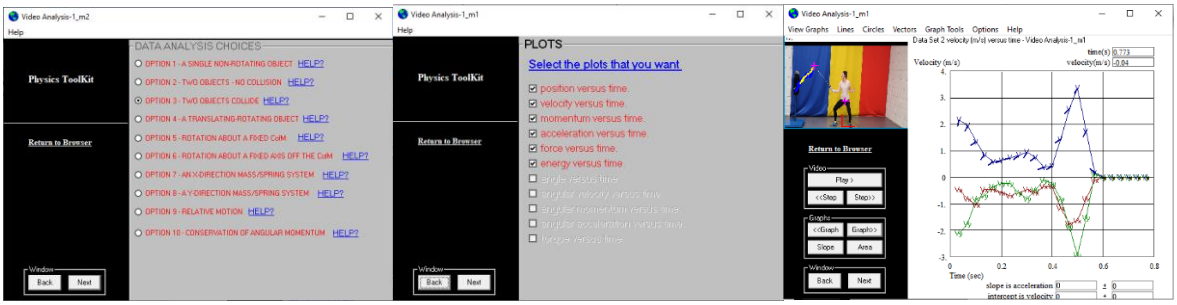


Fig. 2.1. Programul Physics ToolKit

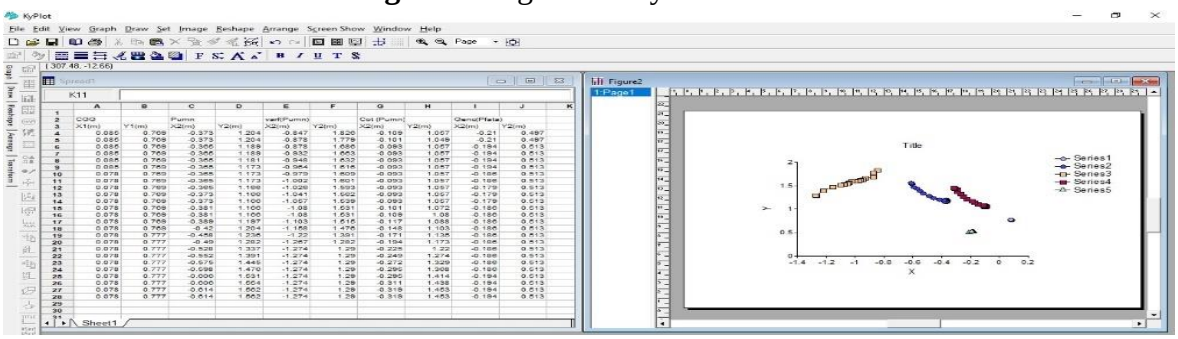


Fig. 2.2. Programul KyPlot



Fig. 2.3. Programul Kinovea

Procesul metodologic.

a) *Înregistrarea video:* Lecțiile de antrenament și competițiile sunt înregistrate folosind camere de înaltă definiție, amplasate strategic pentru a captura toate unghiurile relevante ale mișcărilor floretistelor. În cadrul cercetării s-au folosit două camere de înregistrare GoPro (4K) și telefonul de înaltă calitate înregistrare video (Full HD).

b) *Transferul și prelucrarea datelor:* Înregistrările video sunt transferate pe un computer și prelucrate folosind programe specializate, cum ar fi Physics ToolKit (WIM, 2D, Robert A. Carlson) pentru analiza caracteristicilor cinematice și dinamice ale mișcării, Kinovea (0.8.15, Joan Charmant & Contrib, 2011-2016) pentru măsurarea caracteristicilor unghiulare segmentare și KyPlot (6.0) - transformarea valorilor orizontale (X) și verticale (Y) în rezultanta traiectoriilor segmentare, care a permis analiza detaliată a fiecărei secvențe de mișcare (Figurile 2.1, 2.2 și 2.3).

c) *Analiza cinematică și dinamică*: Software-ul de analiză video oferă instrumente pentru măsurarea caracteristicilor cinematice ale unghiurilor articulare (grade), timpilor de execuție (sec), traiectoriilor (m), vitezelor (m/s) și accelerațiilor (m/s^2) segmentare, și a caracteristicilor dinamice ale impulsurilor liniare (kgm/s) și a forței (N) segmentare. Aceste date sunt fundamentale pentru înțelegerea modului în care tehnicile sunt executate și pentru identificarea eventualelor deficiențe.

d) *Feedback vizual și comparativ*: Sportivii și antrenorii pot vizualiza înregistrările și compara performanțele actuale cu cele ideale sau cu performanțele anterioare, facilitând o învățare vizuală și o ajustare imediată a tehnicilor.

Pentru identificarea componentelor cheie ale acțiunilor tehnico-tactice în antrenament, *la etapa constatativă* analiza a fost efectuată detaliat, în diferite condiții și variante de execuție. Acestea sunt: A – la manechin, B - cu partener, C – cu antrenorul și D – în concurs.

La *manechin*: atacul drept (AD) AD pe loc, AD cu pas și AD cu fandare.

Cu *partener*: AD cu pas, AD cu fandare, AD Paradă și Ripostă, atacul fals – intenția a 2-a (AF) și AD cu fandare; Parada și Riposta.

Cu *antrenorul:* AF cu degajament cu pas fandare (remiză joasă), Paradă cu Qvarta Riposta, AD de pe loc, AD cu degajament cu fandare și AD cu fandare.

În *concurs:* AF (dr) și Paradă cu Ripostă (stg).

Datele măsurate au fost centralizate și grupate pentru fiecare acțiune în anexele tezei, iar valorile indicilor biomecanici au fost înregistrate la finalizarea mișcărilor de bază, simple sau compuse, pentru a sistematiza caracteristicile specifice floretistelor.

Pentru validarea experimentală a eficienței programului experimental, bazat pe integrarea criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretistelor în etapa de specializare de bază, s-a realizat o analiză comparativă a indicilor cinematici și dinamici. Această analiză s-a concentrat pe faza de execuție a atacului drept cu fandare la manechin, evaluându-se valorile indicilor în momentul finalizării mișcării.

Metoda de orientare posturală a mișcării *(MOPM),* dezvoltată inițial de Boloban & Biriuk și adaptată în gimnastica artistică de autorii Boloban și Potop [151], se concentrează pe analiza și corectarea pozițiilor corpului în timpul executării tehnicilor sportive. Aplicată în scrimă, această metodă va permite sportivelor să își optimizeze postura și mișcările pentru a obține performanțe superioare [101, 174, 194].

MOPM are aplicabilitate extinsă în analiza biomecanică și optimizarea tehnicilor sportive, utilizând tehnologii avansate pentru a evalua și îmbunătăți postura și eficiența mișcărilor. Spre exemplu, prin utilizarea sistemelor precum Azure Kinect, analiza detaliată a mișcărilor corpului permite identificarea deficiențelor posturale și corectarea acestora, contribuind la creșterea performanțelor sportive [25].

De asemenea, această metodă poate fi adaptată pentru a analiza eficiența biomecanică și economisirea energiei în mișcările specifice sportivelor de elită [30]. Studiile asupra alinierii corporale și a posturii corecte, cum ar fi cele privind efectele poziției înainte a capului asupra echilibrului postural, sunt esențiale pentru a preveni dezechilibrele și pentru a îmbunătăți performanțele [93].

În plus, MOPM integrează abordări ergonomice și metode de validare, permițând optimizarea strategiilor de mișcare în diverse contexte sportive și profesionale[63]. Aceasta este susținută și de cercetările care evidențiază impactul orientării vizuale și al echilibrului postural asupra performanțelor motorii și coordonării spațiale [73].

Prin aplicarea acestor principii, metoda poate fi implementată cu succes în scrimă(arma floretă), contribuind la optimizarea aliniamentului corpului, la precizia mișcărilor și la economia efortului, factori esențiali pentru atingerea performanțelor superioare.

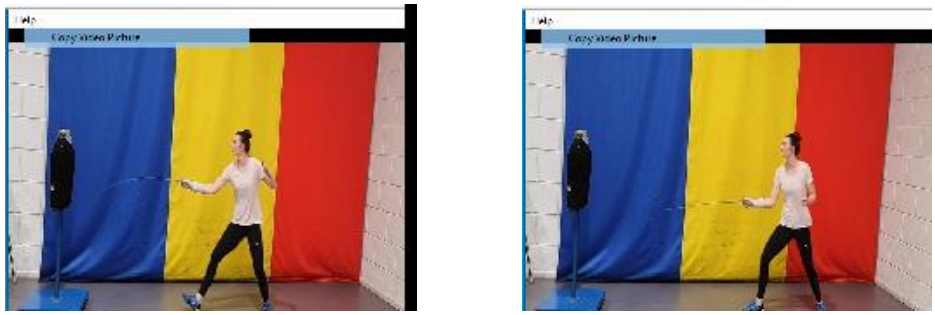
Adaptarea MOPM în scrimă, la proba de floretă, presupune structurarea și analiza detaliată a principalelor faze ale mișcării – pregătitoare, de bază și de încheiere – prin integrarea tehnologiilor moderne de feedback video și senzori, pentru optimizarea posturii, aliniamentului corporal și eficienței tehnice în execuția acțiunilor specifice.

a) *Faza Pregătitoare a mișcării*, *Poziția de Plecare* (PP). Scrima începe cu o poziție de gardă, esențială pentru stabilitatea și pregătirea rapidă a atacului sau apărării.

Analiză Posturală: Sportiva trebuie să aibă o postură echilibrată, cu picioarele depărtate la lățimea umerilor, genunchii ușor flexați și greutatea distribuită uniform pe ambele picioare. Spatele trebuie să fie drept, iar brațul de atac ușor îndoit, pregătit pentru acțiune. Fig. 2.4 – *Atac drept cu pas la manechin*, faza pregătitoare este împărțită în două subfaze (SF):

- SF1 – poziția de gardă și începerea pasului;
- SF2 – poziția înaintea începerii mișcării de atac.

Corectare: Utilizarea feedback-ului video și a senzorilor pentru a ajusta postura și a asigura o aliniere corectă a corpului.



b) PP, subfaza 1 ← *a) PP, subfaza2*

Fig. 2.4. Faza pregătitoare a mișcării

b) *Faza de bază a mișcării, Poziția de Multiplicare* (PM). Faza de bază cuprinde mișcările efective de atac sau apărare prin multiplicarea poziției de la PP înaintea poziției de finalizare (lovire).

Analiză Posturală: În timpul atacului, sportiva trebuie să mențină o linie dreaptă de la cap până la piciorul de sprijin, evitând rotirea sau înclinarea excesivă a trunchiului. În timpul apărării, trebuie să se asigure că păstrează echilibrul și centrul de greutate jos. Fig. 2.5 - Atac drept cu pas la manechin, multiplicarea poziției (MP) trece prin mai multe poziții de execuție:

- MP1 începutul mișcării de atac;
- MP2 finalizarea atacului.

Corectare: Folosirea tehnologiei de analiză video pentru a monitoriza mișcările și a ajusta poziția corpului în timp real, asigurând astfel o execuție eficientă și corectă a tehnicii.



b) MP2 – finalizare mișcare *a) MP1 – începerea mișcării*

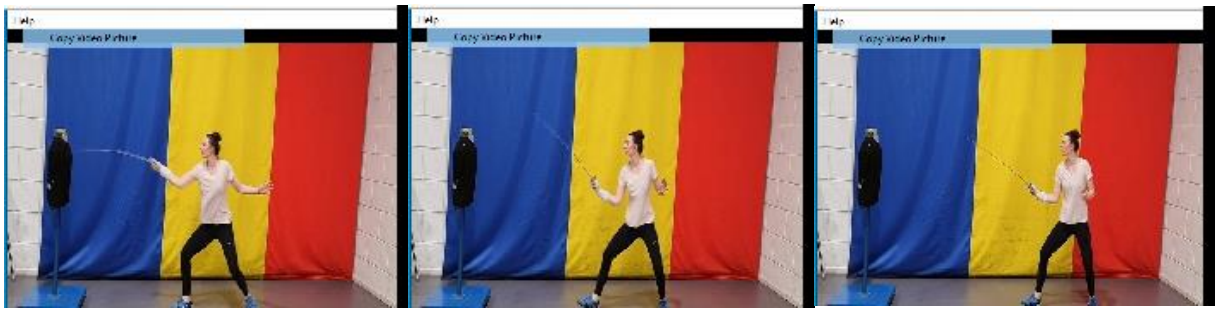
Fig. 2.5. Faza de bază a mișcării

c) *Faza de încheiere, Poziția Finală* (PF):

Faza de încheiere implică revenirea la poziția de gardă sau trecerea la o altă acțiune care poate deveni PP pentru următoarea mișcare compusă.

Analiză Posturală: Sportiva trebuie să finalizeze mișcarea într-o poziție stabilă, pregătit pentru următoarea acțiune. Este crucial ca greutatea să fie redistribuită corect și postura să fie resetată pentru a menține controlul. Fig. 2.6 - Atac drept cu pas la manechin, PF retragere în poziția de gardă, care trece prin mai multe poziții:

- PF1 – începerea retragerii;
- PF2 – retragere cu pas înapoi;
- PF3 – revenire în poziția de gardă.



a) PF1 *b) PF2* *c) PF3*

Fig. 2.6. Faza de încheiere a mișcării

Corectare: Analiza și corectarea poziției finale pentru a asigura o tranziție fluidă între acțiuni și menținerea echilibrului.

Metoda experimentului

Metoda experimentului aplicată unei singure grupe, tip longitudinal, este o abordare eficientă în cercetarea sportivă pentru a evalua impactul intervențiilor specifice pe termen lung. În cazul lotului olimpic de floretă pentru junioare, această metodă permite monitorizarea și

modificarea antrenamentelor pe baza analizelor biomecanice, cu scopul de a îmbunătăți performanțele sportive [94, 123].

Experimentul abordat în actuala cercetare a fost structurat în mai multe etape, în funcție de scopul și obiectivele preconizate la începutul cercetărilor. La prima etapă s-a cercetat problema științifică inițiată pentru planificarea și organizarea cercetării în cauză. S-a formulat aparatul științific și s-au planificat cercetările constatative.

Următoarea etapă s-a referit la organizarea și desfășurarea experimentului formativ, pornind de la un program experimental de pregătire tehnică bazat pe folosirea criteriilor biomecanice la floretiste. Experimentul formativ s-a desfășurat pe o singură grupă de subiecți, care practică scrima(floreta) de performanță la nivel de junioare, lot olimpic. Folosirea unei grupe de control în cadrul experimentului nu a fost posibilă, deoarece nu există o altă grupă de subiecți care să practice floreta la același nivel.

Acest experiment longitudinal vine să verifice eficacitatea implementării programului experimental în procesul de pregătire a floretistelor junioare în cadrul antrenamentelor sportive. În cadrul experimentului s-a urmărit realizarea unei analize inițiale pentru a identifica parametrii biomecanici care necesită îmbunătățiri. S-au utilizat camere video de înaltă viteză și software specializat pentru analiza video biomecanică a mișcării. Aplicarea programului personalizat de pregătire tehnică, bazat pe criteriile biomecanice identificate, a inclus exerciții specifice pentru corectarea posturii, îmbunătățirea vitezei și a forței, precum și optimizarea echilibrului. Au fost realizate evaluări motrice, tehnice, tehnico-tactice și biomecanice periodice, cu scopul de a monitoriza progresul și a ajusta programul de antrenament în funcție de nevoile fiecărei floretiste. De asemenea, folosirea datelor obținute pentru a oferi feedback sportivelor și antrenorilor a înlesnit modificările în timp real ale tehnicilor de antrenament.

Metoda testelor

Metoda testelor în sport este fundamentală pentru evaluarea și optimizarea performanțelor atletice. Testele antropometrice, motrice, tehnice și tehnico-tactice sunt utilizate pentru a monitoriza și îmbunătăți diferitele aspecte ale pregătirii sportivilor. În scrimă(arma floretă), aceste teste sunt deosebit de relevante pentru a ajusta antrenamentele și strategiile de competiție, asigurând astfel o dezvoltare continuă a performanțelor [97, 101].

În cadrul cercetării realizate au fost aplicate: *9 teste antropometrice, 3 teste motrice, 3 acțiuni tehnico-tactice efectuate în concurs și 4 indicatori de apreciere a nivelului performanțial*.

În afară de aceasta, s-a folosit un șir de teste specifice în care s-a efectuat analiza video biomecanică computerizată. Au fost vizate diferite condiții de execuție: la manechim (A); cu partener (B); cu antrenorul (C) și în competiții (D).

Teste antropometrice

Testarea antropometrică a urmărit evaluarea următorilor *indici:* talia (cm), bust (cm), anvergura – Anv. (cm), mobilitate – MBL+ (cm); greutatea -GR (kg), indicele de masă corporală IMC (kg/m^2), masa activă - MA(kg), diametrul biacromial - D. BIA (cm), diametrul bitrohanterian – D. BITR (cm), perimetrul toracic în repaus - PTR (cm).

Teste de forță (dinamometrie)

Testarea forței segmentare a fost realizată utilizând un dinamometru, evaluându-se următoarele componente:

1) Forța flexorilor palmari la nivelul mâinii drepte și stângi (FFL DR și FFL STG, exprimată în kg);

2) Forța centurii scapulare (F SCAP, exprimată în kg), care reflectă capacitatea musculaturii umărului și zonei toracice superioare;

3) Forța lombară (F LOMB, exprimată în kg), evaluând rezistența și forța musculaturii spatelui inferior, esențială pentru stabilizarea posturii și generarea mișcărilor dinamice.

Teste motrice pentru pregătirea fizică

Pregătirea fizică optimă este crucială pentru obținerea succesului în scrimă(arma floretă). Testele motrice permit evaluarea capacităților fizice ale floretistelor, identificând atât punctele forte, cât și domeniile care necesită îmbunătățiri [155, 178, 179, 182]. Testele discutate mai jos sunt adaptate pentru a evalua principalele calități fizice necesare în scrimă, la proba floretă:

1. *Săritură în lungime de pe loc* (SLL), (cm). Evaluarea puterii explozive a membrelor inferioare, fiind necesară pentru mișcările rapide și schimbările bruște de direcție în scrimă.

2. *Detenta* (D), (cm). Evaluarea forței și puterii explozive verticale a picioarelor, fiind necesară pentru sărituri și mișcări explozive, necesare în atacuri și defensive rapide.

3. *Forța abdominală* (FA), (nr. ridicări / unitate de timp = 30 sec). Evaluarea rezistenței și forței mușchilor abdominali, fiind necesară la stabilitatea trunchiului și la transferul eficient al forței între segmentele corpului.

4. *Fandare după genuflexiune* (FG,) (nr. ridicări / unitate de timp = 60 sec), extrem de importantă pentru forța și rezistența picioarelor, precum și pentru mișcările de atac și apărare specifice scrimei.

Implementarea sistematică a acestor teste motrice în programul de pregătire fizică al floretistelor permite o evaluare detaliată a capacităților fizice necesare pentru performanța optimă. Rezultatele acestor teste oferă informații valoroase pentru personalizarea antrenamentelor și pentru îmbunătățirea continuă a performanței sportive.

Teste de pregătire tehnico-tactice efectuate în concurs

Pentru a evalua și îmbunătăți performanțele floretistelor, este esențial să se efectueze teste specifice de pregătire tehnico-tactică în cadrul concursurilor. Aceste teste ajută la măsurarea eficienței și preciziei diferitelor acțiuni tehnico-tactice, oferind informații cruciale pentru optimizarea pregătirii sportive. Prin aplicarea acestor teste, antrenorii și sportivii pot îmbunătăți antrenamentele, pentru a atinge cele mai înalte niveluri de performanță în scrimă [17, 97].

Testele descrise mai jos se concentrează pe atacurile drepte (AD), atacurile compuse (AC) și paradă-ripostă (PR) [235]:

1. *Atacuri drepte* (AD) pentru evaluarea preciziei și eficienței atacurilor directe. Atacurile directe sunt decisive pentru inițierea acțiunilor ofensive și pentru surprinderea adversarului prin viteză și precizie. Floretista execută o serie de atacuri directe (drepte) asupra adversarului în timpul unui asalt sau competiție. Se înregistrează numărul total de atacuri directe și numărul de atacuri reușite (care duc la tușe valabile). Se calculează rata de succes a atacurilor directe.

2. *Atacuri compuse* (AC). Evaluarea complexității și eficienței atacurilor compuse. Atacurile compuse sunt esențiale pentru depășirea apărării adversarului prin strategii complexe și schimbări rapide de direcție. Floretista execută atacuri compuse, care implică mai multe fente și schimbări de linie, în timpul unui asalt sau în competiție. Se înregistrează numărul total de atacuri compuse și numărul de atacuri reușite (care duc la tușe valabile). Se calculează rata de succes a atacurilor compuse.

3. *Paradă-Ripostă* (PR). Evaluarea eficienței defensive și a capacității de contraatac. Parada-ripostă este crucială pentru apărarea eficientă și pentru transformarea rapidă a acțiunii defensive într-una ofensivă. Floretista execută parade urmate de riposte în timpul unui asalt sau competiție. Se înregistrează numărul total de parade-riposte și numărul de riposte reușite (care duc la tușe valabile). Se calculează rata de succes a paradelor-riposte.

Implementarea sistematică a acestor teste de pregătire tehnico-tactică în concursuri permite o evaluare precisă a performanțelor reralizate de floretiste. Rezultatele acestor teste oferă informații de bază pentru personalizarea antrenamentelor și pentru îmbunătățirea continuă a tehnicii și tacticii sportive.

Teste de apreciere a nivelului performanțial în concurs

Pentru a evalua nivelul performanțial al floretistelor în concursuri, se utilizează o serie de teste și indicatori tehnico-tactici. Acești indicatori ajută la măsurarea eficienței și succesului tehnic și tactic al sportivilor în contexte competitive reale. Se detaliază evaluarea și prevenirea accidentărilor, relevându-se importanța testelor tehnico-tactice în acest context [17, 97]. Testele și indicatorii relevanți sunt descriși mai jos [235]:

1. *Victorii în Turul de Grupe* (V.T.G.). Evaluarea succesului floretistei în faza inițială a competiției. Numărul de victorii în turul de grupe indică abilitatea floretistei de a performa constant și eficient împotriva diverselor adversare la începutul competiției. Se înregistrează numărul total de victorii obținute de scrimeră în turul de grupe. Se analizează procentajul de victorii în raport cu numărul total de meciuri disputate în grupe.

2. *Tușe Date* (T.D.). Evaluarea capacității ofensive a floretistei. Numărul de tușe date reflectă eficiența tehnicilor ofensive și abilitatea scrimerei de a atinge adversarul. Se înregistrează numărul total de tușe date de floretistă pe parcursul concursului. Se compară numărul de tușe date în diferite meciuri și faze ale competiției.

3. *Tușe Primite* (T.P.). Evaluarea capacității defensive a floretistei. Numărul de tușe primite indică eficiența tehnicilor defensive și capacitatea sportivei de a se proteja împotriva atacurilor adversarei. Se înregistrează numărul total de tușe primite de floretistă pe parcursul concursului. Se compară numărul de tușe primite în diferite meciuri și faze ale competiției.

4. *Victorii în Eliminări Directe* (V.E.D.). Evaluarea performanței floretistei în meciurile eliminatorii. Victoriile în eliminările directe reflectă capacitatea floretistei de a performa sub presiune și de a avansa în etapele superioare ale competiției. Se înregistrează numărul total de victorii obținute în fazele eliminatorii ale competiției. Se analizează procentajul de victorii în raport cu numărul total de meciuri eliminatorii disputate.

5. *Rezultatul* (R.). Evaluarea rezultatului final al floretistei în competiție. Rezultatul direct în competiții oferă o măsură globală a performanței sportivei și indică poziționarea acestuia în ierarhia competițională. Se înregistrează rezultatul final al scrimerei (locul obținut) în competiție. Se compară rezultatele finale ale diferitelor competiții pentru a analiza progresul individual în competiții.

Prin aplicarea acestor teste și indicatori, antrenorii și sportivii pot obține o imagine clară a nivelului de performanță tehnico-tactică, identificând punctele forte și ariile ce necesită îmbunătățiri. Aceasta contribuie la personalizarea antrenamentelor și la creșterea performanței competiționale a floretistelor.

Metoda statistică de prelucrare şi interpretare a datelor

Analiza datelor cercetării experimentale, realizate după aplicarea testelor și probelor, s-a făcut cu indicatorii statistico-matematici din literatura de specialitate din țară și străinătate. Au fost comparate rezultatele obținute în cadrul grupei și între testări, sau cu standardele naționale și cele ale modelului [33, 38, 60, 82, 109, 179].

Analiza statistică s-a realizat cu ajutorul programului computerizat KyPlot 6.0 (KyensLab Inc, 1997-2020), calculând indicii descriptivi uzuali:

Media aritmetică (X) reprezintă valoarea centrală ponderabilă a colectivului cercetat.

Eroarea standard a mediei (SEM) stabilește greșeala probabilă comisă în calcularea mediei aritmetice. Dacă media aritmetică este mai mare decât eroarea mediei, atunci ea va fi veridică.

Abaterea standard (SD) este un parametru statistic, care indică gradul de împrăștiere a valorilor individuale în jurul valorii centrale.

Coeficientul de variație (Cv%) exprimă raportul procentual dintre abaterea medie pătratică şi media generală a variabilelor. Coeficientul de variație permite compararea gradului de concentrare a valorilor, ale căror variabile sunt exprimate prin unităţi de măsură diferite.

Scala de apreciere:

- 0 - 10% - omogenitate mare;

- 10 – 20% - omogenitate medie;

- Peste 20% - omogenitate slabă, lipsă de omogenitate.

Pentru stabilirea *mărimii intervalelor* s-a calculat valoarea *maximă* și *minimă* din șirul de date, apoi s-a efectuat diferența acestora.

Pentru *grupele dependente* s-a folosit *Criteriul „t”* (Student) la testarea inițială şi finală (Paired Comparison for Means). Indici statistici folosiți:

- *Diferența Medie* (Mean Difference) - DM: Aceasta reprezintă diferența medie dintre cele două seturi de observații asociate. O valoare diferită de zero sugerează o posibilă schimbare sau efect între cele două momente de măsurare sau condiții comparate.

- *Abaterea Standard a Diferențelor* (Standard Deviation of Differences): Indică variabilitatea diferențelor dintre perechi în jurul diferenței medii. O abatere standard mai mare arată o variabilitate mai mare între perechi, sugerând că diferențele dintre valorile măsurate nu sunt constante.

- *Eroarea Standard a Diferenței Medii* (Standard Error of the Mean Difference) - ESDM: Aceasta arată cât de precisă este estimarea diferenței medii a eșantionului. O eroare standard mai mică indică o estimare mai precisă a diferenței medii la nivelul populației.

- Testul ”*t” statistic* (t-Statistic): Valoarea ”t” arată raportul dintre diferența medie și eroarea standard a acestei diferențe. Cu cât valoarea ”t” este mai mare, cu atât există mai multe dovezi împotriva ipotezei nule, sugerând că diferența este semnificativă.

- *Gradele de Libertate* (Degrees of Freedom - df): De obicei, acest indicator este n−1, unde nnn reprezintă numărul de perechi. Gradele de libertate influențează valoarea critică utilizată pentru a determina semnificația statistică.

- *Valoarea p* (p-Value): Probabilitatea de a obține o valoare a statisticii t la fel de extremă sau mai extremă decât cea observată, presupunând că ipoteza nulă este adevărată. O valoare p mai mică (de obicei < 0,05) indică faptul că diferența este semnificativă din punct de vedere statistic, sugerând că modificarea între cele două seturi de date nu se datorează întâmplării.

Valorile critice pentru df=7 la nivelele de semnificație (test bilateral):

- P = 0.05, t-critic = 2,3646;
- P = 0.01, t-critic = 3,4995;
- P = 0.001, t-critic = 5,894.

Pentru testarea post-experimentală de comparare între trei testări s-a folosit testul parametric cu măsurări multiple One-Way Repeated Measures ANOVA, care este un test utilizat pentru a compara mediile unui singur grup de subiecți, măsurate la mai multe momente de timp sau în mai multe condiții. Pentru analiza și interpretarea datelor s-au folosit următorii indici statistici de comparație:

Valoarea lui *F-ratio* pentru testul One-Way Repeated Measures ANOVA depinde de gradele de libertate (df) asociate surselor de variație, adică df între grupuri (*treatments*, testări) și df eroare (*error*). Aceste valori sunt determinate pe baza dimensiunii eșantionului și a numărului de testări analizate.

Interpretare:

Pentru trei grupuri(testări) ($k - 3$) și 8 subiecți (n – 8):

- $df_{\text{între grupuri}} = 3 - 1 = 2$
- $df_{\text{eroare}} = (8 - 1)\ (3 - 1) = 7 \times 2 = 14$

Valori critice *F* la $df_{(2,\ 14)}$:

- P = 0.05: $F_{crit} = 3{,}74$;
- P = 0.01: $F_{crit} = 6{,}51$;
- P = 0.001: $F_{crit} = 10{,}21$.

P-value indică semnificația statistică a testului. Este probabilitatea de a obține un rezultat la fel de extrem ca cel observat în datele de bază, presupunând că ipoteza nulă (nu există diferențe între condiții) este adevărată.

Interpretare:

Dacă p < 0.05, rezultatul este considerat semnificativ statistic și respingem ipoteza nulă (există diferențe semnificative între momentele de testare).

Dacă p ≥ 0.05, nu există dovezi suficiente pentru a respinge ipoteza nulă și putem concluziona că nu există diferențe semnificative între condițiile testate.

Mean Square (MS):

- Este media pătratelor varianțelor, calculată prin împărțirea sumei pătratelor (SS) la gradele de libertate (df).

- MS este utilizată pentru a calcula statisticile F. Astfel, o valoare mai mare a MS între grupuri(testări) comparativ cu MS eroare sugerează o diferență semnificativă între condiții.

Effect Size (η^2 sau partial η^2):

Dimensiunea efectului indică proporția varianței explicată de efectul factorului (diferitele momente de testare sau condiții). În cazul ANOVA cu măsurători repetate, se folosește de obicei η^2 parțial.

Interpretare:

- η^2 între 0.01 și 0.06 este considerat un efect mic,
- η^2 între 0.06 și 0.14 indică un efect mediu,
- $\eta^2 > 0.14$ indică un efect mare.

Dimensiunea efectului oferă o idee despre semnificația practică a diferențelor găsite.

Suma pătratelor (SS):

- Suma pătratelor măsoară varianța totală explicată de fiecare sursă de variabilitate (diferitele condiții sau momente de testare și eroarea din cadrul subiecților).

- Suma pătratelor între grupuri/testări (SS între grupuri) reflectă diferențele între condiții, iar suma pătratelor pentru eroare (SS eroare) reflectă variabilitatea rămasă, care nu poate fi explicată de factorii analizați.

Corelația și regresia evidențiază relațiile existente între două serii de observații considerate simultan. De obicei, aceste serii sunt obținute prin măsurarea a două caracteristici cantitative (variabile) pentru același eșantion. În acest context, s-a utilizat:

Coeficientul de corelație Pearson (R), folosit pentru a evalua relațiile dintre două serii de observații simultane. Pentru o interpretare corectă, coeficientul de corelație este însoțit de un test de semnificație t-test, care determină valoarea nivelului de semnificație α. Se calculează t-critic corespunzător gradului de libertate (df = n-2) și nivelului de semnificație (α = 0,05).

Statistica matematică permite a se determina în ce măsură diferențele dintre două seturi de date se datorează întâmplării sau intervențiilor aplicate. Atunci când valoarea „t” calculată este egală sau depășește valoarea „t” tabelară, diferența dintre cele două medii este considerată semnificativă din punct de vedere statistic, cu un nivel de încredere de 95%-99,9% ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$). În schimb, dacă valoarea „t” calculată este mai mică decât valoarea „t” tabelară, diferența dintre medii este considerată nesemnificativă statistic și poate fi atribuită întâmplării ($p > 0.05$).

Rezultatele statistice sunt prezentate în tabele și reprezentări grafice realizate cu ajutorul aplicațiilor Word, Excel și software-ului KyPlot. Această metodă oferă o reprezentare eficientă a mediilor și valorilor individuale, evidențiind în mod clar dinamica rezultatelor obținute și susținând interpretarea datelor.

Organizarea și desfășurarea cercetării

Cercetările lucrării de față s-au organizat în cadrul lotului național de scrimă, arma floretă, având un program stabilit și aprobat de conducerea Federației Române de Scrimă și Comitetului Olimpic Român.

Menționăm faptul că autorul a asistat și participat la mai multe activități (antrenamente, cantonamente și competiții) desfășurate cu floretistele, beneficiind de ajutorul echipei tehnice de pregătire a lotului, cât și de sprijinul Federației Române de Scrimă.

Experimentul s-a efectuat pe durata a două etape: constatativă și formativă.

Cercetarea s-a desfășurat *în patru etape*, după cum urmează:

Etapa I-a (septembrie 2018 – decembrie 2020), numită și preliminară, a avut ca sarcini: aprobarea temei, alcătuirea planului individual de activitate a doctorandului și stabilirea tematicii de studiere a literaturii de specialitate, susținerea proiectului științific și a referatelor aferente temei de doctorat. În același timp, s-a urmărit activitatea de pregătire a lotului național de scrimă (floretă) feminin și masculin al României, tineret și juniori, în vederea stabilirii grupului experimental de cercetare.

Etapa a II-a (ianuarie 2021 – decembrie 2021) – *experimentul constatativ*. Aceasta a presupus: observarea procesului de pregătire (antrenamente și cantonamente) și participarea în competiții a floretistelor (tineret și junioare), aplicarea chestionarului adresat antrenorilor de scrimă, recoltarea datelor despre dezvoltarea somato-funcțională, nivelul pregătirii fizice, tehnico-tactice și nivelului performanțial. Tot la această etapă s-a efectuat analiza biomecanică de identificare a componentelor cheie a acțiunilor tehnico-tactice efectuate în antrenament (la manechin, cu partener și cu antrenorul) și concurs, precum și elaborarea programului experimental de pregătire tehnică a floretistelor (2022-2023) și planul de desfășurare a experimentului formativ, adică experimentul de bază.

Etapa a III-a (ianuarie 2022 – decembrie 2022) – *experimentul formativ* a presupus implementarea programului experimental, urmărind sporirea eficientă a pregătirii tehnice a floretistelor junioare, pregătite în funcție de criteriile biomecanice și de nivelul performanțial. În cadrul cercetării, atât la experimentul constatativ, cât și la cel formativ, au fost implicate doar 8 floretiste, ceea ce a condus la desfășurarea unui experiment longitudinal cu o singură grupă. Tot

în această perioadă a avut loc și desfășurarea finală a testelor antropometrice și de forță, pregătire fizică, tehnico-tactice, precum și analiza rezultatelor obținute în concursuri.

Etapa a IV-a (ianuarie 2023 – decembrie 2023) – a inclus elaborarea programului experimental post-cercetare pe baza evaluării testărilor finale și analizei video biomecanice comparative, atât la manechin (școala mișcării), partener și lecția cu antrenorul, cât și în concursuri.

Baza materială a grupei de sportive a lotului național de floretă feminin al României a fost una adecvată pentru desfășurarea cu succes a procesului de pregătire la un nivel înalt, ceea ce ne-a permis să organizăm cercetarea în condiții optime. Sălile de antrenament au fost: Sala Floreasca - București, Sala CSTA Băneasa – București, Sala ”Alexandru Csipler” – Satu Mare, Complexul Național Sportiv ”Piatra Arsă” Sinaia – jud. Prahova, Complexul Olimpic Sportiv ”2000” Izvorani – jud. Ilfov.

2.2. Analiza opiniilor specialiștilor privind pregătirea tehnică a floretistelor junioare

Prin utilizarea consecventă a metodei anchetei tip chestionar, cercetătorii pot obține informații valoroase despre percepțiile și practicile antrenorilor de scrimă, contribuind astfel la identificarea și aplicarea celor mai eficienți indicatori de creștere a pregătirii tehnice bazate pe criterii biomecanice [7, 97, 103, 194].

Scopul studiului este găsirea celor mai eficienți indicatori de creștere a nivelului pregătirii tehnice a floretistelor de performanță pe baza utilizării criteriilor biomecanice.

Acest demers științific a condus la organizarea unui studiu de caz adresat specialiștilor profesori-antrenori de scrimă. În acest sens, s-a folosit metoda anchetei pe baza chestionarului elaborat în Google Forms, alcătuit din 12 întrebări și transmis online.

La studiu au participat 10 profesori-antrenori, după cum urmează: 50% cu vârstă cuprinsă între 25-30 ani, 30% între 45-50 ani, 10% - 35-40 ani și 10% - peste 50 ani. Gradele lor didactice sunt: definitivat (gradul I), categorie antrenor (I-a și III-a) și antrenor al Lotului European de Floretă feminin.

În urma chestionarului aplicat, rezultatele răspunsurilort au fost calculate automat, prin platforma Google Forms și introduse în tabel (Anexa 1).

Rezultatele analizei răspunsurilor la itemii chestionarului scot în evidență următoarele:

- ponderea factorilor antrenamentului (pregătirea fizică generală – PFG, pregătirea fizică specială – PFS, pregătirea tehnică - PTh, pregătirea tactică – PTa, pregătirea tehnico-tactică – Th-Ta, pregătirea psihologică – PPsih, pregătirea teoretică – PTeor) în floreta de performanță, în

diferite perioade de pregătire, are următoarele valori, conform răspunsurilor specialiștilor: 77.20% valori mai mari de la 5 la 30% în perioada pregătitoare și 80% în perioadele competițională și de tranziție (Figura 2.7);

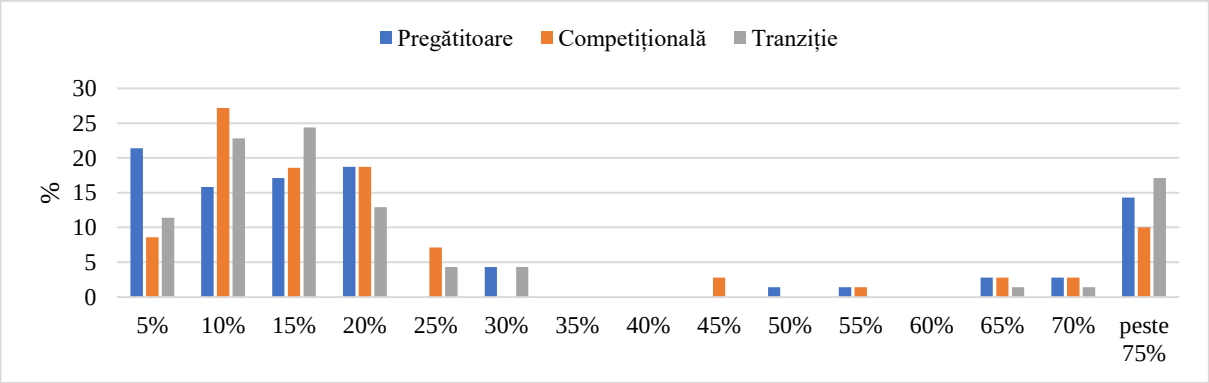


Fig. 2.7. Ponderea factorilor antrenamentului în scrima de performanță (în în diferite perioade de pregătire)

Notă. Pregătirea fizică generală (PFG); Pregătirea fizică specială (PFS); Pregătirea tehnică (PTh); Pregătirea tactică (PTa); Pregătirea tehnico-tactică (Th-Ta); Pregătirea psihologică (PPsih); Pregătirea teoretică (PT)

- durata antrenamentelor de scrimă în diferite perioade de pregătire: după părerea specialiștilor, 60% este de 120 min în perioada pregătitoare și părere mai bună de 40% este de 100 min în perioadele competițională și de tranziție;

- numărul antrenamentelor pe săptămână efectuate în diferite perioade de pregătire: 50% consideră că este de 12 antrenamente / săptămână în perioada pregătitoare și 6 antrenamente / săptămână în perioada competițională și 30% sunt de părere că 3 / 6 / 9 antrenamente / săptămână;

- conținutul antrenamentului de scrimă în diferite perioade de pregătire: în perioada pregătitoare 40% PFG, 20% PFS și peste 50% PTh-Ta, iar în relație cu PFG și PFS este 30% lucru cu antrenorul și cu partener și 15% - asaltul liber; în perioada competițională 5% PFG, 10% PFS și peste 50% PTh-Ta iar în relație cu PFG și PFS este 30% lucru cu antrenorul și cu partener și peste 50% - asaltul liber; în perioada de tranziție 20% PFG, 30% PFS și peste 50% PTh-Ta, iar în relație cu PFG și PFS este cu 30% lucru cu antrenorul, peste 50% lucru cu partener și 20% - asaltul liber (Figura 2.8);

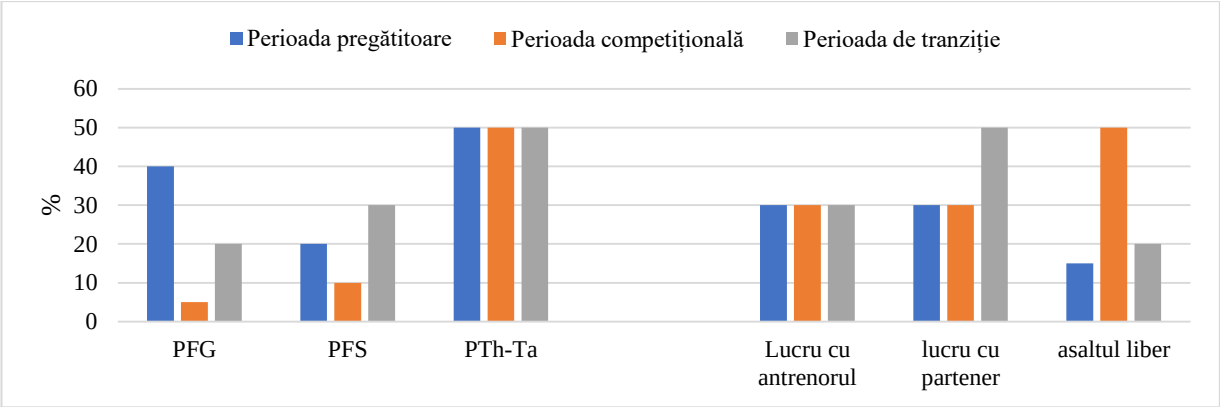


Fig. 2.8. Conținutul antrenamentul de scrimă în diferite perioade de pregătire

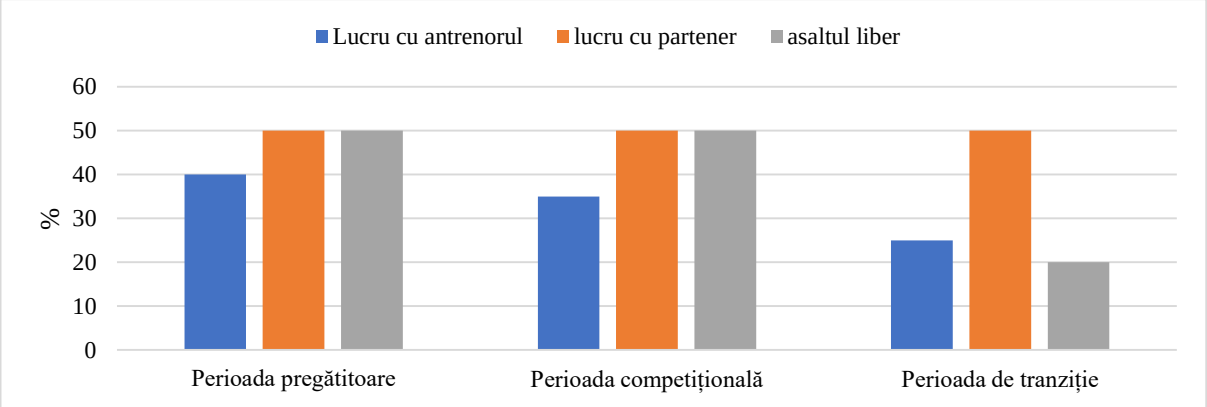


Fig 2.9. Ponderea componentei tehnico-tactice în cadrul lecției de antrenament în diferite perioade de pregătire

- ponderea componentei tehnico-tactice în cadrul lecției de antrenament în diferite perioade de pregătire privind lucru cu antrenorul este 40% în perioada pregătitoare, 35% competițională și 25% în perioada de tranziție; lucrul cu partenerul - peste 50% în perioada pregătitoare, competițională și de tranziție; asaltul liber este peste 50% în perioada pregătitoare și competițională și 20% în perioada de tranziție (Figura 2.9);

- abordarea modelului de lecție individuală, după părerea specialiștilor, este 10% personalizată în funcție de nivelul de pregătire fizică și tehnică a sportivei în toate perioadele de pregătire; 10% personalizată în funcție de nivelul pregătirii tehnice și modelul impus de antrenor în perioada competițională; apoi, cu pondere mai mare, este personalizată în funcție de nivelul pregătirii tehnice și anume 50% în perioada pregătitoare și 70% în perioada competițională și 40% în perioada de tranziție în funcție de modelul antrenorului;

- indentificarea parametrilor caracteristicilor biomecanice în execuția acțiunilor tehnico-tactice de bază: părerea specialiștilor este foarte bună, și anume de 90% la traiectoria loviturii și traiectoria de deplasare a centrului de greutate (șoldul)- CGG la acțiunile simple (atac și

apărare); 80% la viteza de execuție a loviturii și viteza de deplasare (CGG) la acțiunile simple (atac și apărare); 80% la forța explozivă: lovitură, fandare (picior în față și spate) la acțiunile simple (atac și apărare);

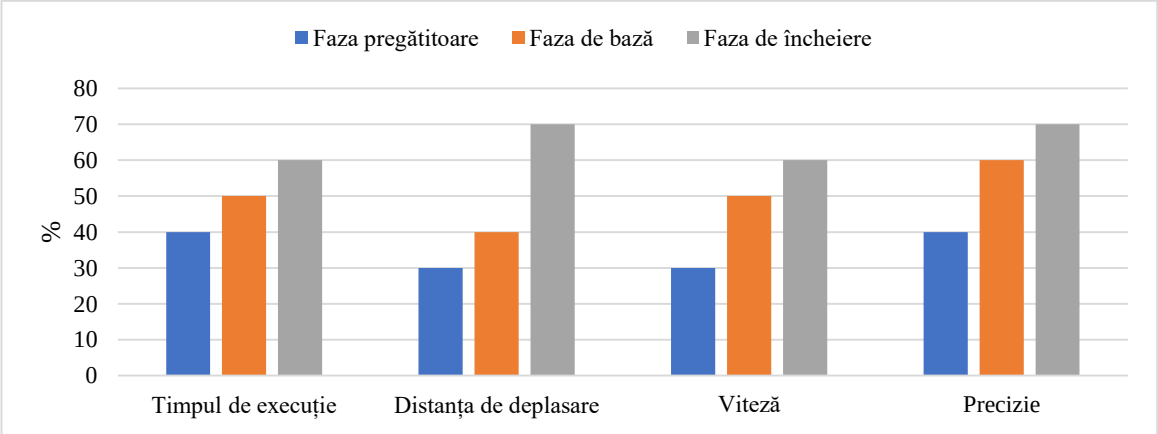


Fig.2.10. Importanța parametrilor biomecanici în cadrul structurii fazice a mișcării în eficiența execuției acțiunilor simple

- importanța parametrilor biomecanici în cadrul structurii fazice a mișcării în eficeința execuției acțiunilor simple (tușă valabilă): în ceea ce privește timpul de execuție, s-a constatat o părere moderată și bună 40% în faza pregătitoare, bună 50% în faza de bază și foarte bună 60% în faza de încheiere. Privind distanța de deplasare: părere foarte bună 30% în faza pregătitoare, 40% - faza de bază și 70% - faza de încheiere; privind viteza (execuție și deplasare) părere foarte bună 30% în faza pregătitoare, 50% - faza de bază și 60% faza de încheiere; precizia mișcării este bună 40% în faza pregătitoare, foarte bună 60% în faza de bază și 70% - faza de încheiere (Fig. 2.10).

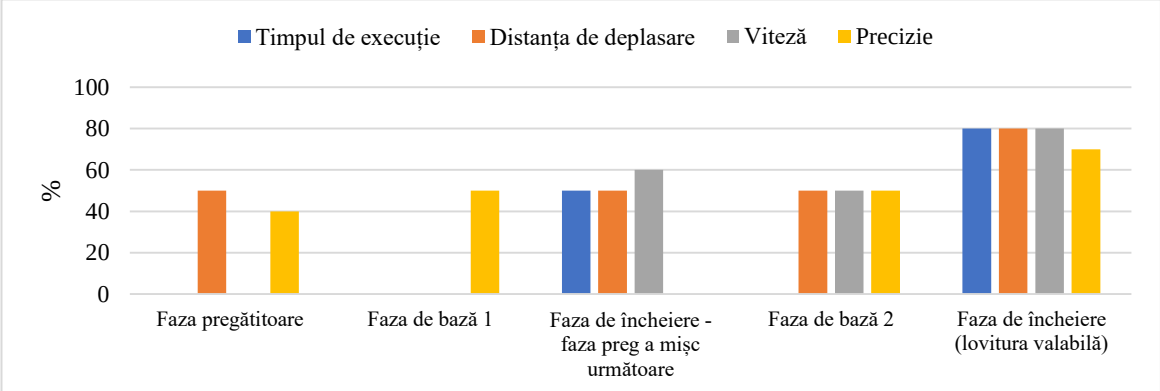


Fig. 2.11. Importanța parametrilor biomecanici în cadrul structurii fazice a mișcării în eficiența execuției acțiunilor compuse

- importanța parametrilor biomecanici în cadrul structurii fazice a mișcării în eficiența execuției acțiunilor compuse (tușă valabilă) prezintă, la timpul de execuție, o pondere mai mare de 50% în faza de încheiere-pregătitoare 2 și 80% faza de încheiere; referitor distanța de

deplasare, toate fazele sunt importante, în proporție de 50% și 80% - faza de încheiere; viteza (execuție și deplasare) are importanță mai mare 60% la faza de încheiere - pregătitoare 2 și 80% - faza de încheiere (lovitura valabilă); precizia mișcării este bună 40% în faza pregătitoare, foarte bună 50% în faza de bază 1 și 2 și 70% - faza de încheiere (Figura 2.11);

- importanța criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a scrimerilor de performanță privind caracteristicile spațiale: 40% deplasare, 50% traiectorie și 70% distanța; caracteristicile temporale – 40% timpul, 60% tempo-ul și 70% ritmul; caracteristicile spațio-temporale – 70% viteza și 60% accelerația și caracteristicile de forță – 60% forța totală și rezultanta.

Sondajul sociologic a evidențiat importanța factorilor antrenamentului la proba de floretă de performanță la nivel de juniori, variabilitatea duratei și structurii antrenamentelor în funcție de perioadele de pregătire, necesitatea personalizării lecțiilor individuale în raport cu nivelul floretistelor, precum și rolul parametrilor biomecanici în optimizarea execuției acțiunilor tehnico-tactice, cu accent pe eficiența, viteza, precizia și distanța mișcărilor.

2.3. Evaluarea indicilor somato-funcționali la floretistele junioare

Evaluarea indicilor somato-funcționali la floretistele junioare reprezintă un proces esențial pentru analiza nivelului de pregătire fizică și a capacităților funcționale, având ca scop optimizarea performanțelor sportive și adaptarea programelor de antrenament la nevoile individuale ale sportivelor [138, 169, 177, 232]. În acest sens, lotul de sportive a efectuat periodic vizita medicală la Institutul Național de Medicină Sportivă, București, datele fiind prezentate în tabelele 2.1 - 2.4.

Analiza descriptivă a rezultatelor indicilor antropometrici și de forță pentru floretistele junioare (n=8) evidențiază diverse aspecte importante ale caracteristicilor fizice ale acestora. Iată o interpretare detaliată a fiecărui indice și a rezultatelor obținute (Tabelul 2.1, Anexa 2).

Tabelul 2.1. Rezultatele indicilor antropometrici și de forță la floretistele junioare

Indici	**X**	**SEM**	**SD**	**Cv%**	**Min**	**Max**	**CLM (0.95)**
Talia (cm)	168,4	1,94	6,73	3,99	154,9	181,9	4,28
Bust (cm)	90,3	1,02	3,52	3,90	82,8	97,5	2,24
Anv. (cm)	167,2	1,96	6,78	4,05	156	181	4,31
MBL+ (cm)	16,5	1,38	4,77	28,9	10	25	3,03
GR.(kg)	61,04	2,67	9,26	15,2	52,9	87	5,88
IMC (kg/m^2)	21,5	0,84	2,91	13,5	18,5	28,9	1,85
MA (kg)	51,4	1,57	5,44	10,6	46,6	65,8	3,45
D. BIA (cm)	37,4	0,41	1,49	3,98	35,5	41,5	0,89
D. BITR (cm)	30,8	0,38	1,36	4,41	29,5	34,5	0,82
PTR (cm)	84,4	1,37	4,94	5,86	79	99	2,98
FFL DR (kg)	28,8	1,37	1,95	17,2	19	36	2,98

FFL ST (kg)	26,6	0,78	2,81	10,6	22	32	1,70
F SCAP (kg)	20,6	1,83	6,59	31,9	12	29	3,98
F LOMB (kg)	63,4	3,50	12,63	19,9	46	89	7,63

Note. SEM - Eroarea standard a mediei, SD – abaterea standard, *Cv% - Coeficientul de variație, CLM - Confidence Level of Mean(0.95) - Nivelul de încredere al mediei*

Talia (cm). Valoarea medie a taliei este de 168,4 cm, indicând o înălțime optimă pentru floretiste, având în vedere cerințele specifice acestui sport. Înălțimea medie susține avantajele biomecanice necesare, cum ar fi raza de acțiune și mobilitatea. Cu o valoare de 1,94 cm, SEM sugerează un grad ridicat de precizie a estimării mediei pentru populația generală. Valoarea 6,73 cm SD reflectă variabilitatea măsurătorilor față de media de 168,4 cm. Cv% este de 3,99%, ceea ce indică o variabilitate relativ scăzută a taliei raportată la media eșantionului. Valorile extreme (Minim: 154,9 cm și Maxim: 181,9 cm), prezintă intervalul dintre aceste valori (27 cm), reflectând gama completă a înălțimilor în eșantion. Intervalul de încredere pentru medie (CLM, 0,95): la un nivel de încredere de 95%, intervalul este de 4,28 cm. Acest interval asigură validitatea estimării și confirmă consistența datelor.

Bust (cm). Valoarea medie a bustului este de 90,3 cm, demonstrând o dezvoltare armonioasă a trunchiului, esențială pentru generarea forței și menținerea echilibrului în timpul mișcărilor specifice scrimei. Cu o valoare de 1,02 cm, SEM indică o precizie ridicată a estimării mediei pentru populația generală. Valoarea de 3,52 cm a SD reflectă o dispersie mică a datelor față de media de 90,3 cm. Cv% este de 3,90%, ceea ce arată o variabilitate redusă raportată la media eșantionului. Această valoare subliniază o bună omogenitate a lotului, ceea ce este important pentru evaluarea tehnicilor și mișcărilor de scrimă. Valorile extreme (Minim: 82,8 cm și Maxim: 97,5 cm), cu diferența de 14,7 cm între aceste valori, evidențiază o distribuție moderată a dimensiunii bustului în rândul floretistelor. La un nivel de încredere de 95%, intervalul este de 2,24 cm. Acest interval arată consistența și validitatea datelor colectate.

Anvergura (Anv.) (cm). Valoarea medie a anvergurii este de 167,2 cm, ceea ce confirmă o proporție echilibrată între înălțime și lungimea corpului. Această proporționalitate este esențială în scrimă, deoarece o anvergură similară cu talia poate facilita executarea eficientă a atacurilor și apărarea optimă. Valoarea de 1,96 cm a SEM sugerează o precizie ridicată a estimării mediei pentru populația generală. Devierea standard de 6,78 cm indică o variabilitate moderată a datelor față de media de 167,2 cm. Cv% este de 4,05%, ceea ce reflectă un nivel scăzut al variabilității relative. Lotul este omogen din punct de vedere al anvergurii, ceea ce este important pentru evaluarea mișcărilor specifice floretei. Valorile extreme (Minim: 156 cm și Maxim: 181 cm): diferența de 25 cm între valorile extreme subliniază diversitatea fiziologică în cadrul eșantionului, influențând potențial stilul de joc. Floretistele cu o anvergură mai mare pot avea un avantaj în atacuri lungi, iar cele cu o anvergură mai mică pot fi mai rapide în execuții.

Intervalul de încredere la 95% este de 4,31 cm, ceea ce înseamnă că, având o probabilitate de 95%, media reală a anvergurii în populație este cuprinsă între 162,89 cm și 171,51 cm. Acest interval confirmă valabilitatea datelor colectate și o precizie ridicată a estimării.

Mobilitatea (MBL) (+cm). Valoarea medie a lungimii brațului este de 16,5 cm, ceea ce reflectă o mobilitate bună a mâinilor. SEM este de 1,38 cm, ceea ce sugerează o precizie moderată în estimarea mediei pentru populație. SD are o valoare de 4,77 cm, ceea ce arată o variabilitate destul de mare în cadrul lotului. Cv% este de 28,9%, ceea ce indică o variabilitate relativ ridicată în comparație cu alte măsurători. Valorile extreme de Minim: 10 cm și Maxim: 25 cm: diferența de 15 cm între valorile extreme subliniază disparități considerabile în lungimea brațelor floretistelor. Cele cu brațe mai lungi pot avea un avantaj în executarea atacurilor la distanță, în timp ce sportivele cu brațe mai scurte pot fi mai eficiente în acțiuni rapide și închideri defensive. Intervalul de încredere este de 3,03 cm, ceea ce indică faptul că, probabilitatea fiind de 95%, media reală a lungimii brațelor în populație este cuprinsă între 13,47 cm și 19,53 cm. Aceasta reflectă o marjă largă de incertitudine datorită variabilității ridicate.

Greutatea (GR) (kg). Valoarea medie a greutății este de 61,04 kg, ceea ce arată o greutate medie adecvată pentru floretistele de performanță. SEM este de 2,67 kg, indicând o precizie moderată în estimarea mediei pentru populație. SD are o valoare de 9,26 kg, ceea ce semnalează o variabilitate semnificativă în greutatea sportivelor din eșantion. Cv% este de 15,2%, ceea ce reprezintă un nivel mediu de variabilitate relativă a greutății față de media eșantionului. Aceasta arată că greutatea are o influență semnificativă asupra performanței, dar variabilitatea nu este extrem de mare în raport cu alte caracteristici. Valorile extreme (Minim: 52,9 kg și Maxim: 87 kg), diferența de 34,1 kg între valorile extreme, arată o diversitate semnificativă în greutatea sportivelor. Intervalul de încredere pentru greutate este de 5,88 kg, ceea ce semnalează faptul că, cu o probabilitate de 95%, media reală a greutății în populație se află între 55,16 kg și 66,92 kg. Aceasta reflectă o marjă largă de incertitudine, datorită diferențelor semnificative în greutatea sportivelor.

Indicele de masă corporală (IMC)(kg/m²). Valoarea medie a IMC este de 21,5 kg/m², ceea ce se încadrează în intervalul considerat normal pentru o greutate sănătoasă, între 18,5 și 24,9 kg/m². SEM este de 0,84 kg/m², ceea ce indică o precizie bună în estimarea mediei IMC-ului pentru întreaga populație de sportive. SD are o valoare de 2,91 kg/m², indicând o variabilitate moderată a valorilor IMC-ului în cadrul eșantionului. Cv% este de 13,5%, ceea ce semnifică un coeficient de variație relativ moderat. Valorile extreme (Minim: 18,5 kg/m² și Maxim: 28,9 kg/m²) arată o diferență semnificativă între cel mai mic și cel mai mare IMC din eșantion, ceea ce poate reflecta diversitatea compoziției corporale între floretiste. Intervalul de

încredere pentru IMC este de 1,85 kg/m², ceea ce sugerează că, la o probabilitate de 95%, media reală a IMC-ului în populație se află între 19,65 kg/m² și 23,35 kg/m². Acest interval relativ mic dovedește că estimarea mediei IMC este destul de precisă, dar există o variabilitate considerabilă între sportive.

Masa musculară activă (MA)(kg). Analizând valorile pentru MA, se observă o medie de 51,4 kg, ceea ce subliniază o dezvoltare semnificativă a musculaturii, importantă pentru generarea forței și rezistenței, aspecte esențiale în performanța la floretă. SEM (1,57 kg) este relativ scăzut, indicând o estimare precisă a mediei masei musculare active în cadrul eșantionului. SD (5,44 kg) semnifică o variabilitate moderată a masei musculare active între floretiste. Cv% (10,6%) sugerează o variabilitate relativ mică, semnalând o consistență rezonabilă a masei musculare active în grupul analizat. Valoarea Minimă (46,6 kg) și Maximă (65,8 kg) indică un interval destul de larg de mase musculare active în rândul sportivelor, dovedind că există diferențe semnificative în ceea ce privește dezvoltarea musculaturii între participante. Intervalul de încredere (CLM) de 3,45 kg pentru media masei musculare active (51,4 ± 3,45) demonstrează că, la o probabilitate de 95%, media masei musculare active din întreaga populație ar fi între 47,95 kg și 54,85 kg. Acest interval confirmă consistența datelor și faptul că majoritatea floretistelor din grupul studiat se află într-un interval de mase musculare active destul de apropiat.

Diametrului biacromial (D. BIA) (cm). Valoarea medie (X) = 37,4 cm este semnificativă pentru stabilitate și forță. SEM (0,41 cm) este foarte scăzut, ceea ce sugerează o estimare precisă a valorii medii a diametrului brațului pentru eșantionul analizat. Devierea standard (1,49 cm) indică o variabilitate moderată în diametrul BIA între sportive. Coeficientul de variație de 3,98% dovedește o variabilitate relativ mică a diametrului BIA în cadrul grupului analizat. Valorile Minime = 35,5 cm și Maxime = 41,5 cm arată că există sportive cu diametre semnificativ mai mici sau mai mari decât media. Intervalul de încredere pentru media diametrului BIA este de 37,4 cm ± 0,89 cm, ceea ce evidențiază că, probabilitatea fiind de 95%, media reală a diametrului BIA pentru întreaga populație este între 36,51 cm și 38,29 cm. Acesta este un interval destul de strâns, indicând o estimare precisă a valorii medii.

Diametrului bitrohanterian (D. BITR) (cm). Valoarea medie (X) = 30,8 cm. Standardul de eroare al mediei (0,38 cm) este scăzut și pentru acest indice, ceea ce semnifică o estimare de încredere a diametrului BITR. Devierea standard (1,36 cm) indică o variabilitate moderată a diametrului BITR. Coeficientul de variație de 4,41% sugerează o variabilitate mică în ceea ce privește diametrul BITR, dar mai mare decât pentru D. BIA. Diferențele între minim și maxim (Minim = 29,5 cm și Maxim = 34,5 cm) arată o gama variabilă a diametrului BITR între

floretiste. Intervalul de încredere pentru media diametrului BITR este de 30,8 cm ± 0,82 cm, ceea ce dovedește că, cu o probabilitate de 95%, media reală a diametrului BITR în întreaga populație se află între 30,0 cm și 31,6 cm.

Perimetrul toracic în repaus (PTR) (cm). Valoarea medie (X) = 84,4 cm indică o valoare medie a perimetrului toracic în repaus, un indicator important al dezvoltării toracelui și al capacității de expansiune pulmonară, esențială pentru performanța sportivă, mai ales în sporturi care necesită un control al respirației și al capacității aerobe, cum este scrima. Standardul de eroare al mediei (1,37 cm) este destul de mic, ceea ce sugerează o estimare precisă a valorii medii a perimetrului toracic în repaus pentru lotul studiat. Devierea standard (4,94 cm) indică o variabilitate relativ mare a perimetrului toracic între sportivele din grupul studiat. Coeficientul de variație de 5,86% este destul de mic, indicând o variabilitate moderată în perimetrul toracic față de media grupului. Diferența semnificativă între valoarea minimă și cea maximă (Minim = 79 cm și Maxim = 99 cm) semnalează o gama largă de variație în ceea ce privește dezvoltarea toracică a sportivelor. Intervalul de încredere pentru media perimetrului toracic este de 84,4 cm ± 2,98 cm, ceea ce înseamnă că, probabilitatea fiind de 95%, media reală a perimetrului toracic în populația generală se află între 81,42 cm și 87,38 cm.

Flexori palmari dreapta (FFL DR) (kg). Valoarea medie (X) = 28,8 kg: această valoare indică forța medie a flexorilor palmari pentru mâna dreaptă. Flexorii palmari sunt esențiali în executarea mișcărilor rapide și precise în scrimă, fiind implicați în controlul armelor și în efectuarea loviturilor. Standardul de eroare al mediei (1,37 kg) este destul de scăzut, indicând o estimare precisă a mediei pentru lotul studiat. Devierea standard (1,95 kg) indică o variabilitate moderată în forța flexorilor palmari dreapta între floretiste. Coeficientul de variație relativ mare (17,2%) dovedește o variabilitate considerabilă în forța flexorilor palmari. Minim = 19 kg și Maxim = 36 kg: valorile extreme semnalează diferențe semnificative în forța flexorilor, ceea ce poate indica o diversitate în dezvoltarea fizică și antrenamentul specific. Intervalul de încredere pentru media forței flexorilor palmari dreapta este între 25,82 kg și 31,78 kg, cu o probabilitate de 95% că media reală a forței se află în acest interval.

Flexori palmari stânga (FFL ST) (kg). Valoarea medie (X) = 26,6 kg: forța flexorilor palmari pentru mâna stângă este puțin mai scăzută comparativ cu mâna dreaptă. Acest lucru poate reflecta o ușoară dominanță a mâinii drepte la majoritatea sportivelor. Standardul de eroare al mediei (0,78 kg) este destul de mic, indicând o estimare precisă a valorii medii. Devierea standard (2,81 kg) sugerează o variabilitate relativ mare în forța flexorilor palmari stânga. Acest lucru poate dovedi o diferență între sportive în ceea ce privește dominanța manuală sau un grad diferit de antrenament. Coeficientul de variație (10,6%) este mai mic decât la FFL DR, indicând

o variabilitate relativ mai scăzută, dar încă semnificativă. Valorile (Minim = 22 kg și Maxim = 32 kg) indică o diversitate a forței între sportive, iar intervalul destul de strâns demonstrează o anumită omogenitate în forța flexorilor palmari stânga. Intervalul de încredere (1,70 kg) pentru media forței flexorilor palmari stânga este între 24,90 kg și 28,30 kg, cu o probabilitate de 95% că media reală a forței se află în acest interval.

Forța scapulară (F SCAP) (kg). Valoarea medie (X) = 20,6 kg: Această valoare reflectă forța scapulară, esențială pentru stabilitatea umerilor și controlul mișcărilor bruște și precise în scrimă. SEM (1,83 kg): Standardul de eroare este mai mare comparativ cu valorile anterioare, indicând o precizie mai scăzută în estimarea mediei forței scapulare. SD (6,59 kg): Devierea standard mare evidențiază o variabilitate considerabilă între floretiste în ceea ce privește forța scapulară. Acest lucru poate reflecta diferențe semnificative în tehnică și condiția fizică a sportivelor. Cv% (31,9%): Coeficientul de variație mare arată o variabilitate semnificativă în forța scapulară a sportivelor, ceea ce poate semnala diversitatea nivelurilor de antrenament și pregătire fizică. Valorile Minim = 12 kg și Maxim = 29 kg sugerează o diferență semnificativă între floretiste, ceea ce poate indica necesitatea unui antrenament personalizat pentru a îmbunătăți forța scapulară. CLM (3,98 kg): Intervalul de încredere pentru media forței scapulare este între 16,62 kg și 24,58 kg, cu o probabilitate de 95% că media reală se află în acest interval.

Forța lombară (F LOMB) (kg). Valoarea medie (X) = 63,4 kg: Forța lombară este crucială pentru stabilitatea trunchiului și pentru executarea mișcărilor de forță în scrimă, cum ar fi stabilizarea posturală și controlul deplasării. SEM (3,50 kg) este semnificativ mai mare decât la ceilalți indicatori, ceea ce evidențiază o precizie relativ mai scăzută a estimării mediei. SD (12,63 kg) sugerează o variabilitate considerabilă a forței lombare între floretiste, ceea ce este posibil datorită diversității constitutive și a strategiilor de antrenament. Cv% (19,9%) arată o variabilitate semnificativă în forța lombară, fiind un factor important pentru antrenamentele specifice pentru sportivele cu o forță lombară mai scăzută. Minim = 46 kg și Maxim = 89 kg: gama largă de valori scoate în evidență diferențe notabile în dezvoltarea forței lombare între floretiste, ceea ce poate avea un impact asupra stabilității și performanței acestora. CLM (7,63 kg): Intervalul de încredere pentru media forței lombare este între 55,77 kg și 71,03 kg, cu o probabilitate de 95% că media reală se află în acest interval.

Eșantionul analizat reflectă o selecție riguroasă a floretistelor, cu o diversitate adecvată a trăsăturilor antropometrice, care permite personalizarea strategiilor de antrenament pentru a îmbunătăți performanțele și a asigura o pregătire fizică optimă, adaptată cerințelor specifice floretei de performanță. Analiza indicilor antropometrici și a forței musculare dovedește o dezvoltare fizică echilibrată și solidă, cu o variabilitate moderată între sportive, indicând un nivel

de pregătire adecvat pentru cerințele floretei, în special în ceea ce privește forța, stabilitatea și rezistența.

Această diversitate fizică subliniază necesitatea unui program de antrenament personalizat pentru fiecare sportivă, care să vizeze îmbunătățirea anumitor zone de forță sau flexibilitate, în funcție de caracteristicile individuale. Antrenamentele specifice și personalizate sunt esențiale pentru maximizarea potențialului fizic al sportivelor și pentru optimizarea performanței lor în competițiile de scrimă.

Analiza descriptivă a rezultatelor indicilor de capacitate de efort aerob la floretistele junioare (n=8) sunt prezentate în Tabelul 2.2, cu accent pe frecvența cardiacă (FC) și tensiunea arterială (TA), oferind informații importante despre adaptările fiziologice ale acestora (Anexa 2). În continuare prezentăm o interpretare detaliată a datelor.

Tabelul 2.2. Rezultatele indicilor de capacitate efort aerob la floretistele junioare

Indici		**X**	**SEM**	**SD**	**Cv%**	**Min**	**Max**	**CLM (0.95)**
CLINO	FC (b/m)	61	1,44	5,01	8,21	54	72	3,82
ORTO		70	1,54	5,32	7,61	60	78	4,73
EFORT		145	3,68	12,7	8,79	132	162	12,2
REV. 3 min		75,5	2,61	9,03	11,9	60	90	8,18
CLINO	TAS (mmHg)	105	1,74	6,03	5,74	95	110	3,83
	TAD(mmHg)	62,5	1,30	4,52	7,24	60	70	2,87
ORTO	TAS (mmHg)	110,9	1,58	5,48	4,94	105	120	3,48
	TAD(mmHg)	65,4	1,56	5,41	8,28	60	75	3,44
EFORT	TAS (mmHg)	159,6	4,19	14,5	9,11	140	180	9,23
	TAD(mmHg)	52,1	3,51	12,1	23,3	30	65	7,71
REV. 3 min	TAS (mmHg)	114,2	2,59	9,00	7,89	100	120	5,72
	TAD(mmHg)	58,7	1,75	6,08	10,3	50	70	3,86

Note. CLINO – clinostatism, ORTO – ortostatism, FC – frecvența cardiacă, TAS – tensiunea arterială sistolică, TAD – tensiunea arterială diastolică, REV. – revenire.

Frecvența Cardiacă (FC) în CLINO de 61 b/m (bătăi pe minut), SD de 5,01 sugerează o variație moderată în frecvența cardiacă de repaus. Cv% de 8,21 indică o variabilitate relativ mică, ceea ce poate semnala un nivel bun de fitness cardiovascular. Frecvența valorilor Minime și Maxime variază între 54 și 72 b/m, ceea ce arată o diversitate normală între sportive. FC în ORTO este de 70 b/m. O creștere a frecvenței cardiace în poziție ortostatică indică un răspuns normal al sistemului cardiovascular la schimbarea de poziție. FC în EFORT de 145 b/m este valoare medie în timpul efortului, care arată o activare cardiovasculară adecvată pentru intensitatea exercițiului. FC în REV. 3 min de 75,5 b/m arată cât de repede revine sistemul cardiovascular la o stare de repaus. Un timp de recuperare bun este esențial pentru performanța sportivă.

Tensiunea Arterială (TA). TAS și TAD prezintă următoarele valori ale mediei în CLINO TAS: 105 mmHg, TAD: 62,5 mmHg; ORTO TAS: 110,9 mmHg, TAD: 65,4 mmHg; EFORT

TAS: 159,6 mmHg, TAD: 52,1 mmHg. O creștere semnificativă a TAS în timpul efortului (159,6 mmHg) este normală și arată o adaptare a sistemului cardiovascular pentru a face față cerințelor fizice. REV. 3 min TAS: 114,2 mmHg, TAD: 58,7 mmHg. Tensiunea arterială după recuperare indică eficiența sistemului cardiovascular în procesul de refacere.

Analiza relației FC și TA. Creșterea frecvenței cardiace în timpul efortului (EFORT FC: 145 b/m) este asociată cu o creștere semnificativă a tensiunii arteriale sistolice (EFORT TAS: 159,6 mmHg). Acest lucru este normal și indică un răspuns cardiovascular adecvat la exercițiu. Observația că TAD scade în timpul efortului (52,1 mmHg) poate sugera o redistribuție a fluxului sanguin în timpul activității fizice, unde vasele de sânge din mușchi se dilată pentru a permite un aport mai mare de oxigen.

Revenire (min). Frecvența cardiacă și tensiunea arterială după 3 minute de revenire (REV. 3 min FC: 75,5 b/m, TAS: 114,2 mmHg, TAD: 58,7 mmHg) sugerează un răspuns bun al organismului. O revenire rapidă a FC este un indicator al unui sistem cardiovascular eficient.

În concluzie, rezultatele evidențiază diversitatea dimensiunilor fizice și răspunsurile fiziologice sănătoase ale floretistelor junioare, subliniind importanța personalizării programelor de antrenament în funcție de caracteristicile antropometrice și de nivelul de fitness al sportivelor. Analiza acestor parametri oferă antrenorilor instrumente valoroase pentru optimizarea performanței, stabilirea unor obiective realiste și susținerea unei dezvoltări echilibrate, asigurând astfel o pregătire eficientă și durabilă.

2.4. Determinarea nivelului pregătirii sportive la floretistele junioare

Determinarea nivelului pregătirii sportive privind pregătirea fizică, tehnico-tactică și nivelul performanțial la floretistele junioare este crucială pentru dezvoltarea abilităților necesare în competițiile de scrimă. Conform cercetărilor, o evaluare cuprinzătoare a acestor aspecte permite antrenorilor să personalizeze programele de pregătire, adaptându-se astfel nevoilor specifice ale sportivelor. În plus, studiile evidențiază că integrarea antrenamentelor tehnice și tactice poate conduce la îmbunătățirea performanțelor în competiții și la creșterea încrederii în sine a sportivelor tinere [16, 26, 33, 98, 119, 139].

Analiza descriptivă a rezultatelor pregătirii fizice la floretistele junioare oferă o imagine clară asupra capacităților lor fizice [118]. Iată o interpretare detaliată a datelor din tabelul 2.3 (Anexa 3).

Tabelul 2.3. Rezultatele pregătirii fizice la floretistele junioare

Probe de control	X	SEM	SD	Cv%	Min	Max	CLM (0.95)
SLL (cm)	194,5	1,76	4,98	2,56	185	200	4,17
D (cm)	29,25	1,29	3,65	12,5	25	35	3,05
FA (nr. repetări)	21,6	1,10	3,11	14,4	17	26	2,60
FG (cm)	24,4	0,90	2,56	10,5	21	28	2,14

Note. SL - Săritură în lungime de pe loc; D – Detentă; FA – Forţă abdominală (nr. repetări/ 1 minut); FG – Fandare după genuflexiune (nr.repetări / 1 minut)

Săritură în lungime de pe loc (SLL). Prezintă o Medie (X) de 194,5 cm, SEM: 1,76 cm - indică o precizie relativ bună a mediei. SD: 4,98 cm - sugerează o variație moderată între sportive. Cv%: 2,56 - o variabilitate relativ mică, ceea ce este un fapt pozitiv, indicând o bună uniformitate a performanței. Min/Max: 185 cm - 200 cm - aceasta arată un interval sănătos de performanță.

Detenta (D). Medie (X): 29,25 cm, SEM: 1,29 cm - reflectă precizia mediei. SD: 3,65 cm - prezintă o variație moderată în capacitatea de detentă. Cv%: 12,5 - indică o variabilitate mai mare comparativ cu SLL, ceea ce poate reflecta diferențe în tehnica de săritură. Min/Max: 25 cm - 35 cm - intervalul semnalează o gamă diversificată a abilităților fizice.

Forța abdominală (FA). Medie (X): 21,6 repetări/minut, SEM: 1,10 - arată o estimare bună a mediei. SD: 3,11 - indică o variație în forța abdominală a sportivelor. Cv%: 14,4 - semnalează o variabilitate considerabilă în forța abdominală, ceea ce este important pentru stabilitate și putere în scrimă. Min/Max: 17 - 26 repetări/minut - un interval care arată o bună capacitate musculară.

Fandare după genuflexiune (FG). Medie (X): 24,4 repetări/minut, SEM: 0,90 - sugerează o estimare precisă a mediei. SD: 2,56 - indică o variație mai mică în performanță la fandare. Cv%: 10,5 - o variabilitate moderată, dovedind o bună coeziune a abilităților. Min/Max: 21 - 28 repetări/minut - un interval care reflectă o performanță consistentă.

Analiza descriptivă a rezultatelor tehnico-tactice obținute la testul efectuat pe un grup de 8 floretiste oferă o perspectivă asupra nivelului de execuție a diferitelor tehnici folosite în competiție (Tabelul 2.4), mai exact la Cupa României 2021 (Anexa 4). În continuare, se oferă interpretarea detaliată a fiecărui indicator de performanță tehnico-tactică.

Tabelul 2.4. Rezultatele pregătirii tehnico-tactice la floretistele junioare

Indici statistici	AD (nr. execuții)	AC (nr. repetări)	P R (nr. repetări)
X	25,4	16,8	25,5
SEM	2,19	1,75	2,57
SD	6,21	4,94	7,27
Cv%	24,5	29,3	28,5

Min	16	9	14
Max	35	23	35
CLM (0.95)	5,19	4,13	6,08

Note. AD – atacuri directe (drepte); AC – atacuri compuse (intenția 2) , PR – paradă ripostă; Competiție - Cupa României 2021

Atacuri drepte (AD). *Medie* (X): 25,4 execuții – valoarea medie relativ ridicată indică o utilizare frecventă a atacurilor directe, confirmând faptul că această tehnică reprezintă un element de bază în arsenalul tehnico-tactic al floretistelor. *Eroarea standard a mediei* (SEM): 2,19 – valoarea SEM dovedește o bună precizie a mediei, arătând că valorile individuale sunt apropiate de media grupului. *Deviația standard* (SD): 6,21 – o deviație standard relativ ridicată, ceea ce semnalează o variație semnificativă între sportive, cu diferențe în frecvența de utilizare a acestei tehnici. *Coeficientul de variație* (Cv%): 24,5% – acest coeficient indică o variabilitate moderată spre ridicată, reflectând diferențe între sportive în ceea ce privește numărul de atacuri directe efectuate. *Interval minim/maxim*: 16 – 35 execuții – intervalul de performanță sugerează diferențe notabile între floretistele care utilizează frecvent atacul direct și cele care preferă alte tehnici. *Interval de încredere la* 95% (CLM): ±5,19 – acest interval de încredere oferă o fereastră în care se încadrează media adevărată pentru atacurile directe, cu un nivel de siguranță de 95%.

Atacuri compuse (AC). *Medie* (X): 16,8 repetări – media mai scăzută în comparație cu atacurile directe indică o utilizare mai rară a atacurilor compuse, ceea ce arată că sportivele preferă abordări mai simple, fără prea multe variații. *Eroarea standard a mediei* (SEM): 1,75 – valoarea SEM indică o estimare precisă a mediei, reflectând o reprezentativitate bună a mediei pentru grup. *Deviația standard* (SD): 4,94 – această valoare indică o variație moderată a performanței între floretiste, sugerând diferențe în abilitatea de a efectua și utiliza atacuri compuse. *Coeficientul de variație* (Cv%): 29,3% – valoarea relativ ridicată a Cv semnalează o variabilitate considerabilă în utilizarea atacurilor compuse, ceea ce poate reflecta diferențe în stilul de joc și preferințele tactice individuale. *Interval minim/maxim*: 9 – 23 repetări – intervalul arată o gamă largă de execuții, dovedind faptul că sportivele nu utilizează uniform atacurile compuse și că acest tip de atac necesită poate mai multă perfecționare. *Interval de încredere la* 95% (CLM): ±4,13 – acest interval sugerează o fereastră de valori pentru media atacurilor compuse, indicând variabilitate și nevoia de stabilitate în execuție.

Parade-Riposte (PR). *Medie* (X): 25,5 repetări – valoarea medie, comparabilă cu cea a atacurilor directe, sugerează că paradele-riposte sunt utilizate frecvent, fiind o tehnică esențială în defensivă. *Eroarea standard a mediei* (SEM): 2,57 – valoarea SEM arată o estimare

rezonabilă a mediei și o precizie acceptabilă a datelor. *Deviația standard* (SD): 7,27 – valoarea relativ mare a deviației standard sugerează o variație considerabilă între sportive, ceea ce poate reflecta diferențe în eficiența și utilizarea paradei-riposte în competiție. *Coeficientul de variație* (Cv%): 28,5% – variabilitatea ridicată arată o distribuție largă a performanțelor individuale, semnalând diferențe în experiența și abilitățile tehnice ale sportivelor în acest domeniu. *Interval minim/maxim*: 14 – 35 repetări – intervalul larg de valori arată o mare diversitate în execuția paradei-riposte, indicând o diferențiere în stilul de joc. *Interval de încredere la* 95% (CLM): ±6,08 – intervalul de încredere relativ mare arată că media paradei-riposte ar putea varia într-o gamă largă, dovedind necesitatea unui antrenament suplimentar pentru uniformizarea acestei tehnici.

Analiza descriptivă a nivelului performanțial al floretistelor junioare la competiția Cupa României 2021, pentru un grup de 8 sportive, evidențiază variabilitatea și capacitățile lor în diferite aspecte ale competiției, cum ar fi victorii, tușe date și primite, precum și rezultatele în eliminările directe (Tabelul 2.5, Anexa 5). Interpretarea detaliată a fiecărui indicator oferă o imagine completă asupra performanței sportive.

Tabelul 2.5. Nivelul performanțial la floretistele junioare

Indici statistici	**V.T.G**	**T.D.** (nr. tușe)	**T.P.** (nr. tușe)	**V.E.D.**		**R** (nr. loc)
				TD (nr. tușe)	**TP** (nr. tușe)	
X	3,87	21,75	7,75	38	27,5	15,25
SEM	0,55	1,92	0,62	6,23	1,85	9,03
SD	1,55	5,42	1,75	17,9	5,24	25,5
Cv%	40,1	24,9	22,6	47,1	19,04	67,5
Min	1	9	5	15	21	1
Max	5	25	10	60	34	76
CLM (0.95)	1,29	4,53	1,46	14,9	4,38	21,3

Note. V.T.G. = victorii în tur de grupe; T.D. = tuşe date; T.P. = tuşe primite; V.E.D. = victorii eliminări dircte; R. = rezultat direct în competiţii; C1 = competiţia 1 (Cupa României 2021)

Victorii în turul de grupe (V.TG.). *Medie* (X): 3,87 victorii – această valoare medie sugerează că floretistele reușesc, în medie, să obțină aproximativ patru victorii în turul de grupe, indicând un nivel bun de competență inițială. *Eroarea standard a mediei* (SEM): 0,55 – o valoare mică a SEM indică o precizie relativ bună a mediei și o omogenitate rezonabilă a rezultatelor. *Deviația standard* (SD): 1,55 – această valoare arată o variație considerabilă între sportive, ceea ce semnalează diferențe de performanță în turul de grupe. *Coeficientul de variație* (Cv%): 40,1% – valoarea ridicată arată o variabilitate mare între rezultate, ceea ce poate reflecta diferențele în experiența și pregătirea sportivelor. *Interval minim/maxim*: 1 – 5 victorii –

intervalul sugerează că unele sportive au obținut un număr minim de victorii, în timp ce altele au performat foarte bine în această etapă.

Tușe date (T.D.). *Medie* (X): 21,75 – media indică faptul că sportivele reușesc să înscrie, în medie, aproape 22 de tușe, ceea ce arată o capacitate ofensivă bună. *Eroarea standard a mediei* (SEM): 1,92 – valoarea SEM evidențiază o precizie acceptabilă a mediei și o reprezentativitate bună pentru grup. *Deviația standard* (SD): 5,42 – variația este moderată, indicând că există diferențe între floretiste în capacitatea lor ofensivă. *Coeficientul de variație* (Cv%): 24,9% – variabilitatea moderată dovedește că performanțele sunt relativ omogene, însă diferențele între sportive sunt totuși vizibile. *Interval minim/maxim*: 9 – 25 tușe – intervalul arată o gamă variată de execuții ofensive, dovedind că unele sportive au un nivel mai scăzut de eficiență ofensivă.

Tușe primite (T.P.). *Medie* (X): 7,75 – valoarea medie redusă de tușe primite sugerează o capacitate defensivă bună a sportivelor. *Eroarea standard a mediei* (SEM): 0,62 – o SEM mică indică o precizie bună a mediei. *Deviația standard* (SD): 1,75 – valoarea mică a deviației standard dovedește o variație scăzută, ceea ce semnalează un nivel relativ uniform în ceea ce privește capacitatea defensivă. *Coeficientul de variație* (Cv%): 22,6% – variabilitatea scăzută indică o bună uniformitate între floretiste în ceea ce privește tușele primite, ceea ce indică o bună pregătire defensivă. *Interval minim/maxim*: 5 – 10 tușe – acest interval de valori arată că diferențele între sportive sunt relativ mici în ceea ce privește capacitatea de apărare.

Victorii în eliminările directe (V.E.D.):

Tușe date (TD). *Medie* (X): 38 – valoarea medie arată că sportivele au performat bine în eliminările directe, cu un număr ridicat de TD. *Eroarea standard a mediei* (SEM): 6,23 – valoarea mare a SEM indică o variabilitate ridicată, ceea ce sugerează diferențe notabile între sportive. *Deviația standard* (SD): 17,9 – deviația standard ridicată confirmă o variație considerabilă între floretiste în performanțele de la eliminările directe. *Coeficientul de variație* (Cv%): 47,1% – variabilitatea mare evidențiază diferențe semnificative între sportive în această etapă, fiind posibil ca experiența și strategiile tactice individuale să influențeze rezultatele. *Interval minim/maxim*: 15 – 60 victorii – acest interval larg indică diferențe mari între performanțele sportivelor în eliminările directe, ceea ce poate semnala nevoia de antrenament suplimentar pentru o uniformizare a performanței.

Tușe primite (TP). *Medie* (X): 27,5 – media indică un nivel de performanță generală destul de bună, însă poate reflecta o performanță inconstantă la nivel de competiție. *Eroarea standard a mediei* (SEM): 1,85 – valoarea arată o estimare precisă a mediei pentru grup. *Deviația standard* (SD): 5,24 – variația moderată dovedește că sportivele au performanțe relativ

omogene, deși unele diferențe sunt vizibile. *Coeficientul de variație* (Cv%): 19,04% – variabilitatea scăzută arată o bună concordanță între sportive în performanța generală, demonstrând că pregătirea tehnico-tactică este eficientă. *Interval minim/maxim*: 21 – 34 puncte – intervalul redus reflectă o constanță a performanței generale.

Rezultatul direct (R). Medie (X): 15,25 – o medie destul de scăzută, ceea ce ar putea sugera că anumite floretiste nu au obținut rezultate consistente în competiții. Eroarea standard a mediei (SEM): 9,03 – valoarea mare a SEM indică o precizie redusă și o variație considerabilă a rezultatelor. Deviația standard (SD): 25,5 – deviația standard foarte mare evidențiază diferențe extreme între sportive, ceea ce reflectă o diversitate ridicată în performanțele individuale. Coeficientul de variație (Cv%): 67,5% – coeficientul de variație foarte ridicat confirmă o variabilitate mare, indicând o lipsă de omogenitate între floretiste în ceea ce privește rezultatele în competiții. Interval minim/maxim: 1 – 76 puncte – intervalul foarte mare scoate în evidență diferențe majore în performanțele generale, ceea ce poate fi rezultatul unor diferențe în experiență, pregătire sau strategie.

În urma analizei, pregătirea sportivă a floretistelor junioare evidențiază atât puncte forte, cât și zone care necesită îmbunătățire. Pe de o parte, calitățile fizice sunt remarcabile, incluzând o detentă excelentă, o forță bună a membrelor inferioare, mobilitate, rezistență aerobă și anaerobă, viteză de reacție și o execuție foarte bună a brațului înarmat. În ceea ce privește pregătirea tehnică și tactică, floretistele au demonstrat abilități solide în execuția contraatacurilor, a mișcărilor de apărare și a coordonării braț-picior, fiind capabile să aleagă momentele adecvate de atac și apărare.

Pe de altă parte, deficiențele identificate indică zone importante care necesită atenție. Deficiențele fizice includ o coordonare insuficientă și o forță scăzută a membrelor superioare și inferioare, precum și o viteză de deplasare limitată. Din punct de vedere tehnic, există dificultăți în controlul armei, corectitudinea execuțiilor și distanțele de atac prea mari, ceea ce poate duce la pierderea echilibrului și precizia scăzută. Tactic, floretistele tind să abuzeze de contraatac și se confruntă cu dificultăți în alegerea acțiunilor corecte pe baza semnalelor primite, ceea ce poate duce la pierderea răbdării și la o adaptare mai lentă a tacticii atunci când strategia inițială nu funcționează.

2.5. Identificarea indicilor caracteristicilor biomecanice ale tehnicii la floretistele junioare

Identificarea indicilor caracteristicilor biomecanice ale tehnicii la floretistele junioare este esențială pentru optimizarea performanțelor în competiții. Studiile efectuate de autorii și colab.

[8, 9, 35, 65, 114, 138] arată că analiza biomecanică a mișcărilor tehnice, atât în condiții controlate pe manechin, cât și în situații de asalt cu parteneri și în competiții reale, poate contribui semnificativ la îmbunătățirea eficienței tehnicii de atac și apărare. În plus, cercetările lui Camerino și colaboratorii [32] evidențiază importanța rolului antrenorului în corectarea și ajustarea tehnicii floretistelor, subliniind necesitatea unor evaluări obiective bazate pe datele biomecanice pentru a adapta metodele de antrenament la specificul fiecărui sportiv. Aceste evaluări nu doar că ajută la prevenirea accidentărilor, dar și sprijină dezvoltarea unui stil de luptă mai eficient și mai adaptat stilului competițional [99].

Analiza acțiunilor tehnico-tactice a fost realizată utilizând metoda orientării posturale a mișcării, pe care am adaptat-o în funcție de cerințele specifice. Datele au fost procesate cu ajutorul unor programe de analiză video biomecanică. Pentru segmentarea pozițiilor principalelor componente cheie ale structurii fazice și pentru măsurarea caracteristicilor unghiulare segmentare, s-a utilizat software-ul Kinovea. Caracteristicile cinematice și dinamice ale mișcărilor au fost evaluate cu ajutorul programului Physics ToolKit, iar pentru reprezentarea grafică a traiectoriilor segmentare a fost folosit programul KyPlot.

În cadrul cercetării constatative ne-am propus să analizăm *acțiunile tehnico-tactice la manechin, cu partener, cu antrenorul și în concurs, executate pe loc, cu pas și cu fandare*. În acest sens, prezentăm mai jos câteva exemplificări.

Analiza caracteristicilor biomecanice ale acțiunilor tehnico-tactice la manechin. Caracteristicile temporale ale finalizării acțiunilor motrice de bază în contextul antrenamentului cu manechin includ datele de calibrare în termeni de secvențe video, poziția de gardă, timpul de execuție și transferul (trasf.), oferind o perspectivă asupra duratei și eficienței mișcărilor analizate (Figura 2.12, Anexa 6).

Atacul drept pe loc (m1) evidențiază o uniformitate între timpul necesar pentru finalizarea acțiunii și transfer (0,766), indicând un control temporal constant, caracteristică esențială în fazele inițiale de execuție a tehnicii. *Atacul drept cu pas - pas* (m2) implică două faze dinamice consecutive (pas-pas), observându-se o creștere a timpului total (1,101 sec) comparativ cu mișcarea statică. Creșterea este justificată prin complexitatea biomecanică crescută, care solicită o coordonare mai bună și o adaptare rapidă. *Introducerea fandării la atacul drept* (m3) generează o solicitare tehnică suplimentară, ducând la o durată totală maximă (1,200 sec) în comparație cu celelalte acțiuni. Aceasta poate reflecta un echilibru între stabilitate și viteza de execuție, esențial pentru atingerea unei performanțe optime în competiții.

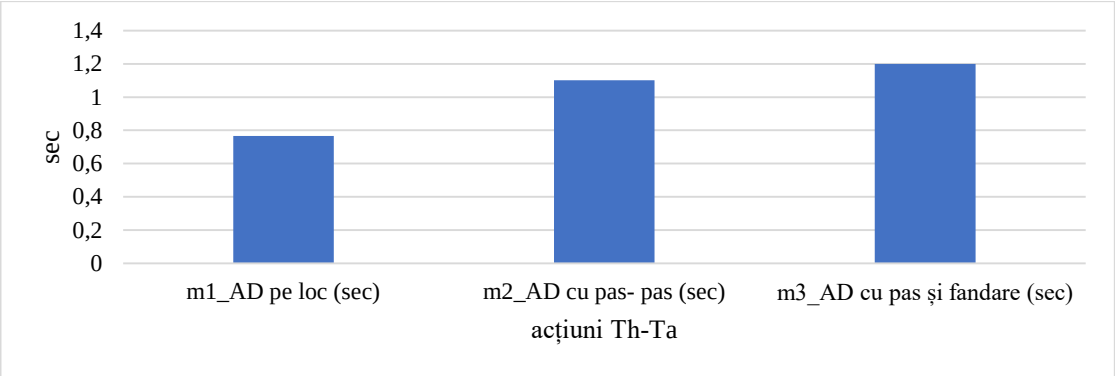


Fig. 2.12. Caracteristicile temporale ale finalizării mișcării la manechin

Analiza temporală relevă diferențe semnificative între acțiunile studiate, sugerând că tranziția de la mișcări statice la cele dinamice și complexe determină creșteri progresive ale duratei totale. Aceste observații pot ghida antrenamentele către optimizarea tehnicii și reducerea timpilor de execuție. Similar altor studii din domeniul biomecanicii sportive, se confirmă importanța calibrării detaliate și a adaptării progresive a complexității exercițiilor.

Tabelul 2.6 descrie traiectoriile segmentare ale corpului la finalizarea atacului drept (AD), analizând deplasarea orizontală (X) și verticală (Y) pentru diferite segmente corporale. Datele reflectă complexitatea biomecanică a mișcării în funcție de tipul de atac: pe loc, cu pas și cu fandare (Anexa 6).

Tabelul 2.6. Traiectoria segmentară la finalizarea atacului drept la manechin

Acțiuni / segmente corporale	**AD pe loc**		**AD cu pas**		**AD cu fandare**	
	X(m)	**Y(m)**	**X(m)**	**Y(m)**	**X(m)**	**Y(m)**
CGG	0,078	0,777	-0,539	0,801	-0,672	0,613
Pumn	-0,614	1,562	-1,253	1,625	-1,416	1,409
Vârf (Floretă)	-1,274	1,29	-1,848	1,404	-1,986	1,431
Cot (Pumn)	-0,319	1,453	-0,944	1,459	-0,753	0,734
Genunchi (PFață)	-0,194	0,513	-0,809	0,500	-0,976	0,512
PFață	-	-	-0,761	0,007	-1,051	0,066
PSpate	-	-	-0,301	0,007	-0,131	0,022

Note. AD– atacul drept, CGG – centrul general de greutate, PFață – picior față, PSpate – picior spate; X - deplasare orizontală; Y – deplasare verticală

Analiza traiectoriilor segmentare evidențiază modificări semnificative ale centrului general de greutate (CGG) și ale segmentelor corporale pe măsură ce complexitatea mișcării crește, de la atacul pe loc la cel cu fandare.

Centrul general de greutate (CGG): În mișcările cu pas și fandare, CGG se deplasează orizontal spre înapoi (X negativ), indicând ajustări ale echilibrului corporal pentru a susține stabilitatea tehnicii. Scăderea valorii verticale (Y) în cazul fandării sugerează o coborâre a CGG, ceea ce contribuie la o bază de suport mai stabilă.

Segmentul pumnului: Deplasările orizontale și verticale cresc progresiv, atingând valorile maxime în cazul fandării (X = -1,416 m, Y = 1,409 m). Aceste modificări reflectă o extindere a brațului, crescând raza de acțiune și potențialul de impact, alături de ajustări tehnice pentru menținerea direcției loviturii.

Segmentul picioarelor: În timpul fandării, piciorul din față realizează o extensie pronunțată (X = -1,051 m, Y = 0,066 m), contribuind la echilibru și generarea forței. Piciorul din spate, cu deplasări minime (X = -0,131 m, Y = 0,022 m), joacă un rol stabilizator esențial pentru transferul energiei către lovitură.

Pe măsură ce atacul devine mai complex, crește și cerința biomecanică, ceea ce susține adaptarea segmentară și coordonarea corpului pentru eficiență tehnică și stabilitate. Aceste ajustări subliniază rolul critic al echilibrului și al coordonării în performanța sportivă.

Tabelul 2.7 prezintă viteza segmentară (componentele orizontale, Vx, și verticale, Vy) pentru diferite segmente corporale la finalizarea atacului drept (AD), în funcție de tipul de mișcare: pe loc, cu pas și cu fandare. Analiza evidențiază variații semnificative ale vitezei segmentare în funcție de complexitatea mișcării (Anexa 6).

Tabelul 2.7. Viteza segmentară la finalizarea atacului drept la manechin

Acțiuni / segmente corporale	**AD pe loc**		**AD cu pas**		**AD cu fandare**	
	Vx(m/s)	**Vy(m/s)**	**Vx(m/s)**	**Vy(m/s)**	**Vx(m/s)**	**Vy(m/s)**
CGG	0,00	0,00	-0,24	0,24	0,442	0,332
Pumn	-0,00	0,326	-0,481	0,361	0,332	-1,438
Vârf (Floretă)	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,111	0,00
Cot (Pumn)	-0,118	0,235	-0,361	0,00	0,00	-0,634
Genunchi (PFață)	0,00	0,00	-0,361	-0,12	0,00	0,00
PFață	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
PSpate	-	-	-0,12	0,00	-1,77	-0,111

Analiza vitezei segmentare relevă adaptări biomecanice semnificative odată cu creșterea complexității mișcărilor, de la atacul pe loc la cel cu fandare.

Centrul general de greutate (CGG): Creșterea vitezei în fandare demonstrează o mobilitate sporită, asociată cu un transfer dinamic al greutății pentru susținerea forței și echilibrului în execuție.

Segmentul pumnului: Valorile negative ale vitezei verticale (Vy) în fandare indică o ajustare descendentă a traiectoriei pentru optimizarea impactului. Totodată, creșterea vitezei totale reflectă intensificarea mișcării segmentare și eficiența tehnică.

Vârful (floretei): Stabilitatea generală a vitezei indică un control precis al direcției loviturii, cu variații minime în fandare (Vx = −0,111 m/s).

Cotul: Scăderea vitezei verticale (Vy = −0,634 m/s) sugerează rolul cotului ca element stabilizator în controlul traiectoriei și transferului de forță.

Picioare: Piciorul din față rămâne stabil în toate execuțiile, oferind suport, în timp ce piciorul din spate prezintă o creștere a vitezei orizontale (Vx = −1,77 m/s) în fandare, evidențiind un transfer rapid de greutate, necesar pentru generarea forței.

Aceste modificări biomecanice subliniază importanța coordonării segmentare pentru maximizarea eficienței loviturilor, menținerea echilibrului și optimizarea performanței sportive.

Tabelul 2.8 evidențiază variațiile accelerației segmentare orizontale (Ax) și verticale (Ay) în funcție de tipul de mișcare: atac pe loc, cu pas și cu fandare. Datele reflectă adaptări biomecanice semnificative pentru optimizarea forței și a stabilității în execuție (Anexa 6).

Tabelul 2.8. Accelerația segmentară la finalizarea atacului drept la manechin

Acțiuni / segmente corporale	**AD pe loc**		**AD cu pas**		**AD cu fandare**	
	Ax(m/s^2)	**Ay(m/s^2)**	**Ax(m/s^2)**	**Ay(m/s^2)**	**Ax(m/s^2)**	**Ay(m/s^2)**
CGG	0,00	0,00	16,387	3,642	40,225	16,76
Pumn	3,295	-9,885	16,387	-16,387	62,013	-62,013
Vârf (Floretă)	0,00	0,00	0,00	0,00	18,436	3,352
Cot (Pumn)	1,784	-12,487	16,387	-20,028	45,889	-18,142
Genunchi (PFață)	1,784	0,00	12,745	1,821	0,00	0,00
PFață	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
PSpate	-	-	12,745	5,462	13,408	5,028

Centrul general de greutate (CGG): Accelerația CGG crește considerabil pe măsură ce mișcarea devine mai complexă, de la valori nule în atacul pe loc la Ax=40,225 m/s^2 și Ay=16,76 m/s^2 în fandare. Aceasta evidențiază o mobilitate crescută și un transfer dinamic al greutății, esențial pentru susținerea forței.

Segmentul pumnului: Accelerația segmentară a pumnului atinge valori maxime în fandare (Ax=62,013 m/s^2, Ay=−62,013 m/s^2). Valorile negative ale componentei verticale sugerează o ajustare descendentă, optimizând impactul loviturii și intensificând mișcarea.

Vârful (floretei): În timpul fandării, accelerațiile orizontală și verticală (Ax=18,436 m/s^2, Ay=3,352 m/s^2) reflectă o adaptare tehnică pentru precizia și direcția loviturii.

Cotul: Accelerația cotului crește semnificativ (Ax=45,889 m/s^2, Ay=−18,142 m/s^2), subliniind rolul său în stabilizarea și controlul traiectoriei loviturii.

Picioarele: Piciorul din față: Accelerația nulă reflectă stabilitate pentru susținerea corpului. Piciorul din spate: În fandare, accelerațiile (Ax=13,408 m/s^2, Ay=5,028 m/s^2) indică un rol activ în susținerea echilibrului și în transferul forței către mișcare.

Pe măsură ce atacul evoluează de la execuții statice la mișcări complexe precum fandarea, accelerațiile segmentare cresc semnificativ, subliniind adaptările biomecanice pentru maximizarea forței și menținerea echilibrului. Segmentul pumnului și CGG demonstrează o intensificare a mișcării și un transfer eficient de energie, în timp ce picioarele și cotul joacă roluri cheie în stabilizare și coordonare. Aceste adaptări biomecanice susțin performanța optimă în execuția tehnică a atacului.

Tabelul 2.9 prezintă caracteristicile unghiulare segmentare ale componentelor cheie ale tehnicii acțiunilor tehnico-tactice AD pe loc, AD cu pas și AD cu fandare executate la manechin. Articulațiile măsurate au fost Art. coxo-fem. (grade), Art. Genc PFață (grade), Art. umăr. B. armă (grade) și Art. cotului B. armă (grade) (Anexa 6).

Tabelul 2.9. Caracteristicile unghiulare segmentare la manechin

Unghiuri articulare	**Acțiune**	**Componentele cheie ale tehnicii**						
		PP			**MP**	**PF**		
		c	**b**	**a**		**a**	**b**	**c**
Art. coxo-fem. (grade)	AD pe loc	88			70	68		
	AD cu pas	65	50	59	69	70	58	46
	AD cu pas fandare*	67	65	67	123	83	83	-
Art. Genc PFață (grade)	AD pe loc	131			120	128		
	AD cu pas	154	130	149	125	152	134	147
	AD cu pas fandare*	116	148	124	107	123	162	-
Art. umăr. B. armă (grade)	AD pe loc	21			129	28		
	AD cu pas	32	22	22	132	30	27	16
	AD cu pas fandare*	39	20	20	154	125	33	-
Art. cotului B. armă (grade)	AD pe loc	83			-	106		
	AD cu pas	108	104	94	-	84	92	84
	AD cu pas fandare*	109	98	92	-	-	108	-

*Notă. *- retragere PFață cu lovire*

La nivelul *articulației coxo-femurale* (șold), s-a determinat unghiul format de distanța dintre coapse (exprimat în grade). Valorile unghiurilor la AD pe loc sunt de (88°-70°-68°), indicând o poziție inițială echilibrată (PP), cu o ușoară scădere a unghiului în MP și PF. Aceasta reflectă o utilizare moderată a flexiei șoldului, necesară pentru menținerea stabilității și executarea eficientă a atacului. Valorile variate la AD cu pas sunt între 65° și 46°, ceea ce sugerează o flexibilitate bună în șold, necesară pentru deplasarea înainte. Scăderea unghiurilor în timpul fazei de finalizare (PF) indică o extensie mai pronunțată, pentru asigurarea forței mișcării. Creșterea semnificativă a unghiului în PF (123°) la AD cu pas fandare arată o extensie amplă a șoldului în timpul fandării, esențială pentru atingerea adversarului și stabilizarea corpului.

La nivelul *articulației genunchiului* piciorului din față, s-a măsurat unghiul format între coapsă și gambă, exprimat în grade. În cazul AD pe loc, unghiurile de 131°-120°-128°

evidențiază o flexie moderată a genunchiului, esențială pentru menținerea stabilității în mișcările statice. Pentru AD cu pas, unghiurile variază între 154° (PP) și 147° (PF), indicând o extensie mai amplă a genunchiului pe parcursul deplasării, asigurând un impuls eficient și susținerea mișcării înainte. În MP la AD cu pas fandare, valorile de 148°-124°-123° reflectă o flexie accentuată a genunchiului, necesară pentru coborârea centrului de greutate și menținerea echilibrului în timpul fandării. Extensia până la 162° în PF marchează revenirea completă în poziția inițială.

La nivelul *articulației umărului brațului de armă*, s-a măsurat unghiul format între trunchi și brațul care manevrează arma. În cazul AD pe loc, unghiurile de 21°-129°-28° indică o rotație controlată a umărului, esențială pentru generarea forței necesare mișcării și pentru o repliere rapidă în poziția finală (PF). La AD cu pas, modificările unghiului de la 32° la 16° sugerează o mobilitate optimă a umărului, adaptată cerințelor atacurilor dinamice. Unghiul extins din MP (132°) evidențiază o deschidere amplă a brațului, crucială pentru maximizarea lungimii și eficienței loviturii. La AD cu pas fandare, unghiurile ridicate din MP (154°-125°) subliniază importanța extensiei umărului pentru atingerea distanței maxime în fandare, urmată de o ajustare adecvată în PF pentru revenirea în poziția de bază.

La nivelul *articulației cotului brațului* de armă, s-a măsurat unghiul format între braț și antebraț. În cazul AD pe loc, unghiurile de 83°-106° evidențiază o flexie constantă a cotului, importantă pentru asigurarea preciziei în execuția mișcării. La AD cu pas, valorile unghiurilor, variind între 108° și 84°, reflectă o ajustare rapidă a extensiei cotului, indicând o tranziție fluidă între fazele mișcării și menținerea stabilității și eficienței atacului. În cazul AD cu pas fandare, unghiurile de 109°-108° în PF subliniază extensia finală a cotului, esențială pentru atingerea distanței optime și pentru o revenire eficientă după execuția fandării.

Tabelul 2.10 prezintă valorile impulsului liniar segmentar înregistrate la finalizarea atacului la manechin pentru acțiunile tehnico-tactice AD pe loc, AD cu pas și AD cu fandare (Anexa 6).

Tabelul 2.10. Impulsul liniar segmentar la finalizarea atacului la manechin

Acțiuni / segmente corporale	AD pe loc		AD cu pas		AD cu fandare	
	Px(kgm/s)	Py(kgm/s)	Px(kgm/s)	Py(kgm/s)	Px(kgm/s)	Py(kgm/s)
CGG	0,00	0,00	-16,824	16,824	30,973	23,23
Pumn	-7,612	38,058	-33,648	25,236	23,23	-100,663

Vârf (Floretă)	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,743	0,00
Cot (Pumn)	-24,725	41,208	-25,236	0,00	0,00	-44,374
Genunchi (PFață)	0,00	0,00	-25,236	-8,412	0,00	0,00
PFață	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
PSpate	-	-	-8,412	0,00	-123,893	-7,743

În contextul *impulsului liniar segmentar*, analiza și interpretarea acestuia la finalizarea atacului la manechin (Px și Py) măsoară efectul combinat al masei și vitezei segmentelor corporale implicate în acțiunile tehnico-tactice de atac direct (AD) – pe loc, cu pas și cu fandare. Valorile pozitive și negative ale Px și Py indică direcția mișcării segmentelor, iar amplitudinea lor reflectă intensitatea implicării segmentelor în fiecare acțiune.

Privind analiza pe tipuri de acțiuni tehnico-tactice la *acțiunea AD pe loc*, se remarcă o lipsă de impuls liniar la nivelul centrului de greutate corporal (CGG) și a vârfului pumnului, ceea ce indică un transfer de forță redus din partea trunchiului și a extremităților inferioare. Impulsul generat la nivelul pumnului (Px = -7,612 kgm/s și Py = 38,058 kgm/s) și cotului (Px = -24,725 kgm/s, Py = 41,208 kgm/s) arată o concentrare a mișcării asupra membrului superior, însă cu o eficiență limitată din cauza lipsei implicării segmentelor inferioare.

Acțiunea AD cu pas reflectă o creștere semnificativă a impulsului liniar la nivelul CGG (Px = -16,824 kgm/s, Py = 16,824 kgm/s), ceea ce indică o mobilizare mai bună a corpului pentru a susține mișcarea înainte. La nivelul pumnului, valorile Px și Py (-33,648 kgm/s și 25,236 kgm/s) arată o implicare mai mare a acestuia în direcția loviturii, însă cotul (Px = -25,236 kgm/s, Py = 0 kgm/s) pierde o parte din impulsul vertical observat în AD pe loc. Segmentele inferioare, în special genunchiul și piciorul din spate (PSpate), încep să își aducă contribuția (Px = -8,412 kgm/s), sugerând o tranziție către o lovitură mai complexă.

Fandarea la AD implică cea mai mare complexitate biomecanică, evidențiată de impulsul liniar pozitiv semnificativ al CGG (Px = 30,973 kgm/s, Py = 23,23 kgm/s). Valorile pumnului (Px = 23,23 kgm/s, Py = -100,663 kgm/s) indică o forță verticală mare, necesară pentru o lovitură puternică și bine controlată. Contribuția cotului scade considerabil (Px = 0, Py = -44,374 kgm/s), ceea ce sugerează o extensie completă a brațului în acest punct al mișcării. Piciorul din spate (PSpate) joacă un rol esențial, având cel mai mare impuls dintre toate segmentele (Px = -123,893 kgm/s, Py = -7,743 kgm/s), ceea ce evidențiază importanța împingerii în sol pentru echilibru și generarea de forță. Implicarea piciorului din față (PFață) este absentă, probabil datorită transferului major de forță către piciorul din spate și partea superioară a corpului.

Tabelul 2.11 prezintă valorile forțelor segmentare orizontale (Fx) și verticale (Fy) pentru acțiunile tehnico-tactice AD pe loc, AD cu pas și AD cu fandare, evidențiind contribuția segmentelor corporale (CGG, Pumn, Vârf – Floretă, Cot – Pumn, Genunchi – Picior Față, Picior Față, Picior Spate) în generarea forței finale (Anexa 6).

Tabelul 2.11. Forța segmentară la finalizarea atacului la manechin

Acțiuni / segmente corporale	**AD pe loc**		**AD cu pas**		**AD cu fandare**	
	Fx(N)	**Fy(N)**	**Fx(N)**	**Fy(N)**	**Fx(N)**	**Fy(N)**
CGG	0,00	230,656	1150	254,906	1170	3050
Pumn	0,00	-691,97	1150	-1150	-4340	6140
Vârf (Floretă)	0,00	0,00	0,00	0,00	234,644	1310
Cot (Pumn)	124,873	-874,1	1150	-1400	3210	-1270
Genunchi (PFață)	124,873	0,00	892,173	127,453	0,00	0,00
PFață	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
PSpate	-	-	892,173	382,359	938,582	351,968

Analiza *forței segmentare* în funcție de tipul acțiunii la *AD pe loc* Centru de Greutate General (CGG) prezintă Fx = 0 N indică o lipsă de mișcare orizontală, dar Fy = 230,656 N arată o forță verticală minimă, semn al unei stabilități relative, fără contribuție semnificativă din partea segmentelor inferioare. În relația pumn și cot, pumnul generează o forță verticală negativă mare (Fy = -691,97 N), semnificând o lovitură puternică, dar limitată la un singur plan, cu o contribuție minimă din partea cotului (Fx = 124,873 N, Fy = -874,1 N). Referitor la segmentele inferioare, valorile lipsesc (PFață și PSpate), indicând o implicare redusă a picioarelor, ceea ce limitează transferul de forță global.

Valorile Fx = 1150 N și Fy = 254,906 N la *AD cu pas* CGG arată o creștere semnificativă a implicării corpului, sugerând o mișcare înainte mai dinamică și mai bine susținută. Privind relația pumn și cot, pumnul dezvoltă forțe mari în plan orizontal (Fx = 1150 N) și vertical negativ (Fy = -1150 N), ceea ce indică o direcționare mai bună a loviturii. Cotul contribuie substanțial (Fx = 1150 N, Fy = -1400 N), reflectând o extensie activă a brațului. Iar la segmentele inferioare, piciorul din spate (PSpate) generează forțe orizontale (Fx = 892,173 N) și verticale (Fy = 382,359 N), contribuind la stabilitate și producerea de forță în lovitură. Totuși, implicarea piciorului din față (PFață) este absentă, sugerând un transfer incomplet al forței.

AD cu fandare (CGG): Valorile maxime Fx = 1170 N și Fy = 3050 N indică o mobilizare optimă a corpului, necesară pentru a susține complexitatea fandării și a stabiliza poziția. Pumn și cot: pumnul atinge forțe extreme în plan orizontal negativ (Fx = -4340 N) și vertical pozitiv (Fy = 6140 N), reflectând o lovitură foarte puternică și bine direcționată. Contribuția cotului rămâne semnificativă (Fx = 3210 N, Fy = -1270 N), asigurând extensia completă a brațului. Vârf

(Floretă): forțele înregistrate (Fx = 234,644 N, Fy = 1310 N) sugerează o transmitere eficientă a forței către vârf, crucială pentru precizie și penetrare în lovitură. Segmentele inferioare: piciorul din spate (PSpate) generează forțe considerabile (Fx = 938,582 N, Fy = 351,968 N), confirmând rolul său esențial în generarea impulsului și stabilitatea fandării.

În concluzie, analiza acțiunilor evidențiază o creștere progresivă a eficienței implicării segmentelor corporale de la AD pe loc (care se bazează predominant pe segmentele superioare și este adecvată pentru situații statice) la AD cu pas (ce implică segmentele inferioare pentru o direcționare și o putere mai bune) și, în final, la AD cu fandare - cea mai complexă și eficientă acțiune, caracterizată prin coordonare superioară și transfer optim de forță. Aceste constatări subliniază necesitatea antrenamentelor axate pe îmbunătățirea coordonării intersegmentare și a transferului de forță.

Analiza caracteristicilor biomecanice ale acțiunilor tehnico-tactice cu partener. Această analiză oferă o perspectivă detaliată asupra modului în care forțele, unghiurile și dinamica segmentelor corporale interacționează în condiții reale de duel. În astfel de situații, sportiva trebuie să își adapteze rapid mișcările la acțiunile partenerului, implicând o coordonare segmentară avansată, un control precis al echilibrului și o transmitere eficientă a forței.

Studiul biomecanic se concentrează pe analiza poziției și forței aplicate în momentele cheie ale execuției tehnice, cum ar fi pregătirea loviturii, contactul și revenirea la poziția de bază. De asemenea, sunt evidențiate variațiile de implicare a diferitelor segmente corporale, în funcție de complexitatea acțiunii și de reacția partenerului. Aceste date sunt esențiale pentru optimizarea performanței tehnice și pentru identificarea unor eventuale deficiențe biomecanice, contribuind la elaborarea unor strategii de antrenament mai eficiente.

Figura 2.13 prezintă caracteristicile temporale ale finalizării acțiunilor motrice de bază în contextul antrenamentului cu partener. Sunt incluse datele de calibrare în termeni de secvențe video, poziția de gardă, timpul de execuție și transferul (trasf.), oferindu-se o perspectivă asupra duratei și eficienței mișcărilor analizate (Anexa 7).

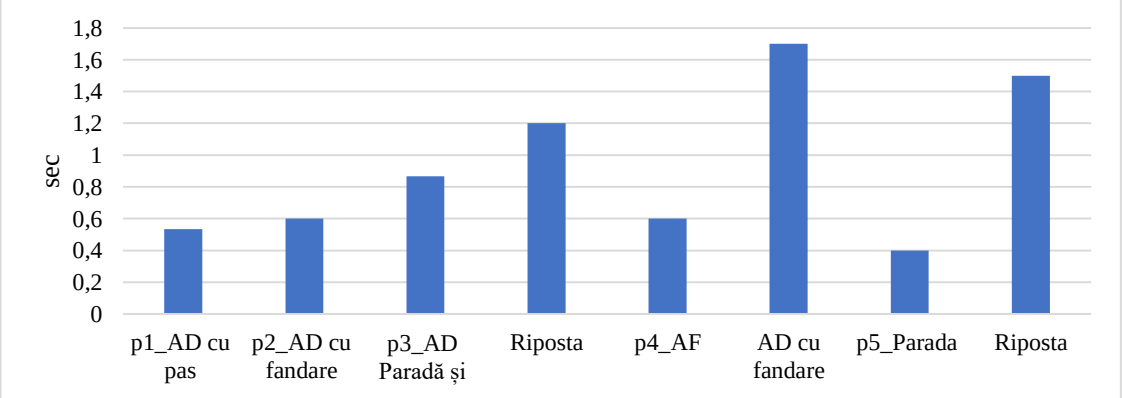


Fig. 2.13. Caracteristicile temporale la finalizarea acțiunii cu partener

Notă: p3, p4 și p5 sunt compuse din două subfaze ale mișcării de bază

Analiza caracteristicilor temporale la finalizarea acțiunilor cu partener evidențiază diferențele în durată și eficiență pentru diverse execuții tehnico-tactice. La AD cu pas (p1), durata finalizării acțiunii este de 0,534 sec. Este o acțiune rapidă, cu un timp scurt de finalizare, indicând eficiență în deplasare și execuție. AD cu fandare (p2) are durata de 0,600 sec. Fandarea necesită un timp ușor mai lung față de pas, datorită complexității mișcării și cerințelor biomecanice suplimentare. AD Paradă și Ripostă (p3) prezintă o durată de 0,866 sec la Paradă și 1,200 sec la Ripostă. Acțiunea combinată implică o execuție mai elaborată, ceea ce crește durata necesară atât pentru pararea inițială, cât și pentru ripostă. AF-AD cu fandare (p4): durata este de 1,701 secunde (complexă), atacul cu fentă fiind executat la 0,600 sec. Secvența combinată adaugă timp datorită tranziției între atacul fals (AF) și fandare, solicitând coordonare avansată. Parada și Riposta (p5) are durată de 0,400 sec la Paradă și de 1,500 sec la Ripostă, similar cu acțiunea cu partener (p3), însă cu o durată mai mare, ceea ce poate reflecta diferențe de strategie sau execuție.

Tabelul 2.12 ilustrează traiectoriile segmentare orizontale (X) și verticale (Y) ale diferitelor segmente corporale la finalizarea acțiunilor tehnico-tactice cu partener. Aceste date evidențiază diferențele semnificative între traiectoriile segmentelor corpului floretistei și partenerului în cadrul diferitelor acțiuni (Anexa 7).

Analiza relației dintre floretistă și partener sugerează diferențe în amplitudinea și direcția mișcărilor, fiecare acțiune având un impact distinct asupra traiectoriilor segmentare. Analiza traiectoriei segmentare s-a realizat prin relația între floretistă și partener (P). La *CGG* (floretistă vs partener) în AD cu pas, floretista are o traiectorie orizontală de 0,373 m și verticală de 0,536 m. Partenerul (P), pe de altă parte, are o traiectorie orizontală de 1,586 m și verticală de 0,516 m, indicând o mișcare mai amplă în direcția orizontală și o stabilitate verticală similară. În AD cu fandare, ambele traiectorii sunt mai apropiate între floretistă și partener. Floretista atinge 0,633 m pe X și 0,622 m pe Y, iar partenerul se află la 1,357 m pe X și 0,598 m pe Y, cu un decalaj mai mic în comparație cu AD cu pas.

Tabelul 2.12. Traiectoria segmentară la finalizarea acțiunii cu partener

Indici	**AD cu pas**		**AD cu fandare**		**AD Paradă-Ripostă**		**AF-AD cu fandare**		**Paradă – Ripostă**	
	X(m)	**Y(m)**	**X(m)**	**Y(m)**	**X(m)**	**Y(m)**	**X(m)**	**Y(m)**	**X(m)**	**Y(m)**
CGG	0,373	0,536	0,633	0,622	-0,577	0,612	0,433	0,378	-0,027	0,643
					-0,416	0,635	0,516	0,396	0,045	0,67
CGG (P)	-	-	-	-	-	-	1,586	0,516	1,357	0,598
					-	-	1,558	0,424	1,336	0,616

Pumn	1,013	1,001	1,459	0,939	-0,081	0,854	0,904	0,645	0,33	0,893
					0,416	0,924	1,014	0,645	0,714	0,893
Pumn (P)	-	-	-	-	0,416	0,797	1,245	0,581	0,75	0,937
					0,531	0,797	1,226	0,562	0,768	0,955
PFață	0,664	0,012	0,973	0,068	-0,15	0,00	0,673	0,00	0,317	0,026
					-0,092	0,012	0,756	0,00	0,317	0,026
PFață (P)	-	-	-	-	-	-	1,429	0,00	1,116	0,00
					-	-	1,217	0,028	1,116	0,00
Genc (PFață)	-	-	0,928	0,498	-	-	0,862	0,412	0,295	0,446
					-	-	0,962	0,387	0,348	0,473
GencPfață (P)	-	-	-	-	-	-	1,962	0,425	1,098	0,446
					-	-	1,837	0,437	1,125	0,437
PSpate	-0,256	0,000	0,000	0,079	-1,039	0,000	0,12	0,00	-0,179	0,00
					-1,039	0,000	0,111	0,00	-0,179	0,00
PSpate (P)	-	-	-	-	-	-	1,816	0,018	1,91	0,00
					-	-	1,835	0,009	1,893	-0,008

Notă. (P) - partener

Pumn (floretistă vs partener): în AD Paradă-Ripostă, floretista prezintă traiectorii orizontale de -0,577 m și verticale de 0,612 m, în timp ce partenerul are 1,245 m pe X și 0,581 m pe Y. Aceasta sugerează o mișcare rapidă și mai largă a partenerului în direcția orizontală, comparativ cu floretista. În AF-AD cu fandare, floretista și partenerul prezintă traiectorii similare, cu o mișcare orizontală mai mică la floretistă (0,904 m pe X), în timp ce partenerul are 1,245 m, indicând o diferență semnificativă în amplitudinea mișcărilor.

PFață și Genc (floretistă vs partener): în PFață, floretista are o traiectorie orizontală de 0,664 m și verticală de 0,012 m, indicând o mișcare stabilă și relativ fixă în direcția verticală. Partenerul (P), în schimb, are o traiectorie de 1,429 m pe X și 0,000 m pe Y, ceea ce reflectă o mai mare mobilitate și o stabilitate mai mare în poziția verticală. La Genc (PFață), floretista prezintă o traiectorie orizontală de 0,928 m și verticală de 0,498 m, în timp ce partenerul are 1,962 m pe X și 0,425 m pe Y, cu o mișcare mai amplă și mai dinamică a partenerului.

PSpate (floretistă vs partener): în PSpate, floretista are o traiectorie orizontală de -0,256 m și verticală de 0,000 m, sugerând o mișcare limitată. Partenerul, însă, are o traiectorie orizontală de 1,816 m și verticală de 0,018 m, ceea ce indică o mișcare orizontală mai largă și o stabilitate verticală mai mare. Aceste diferențe demonstrează că partenerul are un control mai mare asupra traiectoriilor orizontale, în timp ce floretista este mai concentrată pe mișcări precise și stabilizatoare în planul vertical.

Tabelul 2.13 oferă date despre viteza segmentară la finalizarea acțiunii cu partener, comparând valorile vitezelor segmentare între floretiste și partenerul acestora, atât pentru acțiunile simple (AD cu pas, AD cu fandare) cât și pentru cele compuse (Paradă-Ripostă, AF-AD cu fandare, Paradă-Ripostă) (Anexa 7).

Tabelul 2.13. Viteza segmentară la finalizarea acțiunii cu partener

Indici	AD cu pas		AD cu fandare		AD Paradă-Ripostă		AF-AD cu fandare		Paradă – Ripostă	
	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)
CGG	-1,058	0,706	-0,514	0,00	0,700	0,175	1,397	-0,419	0,00	0,00
					0,175	0,00	1,397	-0,419	-0,135	0,00
CGG (P)	-	-	-	-	-	-	0,978	-0,978	0,00	0,00
					-	-	-0,419	0,419	-0,135	-0,135
Pumn	-4,058	-1,058	-3,256	-1,542	4,023	0,00	2,375	-0,978	0,135	0,271
					-1,749	-0,875	1,118	-0,838	-2,299	-0,135
Pumn (P)	-	-	-	-	0,525	-0,35	1,676	-2,095	0,00	0,271
					5,073	-0,70	-1,956	0,698	0406	0,135
PFață	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,135	0,271
					0,00	0,00	0,00	0,00	-2,299	-0,135
PFață (P)	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
					-	-	0,559	0,14	0,00	0,00
Genc (PFață)	-	-	-0,171	0,00	-	-	2,082	0,379	0,00	0,00
					-	-	2,65	0,00	-0,406	-0,135
GencPfață (P)	-	-	-	-	-	-	0,568	0,00	0,135	0,00
					-	-	-0,379	0,00	-0,135	0,00
PSpate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,794	-0,279	0,00	0,00
					1,749	0,35	1,676	0,00	0,00	-0,135
PSpate (P)	-	-	-	-	-	-	4,331	0,00	0,00	0,00
					-	-	0,00	0,00	0,00	0,00

Notă. (P) - partener

Acțiunile simple (AD cu pas și AD cu fandare): în aceste acțiuni, viteza segmentară este relativ constantă și controlată. De exemplu, pentru CGG în AD cu pas, viteza pe direcția X este de -1,058 m/s, iar pe direcția Y este de 0,706 m/s, ceea ce semnalează o mișcare bine direcționată și cu un impact limitat în direcția verticală. În AD cu fandare, direcția X este mai mică (-0,514 m/s), iar pe Y este nul, indicând o mai mare stabilitate. Pumnul în aceste acțiuni prezintă viteze mai mari și mai variabile, reflectând necesitatea unei accelerații rapide în timpul lovirilor. În AD cu pas, viteza segmentului Pumn în direcția X este -4,058 m/s, iar în direcția Y este -1,058 m/s, iar în AD cu fandare, valorile sunt și mai mari, sugerând o lovire de mare viteză.

Acțiunile compuse (Paradă-Ripostă, AF-AD cu fandare): viteza segmentară devine mai dinamică, cu viteze care indică o coordonare complexă între diferitele segmente ale corpului. De exemplu, pentru CGG în AF-AD cu fandare, viteza în direcția X este de 1,397 m/s și pe direcția Y este de -0,419 m/s, ceea ce arată o mișcare rapidă în direcția dorită, dar cu o ușoară decelerare în planul vertical. La Pumn în Paradă-Ripostă, viteza segmentului pe direcția X ajunge la valori foarte mari, de 4,023 m/s, reflectând un atac rapid și puternic.

Tabelul 2.14 prezintă analiza accelerației segmentare orizontale (Ax) și verticale (Ay) la finalizarea acțiunilor tehnico-tactice realizate cu partener, diferențiind între acțiunile simple (AD cu pas, AD cu fandare) și cele compuse (Paradă-Ripostă, AF-AD cu fandare, Paradă-Riposta). Datele evidențiază variații semnificative ale valorilor accelerației în funcție de segmentul corporal analizat, complexitatea acțiunilor și rolul partenerului (Anexa 7).

Tabelul 2.14. Accelerația segmentară la finalizarea acțiunii cu partener

Indici	AD cu pas		AD cu fandare		AD Paradă-Ripostă		AF-AD cu fandare		Paradă – Ripostă	
	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)
CGG	-13,37	-5,346	-20,774	5,193	13,251	0,00	-31,749	19,049	2,049	0,00
					-7,951	0,00	-25,399	2,117	0,00	-9,468
CGG (P)	-	-	-	-	-	-	-14,816	-19,049	2,049	0,00
					-	-	-40,215	16,933	10,247	-6,087
Pumn	10,692	21,383	-7,79	28,564	-29,152	10,601	-86,78	-21,166	-14,346	6,087
					-18,552	-10,601	-65,614	-12,699	-4,099	-103,47
Pumn (P)	-	-	-	-	15,901	21,202	16,933	16,933	-2,049	0,00
					-23,852	23,852	-55,031	29,632	-6,148	18,26
PFață	0,00	10,692	0,00	0,00	0,00	0,00	-14,816	12,699	0,00	0,00
					0,00	0,00	-8,466	12,699	0,00	0,00
PFață (P)	-	-	-	-	-	-	-48,681	8,466	0,00	0,00
					-	-	-12,699	-6,35	0,00	0,00
Genc (PFață)	-	-	-15,58	-5,193	-	-	-63,104	8,605	2,049	0,00
					-	-	-48,762	8,605	-0,00123	-18,26
GencPfață (P)	-	-	-	-	-	-	-57,368	2,868	0,00	6,087
					-	-	-34,421	-2,868	-2,049	-6,087
PSpate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-33,865	0,00	0,00	0,00
					-15,901	-7,951	-14,816	0,00	0,00	0,00
PSpate (P)					-	-	-29,632	-8,466	0,00	0,00
					-	-	0,00	0,00	0,00	0,00

Valorile accelerației segmentare la *acțiunile simple* (AD cu pas, AD cu fandare) sunt mai reduse, indicând o execuție controlată și o solicitare moderată a segmentelor corporale. Accelerația verticală (Ay) a CGG este mai accentuată în AD cu fandare (+5,193 m/s²), evidențiind o implicare mai activă a corpului în deplasarea pe verticală.

La *acțiunile compuse* (Paradă-Ripostă, AF-AD cu fandare) se observă accelerații segmentare maxime la segmentele superioare, cum ar fi Pumn (de exemplu, -86,78 m/s² pentru Ax în AF-AD cu fandare), arătând un grad înalt de intensitate și dinamism. Accelerațiile negative, prezente la PFață și Pspate, subliniază rolul stabilizator al segmentelor inferioare în timpul executării mișcărilor complexe.

Referitor la *rolul partenerului*, valorile accelerației segmentare ale partenerului (ex. -19,049 m/s² pentru Ay în AF-AD cu fandare) sunt mai mari în comparație cu ale floretistelor, evidențiind o adaptabilitate crescută și un răspuns rapid la acțiuni dinamice. Accelerația segmentului PFață a partenerului arată variații reduse, ceea ce sugerează un control constant în generarea impulsului. Privind *diferențele între segmente* la segmentele superioare (Pumn, CGG), sunt prezente cele mai mari variații de accelerație, reflectând implicarea lor în finalizarea mișcărilor. Iar la segmentele inferioare (PFață, PSpate) se demonstrează un rol crucial în stabilizare, cu accelerații mai mici în acțiuni simple și variații mai mari în acțiuni compuse.

Tabelul 2.15 prezintă unghiurile articulare la nivelul principalelor segmente implicate în execuția tehnico-tactică a acțiunilor simple (Atac Drept cu Pas și Atac Drept cu Fandare) și compuse (Atac Fals + Atac Drept cu Fandare, Paradă-Ripostă cu Retragere, Paradă-Ripostă pe Loc). Unghiurile măsurate includ articulația coxo-femurală, articulația genunchiului (PFață), articulația umărului brațului de armă și articulația cotului de la brațul de armă (Anexa 7).

Articulația coxo-femurală (Art. coxo-fem.): la acțiunile simple prezintă unghiuri mai restrânse, cum ar fi 76°-103° în cazul AD cu pas, reflectând un grad mai mic de deschidere la finalizarea mișcării. La acțiunile compuse implică variații semnificative ale unghiurilor (ex. 48°-126° în cazul AF+AD cu fandare), ceea ce indică o adaptare crescută și o mai mare mobilitate articulară pentru execuții complexe.

Articulația genunchiului (Art. Genc PFață): în cazul acțiunilor simple, unghiurile sunt moderate (ex. 113°-123° pentru AD cu pas) și mai mari în execuțiile compuse (121°-161° pentru AF+AD cu fandare). În Paradă-Ripostă cu retragere, unghiurile articulației genunchiului variază între 120° și 143°, evidențiind stabilitatea și controlul în timpul mișcărilor defensive.

Articulația umărului brațului de armă prezintă diferențe majore între AD cu pas (15°-117°) și execuțiile mai complexe, cum ar fi Paradă-Ripostă pe loc (20°-65°). Acest lucru subliniază gradul diferit de ridicare a brațului pentru lovituri. Unghiurile mai mari, precum 140° la AD cu fandare, reflectă o extensie crescută, necesară în mișcările ample.

Articulația cotului brațului de armă (floretă): în acțiunile simple, unghiurile articulației cotului rămân relativ reduse (ex. 74° la AD cu pas), dovedind o poziție mai statică a brațului. În Paradă-Ripostă cu retragere, unghiurile variază între 92° și 134°, indicând o adaptare precisă la cerințele defensive și contraatac.

Tabelul 2.15. Caracteristicile unghiulare segmentare cu partener

Unghiuri articulare	**Acțiune**	**Componentele cheie ale tehnicii**						
		PP			MP	PF		
		a	b	c		c	b	a
Art. coxo-fem. (grade)	Atac drept cu pas	76	103	-	109	-	80	90
	Atac drept cu fandare	97	122	-	126		89	102
	Atac fals + atac drept cu fandare	48			105	95		
		95			115	54		
	Paradă – Ripostă cu retragere*	99	107	111	109	97		
					114			
	Paradă – Ripostă pe loc	89			91	82		

					87				
Art. Genc PFață (grade)	Atac drept cu pas	113	123	-	109	-	129	148
	Atac drept cu fandare	121	130	-	114		118	161
	Atac fals + atac drept cu fandare	121			108	137		
		131			124	134		
	Paradă – Ripostă cu retragere*	120	131	128	125	143		
					123			
	Paradă – Ripostă pe loc	130			129	131		
					127			
Art. umăr. B. armă (grade)	Atac drept cu pas	15	117	-	124	-	12	62
	Atac drept cu fandare	21	140	-	132		32	14
	Atac fals + atac drept cu fandare	25			122	9		
		17			132	13		
	Paradă – Ripostă cu retragere*	41	31	47	29	33		
					109			
	Paradă – Ripostă pe loc	20			18	22		
					65			
Art. cotului B. armă (grade)	Atac drept cu pas	74			-	-	56	98
	Atac drept cu fandare	115			-		87	86
	Atac fals + atac drept cu fandare	81			-	101		
		161			-	116		
	Paradă – Ripostă cu retragere*	92	99	114	102	134		
					-			
	Paradă – Ripostă pe loc	106			117	106		
					-			

*Notă. *- retragere PFață cu lovire (stângaci)*

Tabelul 2.16 analizează impulsul segmentar pe direcțiile orizontală (Px) și verticală (Py) în execuțiile tehnico-tactice efectuate împreună cu un partener. Diferențele dintre acțiunile simple (Atac Drept cu Pas, Atac Drept cu Fandare) și compuse (Paradă-Ripostă, Atac Fals + Atac Drept cu Fandare) subliniază implicarea variabilă a segmentelor corporale, complexitatea execuției și influența rolului partenerului asupra valorilor impulsului (Anexa 7).

La *acțiunile simple* (CGG), impulsul orizontal (Px) prezintă valori negative, sugerând un control direcțional mai mare la finalizarea mișcării, cu exemple precum -71,98 kgm/s (AD cu pas) și -34,962 kgm/s (AD cu fandare). Iar la *acțiunile compuse*, Px prezintă o variabilitate mai mare, cum ar fi 62,863 kgm/s în cazul AF-AD cu fandare, ceea ce indică o adaptare rapidă a centrului de greutate în funcție de complexitatea mișcării.

Tabelul 2.16. Impulsul segmentar la finalizarea acțiunii cu partener

Indici	**AD cu pas**		**AD cu fandare**		**AD Paradă-Riposta**		**AF-AD cu fandare**		**Paradă – Ripostă**	
	Px (kgm/s)	**Py (kgm/s)**	**Px (kgm/s)**	**Py (kgm/s)**	**Px (kgm/s)**	**Py (kgm/s)**	**Px (kgm/s)**	**Py (kgm/s)**	**Px (kgm/s)**	**Py (kgm/s)**
CGG	*-71,98*	47,984	*-34,962*	0,00	47,577	11,894	*62,863*	-18,859	8,198	2,049
					11,894	0,00	62,862	-18,859	-0,0002	0,00
CGG (P)	-	-	-	-	-	-	46,937	-46,937	8,198	2,049
					-	-	-26,821	20,116	40,988	10,24

Pumn	-275,9	-71,98	-221,42	-104,88	273,566	0,00	113,99	-46,937	10,247	-14,34
					-118,942	-59,471	53,643	-40,232	12,296	-4,099
Pumn (P)	-	-	-	-	35,683	-23,788	80,464	-100,58	8,198	-2,049
					344,942	-47,577	-93,874	33,527	57,383	10,24
PFață	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PFață (P)	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
					-	-	26,821	6,705	-2,049	0,00
Genc (PFață)	-	-	-11,654	0,00	-	-	93,71	17,038	6,148	2,049
					-	-	119,267	0,00	4,099	-0,005
GencPfață (P)	-	-	-	-	-	-	35,212	0,00	2,049	0,00
					-	-	-23,475	0,00	40,988	-2,049
PSpate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	134,107	-13,411	0,00	0,00
					118,942	23,788	80,464	0,00	0,00	0,00
PSpate (P)	-	-	-	-	-	-	207,865	0,00	0,00	0,00
					-	-	0,00	0,00	12,296	0,00

În cazul *pumnului,* impulsul orizontal (Px) este cel mai pronunțat, cu valori precum -275,9 kgm/s în AD cu pas și 273,566 kgm/s în AD Paradă-Ripostă, indicând o contribuție semnificativă a brațului de armă în generarea forței pentru lovituri. Impulsul vertical (Py) prezintă valori pozitive sau negative, de exemplu, -71,98 kgm/s (AD cu pas) și -104,886 kgm/s (AD cu fandare), sugerând ajustări verticale specifice în timpul execuțiilor.

Valorile impulsului la *(Genc PFață)* sunt, în general, moderate și evidențiază o stabilitate mecanică crescută în timpul deplasărilor. Exemplele includ 93,71 kgm/s pentru AF-AD cu fandare și 17,038 kgm/s pentru Py, subliniind rolul genunchiului în menținerea echilibrului dinamic.

Px la *(PSpate)* înregistrează valori mari în cazul AF-AD cu fandare (134,107 kgm/s), ceea ce dovedește o contribuție semnificativă a extensiei segmentelor posterioare în generarea forței necesare pentru avansarea mișcării. În cazul acțiunilor simple, segmentul posterior este mai puțin activ, indicând o implicare redusă a acestei regiuni în execuțiile mai restrânse.

Referitor la influența partenerului (P), valorile impulsului în cazul partenerului indică o contribuție majoră în acțiunile compuse, de exemplu, 46,937 kgm/s (Px, CGG) și 80,464 kgm/s (Px, Pumn). Acest lucru demonstrează adaptarea biomecanică a sportivilor în funcție de răspunsul partenerului.

Tabelul 2.17 analizează valorile forțelor segmentare orizontale (Fx) și verticale (Fy) implicate în execuțiile tehnico-tactice în cadrul acțiunii cu partener, subliniind diferențele dintre acțiunile simple și compuse (Anexa 7).

Tabelul 2.17. Forța segmentară la finalizarea acțiunii cu partener

Indici	**AD cu pas**		**AD cu fandare**		**AD Paradă-Ripostă**		**AF-AD cu fandare**		**Paradă – Ripostă**	
	Fx(N)	**Fy (N)**	**Fx (N)**	**Fy(N)**	**Fx(N)**	**Fy(N)**	**Fx(N)**	**Fy(N)**	**Fx(N)**	**Fy(N)**

CGG	-908,8	-363,5	-1410	353,151	901,074	0,00	-1430	857,215	573,831	143,459
					-540,644	0,00	-1140	95,246	-0,00191	0,00
CGG (P)	-	-	-	-	-	-	-711,168	-914,361	368,891	92,222
					-	-	-1930	812,766	1840	461,112
Pumn	727,03	1450	-529,722	1940	-1980	720,861	-4170	-1020	461,112	-645,559
					-1260	-420,857	-3150	-609,575	553,334	-184,446
Pumn (P)	-	-	-	-	1080	1440	812,767	812,766	368,891	-92,223
					-1620	1620	-2640	1420	2580	-276,667
PFață	0,00	727,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-711,173	609,575	324,12	0,00
					0,00	0,00	-406,383	609,575	214,201	0,00
PFață (P)	-	-	-	-	-	-	-2340	406,383	0,00	0,00
					-	-	-609,574	-304,788	-92,222	0,00
Genc (PFață)	-	-	-1060	-353,151	-	-	-2840	387,231	276,668	92,222
					-	-	-21,90	387,229	184,446	-0,00123
GencPfață (P)	-	-	-	-	-	-	-3560	177,838	92,225	0,00
					-	-	-21,30	-177,838	1840	-92,223
PSpate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1630	0,00	0,00	0,00
					-1080	-540,644	-711,17	0,00	0,00	0,00
PSpate (P)	-	-	-	-	-	-	-1420	-406,383	0,00	0,00
					-	-	0,00	0,00	553,336	0,00

Forța exercitată la nivelul trunchiului (CGG) în execuțiile simple (Atac Drept cu Pas): Fx are valori negative (până la -908,8 N), indicând o mișcare de retragere sau pierdere a impulsului. Fy are valori mai reduse (-363,5 N), semnalând un control vertical moderat. În execuțiile compuse (ex. Atac Fals + Atac Drept cu Fandare), se observă o creștere semnificativă a Fy (857,215 N), sugerând o implicare activă a trunchiului în stabilizarea și generarea forței în timpul schimbărilor de direcție. Valorile negative Fx din execuțiile complexe indică rezistența partenerului, care solicită ajustarea transferului de forță în timpul interacțiunii. Fy pozitiv ridicat în execuțiile cu partener (ex. Paradă-Ripostă) reflectă un efort crescut pentru menținerea echilibrului vertical în fața presiunii partenerului.

Forța generată *de braț* (Pumn) în execuțiile simple: Fx prezintă oscilații semnificative, de la valori pozitive (727,03 N) în Atac Drept cu Pas, la valori negative (-529,722 N) în Atac Drept cu Fandare. Fy atinge valori ridicate (1940 N) în execuțiile care implică fandări. În execuțiile compuse, Fx devine mai negativ (-4170 N în Atac Fals + Atac Drept cu Fandare), ceea ce indică un efort crescut pentru menținerea controlului în timpul combinațiilor de lovituri și apărare. Fy înregistrează valori oscilante, semnalând posibile pierderi de eficiență în utilizarea forței verticale.

Rezistența sau contraatacul partenerului în execuțiile compuse impune o ajustare rapidă a forței brațului, ceea ce poate genera variații mari de forță. Valorile ridicate ale Fy în execuții cu fandare sugerează o creștere a stabilizării verticale necesare pentru a compensa impactul cu partenerul.

Implicarea *segmentelor inferioare* (PFață, Genc) în execuțiile simple, forța segmentelor inferioare (PFață și Genc) este minimă sau absentă (Fx și Fy = 0), indicând o implicare scăzută în generarea impulsului. În execuțiile compuse, Fx și Fy cresc semnificativ în timpul interacțiunii cu partenerul (ex. Genc: Fx = -2840 N, Fy = 387,231 N), ceea ce demonstrează necesitatea unei mai bune utilizări a segmentelor inferioare pentru echilibru și generarea forței. Valorile negative Fx în execuțiile complexe indică o forță de rezistență mare exercitată de partener, ceea ce determină sportiva să folosească mai intens segmentul inferior, pentru stabilizare și reechilibrare. Forța segmentară *din spate* (PSpate) este aproape inexistentă în execuțiile simple și complexe (Fx și Fy ≈ 0), dovedind o utilizare minimă a acestor segmente pentru generarea impulsului sau stabilizare.

Analiza caracteristicilor biomecanice ale acțiunilor tehnico-tactice cu antrenorul. Figura 2.14 prezintă caracteristicile temporale ale finalizării acțiunilor motrice de bază în contextul antrenamentului cu antrenorul. Sunt incluse datele de calibrare în termeni de secvențe video, poziția de gardă, timpul de execuție și transformare (trasf.), oferind o perspectivă asupra duratei și eficienței mișcărilor analizate (Anexa 8).

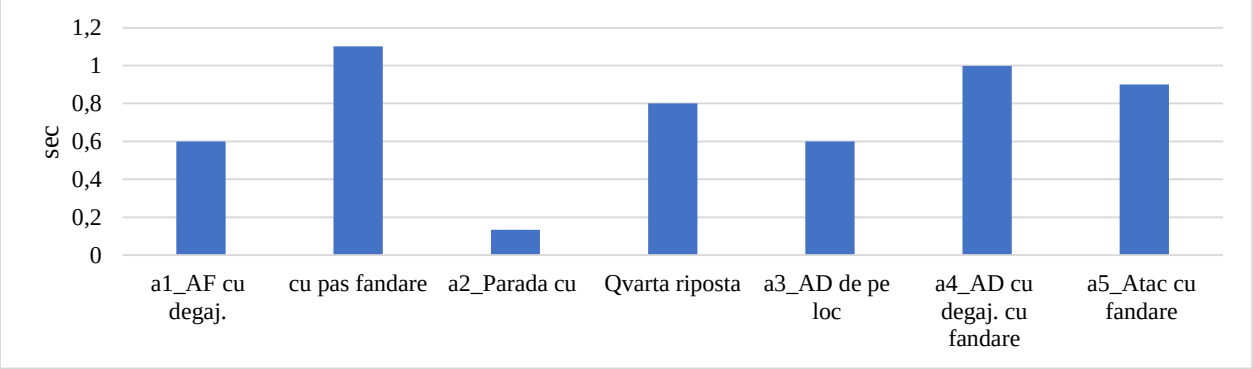


Fig. 2.14. Caracteristicile temporale la finalizarea acțiunii cu antrenorul

Pentru analiza rezultatelor, se pot trage mai multe concluzii referitoare la caracteristicile temporale ale acțiunilor executate de sportive în timpul antrenamentului.

AF cu degajament cu pas fandare (remiză joasă) (a1). Această acțiune implică două faze, iar timpii măsurați sunt relativ mari în comparație cu alte acțiuni. Timpul pentru finalizarea mișcării de bază este mic (0,200 sec), dar transferul este mai semnificativ, înregistrându-se 1,101 secunde în a doua parte a acțiunii. Aceasta arată că faza de remiză joasă poate necesita un interval mai lung de tranziție.

Paradă cu Qvarta riposta (a2) are un timp extrem de scurt pentru finalizarea mișcării de bază (0,067 sec), ceea ce sugerează o reacție rapidă în cadrul acțiunii de parare și ripostă. Cu

toate acestea, transferul în cea de-a doua parte a acțiunii este semnificativ mai mare (0,801 sec), ceea ce indică un proces de tranziție mai lent între pararea și riposta propriu-zisă.

AD de pe loc (a3) este un atac de pe loc, iar timpii pentru finalizarea mișcării de bază și transfer sunt similari cu cei din acțiunea a1. Se observă o execuție rapidă a mișcării de bază, urmată de un transfer de durată moderată. Acest lucru indică o acțiune bine controlată, dar care necesită o tranziție semnificativă între fazele de mișcare.

AD cu degajament cu fandare (a4) înregistrează un timp de finalizare al mișcării de bază mai mare (0,333 sec), iar transferul (0,999 sec) este semnificativ. Acest lucru indică faptul că această combinație de mișcări este mai complexă și are nevoie de mai mult timp pentru a se finaliza, datorită elementelor de degajare și schimbare a poziției (fandare).

Atac cu fandare (a5) prezintă un timp pentru mișcarea de bază moderat (0,300 sec) și un transfer similar celui din acțiunea a4 (0,900 sec). Aceasta sugerează o acțiune rapidă dar cu o tranziție semnificativă între fazele mișcării.

Tabelul 2.18 prezintă rezultatele analizei caracteristicilor biomecanice ale traiectoriilor segmentare la finalizarea acțiunilor tehnico-tactice cu antrenorul. Aceasta presupune evaluarea mișcărilor în termeni de coordonatele spațiale (X, Y) ale diferitelor puncte de referință de-a lungul acțiunilor, în contextul performanței și execuției tehnice. Rezultatele indică traiectorii diferite pentru fiecare tip de acțiune, reflectând complexitatea și adaptabilitatea mișcărilor (Anexa 8).

AF cu degajament cu pas fandare (remiză joasă) (a1): coordonatele X și Y ale CGG sunt în general apropiate (0,743 m și 0,61 m), indicând un centru de greutate destul de stabil. Traiectoria rămâne relativ constantă pe parcursul acțiunii. Traiectoria pumnului se deplasează semnificativ pe axa X, cu o valoare maximă de 1,698 m în prima fază. Aceasta dovedește o mișcare mare pe axa orizontală. Coordonatele pentru față (PFață) și spate (PSpate) sunt mult mai reduse, ceea ce reflectă mișcări fine și precise în zona superioară a corpului, necesare pentru controlul și direcționarea loviturilor.

Paradă cu Qvarta și Ripostă (a2). Coordonatele de centru de greutate (CGG) variază între 1,035 m pe X și 0,703 m pe Y, ceea ce sugerează o mișcare mai amplă și o adaptare a poziției pentru a răspunde la atac. Pumnul se deplasează pe axa X de la 0,406 m la 1,698 m, cu o amplitudine mai mică decât în acțiunea anterioară, indicând o lovire mai rapidă, dar mai controlată. Valoarea Cot(Pumn) dovedește un control mai bun al mișcării, cu o amplitudine mai mare în partea finală a acțiunii, arătând că mișcarea este folosită pentru a reacționa corect în fața adversarului.

Tabelul 2.18. Traiectoria segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul

Indici	AF cu degaj. cu pas fandare		Paradă cu Qvarta și Ripostă		AD de pe loc		AD cu degaj. cu fandare		Atac cu fandare	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
CGG	0,743	0,61	-0,115	0,715	-0,048	0,433	-0,257	0,352	-0,423	0,32
	1,035	0,703	0,088	0,759						
CGG (A)	2,348	0,889	1,597	0,918	-	-	-1,003	0,456	-1,317	0,502
	2,255	0,902	1,526	0,944						
Pumn	1,578	1,074	0,406	1,094	-0,438	0,871	-0,694	0,817	-0,919	0,768
	1,698	0,544	0,838	1,588						
Pumn (A)	-	-	0,944	1,332	-0,59	0,557	-1,234	1,214	-1,564	1,146
	-	-	1,05	1,668						
Vârf(Floretă)	-	-	1,041	1,597	-0,747	0,661	-0,941	0,637	-0,919	0,768
	-	-	1,412	1,368						
Vârf(A)	-	-	-	-	-0,219	0,699	-0,675	1,084	-0,798	0,858
	-	-	-	-						
Cot(Pumn)	-	-	0,176	1,024	-0,257	0,818	-0,532	0,713	-0,78	0,641
	-	-	0,574	1,385						
PFață	1,088	0,093	0,291	0,026	-0,182	0,00	-0,413	-0,014	-0,641	-0,024
	1,459	0,133	0,291	0,026						
PSpate	0,00	0,00	-0,291	-0,008	0,217	0,00	0,119	0,0095	0,018	0,018
	0,358	0,04	-0,247	0,0088						
Genc(PFață)	1,008	0,597	0,194	0,529	-0,266	0,406	-0,437	0,247	-0,653	0,308
	1,313	0,597	0,379	0,503						

Note. AF – atac fals, (A) - antrenorul

AD de pe loc (a3): poziția centrului general de greutate (CGG) rămâne relativ constantă pe axa X (1,65 m), iar coordonata Y se află la 0,433 m, indicând o mișcare de mai mică amplitudine în comparație cu alte acțiuni. Traiectoria pumnului rămâne mai mică (0,871 m), cu o amplitudine scăzută pe axa X, ceea ce reflectă o lovire rapidă, dar mai puțin extinsă. PFață și PSpate necesită o mișcare redusă, indicând o acțiune concentrată pe precizie și mai puțin pe amplitudine.

AD cu degaj. cu fandare (a4): coordonatele (CGG) la X (1,50 m) și Y (0,333 m) arată o mișcare mai amplă, sugerând o tranziție rapidă între pozițiile de gardă și atac, cu o mică modificare în poziția centrului de greutate. Traiectoria pumnului este similară cu alte acțiuni, însă transferul mișcării devine mai evident la finalizare, dovedind o creștere a amplitudinii în momentul lovirii. Mișcările (PFață) arată o ajustare fină a corpului pentru a maximiza eficiența în momentul atacului, evidențiind o mișcare controlată, dar rapidă.

Atac cu fandare (a5). Coordonatele pentru CGG rămân apropiate de valorile anterioare (1,52 m pe X și 0,300 m pe Y), dar cu o ușoară schimbare în poziția corpului pentru a susține mișcarea de atac. Traiectoria pumnului (0,768 m pe X) este similară cu cele din acțiunile anterioare, dar înregistrând o amplitudine scăzută, ceea ce sugerează o mișcare rapidă, dar controlată. Traiectoriile (PFață și Genc(PFață)) sunt relativ mici, semnificând o ajustare fină a poziției pentru a stabiliza mișcarea și a controla loviturile.

Tabelul 2.19 prezintă viteza segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul la acțiunile tehnico-tactice AF cu degaj. cu pas fandare (remiză joasă), Paradă cu Qvarta Riposta, AD de pe loc, AD cu degaj. cu fandare și Atac cu fandare. Viteza segmentară la finalizarea acțiunilor reflectă complexitatea mișcărilor și adaptările tehnico-tactice în raport cu rolul antrenorului (A). Analiza vitezelor pe direcțiile X și Y (Vx, Vy) evidențiază diferențe semnificative între segmentele implicate, accentuând specificitatea fiecărei acțiuni (Anexa 8).

Tabelul 2.19. Viteza segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul

Indici	AF cu degaj. cu pas fandare		Paradă cu Qvarta Riposta		AD de pe loc		AD cu degaj. cu fandare		Atac cu fandare	
	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)
CGG	0,804	0,402	1,203	0,134	0,00	0,072	0,504	0,576	0,916	0,733
	1,809	0,804	-0,936	0,267						
CGG (A)	-0,402	0,00	-0,267	0,00	-	-	-0,216	-0,072	-0,549	0,183
	-1,206	0,201	0,00	0,00						
Pumn	-1,608	-2,612	3,342	2,005	0,00	0,00	0,576	-0,576	1,465	0,275
	-0,804	0,804	-1,07	-1,203						
Pumn (A)	-	-	0,802	-0,267	0,00	0,00	-0,836	-2,298	-1,615	-2,827
	-	-	-1,203	-3,209						
Vârf(Floretă)	-	-	4,278	-3,342	0,00	0,00	-0,504	-0,072	1,465	0,275
	-	-	0,00	0,00						
Vârf(A)	-	-	-	-	-0,072	0,00	2,088	-1,368	0,000	-5,677
	-	-	-	-						
Cot(Pumn)	-	-	2,802	1,872	0,00	-0,072	0,576	-0,36	1,465	-0,183
	-	-	-0,802	-0,936						
PFață	3,014	1,206	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	0,000	0,000
	0,00	0,00	0,00	0,00						
PSpate	3,215	0,201	0,00	0,00	-	-	-0,216	-0,072	0,000	0,000
	6,029	0,201	-1,337	-0,134						
Genc(PFață)	1,005	0,804	1,07	0,00	0,00	0,00	0,648	0,072	1,099	-0,275
	1,407	0,201	-0,802	0,134						

Note. AF – atac fals, (A) - antrenorul

AF cu degaj. cu pas fandare (remiză joasă) (a1). Vitezele Vx și Vy (0,804 m/s și 0,402 m/s) la CGG indică o mișcare inițială echilibrată, cu o contribuție semnificativă pe direcția orizontală. În cazul antrenorului (A), valorile negative pe Vx (-0,402 m/s) sugerează o retragere rapidă în timpul execuției, menținând distanța. Valorile negative pe Vx și Vy la Pumn (de ex., -1,608 m/s, -2,612 m/s) indică o retragere activă a brațului pentru pregătirea următoarei acțiuni.

Paradă cu Qvarta Riposta (a2). Valorile Vx (1,203 m/s) și Vy (0,134 m/s) la CGG subliniază o mișcare predominant orizontală, necesară pentru a pregăti riposta rapidă. Antrenorul adaptează poziția (-0,267 m/s pe Vx) pentru a crea spațiu, permițând floretistei să finalizeze acțiunea. Creșterea vitezei pumnului (3,342 m/s pe Vx) indică un răspuns ofensiv precis, iar valoarea negativă a vitezei pumnului antrenorului (-1,203 m/s) confirmă o retragere tactică pentru a favoriza inițiativa sportivei. Viteza mare a vârfului floretei (4,278 m/s pe Vx) subliniază

precizia și rapiditatea loviturii. Antrenorul nu intervine direct în această fază, favorizând execuția liberă.

AD de pe loc (a3). Viteza CGG pe Vx este zero (0,00 m/s), evidențiind stabilitatea poziției floretistei în execuția dinamică. Valori similare se observă pentru alte segmente, subliniind o acțiune controlată, dar statică. Vitezele pumnului în finalizarea mișcării sunt nule, ceea ce reflectă o abordare defensivă și o poziție de așteptare.

AD cu degaj. cu fandare (a4). Mișcarea CGG are valori moderate (Vx 0,504 m/s și Vy 0,576 m/s), indicând o tranziție dinamică. Antrenorul ajustează poziția printr-o deplasare negativă (-0,216 m/s pe Vx), sugerând reacția la atacul elevei. Pumnul floretistei are o viteză de 0,576 m/s, reflectând o lovitură precisă și moderată, în timp ce antrenorul (-0,836 m/s) contribuie prin ajustarea distanței.

Atac cu fandare (a5). Viteza CGG pe direcția Y (0,733 m/s) este mai mare decât în alte acțiuni, reflectând un accent pe deplasarea verticală și sprijinirea fandării. Antrenorul reduce viteza centrului său de greutate (Vx -0,549 m/s) pentru a permite sportivei să finalizeze atacul. Viteza vârfului floretei (1,465 m/s pe Vx) și viteza pumnului (1,465 m/s) indică un atac coordonat și eficient, în timp ce viteza pumnului antrenorului (-1,615 m/s pe Vx) denotă retragerea pentru a facilita succesul sportivei.

Tabelul 2.20 prezintă viteza segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul la acțiunile tehnico-tactice AF cu degaj. cu pas fandare (remiză joasă), Paradă cu Qvarta Riposta, AD de pe loc, AD cu degaj. cu fandare și Atac cu fandare (Anexa 8).

Accelerația segmentară măsoară variația vitezei segmentelor implicate în execuția tehnico-tactică. Valorile prezente în tabel reflectă schimbările rapide și dinamica fiecărei acțiuni, subliniind specificitatea adaptărilor biomecanice pentru sportivă și antrenor.

AF cu degaj. cu pas fandare (remiză joasă) (a1). Accelerațiile pozitive ale CGG pe Ax (27,404 m/s²) și Ay (6,09 m/s²) indică o inițiere puternică a mișcării, necesară pentru atacul fals. Accelerațiile negative asociate antrenorului (Ax -18,269 m/s²) denotă o reacție de ajustare defensivă. Valoarea extrem de mare a Pumnului pe Ax (82,211 m/s²) subliniază un impuls semnificativ în mișcarea brațului în direcția orizontală, ceea ce contribuie la rapiditatea remizei joase. Accelerațiile negative pe Ax (-6,09 m/s² pentru PFață și -48,718 m/s² pentru PSpate) sugerează o stabilizare a poziției în timpul execuției fandării.

Paradă cu Qvarta și Riposta (a2). Valorile aproape nule ale CGG pe Ax și Ay (-0,0002 m/s² și 0,0001 m/s²) evidențiază o mișcare lentă sau echilibrată a corpului principal. Antrenorul menține stabilitatea, cu valori apropiate de zero. O accelerație foarte mare la Vârf (Floretă) pe Ax și Ay (-56,716 m/s² și 54,69 m/s²) reflectă mișcarea rapidă a floretei în timpul execuției

ripostei. Acest lucru demonstrează eficiența tehnică a floretistei. Valoarea de 32,409 m/s² pe Ay a Pumnului indică o coordonare puternică în mișcarea brațului pentru a susține riposta.

Tabelul 2.20. Accelerația segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul

Indici	AF cu degaj. cu pas fandare		Paradă cu Qvarta și Ripostă		AD de pe loc		AD cu degaj. cu fandare		Atac cu fandare	
	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)
CGG	27,404	6,09	-0,0002	0,0001	0,00	-1,092	7,638	-1,091	11,099	9,712
	-15,224	-3,045	-10,128	-10,128						
CGG (A)	-18,269	3,045	0,00	0,00	-	-	-2,182	1,091	5,55	-1,387
	15,224	-3,045	-6,077	0,00						
Pumn	82,211	0,00	-10,128	32,409	0,00	0,00	20,731	-10,911	27,748	-23,585
	0,00011	9,135	-66,844	-58,742						
Pumn (A)	-	-	0,00	87,1	0,00	0,00	3,166	15,829	8,158	32,631
	-	-	-10,128	36,46						
Vârf(Floretă)	-	-	-56,716	54,69	0,00	0,00	33,824	53,464	27,748	-23,585
	-	-	-105,33	60,767						
Vârf(A)	-	-	-	-	-5,461	2,184	-42,553	20,731	1,387	79,081
Cot(Pumn)	-	-	-0,0002	20,256	0,00	0,00	19,64	-9,82	24,973	-15,261
	-	-	-56,716	-52,665						
PFață	-6,09	-27,404	0,00	0,00	-	-	3,273	3,273	6,937	4,162
	0,00	0,00	0,00	0,00						
PSpate	-48,718	-3,045	4,051	2,026	-	-	3,273	1,091	2,775	1,387
	-82,211	-6,09	6,077	2,026						
Genc(PFață)	21,314	-30,449	2,026	-4,051	0,00	0,00	10,911	-3,273	16,649	-6,937
	-15,224	-0,0002	-12,153	0,00						

Note. AF – atac fals, (A) - antrenorul

AD de pe loc (a3). Mișcările corpului sunt minime (CGG), cu valori aproape nule pe Ax și Ay (0,00 și -1,092 m/s²). Aceasta subliniază natura statică a acțiunii. Lipsa accelerațiilor semnificative la PFață și PSpate indică menținerea unei poziții stabile în timpul execuției. Valorile de accelerație sunt zero la Pumn, ceea ce reflectă o absență a impulsului semnificativ în această acțiune.

AD cu degaj. cu fandare (a4). Valorile pozitive pe Ax (7,638 m/s²) și negative pe Ay (-1,091 m/s²) a CGG indică o mișcare rapidă pe direcția orizontală, combinată cu o stabilizare verticală. Antrenorul ajustează poziția cu o accelerație moderată pe Ax (-2,182 m/s²). Accelerațiile mari pe Ax (33,824 m/s²) și Ay (53,464 m/s²) la Vârf (Floreta) denotă precizia și viteza execuției tehnice. Accelerația pe Ax (20,731 m/s²) la Pumn confirmă contribuția semnificativă a brațului în mișcarea ofensivă.

Atac cu fandare (a5). Accelerațiile mari pe Ax (11,099 m/s²) și Ay (9,712 m/s²) la CGG subliniază natura explozivă a atacului. Antrenorul, însă, ajustează poziția printr-o combinație de accelerații pozitive și negative (Ax 5,55 m/s², Ay -1,387 m/s²), ceea ce contribuie la simularea unei mișcări competiționale. Accelerațiile pozitive și negative pe Ax (27,748 m/s²) și Ay (-23,585 m/s²) la Vârf (Floreta) demonstrează coordonarea precisă a atacului. Valorile ridicate (Ax

24,973 m/s² și Ay -15,261 m/s²) la Cot (Pumn) subliniază un impuls semnificativ la nivelul brațului în timpul atacului.

Tabelul 2.21 prezintă caracteristicile unghiulare segmentare cu antrenorul la acțiunile tehnico-tactice analizate, evidențiind componentele cheie ale tehnicii în structura fazică. Analiza unghiurilor articulare relevă specificitatea biomecanică a segmentelor corporale în execuția acțiunilor tehnico-tactice. Datele reflectă adaptările segmentare pentru fiecare fază a mișcării: poziția de plecare (PP), mișcarea principală (MP) și poziția finală (PF). Această structură fazică permite identificarea componentelor tehnice esențiale pentru fiecare acțiune (Anexa 8).

Tabelul 2.21. Caracteristicile unghiulare segmentare cu antrenorul

Unghiuri articulare	**Acțiune**	**Componentele cheie ale tehnicii**			
		PP	MP		PF
			a	b	
Art. coxo-fem. (grade)	AF cu degaj. cu pas fandare	60	129	104	40
	Parada cu Qvarta Riposta	79	77	78	84
	AD de pe loc	64	69		69
	Atac cu fandare	65	109		63
	AD cu degaj. cu fandare	79	147		69
Art. Genc PFață (grade)	AF cu degaj. cu pas fandare	119	113	127	123
	Parada cu Qvarta Riposta	125	132	124	133
	AD de pe loc	132	124		128
	Atac cu fandare	134	108		134
	AD cu degaj. cu fandare	119	91		133
Art. umăr. B. armă (grade)	AF cu degaj. cu pas fandare	45	139	66	16
	Parada cu Qvarta Riposta	32	45	138	34
	AD de pe loc	16	116		21
	Atac cu fandare	24	141		25
	AD cu degaj. cu fandare	23	145		18
Art. cotului B. armă (grade)	AF cu degaj. cu pas fandare	108	-	-	66
	Parada cu Qvarta Riposta	92	87		77
	AD de pe loc	106	-	-	97
	Atac cu fandare	102	-	-	109
	AD cu degaj. cu fandare	93	-	-	57

Articulația coxo-femurală (șold). Unghiurile mari în MP (mișcarea principală) arată amplitudinea necesară pentru generarea forței și stabilitatea trunchiului în timpul execuției. La AF cu degaj. cu pas fandare se reflectă o deschidere mare a șoldului cu unghiul maxim (129°), esențială pentru mobilitatea fandării. La AD cu degaj. cu fandare se evidențiază unghiul de 147° cu o amplitudine crescută a șoldului pentru adaptarea poziției dinamice. Atac cu fandare denotă o închidere a șoldului cu unghiul final de 63° pentru stabilizarea corpului după execuție. Parada cu Qvarta Riposta indică o stabilitate generală a șoldului cu unghiurile relativ constante (79°–84°), esențială pentru ripostă.

Articulația genunchiului (Genc PFață). Mișcarea genunchiului este esențială pentru transferul de forță în PF: unghiul mare la Atac cu fandare în PP (134°) sugerează o poziție inițială pregătită pentru explozie. Unghiurile reduse în MP (91°) la AD cu degaj. cu fandare reflectă o flexie mai accentuată a genunchiului pentru adaptarea poziției dinamice. Valorile echilibrate între PP (125°) și PF (133°) la Parada cu Qvarta Riposta indică stabilitatea segmentară necesară în această acțiune.

Articulația umărului brațului de armă (Floretă). Unghiurile mari în MP sunt foarte importante pentru extensia și controlul floretei la Atac cu fandare. Unghiul maxim în MP (141°) denotă extensia completă a brațului în atac. AF cu degaj. cu pas fandare are unghiul final scăzut (16°) sugerând o flexie puternică pentru retragerea floretei. Parada cu Qvarta Riposta: unghiul în PF (34°) reflectă revenirea rapidă la poziția defensivă. Diferențele mari între PP și MP evidențiază amplitudinea necesară pentru mișcările complexe, în special în fazele de atac și apărare.

Articulația cotului brațului de armă. Mișcările cotului variază în funcție de complexitatea tehnică la AF cu degaj. cu pas fandare. Unghiul inițial (108°) și final (66°) sugerează o flexie progresivă pentru controlul floretei. Atac cu fandare are extensia completă evidentă în PF (109°), subliniind precizia loviturii. Parada cu Qvarta Riposta are unghiurile relativ mici (92° în PP și 77° în PF) indicând o coordonare fină în timpul executării ripostei.

Tabelul 2.21 prezintă impulsul segmentar la finalizarea acțiunii cu antrenorul în acțiunile tehnico-tactice AF cu degaj. cu pas fandare (remiză joasă), Paradă cu Qvarta Riposta, AD de pe loc, AD cu degaj. cu fandare și Atac cu fandare (Anexa 8).

Tabelul 2.22. Impulsul segmentar la finalizarea acțiunii cu antrenorul

Indici	**AF cu degaj. cu pas fandare**		**Paradă cu Qvarta și Ripostă**		**AD de pe loc**		**AD cu degaj. cu fandare**		**Atac cu fandare**	
	Px (kgm/s)	**Py (kgm/s)**	**Px (kgm/s)**	**Py (kgm/s)**	**Px (kgm/s)**	**Py (kgm/s)**	**Px (kgm/s)**	**Py (kgm/s)**	**Px (kgm/s)**	**Py (kgm/s)**
CGG	57,877	28,938	74,598	8,289	0,00	5,19	36,294	41,479	54,94	43,952
	130,222	57,877	-58,021	16,577						
CGG (A)	-30,144	0,00	-20,053	0,000	-	-	-16,203	-5,401	-41,205	13,735
	-90,432	15,072	0,00	0,000						
Pumn	-120,576	-195,936	250,665	150,399	0,00	0,00	43,207	-43,207	109,88	20,603
	-60,288	60,288	-80,213	-90,239						
Pumn (A)	-	-	60,16	-20,053	0,00	0,00	-62,684	-172,381	-96,915	-169,6
	-	-	-90,239	-240,638						
Vârf (Floretă)	-	-	320,851	-250,665	0,00	0,00	-37,806	-5,401	109,88	20,603
	-	-	0,00	0,00						
Vârf(A)	-	-	-	-	-5,406	0,00	156,627	-102,617	0,000	-425,78
Cot (Pumn)	-	-	210,559	140,372	0,00	-5,406	43,207	-27,005	109,88	-13,735
	-	-	-60,16	-70,186						
PFață	226,08	90,432	0,00	0,000	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,00	0,00	0,00	0,000						
PSpate	241,153	15,072	0,00	0,000	-	-	-16,203	-5,401	0,000	0,000

	452,161	15,072	-100,266	-10,027						
Genc (PFață)	75,36	60,288	80,213	0,000	0,00	0,00	48,608	5,401	82,41	-20,603
	105,504	15,072	-60,16	10,027						

Valorile impulsului segmentar sunt detaliate (în planurile Px și Py) pentru diferite segmente corporale și centrul de greutate general (CGG) la finalizarea acțiunilor tehnico-tactice. Aceste date oferă informații importante despre distribuția forțelor și eficiența biomecanică în execuția mișcărilor. Impulsul segmentar reflectă gradul de accelerare și control necesar fiecărui segment corporal pentru realizarea optimă a tehnicii.

Distribuția impulsului în CGG. Valorile mai mari în Px semnalează o dominanță a mișcării în plan orizontal, necesară pentru deplasarea rapidă a corpului înainte (ex.: atacuri și avansări). Valorile din Py indică mișcările verticale, care sunt mai proeminente în acțiunile ce necesită stabilizare sau schimbare de direcție. Segmentele individuale (ex.: pumn, vârf floretă), prin valorile ridicate ale impulsului în segmentele distale (pumn, floretă), reflectă contribuția acestora la eficiența loviturii sau apărare. Impulsurile negative în anumite faze (ex. Px negativ pentru pumn) arată mișcări de retragere sau stabilizare pentru reechilibrarea posturii.

Analiza detaliată a acțiunilor tehnico-tactice. AF cu degajare cu pas fandare (remiză joasă): Px (57,877 kgm/s) și Py (28,938 kgm/s) a CGG denotă o mișcare echilibrată, cu o ușoară prioritate pe deplasarea înainte. Valorile mari pentru PFață (226,08) și PSpate (241,153) indică implicarea ambelor picioare pentru menținerea stabilității și susținerea impulsului general. Px negativ (−120,576 kgm/s) la segmentul Pumn reflectă mișcarea de retragere a brațului pentru pregătirea următorului atac sau apărare. Paradă cu Qvarta Riposta: la CGG Px are valori mai mari (74,598 kgm/s) decât Py (8,289 kgm/s), ceea ce indică o prioritate pe deplasarea înainte și generarea forței în plan orizontal. Componenta verticală redusă (Py scăzut) subliniază o stabilitate generală a corpului în timpul execuției defensive. Vârf floretă: Px (320,851 kgm/s) și Py negativ (−250,665 kgm/s) arată o extensie rapidă și precisă a floretei pentru realizarea ripostei. AD de pe loc cu impulsurile relativ mici (Px: 0,00; Py: 5,19) la CGG sugerează o acțiune executată fără deplasare, concentrată pe generarea forței în plan vertical. Py negativ (−5,406 kgm/s) la Cot (pumn) reflectă mișcări compensatorii pentru menținerea echilibrului și reechilibrarea posturii în execuția statică. AD cu degajare cu fandare: valorile în Px (36,294 kgm/s) și Py (41,479 kgm/s) ale CGG indică un echilibru între mișcarea orizontală și verticală, necesar pentru ajustarea poziției și generarea forței în execuție. Px (43,207 kgm/s) la Pumn semnifică o mișcare rapidă înainte, iar Py negativ (−43,207 kgm/s) indică retragerea rapidă după lovitură. Px negativ (−37,806 kgm/s) la Vârf floretă reflectă o mișcare compensatorie pentru ajustarea poziției floretei în apărare. Atac cu fandare: Px (54,94 kgm/s) și Py (43,952 kgm/s) ale

CGG subliniază prioritatea pe impulsul orizontal, esențial pentru deplasarea și lovirea adversarului. Valorile ridicate ale Px pentru pumn (109,88 kgm/s) și floretă (109,88 kgm/s) denotă sincronizarea eficientă a segmentelor în atac. Py pozitiv (20,603 kgm/s) la floretă indică o mișcare ascendentă pentru ajustarea traiectoriei loviturii.

Tabelul 2.23 evidențiază forțele segmentare (în planurile Fx și Fy) asociate diferitelor segmente corporale și centrul de greutate general (CGG) la finalizarea acțiunilor tehnico-tactice. Aceste valori indică gradul de accelerare și control al mișcărilor, precum și eficiența biomecanică în execuția acțiunilor.

Tabelul 2.23. Forța segmentară la finalizarea acțiunii cu antrenorul

Indici	**AF cu degaj. cu pas fandare**		**Paradă cu Qvarta și Ripostă**		**AD de pe loc**		**AD cu degaj. cu fandare**		**Atac cu fandare**	
	Fx(N)	**Fy (N)**	**Fx (N)**	**Fy(N)**	**Fx(N)**	**Fy(N)**	**Fx(N)**	**Fy(N)**	**Fx(N)**	**Fy(N)**
CGG	1970	-438,458	-0,001	0,0008	0,00	-78,637	549,911	-78,559	665,942	582,699
	-1100	-219,227	-627,929	-627,928						
CGG (A)	-1370	228,363	0,000	0,000	-	-	-163,662	81,832	416,215	-104,054
	1140	-228,365	-455,754	0,000						
Pumn	6170	0,00	-759,596	2430	0,00	0,00	1550	-818,32	2080	-1770
	0,0082	685,094	-5010	-4410						
Pumn (A)	-	-	0,000	6530	0,00	0,00	237,437	1190	489,469	1960
	-	-	-759,594	2730						
Vârf (Floretă)	-	-	-4250	4100	0,00	0,00	2540	4010	2080	-1770
	-	-	-7900	4560						
Vârf(A)	-	-	-	-	-409,56	163,82	-3190	1550	104,052	5930
Cot (Pumn)	-	-	-0,00217	1520	0,00	0,00	1470	-736,49	1870	-1140
	-	-	-4250	-3950						
PFață	-456,72	-2060	0,000	0,000	-	-	245,498	245,49	520,268	312,16
	0,00	0,00	0,000	0,000						
PSpate	-3650	-228,363	303,836	151,918	-	-	245,496	81,832	208,103	104,054
	-6170	-456,727	455,752	151,918						
Genc (PFață)	1600	-2280	151,918	-303,836	0,00	0,00	818,32	-245,49	1250	-520,267
	-1140	-0,00205	-911,506	0,000						

Distribuția forței segmentare a CGG prezintă valori pozitive ale Fx, ceea ce evidențiază o forță orientată înainte (plan orizontal), necesară pentru avansare și atacuri. Valorile negative ale Fy indică o stabilizare verticală (plan vertical), importantă pentru menținerea echilibrului în timpul mișcărilor rapide sau schimbării direcției. Segmentele distale (pumn, floretă) au forțe mari, generate la nivelul segmentelor distale (ex.: pumn, vârf floretă), indicând intensitatea execuției, caracteristică pentru acțiunile de atac și apărare.

Diferențele între Fx și Fy reflectă direcția principală a mișcării și natura tehnico-tactică a acțiunii. Forțele în segmentele inferioare (picioare) evidențiază forțele generate la nivelul picioarelor (PFață, PSpate), arătând implicarea acestora în susținerea greutății corpului și în generarea impulsului pentru deplasare sau fandare.

Analiza detaliată a acțiunilor tehnico-tactice. AF cu degajare cu pas fandare (remiză joasă): la CGG, Fx (1970 N) este dominant, subliniind deplasarea orizontală rapidă înainte. Fy negativ (−438,458 N) indică o stabilizare verticală pentru menținerea echilibrului în timpul mișcării. PFață contribuie cu o forță negativă în Fx (−456,72 N), semnalând o frânare în plan orizontal, în timp ce PSpate susține mișcarea cu o valoare negativă semnificativă (−3650 N). Paradă cu Qvarta și Riposta Fx negativ (−0,001 N) CGG arată o mișcare minimă în plan orizontal, concentrată pe stabilizare. Fy (0,0008 N) este aproape zero, sugerând o poziție fixă în plan vertical. Fx negativ (−4250 N) indică o retragere puternică a floretei după apărare, iar Fy (4100 N) dovedește o ajustare verticală pentru pregătirea ripostei. AD de pe loc: forțele sunt minime în Fx și Fy la CGG, reflectând natura statică a mișcării. Fx (1550 N) și Fy negativ (−818,32 N) evidențiază o mișcare înainte a brațului, urmată de o retragere rapidă pentru reechilibrare. AD cu degajare cu fandare la Fx (549,911 N) și Fy negativ (−78,559 N) CGG arată o mișcare combinată înainte și în jos, caracteristică unei fandări rapide. Fx (2540 N) la Vârf (Floretă) indică o mișcare activă înainte, iar Fy (4010 N) subliniază corectarea poziției verticale. Forțele similare (245,498 N) arată o utilizare echilibrată a picioarelor pentru susținerea impulsului generat de mișcarea corpului. Atac cu fandare: valorile ridicate ale Fx (665,942 N) ale CGG indică o intensitate mare a mișcării înainte, specifică unui atac decisiv. Fy (582,699 N) reflectă ajustări verticale pentru menținerea stabilității. Fx (2080 N) și Fy negativ (−1770 N) evidențiază contribuția semnificativă a brațului armat în atac. Forțele similare cu segmentul Pumn arată o sincronizare eficientă între braț și floretă în timpul loviturii.

Analiza caracteristicilor biomecanice ale acțiunilor tehnico-tactice în concurs. Activitatea competițională reprezintă o componentă esențială în pregătirea tehnică a floretistelor, oferind oportunitatea de a aplica și perfecționa acțiunile tehnico-tactice în condiții reale de confruntare, contribuind astfel la dezvoltarea abilităților de adaptare, precizie și eficiență în execuție.

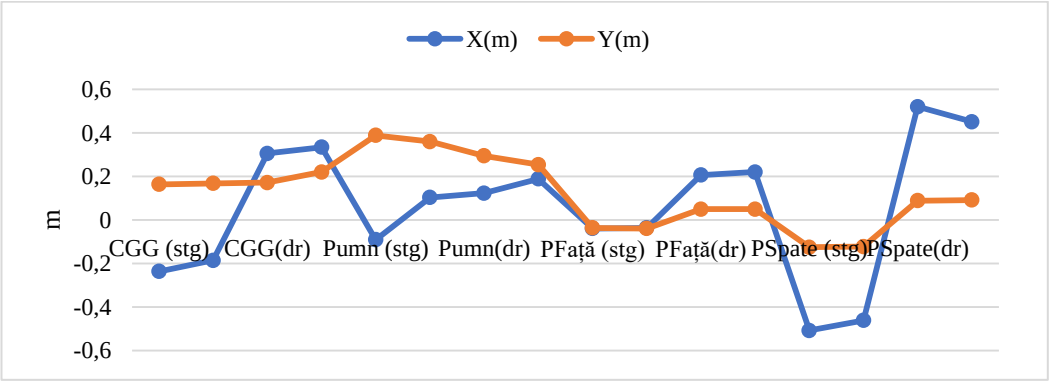


Fig. 2.15. Relația traiectoriei segmentare la finalizarea acțiunilor în atacul fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg) în concurs

Analiză comparativă a traiectoriei segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și Paradă cu Ripostă (stg): este prezentată în Figura 2.15 (Anexa 9).

Referitor la CGG pe partea stângă, coordonatele CGG sunt relativ mai apropiate de origine, cu valori negative pe axa X (-0.237 și -0.186) și pozitive pe Y (0.163 și 0.168). Pe partea dreaptă, coordonatele CGG prezintă valori mai mari, pozitive pe ambele axe (X: 0.305 și 0.334, Y: 0.171 și 0.22). Deplasarea CGG este mai extinsă pe partea dreaptă, indicând o implicare mai pronunțată a acestui segment în execuțiile de atac fals.

Pumnul pe partea stângă (trăgătoare de mâna stângă). Coordonatele pumnului: X: -0.091 și 0.103, Y: 0.388 și 0.36. Mișcările prezintă amplitudini moderate, cu variații mai mici pe axa X. Pe partea dreaptă, coordonatele arată valori mai mari pe axa X (0.123 și 0.188) și valori reduse pe Y (0.294 și 0.254). Mișcarea pumnului în execuțiile din dreapta (trăgătoare de mâna dreaptă) are un caracter mai orientat către axa X, în timp ce pe stânga predomină amplitudinea pe axa Y.

Picior față (PFață) pe partea stângă: coordonatele sunt foarte apropiate (X: -0.04 și -0.037, Y: -0.037 și -0.04), indicând o stabilitate a traiectoriei piciorului în timpul execuției. Pe partea dreaptă, traiectoria este mai pronunțată (X: 0.206 și 0.22, Y: 0.049 în ambele cazuri). Pe partea dreaptă, piciorul față este mai implicat în extinderea traiectoriei, arătând o accentuare a impulsului în atac.

Picior spate (PSpate) pe partea stângă: coordonatele arată o traiectorie amplă în zona negativă (X: -0.508 și -0.462, Y: -0.126 și -0.123), indicând o retragere marcantă a piciorului. Pe partea dreaptă, coordonatele prezintă valori pozitive, dar mai echilibrate (X: 0.52 și 0.451, Y: 0.088 și 0.091). Pe partea dreaptă, piciorul spate prezintă o traiectorie mai controlată, în timp ce pe stânga se remarcă o mișcare mai amplă și mai accentuată în retragere.

Analiză comparativă a vitezei segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și Paradă cu Ripostă (stg) este prezentată în Figura 2.16 (Anexa 9).

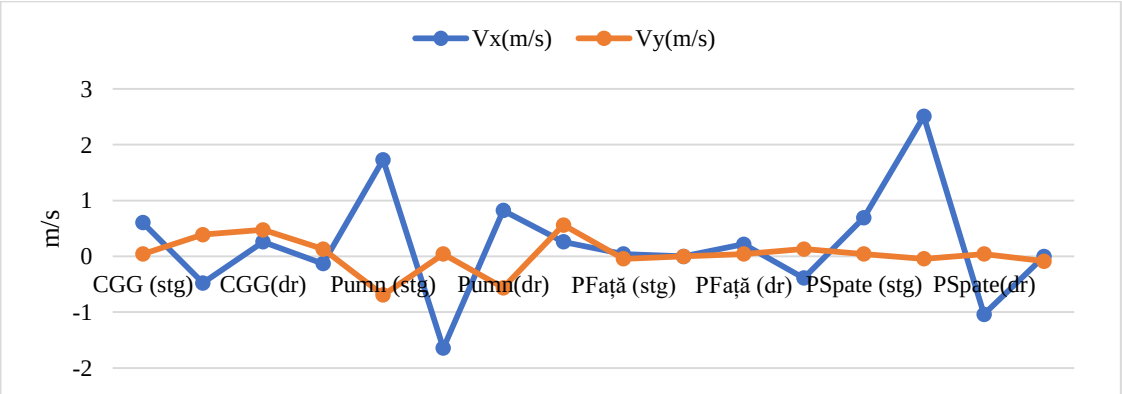


Fig. 2.16. Relația vitezei segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg) în concurs

Privind *CGG* pe partea stângă (stg), se constată următoarele valori - Vx: 0.605 m/s și -0.476 m/s și Vy: 0.043 m/s și 0.389 m/s. Mișcările pe axa X variază între valori pozitive și negative, sugerând schimbări de direcție. Viteza pe axa Y este relativ constantă și orientată pozitiv, indicând o stabilitate verticală. Pe partea dreaptă (dr) Vx: 0.259 m/s și -0.13 m/s și Vy: 0.476 m/s și 0.13 m/s. Viteza pe axa X este mai redusă comparativ cu stânga, dar prezintă aceeași tendință de variație. Pe axa Y, viteza este mai mare în execuțiile din dreapta, indicând o implicare verticală mai pronunțată. În acest sens, CGG are o mișcare mai amplă și mai direcționată pe partea stângă, în timp ce pe dreapta se observă un control mai bun al componentelor verticale.

Pumnul pe partea stângă (stg) are Vx: 1.73 m/s și -1.643 m/s și Vy: -0.692 m/s și 0.043 m/s. Valorile mari pe axa X indică o mișcare rapidă și schimbări bruște de direcție. Componenta Vy prezintă fluctuații mai mici, dar include direcții opuse. Pe partea dreaptă (dr) are Vx: 0.822 m/s și 0.259 m/s și Vy: -0.562 m/s și 0.562 m/s. Viteza este mai scăzută decât pe partea stângă, iar pe axa X rămâne pozitivă, sugerând o mișcare mai controlată. Variabilitatea pe axa Y este mai echilibrată. Aceste date prezintă mișcările pumnului pe partea stângă sunt mai rapide și implică schimbări bruște de direcție, în timp ce pe dreapta mișcarea este mai stabilă și mai controlată.

Picior Față (PFață) pe partea stângă (stg) are Vx: 0.043 m/s și 0.000 m/s și Vy: -0.043 m/s și 0.000 m/s. Valorile foarte mici sugerează o poziție aproape fixă a piciorului față în execuțiile de pe partea stângă. Pe partea dreaptă (dr) are Vx: 0.216 m/s și -0.389 m/s și Vy: 0.043 m/s și 0.13 m/s. Mișcarea pe axa X este mai amplă, cu valori pozitive și negative, indicând schimbări de direcție. Pe axa Y, viteza rămâne pozitivă și mai mare decât pe stânga. Se observă că, pe partea dreaptă, piciorul față prezintă o mișcare mai activă decât pe stânga, unde poziția este mai statică.

Picior Spate (PSpate) pe partea stângă (stg) are Vx: 0.692 m/s și 2.508 m/s, iar Vy: 0.043 m/s și -0.043 m/s. Valorile ridicate pe axa X indică o implicare intensă în retragerea și reechilibrarea mișcării, iar viteza pe axa Y este foarte redusă, cu variații minime. Pe partea dreaptă (dr), Vx: -1.038 m/s și 0.000 m/s, iar Vy: 0.043 m/s și -0.086 m/s. Pe partea dreaptă, mișcarea piciorului poziționat în spate pe axa X implică o direcție negativă și o viteză mai redusă decât pe stânga, indicând un rol mai puțin dinamic. Comparând datele, observăm că, pe partea stângă, piciorul aflat în spate are o viteză semnificativ mai mare, contribuind la mișcările de retragere, în timp ce pe dreapta mișcarea este mai controlată și mai lentă.

Figura 2.17 evidențiază relația accelerației segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg) în concurs (Anexa 9).

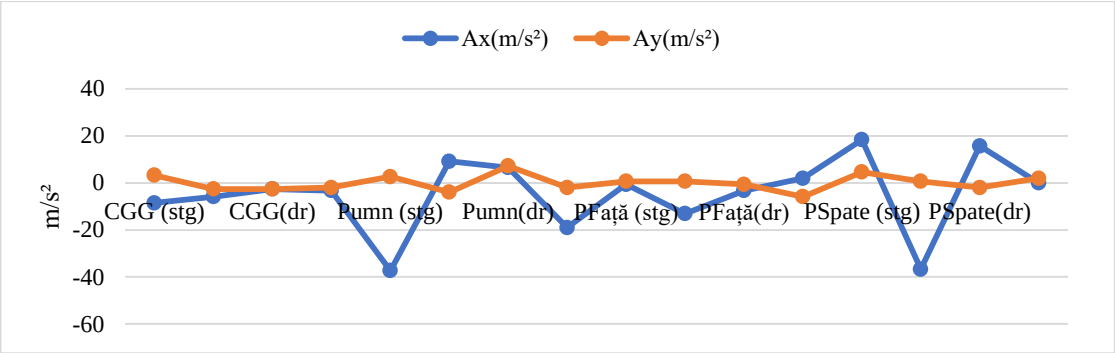


Fig. 2.17. Relația accelerației segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg) în concurs

Analiză comparativă a accelerației segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și Paradă cu Ripostă (stg) scoate în evidență:

- la *CGG* pe partea stângă (stg), valorile sunt Ax: -8.519 m/s² și -5.898 m/s², iar Ay: 3.276 m/s² și -2.621 m/s². Valorile negative ale Ax indică o decelerare semnificativă în direcția orizontală, iar Ay prezintă schimbări de direcție, cu o tranziție între accelerare și decelerare pe verticală. Partea dreaptă (dr) are Ax: -2.621 m/s² și -3.276 m/s², iar Ay: -2.621 m/s² și -1.966 m/s². Valorile accelerației pe dreapta sunt mai reduse, ceea ce sugerează o mișcare mai controlată și mai puțin dinamică. Astfel, CGG pe stânga arată o dinamică mai pronunțată, cu variații ample ale accelerației, în timp ce pe dreapta mișcările sunt mai lente și mai stabile.

- *Pumn* pe partea stângă (stg): Ax: -37.352 m/s² și 9.174 m/s², iar Ay: 2.621 m/s² și -3.932 m/s². Pe axa X, valorile indică schimbări bruște de accelerație, de la decelerare puternică (-37.352 m/s²) la accelerare (9.174 m/s²). Pe axa Y, există fluctuații mai mici, dar semnificative. Partea dreaptă (dr) are Ax: 6.553 m/s² și -19.004 m/s², în timp ce Ay: 7.208 m/s² și -1.966 m/s². Mișcarea este mai echilibrată, cu valori mai moderate față de stânga. Ax prezintă și aici o alternanță între accelerare și decelerare. În acest sens, pumnul pe partea stângă are mișcări mai explozive și mai instabile, în timp ce pe dreapta accelerațiile sunt mai bine controlate.

- *Picior Față* (PFață) pe partea stângă (stg) are Ax: -0.655 m/s² și -13.106 m/s², iar Ay: 0.655 m/s² și 0.655 m/s². Valorile mici pe Ay indică o stabilitate verticală, în timp ce pe Ax decelerarea de -13.106 m/s² sugerează o mișcare intensă de frânare. Partea dreaptă (dr) are Ax: -3.276 m/s² și 1.966 m/s² , pe când Ay: -0.655 m/s² și -5.898 m/s². Valorile Ax sunt mai reduse decât pe stânga, iar pe Ay decelerarea mai mare (-5.898 m/s²) indică un control vertical mai redus. Analizând datele, observăm că piciorul așezat în față pe stânga prezintă o mișcare mai intensă și mai bruscă, comparativ cu dreapta, care este mai puțin dinamică.

- *Picior Spate* (PSpate) - partea stângă (stg) are Ax: 18.348 m/s² și -36.697 m/s² și Ay: 4.587 m/s² și 0.655 m/s². Valorile ridicate ale Ax indică o accelerare puternică, urmată de o decelerare bruscă, în timp ce Ay rămâne relativ constantă. Partea dreaptă (dr) are Ax: 15.727

m/s² și 0.000 m/s², iar Ay: -1.966 m/s² și 1.966 m/s². Mișcarea pe axa X este mai constantă decât pe stânga, iar variațiile pe axa Y sunt moderate. Comparând datele, piciorul poziționat în spate, pe stânga, are o mișcare mai explozivă, în timp ce pe dreapta, accelerațiile sunt mai stabile și mai bine echilibrate.

Tabelul 2.24 evidențiază caracteristicile unghiulare segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în concurs (Anexa 9).

Tabelul 2.24. Caracteristicile unghiulare segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în concurs

Unghiuri articulare	**Sportive**	**Componentele cheie ale tehnicii**			
		PP	MP		PF
			a	b	
Art. coxo-fem. (grade)	stg	92	121	11	9
	dr	-	149	141	117
Art. Genc PFață (grade)	stg*	123	123	129	*158*
	dr	-	93	102	123
Art. umăr. B. armă (grade)	stg	69	48	119	19
	dr	-	77	52	58
Art. cotului B. armă (grade)	stg	125	67	-	119
	dr	-	124	-	130

Notă. stg - la PF piciorul față încrucișat înapoi s-a măsurat celălat picior.*

Analiza comparativă a caracteristicilor unghiulare segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg):

Articulația coxo-femurală pe partea stângă (stg) PP: 92°, MP: 121° și PF (a): 11°, PF (b): 9°. Valorile indică un unghi moderat în poziția de pregătire (PP) și o deschidere mare în momentul principal (MP), cu o închidere semnificativă la finalizarea fazei (PF). Partea dreaptă (dr) PP: n/a, MP: 149° și PF (a): 141°, PF (b): 117°. La MP și PF, valorile pentru dreapta arată o deschidere mai amplă a articulației comparativ cu stânga, ceea ce poate reflecta un atac mai agresiv și o extensie mai mare. Astfel, articulația coxo-femurală este mai activă pe partea dreaptă, indicând o extensie mai mare în atacurile false, în timp ce stânga se menține mai compactă.

Articulația genunchiului piciorului față (PFață) pe partea stângă (stg) PP: 123°, MP: 123° și PF (a): 129°, PF (b): 158°. Valorile constante la PP și MP indică o stabilitate bună, iar unghiul crește semnificativ la PF, sugerând o extensie puternică pentru a susține mișcarea. Partea dreaptă (dr): PP: n/a, MP: 93° și PF (a): 102°, PF (b): 123°. Genunchiul drept prezintă un unghi mai mic la MP și PF, ceea ce reflectă o flexie mai accentuată, potrivită pentru susținerea schimbărilor rapide de poziție.

Analiza evidențiază un echilibru între mobilitatea extinsă a părții drepte în atac și stabilitatea părții stângi în acțiuni defensive, subliniind necesitatea unui antrenament care să optimizeze coordonarea segmentară pentru ambele părți.

Figura 2.17 prezintă relația impulsului segmentar la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în concurs (Anexa 9).

Analiza comparativă a indicilor de moment pentru componentele impulsului segmentar Px și Py scoate în evidență:

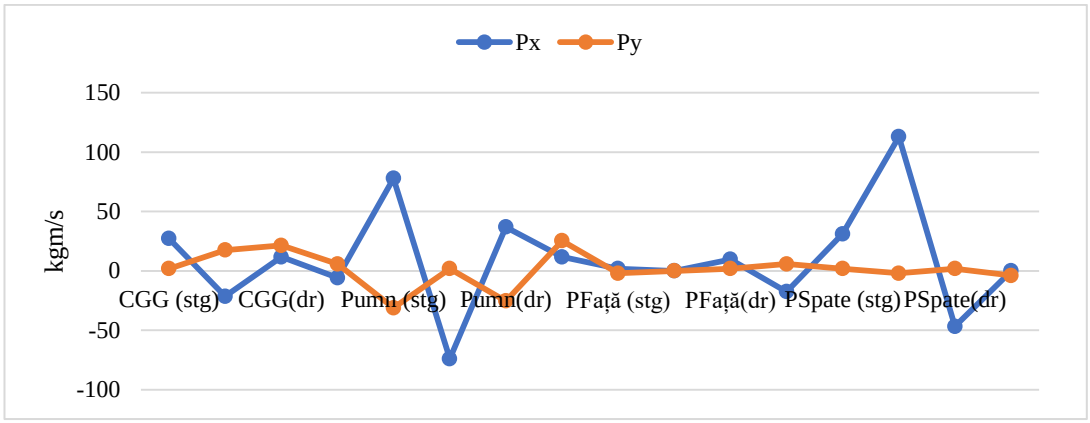


Fig. 2.17. Relația impulsului segmentar la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în concurs

CGG (stg) vs CGG (dr) pe partea stângă (stg) Px: 27.247 kgm/s (pozitiv), -21.409 kgm/s (negativ) și Py: 1.946 kgm/s (pozitiv), 17.516 kgm/s (pozitiv). Indicii Px și Py pentru partea stângă dovedesc o combinație între o mișcare de întoarcere (moment negativ pe axa X) și o forță aplicată într-o direcție aproape verticală (Py pozitiv). Partea dreaptă (dr) Px: 11.677 kgm/s (pozitiv), -5.839 kgm/s (negativ) și Py: 21.409 kgm/s (pozitiv), 5.839 kgm/s (pozitiv). Pe partea dreaptă, valorile indică un moment pozitiv mai mic pe axa X comparativ cu stânga, dar o forță semnificativă pe axa Y, ceea ce sugerează o aplicare mai intensă a forței pe direcția verticală.

Pumn (stg) vs Pumn (dr) pe partea stângă (stg) Px: 77.849 kgm/s (pozitiv), -73.957 kgm/s (negativ) și Py: -31.14 kgm/s (negativ), 1.946 kgm/s (pozitiv). Indicii pentru partea stângă arată un moment semnificativ pe axa X, cu o aplicare puternică a forței în ambele direcții (pozitivă și negativă), dar și un moment semnificativ pe axa Y. Partea dreaptă (dr) - Px: 36.978 kgm/s (pozitiv), 11.677 kgm/s (pozitiv) și Py: -25.301 kgm/s (negativ), 25.301 kgm/s (pozitiv). Pe dreapta, indicii reflectă o mișcare mai puțin agresivă pe axa X comparativ cu stânga, dar cu o aplicare mai echilibrată a forței pe axa Y, atât în direcție negativă cât și pozitivă.

PFață (stg) vs PFață (dr) pe partea stângă (stg) - Px: 1.946 kgm/s (pozitiv) și Py: -1.946 kgm/s (negativ). Valorile pentru partea stângă denotă o forță aplicată pe axa X și o mișcare de

flexie pe axa Y. Partea dreaptă (dr) - Px: 9.731 kgm/s (pozitiv) și Py: 1.946 kgm/s (pozitiv). Pe dreapta, valorile sunt mai mici pentru Py și mai mari pentru Px, indicând o forță mai pronunțată pe axa X comparativ cu stânga.

PSpate (stg) vs PSpate (dr): pe partea stângă (stg) Px: 31.14 kgm/s (pozitiv) și Py: 1.946 kgm/s (pozitiv), 112.881 kgm/s (pozitiv). Stânga prezintă un moment semnificativ pe axa X și o forță considerabilă pe axa Y. Partea dreaptă (dr) Px: -46.709 kgm/s (negativ) și Py: 1.946 kgm/s (pozitiv), -3.892 kgm/s (negativ). Dreapta sugerează o mișcare de întoarcere semnificativă pe axa X, cu o aplicare redusă a forței pe axa Y, comparativ cu stânga.

Figura 2.18 evidențiază relația forței segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în concurs (Anexa 9).

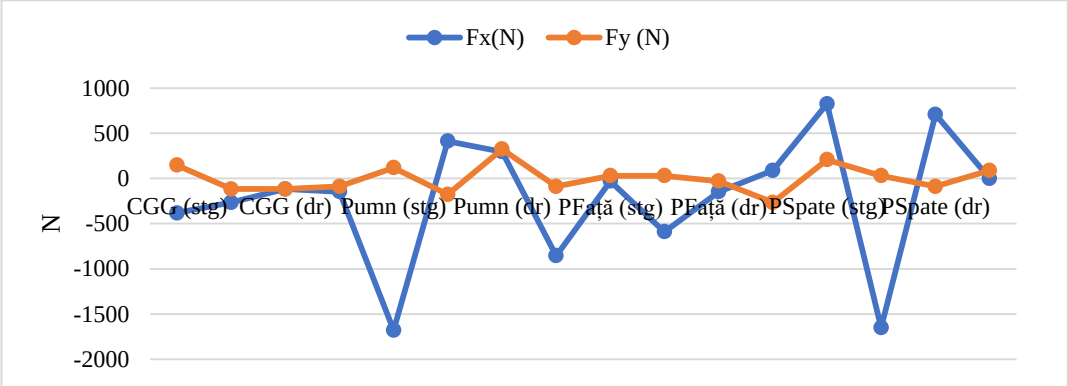


Fig. 2.18. Relația forței segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în concurs

Pentru analiza comparativă sintetică a forței segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg), vom examina indicatorii Fx și Fy (forța pe direcția X și Y) pentru fiecare segment (CGG, Pumn, PFață, PSpate) la ambele sportive.

Analiza forței segmentare (Fx și Fy) *a CGG* (stg și dr) prezintă forța pe direcția X (Fx): Stânga: -383.348 N vs. Dreapta: -117.953 N. Sportiva Stânga generează o forță negativă mai mare comparativ cu Dreapta, ceea ce poate indica o direcție de forță mai pronunțată în zona laterală pe stânga. Forța pe direcția Y (Fy): Stânga: 147.441 N vs. Dreapta: -117.953 N. Sportiva din stânga generează o forță pozitivă pe direcția Y, ceea ce sugerează o forță de împingere în sus, în timp ce dreapta are o forță negativă pe Y (posibil pentru stabilitate sau contrabalans).

Pumn (stg și dr) are forța pe direcția X (Fx): Stânga: -1680 N vs. Dreapta: 294.884 N. Forța pe direcția X pentru stânga este mult mai mare și negativă, ceea ce denotă o acțiune mai puternică de aplicare a forței pe direcția laterală. Forța pe direcția Y (Fy): Stânga: 117.953 N vs. Dreapta: 324.371 N. Dreapta generează o forță mai mare pe direcția Y, ceea ce reflectă o mișcare mai verticală pentru acest segment, posibil datorită unei lovituri mai puternice.

PFață (stg și dr) are forța pe direcția X (Fx): Stânga: -29.488 N vs. Dreapta: -147.442 N. Dreapta aplică o forță mai mare negativ pe X, ceea ce poate indica o acțiune mai puternică lateral pe dreapta. Forța pe direcția Y (Fy): Stânga: 29.488 N vs. Dreapta: -29.488 N. Stânga aplică o forță pozitivă, ceea ce sugerează un impuls în sus, în timp ce dreapta aplică o forță negativă, posibil pentru blocaj sau apărare.

PSpate (stg și dr) are forța pe direcția X (Fx): Stânga: 825.672 N vs. Dreapta: 707.719 N. Sportiva stânga generează o forță mai mare pe X, ceea ce poate indica o mișcare mai puternică pe partea stângă. Forța pe direcția Y (Fy): Stânga: 206.418 N vs. Dreapta: -88.465 N. Sportiva stânga generează o forță pozitivă, în timp ce dreapta aplică o forță negativă pe Y, indicând o acțiune mai verticală și mai puternică pentru stânga.

În concluzie generală, analiza biomecanică a tehnicii floretistelor junioare evidențiază o serie de caracteristici esențiale care influențează performanța și eficiența execuțiilor tehnico-tactice, având un impact semnificativ asupra procesului de antrenament și performanță competițională. Cele mai relevante aspecte biomecanice analizate includ:

- Eficiența loviturilor și echilibrul postural depind de coordonarea precisă a unghiurilor articulare și a impulsului segmentar, iar deficiențele pot afecta performanța globală.
- Asimetriile între partea stângă și dreaptă indică necesitatea unei corectări pentru a asigura o mișcare simetrică și echilibrată, esențială pentru o execuție eficientă a floretei.
- Viteza segmentară variază în funcție de complexitatea acțiunii, iar acțiunile complexe necesită o coordonare completă a corpului, cu accelerări și decelerări semnificative ale segmentelor.
- Greșelile de execuție pot apărea dintr-o mobilizare insuficientă a articulațiilor sau o sincronizare inexactă, afectând stabilitatea și generarea impulsului necesar.
- Tehnologiile de captare a mișcărilor (video) și colaborarea cu antrenorul sunt esențiale pentru analiza și corectarea greșelilor de execuție, oferind feedback în timp real pentru ajustarea tehnicii.

2.6. Conținutul programului experimental în cadrul pregătirii floretistelor junioare

Reperele metodologice pentru elaborarea programei experimentale în cadrul pregătirii floretistelor junioare au fost fundamentate pe o planificare detaliată a ciclului olimpic 2022-2024, concentrându-se pe anul 2022 pentru faza experimentală și pe 2023 pentru evaluarea post-experimentală (Anexa 10).

Programul experimental a fost structurat în funcție de identificarea și determinarea componentelor cheie ale tehnicii, pe baza parametrilor biomecanici analizați la manechin, cu partener de antrenament și în context competițional. În acest cadru, au fost stabilite metode și mijloace pentru realizarea obiectivelor pregătirii tehnico-tactice, incluzând antrenamente tehnice cu deplasări, lecții individuale de studiu pentru distanțe mici și medii și exerciții tehnice pentru distanță, atac cu degajament, atac cu fentă și lovitură din distanță mare. Aceste abordări au fost direcționate către îmbunătățirea tehnicii și a adaptabilității în situații competiționale diverse.

Tabelul 1 (Anexa 10) prezintă planificarea și conținutul pregătirii floretistelor pentru ciclul olimpic 2022-2024, structurat pe un ciclu anual 2022-2023, detaliind etapele de pregătire generală, specifică, precompetițională, competițională și de tranziție. Fiecare perioadă este definită prin obiective specifice de performanță și conținut de antrenament, inclusiv antrenamente nespecifice, pregătire fizică generală și tehnică, evaluări de performanță, recuperare și pregătire psihologică, pentru a asigura atingerea formei sportive optime la diverse competiții internaționale și campionate.

Structura generală a programului experimental

Planul anual include 5 mezocicluri (MZC), 52 microcicluri săptămânale (MiC) și 20 de etape de pregătire, împărțite astfel:

Perioada experimentală (35%): 7 etape, incluzând pregătirea generală (1), pregătirea specifică (2), precompetițională (2), competițională (2) și tranziția (1).

Perioada post-experimentală (65%): 13 etape, cu accent pe pregătirea precompetițională (6), competițională (5) și tranziția (3).

Conținut și implementare. Programul se axează pe:

- Pregătirea generală: Dezvoltarea capacităților fizice de bază și consolidarea tehnicilor;
- Pregătirea specifică: Adaptări biomecanice și tactice;
- Precompetițional: Simulări și integrarea tehnico-tactică în condiții de intensitate ridicată;
- Competițional: Aplicarea strategiilor și evaluarea performanței;
- Tranziție: Recuperare activă și recalibrare pentru ciclul următor.

Implementare practică. Programul a fost aplicat în etapele specifice și precompetiționale prin:

- Antrenamente bazate pe analiza biomecanică;
- Simulări competiționale pentru adaptarea la presiune;
- Feedback individualizat pentru îmbunătățirea tehnicilor.

Această structură progresivă asigură o dezvoltare echilibrată și optimizarea performanței sportive.

Calendarul competițional al sezonului 2022-2023 (Anexa 10, Tabelul 5) prezintă în detaliu etapele precompetiționale și competițiile internaționale de nivel satelit, Cupa Mondială, Grand Prix și Campionatele Europene și Mondiale, în care au participat 6 floretiste, cu scopul de a verifica și acumula puncte, de a obține performanțe individuale și de echipă, având obiective precise de clasament (locuri 3-8, locuri 16-32 și locuri de top la competițiile de obiectiv).

Tabelul 2.25. Mezociclul I: 15.08 – 3.11.2022 (11 MiC-uri)

Etape	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4
Perioada	**15.08-04.09**	**05.09-02.10**	**03 – 30.10**	**31.10- 03.11**
Nr. de zile	21	28	28	4
Nr. zile de antr.	18	24	24	2
Nr. zile pauză	3	4	4	2
Nr. de antr	27	36	16	2
Nr. asalturi/antr/pers	0	0	5-6	0
Nr. lecții individuale	0	3	12	0
Nr. ședințe refacere	5	4	4	2
Competiții	-	-	4	-
Caracteristica etapei	Preg. Generală	Preg. Specifică Precompetițională	Competițională 1	Tranziție
Obiective	Adaptarea org. la efort; Dezv. cap. aerobe; Dez. cap. de efort specific	Menț. cap. aerobe; Dez. cap. de efort specific; *Corectare /consol. tehnică*	Obținerea și menținerea formei sportive; Menț. cap. de efort specific	Înlăturarea stării de oboseală fizică și psihică acumulată în competiții; Descărcare / Menț. cap. generale de efort
Conținut	Antr. Nespecifice – adapt. progresivă la efort, PFG; Evaluarea cap. de efort; PFS	Pregătirea tehnică, PFS	Pregătirea tehnico-tactică, PFS, Pregătirea psihologică, Pregătirea tactică – analiza video Refacere	Antrenamente nespecifice;
Loc de desfășurare	Bulgaria, Piatra Arsă	Piatra Arsă, București	București, Copenhaga, București, Antalya, Barcelona	București

Tabelul 2.25 oferă o descriere detaliată a mezociclului I din perioada 15 august - 3 noiembrie 2022, împărțit în patru etape distincte, fiecare cu caracteristici, obiective și conținut specific. Acest mezociclu prezintă o planificare progresivă a antrenamentului, trecând de la pregătirea generală la pregătirea specifică și competițională, urmată de o etapă de tranziție pentru recuperare. Conținutul MzC-lui I ilustrează o planificare bine structurată, care integrează progresiv fazele pregătirii generale și specifice, urmate de pregătirea competițională și tranziția către o perioadă de refacere. Fiecare etapă este clar definită prin obiective și conținut, asigurând

adaptarea treptată a sportivelor la intensitatea crescută și integrarea competițiilor într-un mod care minimizează riscurile de oboseală și accidentare. Această abordare indică o pregătire comprehensivă, echilibrată, orientată spre obținerea și menținerea formei optime a floretistelor.

Tabelul 2.26 oferă o sinteză a principalilor indicatori pentru evaluarea volumului de antrenament al floretistelor junioare pe parcursul unui ciclu anual de pregătire (2022-2023). Analizând acești indicatori, se poate observa structura și intensitatea programului de antrenament, inclusiv repartizarea zilelor de antrenament, numărul total de ore dedicate antrenamentului, precum și frecvența concursurilor și lecțiilor de refacere.

Tabelul 2.26. Sinteza principalilor indicatori de evaluare a volumului de antrenament

Nr. crt.	Indicator	Volum
1	Număr de zile de antrenament	250
2	Număr de antrenamente	343
3	Număr de ore de antrenament	858
4	Număr de zile de concurs	36
5	Număr de asalturi	60 - 72
6	Număr de lecții individuale	153
7	Număr de zile de pauză	60
8	Număr ședințe de refacere	74

Analiza indicatorilor evidențiază un program de pregătire echilibrat, în care volumul mare de antrenament și competiții este compensat de un număr semnificativ de zile de pauză și antrenamente de refacere. Frecvența ridicată a lecțiilor individuale și antrenamentelor arată accentul pus pe îmbunătățirea tehnicii și pregătirea specifică, iar organizarea bine structurată sugerează o planificare atentă, orientată spre obținerea performanței la un nivel competitiv.

Conținutul mijloacelor pregătirii tehnico- tactice.

Exemplu de antrenament tehnic 1 (Th1):

Încălzire generală

Începutul antrenamentului se va axa pe activități generale care îmbunătățesc mobilitatea articulațiilor și activarea mușchilor principali, pentru a preveni accidentările și a pregăti corpul pentru solicitările fizice ale exercițiilor tehnice ulterioare. Aceasta include:

- Stretching dinamic (mobilizarea gleznelor, genunchilor, umerilor, șoldurilor)
- Întinderi active (flexii și extensii ale membrelor superioare și inferioare)
- Activare neuro-musculară (întinderi și scurte perioade de sprinturi pentru activarea sistemului neuromuscular).

Deplasări 1 (D1): sunt esențiale în pregătirea tehnică și tactică, având un rol important în mobilitatea și poziționarea sportivei în raport cu adversarul. Deplasările vor include: fente de retragere, deplasări laterale rapide și deplasări în sprint.

1. Pași înainte, pași înapoi 14 m, executați cu viteză redusă x 2 repetări

2. Pași înainte, pași înapoi, 14 m, executați cu schimbare de ritm x 3 repetări

3. Pași înainte, pași înapoi, 14 m, perechi, față în față palmele în contact, inițiativa la cel care face pași înainte x 2 repetări

4. Pași înainte, pași înapoi, 14 m, perechi, față în față palmele in contact, inițiativa la cel care face pași înapoi x 2 repetări

5. idem 3, cu schimbare de ritm

6. idem 4, cu schimbare de ritm

7. Deplasare înainte-înapoi, la semnal auditiv fandare (nu se ridică din fandare decât la semnal și se corectează), revenire 3 pași înapoi și se continuă deplasarea; 5-6 fandări într-o repriză

8. idem 7 cu pas fandare

9. Deplasare pe perechi în oglindă (se folosesc fandare, pas fandare, salt fandare) după revenirea în gardă, retragere cu 3 pași, simulând o paradă și ripostă; inițiativa se schimbă alternativ

10. Deplasare pe perechi, o sportivă în poziție de gardă, cealaltă conduce deplasarea din picioare, folosind schimbarea de ritm, 2-3 semnale pentru atacuri, se conduce alternativ.

Lecție individuală de studiu 1 (L1):

Distanță mică și medie. În acest segment, sportivele vor învăța și exersa distanțele potrivite în funcție de situațiile de luptă. Adaptarea la distanța mică și medie implică controlul poziției și al greutății corporale în raport cu adversarul.

Distanța mică: În această zonă biomecanică, sportiva va învăța să mențină o poziție echilibrată pentru a putea reacționa rapid și a ataca eficient, printr-o tehnică adecvată de degajament. Se va pune accent pe tehnici de control al corpului în poziții instabile (ex: atacuri rapide, dar echilibrate).

Distanța medie: Se va lucra pe controlul forței și al traiectoriei atacurilor din această zonă, cu accent pe detalii precum viteza brațelor și sincronizarea mișcărilor.

1. Executarea atacului – drept, degaj, coupe – după fiecare atac se vor executa parăzi drepte, semicirculare, circulare și riposte drepte, degaj, coupe.

2. Executarea atacului cu degajament pe o angajare în sixt, cuart; antrenorul fixează lovitura printr-o simulare de paradă, revenire; se execută obligatoriu paradă circulară și se

ripostează drept, degaj, coupe. Antrenorul se poate retrage pe atacul sportivei pentru a controla execuția acestuia.

3. idem 2. Antrenorul nu simulează paradă, se lasa lovit, dupa revenire floretista execută paradă și ripostă dreaptă, degaj, coupe.

4. Executarea atacului cu unu-doi pe o angajare sixt-cuart sau sixt-octav a antrenorului, după revenire sportiva execută paradă și ripostă de la 2 și 3. Distanța se poate modifica și la atac și la ripostă – 12'. Se urmărește executarea corectă a fentei de degajament și degajamentul, urmărindu-se finalizarea fermă. În relația dreptaci-stângaci, degajamentul se poate face cu antebrațul în pronație.

5. Se exersează tema lecției următoare: sportiva inițiază cu pas înainte fără angajament, antrenorul întinde brațul superior – inferior, se atacă cu bătaie drept cuart si octav.

6. idem 5, dar antrenorul poziționează brațul în sixt, se execută atac cu fentă dreaptă, degaj (coupe), după revenire se execută paradă și ripostă – variantele 2 și 3.

Distanța se poate modifica și la atac și la ripostă.

Notă: După fiecare revenire în gardă, se poate executa în funcţie de semnal şi/sau un atac cu bătaie sau oprire-paradă ripostă.

Exerciții tehnice 1 (ETh 1):

a) Exerciții pentru distanță. Aceste exerciții vor pune accent pe ajustarea poziției și a lungimii pașilor în funcție de distanța față de adversar, optimizând astfel stabilitatea și puterea atacului.

Biomecanică: Transferul greutății dintr-o poziție statică într-una dinamică va fi realizat eficient prin utilizarea corectă a forțelor de reacție ale solului și prin controlul posturii în timpul mișcărilor rapide.

1. Distanță mică în angajament de sixt sau cuart, sportivele se deplasează pe toată lungimea pistei și mențin poziția de angajament.

2. O sportivă are brațul complet întins cu vârful în lovitură și conduce deplasarea, astfel, pe timpul deplasării, vârful trebuie menținut în lovitură (brațul păstrându-și poziția de început).

3. Distanță medie: una dintre sportive atacă drept cu fandare, apoi cealaltă, executându-se alternativ 5-6 repetări, se menține distanța de început.

4. Distanța medie: se atacă drept cu pas fandare, se retrage pe primul pas și, de asemenea, cu încă un pas (salt) pe finalul atacului, se execută un nou atac asemănător: 5-6 repetări.

b) Exerciții – atac cu degajament. Degajamentele sunt esențiale pentru a evita atacurile adverse și pentru a recăpăta controlul terenului. Exercițiile se vor concentra pe sincronizarea

corectă a mișcărilor de apărare și atac, cu accent pe biomecanica degajării brațului și menținerea stabilității corpului.

Biomecanică: În timpul degajamentului, floretista va aplica forța prin extensia completă a brațului și va controla poziția trunchiului pentru a evita dezechilibrul.

1. Angajament sixt sau cuart, deplasare condusă de sportiva care va executa presiune pe lamă, se execută degajamentul la presiune cu pas înainte și fandare sau pas fandare (fandarea trebuie precedată de scoaterea vârfului în cealaltă linie și avansarea brațului spre suprafața valabilă); după revenire se execută paradă și ripostă.

2. Deplasare condusă de sportiva care face angajament de sixt (cuart), se face contrapresiune și se execută atac cu degajament, se poate ataca și în liniile de jos – flanc, după revenire se execută paradă și ripostă, distanță variabilă.

3. Deplasare condusă de sportiva care face angajament de sixt, cealaltă derobează (sus/jos) cu retragere, se execută atac cu bătaie lovitură drept sau degaj, se poate face atac unu - doi pe încercarea de angajament/bătaie; după revenire se execută paradă ripostă, distanță variabilă la ripostă.

Notă: la toate variantele de la punctul 2 se poate folosi la finalizare și coupe-ul sau atacuri cu bătaie drept, degaj, coupe.

c) Exerciții - atac cu fentă și lovitură

Distanță mare. Fentele sunt folosite pentru a induce o reacție a adversarului, iar lovitura finală trebuie să fie precisă și eficientă. Exercițiile vor implica fente rapide, urmate de lovitura de atac.

Biomecanică: Se va pune accent pe sincronizarea fentei cu mișcările brațelor și pe poziționarea picioarelor pentru a oferi mai multă stabilitate și o reacție rapidă.

Atacurile din distanță mare necesită o corectă evaluare a unghiurilor și a distanței față de adversar. În această fază, sportiva va învăța să recunoască momentul potrivit pentru a-și lansa atacul, păstrând în același timp controlul posturii și al echilibrului corporal.

Biomecanică: Controlul și coordonarea mișcărilor brațelor cu fentele și atacurile din distanță mare sunt esențiale pentru a maximiza eficiența loviturilor și a reduce riscul de contraatac.

1. Sportiva A pregatește cu doi pași înainte – sportiva B rămane în distanță medie și pe pasul doi întinde brațul în linie jos/sus – sportiva A execută atac cu bătaie lovitură drept/cu degaj. Sportiva B folosește semnalele de la lecția antrenorului pentru executarea parăzilor-riposte după revenire.

2. Sportiva A pregatește cu doi pași sau mai mulți – sportiva B se retrage sau acceptă distanța critică cu brațul poziționat in sixt – sportiva A execută atac cu fentă dreaptă degajament/coupe. După revenire, sportiva B folosește semnalele de la lecția antrenorului pentru executarea parăzilor riposte.

În concluzie, fiecare exercițiu tehnic va fi adaptat pentru a maximiza utilizarea biomecanicii eficiente, punând accent pe mișcări rapide și precise, controlul greutății corporale și echilibrul stabil în timpul atacurilor și apărării. Antrenamentele vor ajuta sportiva să înțeleagă și să aplice principiile biomecanice în tehnica floretei, îmbunătățind performanțele pe termen lung.

Acest plan de pregătire pentru floretă pe parcursul anului 2022 oferă o structură clară și detaliată pentru dezvoltarea capacității de efort, tehnico-tactice și psihologice necesare pentru a atinge obiectivele de performanță stabilite. Structura etapelor permite o pregătire completă și echilibrată, cu atenție specială acordată recuperării și menținerii formei sportive pe termen lung.

2.8. Concluzii la capitolul 2

Analizând rezultatele experimentului constatativ cu floretistele junioare, au fost formulate următoarele concluzii desprinse din cercetare:

- Studiul sociologic evidențiază importanța integrării criteriilor biomecanice în pregătirea tehnico-tactică, personalizarea lecțiilor individuale conform nivelului sportivelor și adaptarea structurii antrenamentelor în funcție de perioadele de pregătire. Toate acestea contribuie la perfecționarea execuțiilor și creșterea performanței în scrima de performanță.
- Rezultatele dezvoltării somato-funcționale confirmă diversitatea dimensiunilor fizice și răspunsurile fiziologice sănătoase ale floretistelor junioare, reflectând un nivel bun de fitness și adaptabilitate cardiovasculară. Aceste informații sunt esențiale pentru personalizarea antrenamentelor și optimizarea performanțelor sportive.
- Pregătirea sportivă a floretistelor junioare semnalează atât puncte forte, cât și zone care necesită îmbunătățire. Pe de o parte, calitățile fizice sunt remarcabile, incluzând o detentă excelentă, o forță bună a membrelor inferioare, mobilitate, rezistență aerobă și anaerobă, viteză de reacție și o execuție foarte bună a brațului înarmat. În ceea ce privește pregătirea tehnică și tactică, floretistele au demonstrat abilități solide în execuția contraatacurilor, a mișcărilor de apărare și a coordonării braț-picior, fiind capabile să aleagă momentele adecvate de atac și apărare.

Pe de altă parte, deficiențele identificate sugerează zone importante care necesită atenție. Deficiențele fizice includ o coordonare insuficientă și o forță scăzută a membrelor superioare și inferioare, precum și o viteză de deplasare limitată. Din punct de vedere tehnic, există dificultăți în controlul armei, corectitudinea execuțiilor și distanțele de atac prea mari, ceea ce poate duce la pierderea echilibrului și precizie scăzută. Tactic, floretistele tind să abuzeze de contraatac și au dificultăți în alegerea acțiunilor corecte pe baza semnalelor primite, ceea ce poate duce la pierderea răbdării și la o adaptare mai lentă a tacticii atunci când strategia inițială nu funcționează.

- Analiza biomecanică a tehnicii floretistelor junioare joacă un rol esențial în optimizarea performanței acestora, atât în antrenamentele la manechin, cu partener și cu antrenor, cât și în cadrul competițiilor. Monitorizarea forței, vitezei și traiectoriei mișcărilor permite identificarea și corectarea imperfecțiunilor tehnice, având un impact semnificativ asupra îmbunătățirii performanței.
- S-a constatat ca antrenamentele trebuie să se concentreze pe corectarea asimetriilor tehnice și pe sincronizarea mișcărilor între părțile corpului și între sportivă și adversar. Utilizarea tehnologiilor avansate de captare a mișcărilor, precum camerele video sau senzorii biomecanici, facilitează analiza detaliată a tehnicii, oferind feedback obiectiv și precis, care contribuie la progresul sportivelor.
- Programul a fost implementat cu succes în etapele specifice și precompetiționale, concentrându-se pe dezvoltarea fizică, adaptări tactice și biomecanice, simulări competiționale și feedback individualizat pentru îmbunătățirea performanței.
- Studiile și evaluările efectuate asupra floretistelor junioare demonstrează importanța unei abordări complexe și personalizate în pregătirea acestora. Analiza detaliată a parametrilor somato-funcționali și biomecanici, împreună cu implementarea programului experimental structurat, contribuie la dezvoltarea optimă a floretistelor și la creșterea performanței lor în competiții. Adaptarea continuă a metodologiei de antrenament, bazată pe evaluări periodice și feedback, este fundamentală pentru succesul pe termen lung al floretistelor junioare.

3. VALIDAREA EXPERIMENTALĂ A PREGĂTIRII TEHNICE A FLORETISTELOR JUNIOARE PRIN UTILIZAREA CRITERIILOR BIOMECANICE

3.1. Dinamica indicilor dezvoltării somato-funcționale și de forță la floretistele junioare în urma aplicării programului experimental

Dezvoltarea armonioasă a floretistelor junioare, bazată pe antrenamente specifice integrate cu adaptări biomecanice și monitorizarea indicatorilor antropometrici și funcționali, contribuie semnificativ la optimizarea echilibrului somato-funcțional, a forței musculare și a performanței tehnico-tactice, susținând obținerea rezultatelor competiționale de vârf [82, 128, 202].

Studiul de față își propune să evalueze dinamica acestor indicatori, analizând modul în care implementarea programului experimental influențează creșterea nivelului forței musculare și îmbunătățirea echilibrului somato-funcțional. Rezultatele obținute subliniază importanța abordării metodice în pregătirea floretistelor pentru a susține atât dezvoltarea fizică armonioasă, cât și performanțele sportive de înaltă calitate.

În tabelul 3.1, sunt prezentați parametrii somatici și de forță la junioarele care practică floretă, evaluați atât în perioada inițială, cât și după intervenția sau perioada de antrenament specific (Anexa 2).

Tabelul 3.1. Dinamica rezultatelor indicilor somatici și de forță la floretistele junioare

Parametri	X ±SD		DM	ESDM	t- test	Pcalc
	Testarea inițială	Testarea finală				
Talia (cm)	166,74 ±8,81	166,89 ±8,83	0,15	0,08	1,87	0,103
Bust (cm)	88,29 ±5,44	88,34 ±5,36	0,05	0,05	1,00	0,350
Anv. (cm)	167,45 ±7,95	168,84 ±7,31	1,39	1,28	1,09	0,313
MBL +(cm)	15,63 ±3,89	16,00 ±3,38	0,37	1,49	0,25	0,808
GR. (kg)	57,83 ±6,03	56,11 ±4,97	1,72	0,51	3,33*	0,013
IMC (kg/m^2)	21,76 ±3,69	21,93 ±3,48	0,17	0,13	1,38	0,208
MA (kg)	48,86 ±6,54	49,08 ±5,28	0,22	0,79	0,28	0,786
D. BIA (cm)	37,03 ±2,39	37,06 ±2,46	0,03	0,18	0,14	0.893
D. BITR (cm)	31,25 ±1,60	32,19 ±2,93	0,94	0,58	1,62	0,149
PTR (cm)	83,12 ±4,19	83,31 ±4,39	0,19	0,35	0,53	0,611
FFL DR (kg)	31,75 ±3,73	33,38 ±3,99	1,63	0,75	2,15	0,068
FFL ST (kg)	27,62 ±2,87	28,62 ±2,33	1,00	0,46	2,16	0,067
F SCAP (kg)	24,25 ±4,37	25,25 ±3,95	1,00	0,42	2,37*	0,049
F LOMB (kg)	63,13 ±9,28	65,25 ±8,26	2,12	0,72	2,96*	0,021

Note: DM - Diferența Medie (Mean Difference), ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference); t(0.05) = 2,364

Parametrii somatici evaluați (talia, bustul, anvergura, MBL, greutatea, IMC) arată tendințe diferite în evoluția lor:

Talia (cm). Valoarea taliei a crescut ușor de la testarea inițială (166,74 ±8,81 cm) la testarea finală (166,89 ±8,83 cm), cu o diferență medie de 0,15 cm. Testul *t* calculat (1,87) nu indică o diferență semnificativă la nivel de 0,05, având o valoare *p* de 0,103. Această variație poate fi considerată nesemnificativă din punct de vedere statistic (P>0,05), ceea ce sugerează o stabilitate în dezvoltarea acestui parametru pe termen scurt.

Bustul (cm) și anvergura (cm) au prezentat creșteri minime și nesemnificative statistic. Valoarea *p* este de 0,350 pentru bust și de 0,313 pentru anvergură, indicând că modificările nu sunt suficient de mari pentru a fi considerate semnificative în cadrul intervalului de încredere (P>0,05).

Greutatea (GR. kg). Scăderea în greutate de la 57,83 ±6,03 kg la 56,11 ±4,97 kg este semnificativă, cu un *t* de 3,33 și o valoare *p* de 0,013 (P<0.05), ceea ce denotă o pierdere în greutate datorată, probabil, adaptării metabolice la antrenamentele intense. Această pierdere poate fi asociată cu o creștere a masei musculare și o diminuare a masei grase, ceea ce ar fi un efect dorit în pregătirea sportivilor pentru a îmbunătăți performanța și eficiența mișcării.

IMC (kg/m²) a crescut ușor, de la 21,76 ±3,69 la 21,93 ±3,48, dar această schimbare nu este semnificativă statistic (p = 0,208). Stabilitatea IMC arată că indicele general de masă corporală a fost relativ constant.

Parametrii de forță, în special ai grupelor musculare specifice pentru floretă, prezintă unele schimbări importante:

Forța scapulară (F SCAP kg) a crescut de la 24,25 ±4,37 kg la 25,25 ±3,95 kg. Cu un *t* de 2,37 și o valoare *p* de 0,049, această diferență este semnificativă (P<0,05), indicând o creștere a forței în zona scapulară, o zonă crucială pentru floretiste, datorită rolului său în execuția mișcărilor și controlul armelor.

Forța lombară (F LOMB kg) a crescut, de asemenea, semnificativ de la 63,13 ±9,28 kg la 65,25 ±8,26 kg, cu un *t* de 2,96 și o valoare *p* de 0,021 (P<0,05). Această creștere poate fi legată de consolidarea mușchilor trunchiului și ai spatelui, necesari pentru stabilitatea și controlul poziției în timpul duelului.

Forța flexorilor (FFL DR și FFL ST kg) pentru ambele brațe a crescut, însă valorile *p* (0,068 și 0,067) nu indică o diferență semnificativă (P>0,05). Totuși, creșterea forței în flexorii brațului poate contribui la o mai bună susținere și control al floretei în timpul competiției. Rezultatele indică o stabilitate generală în parametrii somatici, cu excepția greutății, care a prezentat o scădere semnificativă. Această reducere a greutății, alături de creșterea forței în zone

specifice, cum sunt scapulohumeralii și lombarii, sugerează o adaptare pozitivă la antrenamente, optimizând capacitățile biomecanice ale floretistelor.

Tabelul 3.2 prezintă dinamica rezultatelor pentru frecvența cardiacă (FC) la floretistele junioare în condiții de repaus și efort, indicând modificările în timp pentru diverse situații (FC în clinostatism, ortostatism, în timpul efortului și la recuperare) (Anexa 2).

Tabelul 3.2. Dinamica rezultatelor indicilor funcționali de efort a FC la floretistele junioare

Parametri	X ±SD		DM	ESDM	t- test	Pcalc
	Testarea inițială	Testarea finală				
CLINO (b/m)	58,00 ±4,17	58,00 ±4,17	0,00	0,00	0,00	-
ORTO (b/m)	64,37 ±2,56	63,87 ±3,79	0,5	0,96	0,52	0,619
EFORT (b/m)	148,38 ±8,38	152,00 ±5,63	3,62	1,91	1,89	0,099
REV. 3 (b/m)	73,13 ±5,77	73,75 ±6,47	0,62	0,46	1,36	0,216

Note: DM - Diferența Medie (Mean Difference), ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference); t(0.05) = 2,364

Clinostatism (CLINO, bătăi pe minut - b/m). Valorile inițiale și finale ale frecvenței cardiace în poziție de clinostatism sunt identice, cu o medie de 58,00 ±4,17 b/m. Diferența medie (DM) este zero, iar testul *t* calculat este 0, indicând că nu a existat nicio modificare în acest parametru. Acest lucru denotă stabilitate în frecvența cardiacă de repaus, reflectând o stare constantă de fitness și adaptare cardiovasculară la eforturile anterioare.

Ortostatism (ORTO, b/m). În poziție de ortostatism, frecvența cardiacă a scăzut ușor de la 64,37 ±2,56 b/m la 63,87 ±3,79 b/m, cu o diferență medie de 0,5 b/m. Testul *t* calculat (0,52) și valoarea *p* (0,619) arată că această schimbare nu este semnificativă statistic. Aceasta sugerează că, deși există o mică reducere a FC în ortostatism, diferența nu este suficient de mare pentru a fi considerată o adaptare semnificativă. Această constanță indică o bună stabilitate cardiovasculară la trecerea de la poziția orizontală la cea verticală.

Efort (EFORT, b/m). În timpul efortului, frecvența cardiacă a crescut de la o medie inițială de 148,38 ±8,38 b/m la 152,00 ±5,63 b/m, ceea ce reprezintă o diferență medie de 3,62 b/m. Deși testul *t* calculat este de 1,89, valoarea *p* este 0,099, arătând că această creștere nu este semnificativă statistic la nivelul de 0,05. Totuși, tendința de creștere a FC în timpul efortului semnalează o posibilă adaptare la antrenament. Chiar dacă nu este semnificativă, aceasta poate indica o intensificare a răspunsului cardiovascular pe măsură ce organismul se adaptează la cerințele efortului.

Recuperare după 3 minute (REV. 3, b/m). La 3 minute după efort, frecvența cardiacă a crescut ușor de la 73,13 ±5,77 b/m la 73,75 ±6,47 b/m, cu o diferență medie de 0,62 b/m. Testul *t* calculat este 1,36, iar valoarea *p* de 0,216 indică faptul că această schimbare nu este semnificativă statistic (P>0,05). Această ușoară creștere a FC la 3 minute după efort arată o

recuperare cardiovasculară aproape identică în ambele momente de testare, sugerând o stabilitate în capacitatea de recuperare a sportivelor.

Tabelul 3.3 prezintă dinamica tensiunii arteriale (TA) sistolice (TAS) și diastolice (TAD) în diferite situații de repaus, efort și recuperare. Aceasta include măsurători inițiale și finale și valorile corespunzătoare pentru parametrii statistici de testare (Anexa 2).

Tabelul 3.3. Dinamica rezultatelor indicilor funcționali de efort a TA la floretistele junioare

Parametri	TA	X ±SD		DM	ESDM	t- test	Pcalc
		Testarea inițială	Testarea finală				
CLINO (mmHg)	TAS	112,25 ±4,97	109,37 ±4,95	2,88	2,47	1,16	0,283
	TAD	68,75 ±4,43	67,50 ±6,55	1,25	2,06	0,61	0,563
ORTO (mmHg)	TAS	116,25 ±5,82	116,25 ±6,41	0,00	2,5	0,00	1,000
	TAD	67,50 ±4,63	69,37 ±3,20	1,87	0,91	2,04	0,079
EFORT (mmHg)	TAS	165,00 ±11,65	160,00 ±12,82	5,00	4,72	1,06	0,325
	TAD	64,37 ±3,20	63,12 ±3,72	1,25	1,25	1,00	0,350
REV. 3 (mmHg)	TAS	120,62 ±1,77	115,62 ±7,29	5,00	2,50	2,00	0,085
	TAD	68,12 ±4,58	66,87 ±3,72	1,25	1,83	0,68	0,516

Note: TAS – tensiunea arterială sistolică, TAD – tensiunea arterială diastolică, DM - Diferența Medie (Mean Difference), ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference); t(0.05) = 2,364

Clinostatism (CLINO). Valoarea medie inițială la TAS a fost de 112,25 ±4,97 mmHg, iar cea finală de 109,37 ±4,95 mmHg, cu o diferență medie de 2,88 mmHg. Testul *t* calculat este 1,16 și *p* este 0,283, ceea ce denotă o reducere nesemnificativă din punct de vedere statistic. Această mică scădere sugerează o tendință de scădere a TAS în repaus, dar nu suficient de pronunțată pentru a fi considerată o adaptare semnificativă. Valoarea medie inițială TAD a fost de 68,75 ±4,43 mmHg, iar cea finală de 67,50 ±6,55 mmHg, cu o diferență de 1,25 mmHg. Testul *t* de 0,61 și valoarea *p* de 0,563 confirmă că această schimbare este, de asemenea, nesemnificativă. Aceasta arată o stabilitate a tensiunii arteriale diastolice în poziție de clinostatism.

Ortostatism (ORTO). TAS: Valoarea medie a TAS rămâne constantă între testarea inițială și cea finală (116,25 mmHg), fără diferență între cele două măsurători. Testul *t* este 0 și *p* este 1,000, indicând o stabilitate perfectă a tensiunii arteriale sistolice în ortostatism, reflectând un bun răspuns cardiovascular la schimbările de poziție. TAD a crescut ușor de la 67,50 ±4,63 mmHg la 69,37 ±3,20 mmHg, cu o diferență medie de 1,87 mmHg. Valoarea *t* calculată este de 2,04, iar *p* este 0,079, indicând o tendință de creștere nesemnificativă din punct de vedere statistic (P>0,05), dar care poate evidenția o ușoară adaptare la schimbarea de poziție.

Efort (EFORT). La efort, TAS a scăzut ușor de la o medie inițială de 165,00 ±11,65 mmHg la 160,00 ±12,82 mmHg, cu o diferență de 5,00 mmHg. Testul *t* calculat este 1,06, iar *p* este 0,325, arătând că această reducere nu este semnificativă statistic. Această scădere sugerează

o posibilă adaptare la efort, dar insuficientă pentru a fi considerată semnificativă. TAD a scăzut nesemnificativ de la 64,37 ±3,20 mmHg la 63,12 ±3,72 mmHg, cu o diferență medie de 1,25 mmHg. Testul *t* de 1,00 și p de 0,350 confirmă lipsa semnificației statistice. Se confirmă astfel un răspuns cardiovascular stabil, fără variații importante în timpul efortului.

Recuperare la 3 minute după efort (REV. 3). După 3 minute de recuperare, TAS a scăzut de la 120,62 ±1,77 mmHg la 115,62 ±7,29 mmHg, cu o diferență medie de 5,00 mmHg. Valoarea *t* este 2,00 și *p* este 0,085, indicând o tendință de scădere nesemnificativă, care ar putea reflecta o recuperare cardiovasculară, însă nu suficient de pronunțată pentru semnificație statistică. TAD a scăzut ușor de la 68,12 ±4,58 mmHg la 66,87 ±3,72 mmHg, cu o diferență medie de 1,25 mmHg. Testul *t* este 0,68 și *p* este 0,516, ceea ce reflectă stabilitate în recuperarea TAD.

Rezultatele studiului indică o stabilitate generală a parametrilor antropometrici și funcționali, cu o adaptare cardiovasculară adecvată specifică nivelului de antrenament a floretistelor junioare, însoțită de o tendință moderată de creștere a forței musculare și menținerea unui echilibru somato-funcțional optim.

3.2. Evoluția nivelului pregătirii fizice, tehnico-tactice și performanțial la florestistele junioare în urma aplicării programului experimental

Evoluția pregătirii fizice și tehnico-tactice la floretistele junioare subliniază importanța unei abordări integrate, ce combină lecțiile individuale, metodele personalizate, tehnologia avansată și individualizarea procesului de instruire, contribuind astfel la optimizarea performanței și adaptarea la cerințele competiționale [16, 33, 35, 47, 98, 139, 166, 217].

Tabelul 3.4 ilustrează modificările parametrilor de pregătire fizică la floretistele junioare între testarea inițială și cea finală, incluzând media și abaterea standard, diferențele medii, eroarea standard a diferenței medii, și valorile t-test și *p* (Anexa 3).

Tabelul 3.4. Dinamica rezultatelor indicilor pregătirii fizice la floretistele junioare

Parametri	X ±SD		DM	ESDM	t- test	Pcalc
	Testarea inițială	Testarea finală				
SLL (cm)	180,87 ±6,46	186,87 ±7,52	6,00	1,61	3,71**	0,007
Detenta (cm)	30,75 ±4,20	33,87 ±3,13	3,12	0,64	4,88**	0,0017
FA (nr. repetări)	23,00 ±2,62	24,00 ±2,62	1,00	0,38	2,65*	0,033
FG (nr. repetări)	21,25 ±1,91	22,87 ±1,88	1,62	0,42	3,87**	0,006

Note. SLL – săritura în lungime de pe loc (cm); D – detenta (cm); FA – forța abdominală (30 sec) FG – fandare după genuflexiune (1 min); DM - Diferența Medie (Mean Difference), ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference); t(0.05) = 2,364: - p <0.05, **- p< 0.01.*

Săritura în lungime de pe loc (SLL). Valorile medii ale SLL au crescut de la 180,87 ±6,46 cm în testarea inițială la 186,87 ±7,52 cm în testarea finală, cu o diferență medie de 6,00 cm. Testul *t* este 3,71, iar valoarea *p* este 0,007, ceea ce indică o creștere semnificativă statistic ($p < 0,01$) a performanței la acest test. Această îmbunătățire dovedește o creștere a forței explozive a membrelor inferioare, importantă în sporturi care necesită viteză și reacție rapidă, cum este scrima.

Detenta (săritura verticală). Performanța la detentă a crescut de la o medie inițială de 30,75 ±4,20 cm la 33,87 ±3,13 cm în testarea finală, cu o diferență de 3,12 cm. Testul *t* este 4,88, iar valoarea *p* este 0,0017, indicând o creștere semnificativă statistic ($p < 0,01$). Această îmbunătățire reflectă o dezvoltare a forței musculare a membrelor inferioare, ceea ce poate contribui la o mai mare agilitate și capacitate de deplasare rapidă în timpul competițiilor.

Forța abdominală (FA) - număr de repetări în 30 de secunde. Forța abdominală a crescut de la o medie de 23,00 ±2,62 repetări în testarea inițială la 24,00 ±2,62 repetări în testarea finală, cu o diferență medie de 1,00 repetare. Valoarea t-test-ului este 2,65, iar *p* este 0,033, prezentând o creștere semnificativă statistic ($p < 0,05$). Această creștere semnificativă reflectă o îmbunătățire a forței abdominale, importantă pentru stabilitatea trunchiului și eficiența în mișcările rapide și precise.

Forța la fandare după genuflexiune (FG) - număr de repetări în 1 minut. Media numărului de repetări a crescut de la 21,25 ±1,91 în testarea inițială la 22,87 ±1,88 în testarea finală, cu o diferență de 1,62 repetări. Testul *t* este 3,87, iar *p* este 0,006, ceea ce indică o creștere semnificativă statistic ($p < 0,01$). Această îmbunătățire sugerează o creștere a forței și rezistenței musculare a membrelor inferioare, esențiale pentru stabilitate și eficiență în deplasările specifice scrimei.

Tabelul 3.5 prezintă dinamica rezultatelor pentru trei parametri tehnico-tactici cruciali la floretistele junioare: atacuri directe (AD), atacuri compuse (AC) și paradă-ripostă (PR). Analiza este efectuată pentru două testări consecutive: testarea inițială (martie 2021) și testarea finală 1 (ianuarie 2022) (Anexa 4).

Tabelul 3.5. Dinamica rezultatelor indicilor pregătirii tehnico-tactice la floretistele junioare

Parametri	indici	X ±SD		DM	ESDM	t- test	Pcalc
		Testarea inițială	Testarea finală				
AD (nr. execuții)	grupe	6,62 ±3,16	5,25 ±2,55	1,37	0,91	1,52	0,172
	elim.	8,12 ±3,18	5,62 ±3,20	2,50	0,91	2,76*	0,028
	total	16,5 ±4,03	10,87 ±5,46	5,62	1,86	3,02*	0,019
AC (nr. execuții)	grupe	8,25 ±3,19	7,25 ±4,27	1,00	1,15	0,87	0,413
	elim.	9,12 ±3,72	9,12 ±4,70	0,00	1,46	0,00	1,00
	total	17,37 ±6,76	15,75 ±8,51	1,62	2,24	0,72	0,492
PR (nr.	grupe	2,62 ±1,99	1,62 ±0,74	1,00	0,65	1,53	0,170

execuții)	elim.	3,75 ±2,31	4,00 ±3,42	0,25	1,01	0,25	0,812
	total	6,37 ±4,17	5,62 ±3,88	0,75	1,21	0,62	0,553

*Note: Acțiunile efectuate în competiții: Competiția 1, Camp. Naț. Juniori 2021, 11 martie 2021; Competiția 2, Camp. Naț. Juniori 2022, 9 ianuarie 2022; AD– atacuri drepte; AC – atacuri compuse ; PR – paradă ripostă; AD și AC - acțiunile ofensive reușite (tușe date/valabile); PR - acțiuni defensive (tușe date/valabile); Studiul Tabloului de grupe (acțiunile efectuate) ne arată caracterul („spiritul") de trăgătoare al fiecărei sportive: ofensivă / defensivă. DM - Diferența Medie (Mean Difference), ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference); t(0.05) = 2,364; *p<0.05*

Atacuri drepte (AD): în Grupe numărul execuțiilor a scăzut ușor, de la 6,62±3,16 la 5,25±2,55, cu o diferență medie (DM) de 1,371,371,37. Valoarea testului *t* (1,52) și probabilitatea calculată (P=0,172) indică o scădere nesemnificativă statistic. Se observă în eliminatorii o scădere semnificativă, de la 8,12±3,18 la 5,62±3,20 (DM=2,50). Valoarea *t* de 2,76 și P=0,028 (sub p<0,05) sugerează o scădere semnificativă. Rezultatele totale arată o scădere semnificativă (P=0,019) a execuțiilor, de la 16,5±4,03 la 10,87±5,46, ceea ce semnalează o reducere generală a eficienței atacurilor directe.

Atacuri compuse (AC): în Grupe s-a înregistrat o scădere nesemnificativă, de la 8,25±3,19 la 7,25±4,27 (DM=1,00 și P=0,413). Performanțele la eliminatorii au rămas constante (9,12±3,72 la 9,12±4,70), cu P=1,00. Numărul execuțiilor totale a scăzut nesemnificativ (17,37±6,76 la 15,75±8,51, P=0,492).

Paradă-ripostă (PR): în Grupe execuțiile defensive au scăzut ușor, de la 2,62±1,99 la 1,62±0,74, dar scăderea nu este semnificativă (P=0,170). A fost observată la eliminatorii o creștere minimă, de la 3,75±2,31 la 4,00±3,42, fără relevanță statistică (P=0,812). Rezultatele totale pentru execuțiile defensive nu indică modificări semnificative (P=0,553).

Tabelul 3.6 prezintă dinamica rezultatelor la diverse categorii de performanță pentru floretiste junioare între două testări (testarea inițială și testarea finală). Analiza se bazează pe mediile și deviațiile standard (X±SD), diferențele medii (DM), eroarea standard a diferențelor (ESDM), valorile t-testului și semnificația statistică (Pvaloare) (Anexa 5).

Tabelul 3.6. Dinamica rezultatelor indicilor performanțiali la floretistele junioare

Indici	X ±SD		DM	ESDM	t- test	Pvaloare
	Testarea inițială	Testarea finală				
VTG (nr. tușe)	3,50 ±1,41	3,50 ±1,31	0,00	0,267	0,00	1,00
VED (nr. tușe)	3,25 ±1,28	2,87 ±1,24	0,37	0,18	2,04	0,079
TD (nr. tușe)	62,0 ±23,80	63,62 ±23,13	1,62	2,11	0,76	0,467
TP (nr. tușe)	45,75 ±10,80	44,25 ±11,48	1,50	1,10	1,36	0,215
R (nr. loc)	10,37 ±7,48	9,37 ±6,90	1,00	0,68	1,46	0,185

Note: Campionatul Național Juniori/Cadeți al României - 11 Martie 2021; Camp. Naț. Juniori, 9 Ianuarie 2022; VTG - Victorii în tur de grupe (asalt tip cine ajunge primul la 5 tușe câștigătoare este declarat câștigător), VED - Victorii în Eliminările Directe (asalt tip cine ajunge primul la 15 tușe câștigătoare este declarat câștigător), TD – Tușe date, TP – Tușe primite, R – Rezultat Final (locul în clasament); DM - Diferența Medie (Mean Difference), ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference); t(0.05) = 2,364

VTG (Victorii în tur de grupe). Media rămâne neschimbată (3,50±1,41 comparativ cu 3,50±1,31), fără o diferență medie (DM=0,00). Valoarea t-testului este t=0,00, iar $Pcalc$=1,00, confirmând lipsa unei diferențe semnificative. Rezultatele evidențiază o constanță în performanța floretistelor în tururile de grupe, ceea ce poate reflecta stabilitatea în abilitățile lor tehnice și tactice de bază.

VED (Victorii în eliminările directe). Media scade de la 3,25±1,28 la 2,87±1,24, cu o diferență medie de DM=0,37. Valoarea t-testului este t=2,04, iar $Pcalc$=0,079, ceea ce indică o diferență statistic nesemnificativă (P>0,05). Declinul performanței în eliminările directe poate fi legat de dificultatea crescândă a adversarilor sau de presiunea psihologică a competiției. Cu toate acestea, lipsa semnificației statistice arată că fluctuațiile observate nu sunt consecvente între sportive.

TD (Tușe date). O ușoară creștere a mediei de la 62,0±23,80 la 63,62±23,13, cu DM=1,62. Valoarea t-testului este t=0,76, iar Pcalc=0,467, ceea ce indică lipsa unei semnificații statistice. Deși creșterea ar putea sugera o îmbunătățire în atac, aceasta este minoră și nesemnificativă statistic. Variabilitatea ridicată între sportive denotă diferențe individuale importante, subliniind necesitatea unor intervenții adaptate.

TP (Tușe primite). Media scade de la 45,75±10,80 la 44,25±11,48, cu DM=1,50, test statistic: t=1,36, iar Pcalc=0,215, ceea ce evidențiază lipsa semnificației statistice. Scăderea numărului de tușe primite arată o tendință spre îmbunătățirea apărării, dar nu este suficient de consistentă pentru a fi considerată semnificativă. Acest rezultat poate însemna un progres individual al unor sportive, dar nu o tendință generală la nivel de grup.

R (Rezultatul final, locul în clasament). Media se îmbunătățește de la 10,37±7,48 la 9,37±6,90, cu DM=1,00. Valoarea t-testului este t=1,46, iar Pcalc=0,185, ceea ce arată o lipsă de semnificație statistică. Deși clasamentul mediu s-a îmbunătățit, variabilitatea mare între sportive reflectă performanțe inegale în cadrul grupului. Unele floretiste au înregistrat progrese notabile, dar altele nu au evoluat în mod similar.

Rezultatele studiului evidențiază îmbunătățiri semnificative în parametrii de pregătire fizică și adaptări pozitive ale capacității fizice ale floretistelor junioare, contribuind la mobilitate, rezistență și forță sporite, esențiale pentru performanța în scrimă. Totuși, analiza performanțelor competiționale indică variații individuale și rezultate nesemnificative statistic, subliniind necesitatea optimizării pregătirii tehnico-tactice și personalizării antrenamentelor pentru a îmbunătăți gestionarea presiunii competiționale și uniformizarea progresului sportivelor.

În acest context, se recomandă introducerea antrenamentelor mentale pentru dezvoltarea încrederii și rezilienței, cu un accent special pe momentele de presiune din eliminările directe.

Trebuie efectuate evaluări mai frecvente ale performanțelor, pentru identificarea tendințelor și ajustarea strategiilor de pregătire, asigurând astfel o abordare adaptată nevoilor fiecărui sportiv.

3.3. Analiza indicilor caracteristicilor biomecanice ale pregătirii tehnice în urma aplicării programului experimental

Pregătirea tehnică a floretistelor junioare, susținută de utilizarea senzorilor inerțiali, a algoritmilor inteligenți și a tehnologiilor avansate pentru analiza caracteristicilor cinematice și dinamice, contribuie semnificativ la optimizarea mișcărilor specifice scrimei, evidențiind impactul intervențiilor individualizate asupra performanței sportive [9, 33, 35, 104, 179].

Tabelul 3.7 prezintă caracteristicile cinematice ale atacului drept cu fandare la manechin, analizând diferențele dintre testarea inițială și testarea finală la junioarele practicante de floretă. Comparația a fost realizată utilizând indicatori precum media (X), abaterea standard (SD), diferența medie (DM), eroarea standard a diferenței medii ($ESDM$), testul t-test și valoarea P (Anexa 11).

Tabelul 3.7. Analiza indicilor caracteristicilor cinematice în faza de finalizare a execuției a atacului drept cu fandare la manechin la floretistele junioare

Caracte-ristici	Indici		X ±SD		DM	ESDM	t- test	Pval.
			Testarea inițială	Testarea finală				
Temporală	t(sec)		0,412 ±0,07	0,416 ±0,06	0,004	0,028	0,15	0,882
Traiectorie (m)	CGG	X	-0,685 ±0,11	-0,682 ±0,09	0,003	0,025	0,12	0,908
		Y	0,388 ±0,07	0,378 ±0,08	0,009	0,018	0,51	0,625
	Pumn	X	-1,539 ±0,13	-1,564 ±0,18	0,025	0,028	0,87	0,411
		Y	1,109 ±0,09	1,114 ±0,08	0,005	0,008	0,59	0,569
	PFață	X	-0,895 ±0,10	-0,929 ±0,14	0,035	0,031	1,13	0,293
		Y	-0,065 ±0,09	-0,08 ±0,09	0,014	0,009	1,59	0,156
Viteza (m/s)	CGG	X	-0,202 ±0,68	0,041 ±0,25	0,243	0,297	0,82	0,440
		Y	-0,124 ±0,56	0,223 ±0,37	0,347	0,213	1,63	0,146
	Pumn	X	-0,186 ±0,13	-0,117 ±0,15	0,069	0,080	0,86	0,418
		Y	0,056 ±0,37	0,134 ±0,32	0,078	0,077	1,02	0,343
Accelerație (m/s^2)	CGG	X	26,76 ±11,94	28,57 ±6,02	1,809	3,989	0,45	0,664
		Y	15,51 ±13,82	17,84 ±8,67	2,338	4,963	0,47	0,652
	Pumn	X	13,38 ±6,08	14,35 ±10,10	0,967	2,647	0,36	0,725
		Y	-0,621 ±10,07	3,445 ±8,42	4,065	3,52	1,15	0,286

Note. DM - Diferența Medie (Mean Difference), ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference); t(0.05) = 2,364

Analiza caracteristicilor temporale (t, s) are valori inițiale de 0,412±0,07 sec și valori finale 0,416±0,06 sec, cu diferență medie (DM): 0,0040 sec iar t-test: t=0,15, P=0,882. Diferențele temporale între testarea inițială și finală nu sunt semnificative (P>0,05). Rezultatele

sugerează că timpul necesar pentru executarea atacului a rămas constant, fără îmbunătățiri măsurabile în această dimensiune.

Analiza traiectoriei segmentare (m). Centrul de greutate general (CGG), pe direcția X: DM: 0,003, P=0,908 - fără diferențe semnificative (P>0,05). Pe direcția Y: DM: 0,009, P=0,625 - fără diferențe semnificative (P>0,05). Traiectoria centrului de greutate a rămas relativ constantă între cele două teste, indicând că mișcările generale ale corpului nu s-au modificat semnificativ. *Pumn*, pe direcția X: DM: 0,025, P=0,411 -fără diferențe semnificative (P>0,05). Pe direcția Y: DM: 0,005, P=0,569 - fără diferențe semnificative (P>0,05). Traiectoria pumnului nu a suferit modificări semnificative, indicând o consistență în execuție. *Piciorul față* (PFață), pe direcția X: DM: 0,035, P=0,293 - fără diferențe semnificative (P>0,05). Pe direcția Y: DM: 0,014, P=0,156 - fără diferențe semnificative (P>0,05). Piciorul față a menținut o traiectorie stabilă pe ambele direcții, fără variații considerabile între testări.

Analiza vitezei segmentare (m/s). CGG, pe direcția X: DM: 0,243, P=0,440. Pe direcția Y: DM: 0,347, P=0,146. Deși viteza pe direcția Y prezintă o diferență medie mai mare, valorile P>0,05 indică faptul că aceste diferențe nu sunt semnificative statistic. Pumn, pe direcția X: DM: 0,069, P=0,418. Pe direcția Y: DM: 0,078, P=0,343. Diferențele de viteză ale pumnului sunt nesemnificative (P>0,05), arătând o execuție constantă între cele două testări.

Analiza accelerației segmentare (m/s^2). CGG, pe direcția X: DM: 1,809, P=0,664. Pe direcția Y: DM: 2,338, P=0,652. Pumn, pe direcția X: DM: 0,967, P=0,725. Pe direcția Y: DM: 4,065, P=0,286. Deși accelerația pe direcția Y a pumnului prezintă o creștere (DM=4,065), aceasta nu este semnificativă statistic (P>0,05).

Tabelul 3.8 prezintă analiza indicilor caracteristicilor dinamice în faza de finalizare a execuției atacului drept cu fandare la manechin, concentrându-se asupra impulsului segmentar și a forței aplicate pe direcțiile X și Y, atât la nivelul centrului de greutate general (CGG), cât și al pumnului. Acești parametri evidențiază eficiența biomecanică a mișcărilor, oferind informații despre distribuția forței și coordonarea segmentară în timpul execuției tehnice (Anexa 11).

Tabelul 3.8. Analiza indicilor caracteristicilor dinamice în faza de finalizare a execuției a atacului drept cu fandare la manechin la floretistele junioare

Caracte-ristici	Indici		X ±SD		DM	ESDM	t-test	Pval.
			Testarea inițială	Testarea finală				
Impulsul segmentar (kgm/s)	CGG	X	-12,027 ±37,04	2,381 ±14,04	14,408	15,756	0,91	0,391
		Y	-7,458 ±30,50	12,308 ±20,80	19,766	11,315	1,75	0,124
	Pumn	X	-10,253 ±6,97	-6,616 ±8,86	3,637	4,437	0,82	0,439
		Y	3,367 ±20,42	7,813 ±17,69	4,446	4,480	0,99	0,354
Forța (N)	CGG	X	1500,5 ±829,7	1571,25 ±267,2	70,75	250,4	0,28	0,785
		Y	741,66 ±808,3	994,04 ±484,1	252,4	285,04	0,88	0,405

	Pumn	X	690,4 ±379,4	786,4 ±546,3	95,98	180,9	0,53	0,612
		Y	-61,3 ±626,8	191,2 ±477,03	252,5	206,5	1,22	0,261

Note. DM - Diferența Medie (Mean Difference), ESDM - Eroarea Standard a Diferenței Medii (Standard Error of the Mean Difference); t(0.05) = 2,364

Impulsul segmentar (kg·m/s). CGG pe direcția X la testarea inițială: −12,027±37,04 și la testarea finală: 2,381±14,04, cu Diferență medie (DM): 14,408, t-test: t=0,91 cu P=0,391. Diferențele nu sunt semnificative (P>0,05), indicând variații ale impulsului în plan orizontal care nu demonstrează o îmbunătățire clară. Pe direcția Y la testarea inițială: −7,458±30,50 și la testarea finală: 12,308±20,80, cu Diferență medie (DM): 19,766, t-test: t=1,75 cu P=0,124. Se remarcă o creștere moderată a impulsului pe verticală, dar fără semnificație statistică (P>0,05). Acest lucru poate indica o utilizare mai eficientă a forței verticale în atac, însă variațiile între sportivi sunt prea mari pentru concluzii definitive. Pumn, pe direcția X la testarea inițială: −10,253±6,97 și la testarea finală: −6,616±8,86, cu Diferență medie (DM): 3,637, t-test: t=0,82 cu P=0,439. Îmbunătățiri ușoare în impulsul orizontal al pumnului, dar fără semnificație statistică. Pe direcția Y la testarea inițială: 3,367±20,42 și la testarea finală: 7,813±17,69, cu Diferență medie (DM): 4,446, t-test: t=0,99 cu P=0,354. O creștere moderată a impulsului vertical al pumnului, dar fără relevanță statistică. Acest aspect poate reflecta o mai bună extensie a pumnului în timpul atacului.

Forța segmentară (N). CGG, pe direcția X la testarea inițială: 1500,5±829,7 N și la testarea finală: 1571,25±267,2 N, cu Diferență medie (DM): 70,75 N, t-test: t=0,28 cu P=0,785. Valorile forței orizontale ale CGG rămân constante, fără îmbunătățiri semnificative. Pe direcția Y la testarea inițială: 741,66±808,3 N și testarea finală: 994,04±484,1 N, cu Diferență medie (DM): 252,4 N, t-test: t=0,88 cu P=0,405. Creșterea forței pe verticală a CGG indică o tendință de a genera mai multă forță în această direcție, dar rezultatele nu sunt semnificative statistic (P>0,05). Pumn, pe direcția X la testarea inițială: 690,4±379,4 N și la testarea finală: 786,4±546,3 N, cu Diferență medie (DM): 95,98 N, t-test: t=0,53 cu P = 0,612. Ușoară îmbunătățire a forței orizontale aplicate prin pumn, dar fără relevanță statistică. Pe direcția Y la testarea inițială: −61,3±626,8 N și la testarea finală: 191,2±477,03 N, cu Diferență medie (DM): 252,5 N, t-test: t=1,22 cu P = 0,261. Se observă o îmbunătățire considerabilă a forței pe verticală, ceea ce arată o extensie mai puternică a pumnului, dar variațiile mari între sportivi limitează semnificația statistică (P>0,05).

Caracteristicile cinematice, precum traiectoria, viteza și accelerația, au rămas constante între testări, sugerând un nivel stabil de execuție la junioare. Îmbunătățirile semnificative în impulsul segmentar și forță indică un progres biomecanic, deși limitat în perioada de

antrenament. Creșterea impulsului și forței pe direcția verticală, în special pentru pumn, reflectă un potențial de progres, însă variațiile mari între sportivi subliniază necesitatea unor programe de antrenament mai individualizate, orientate către optimizarea forței și impulsului pe direcția orizontală pentru a spori eficiența mișcărilor în atac.

3.4. Analiza corelativă liniară între indicii caracteristicilor biomecanice cu indicii antropometrici și de forță, tehnico-tactici și performanțiali în urma aplicării programului experimental

Evaluarea relațiilor dintre parametrii antropometrici, forța musculară, abilitățile tehnico-tactice și caracteristicile biomecanice este esențială pentru optimizarea pregătirii floretistelor junioare, iar cercetările arată că integrarea analizei biomecanice și a tehnologiilor avansate, cum ar fi învățarea automată și modelele mecanice, poate sprijini ajustarea antrenamentelor pentru îmbunătățirea performanței și eficienței mișcărilor tehnice [8, 35, 38, 74, 179, 182].

Tabelul 3.9 și Figura 3.1 prezintă rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii antropometrici și de forță (Anexa 2, Tabelele 2 și 4), evidențiind relațiile dintre dimensiunile corporale, forța aplicată și caracteristicile temporale (durata finalizării atacului drept cu fandare la manechin), spațiale (traiectoriile CGG, Pumn și PFață) și spațio-temporale (viteza segmentară (m/s și accelerația segmentară m/s²) ale mișcărilor executate (Anexa 11, Tabelele 6 – 8).

Tabelul 3.9. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu imdicii antropometrici și de forță în urma aplicării programului experimental

Caracte-ristici	Indici		Talia (cm)	Anv. (cm)	MBL (+cm)	GR (kg)	FFL DR (kg)	FFL ST (kg)
Temporală	t(sec)		0,198	0,309	-0,488	0,162	0,128	0,578
Traiectorie (m)	CGG	X	-0,382	-0,198	-0,172	-0,299	-0,282	0,231
		Y	0,008	0,188	0,216	-0,180	-0,145	-0,757*
	Pumn	X	-0,394	-0,326	-0,221	-0,172	-0,178	0,496
		Y	0,753*	0,839**	-0,179	0,445	0,527	0,042
	PFață	X	-0,652	-0,367	-0,211	-0,437	-0,501	0,232
		Y	-0,194	0,057	-0,211	-0,437	-0,501	0,232
Viteza (m/s)	CGG	X	-0,117	-0,249	0,130	0,016	-0,132	0,681
		Y	-0,291	-0,456	0,410	-0,179	-0,486	0,218
	Pumn	X	0,134	0,181	-0,534	-0,171	0,101	0,574
		Y	0,349	0,183	0,184	0,151	0,009	0,214
Accelerație (m/s^2)	CGG	X	-0,596	-0,386	-0,101	-0,657	-0,251	-0,560
		Y	0,111	-0,032	-0,299	0,240	0,273	0,659
	Pumn	X	-0,431	-0,335	0,420	-0,372	-0,314	-0,861**
		Y	-0,247	-0,383	-0,078	0,151	-0,169	0,681

*Note. * - p<0,05; ** - p<0,01*

În urma analizei corelative s-au înregistrat 90 de corelații, dintre care 55,6% sunt negative și 44,4% pozitive. Privind gradul de legătură între indici, observăm că 4,44% sunt semnificative la P<0,05 și P<0,01.

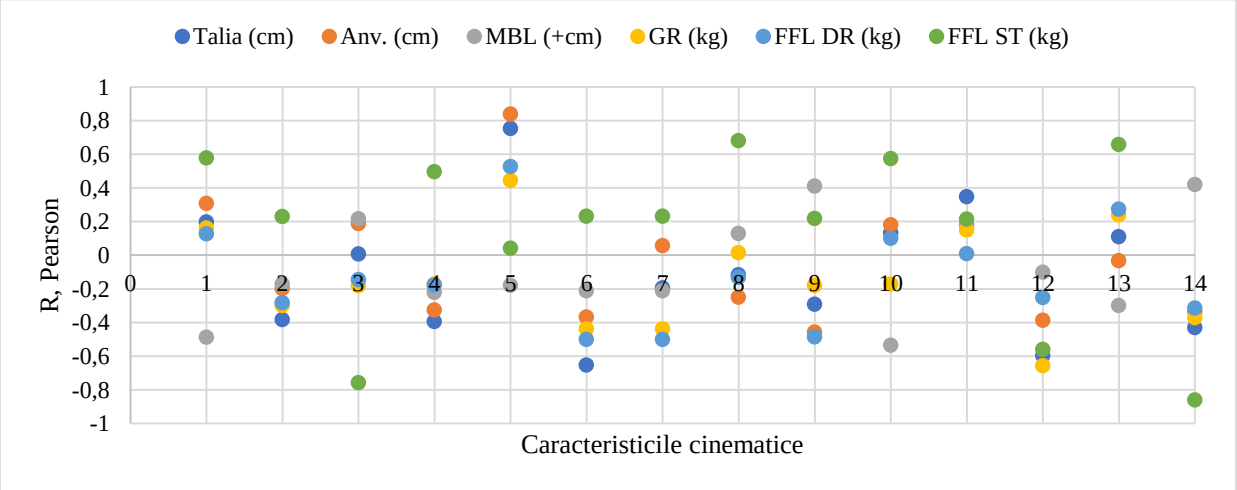


Fig. 3.1. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii antropometrici și de forță după aplicarea programului experimental

Note. Caracteristici cinematice: 1- t(s), 2,3 – CGG (x, y), 4,5 – Pumn (x, y), 6, 7 – Pfață (x, y), 8, 9 – CGG (m/s; x, y), 10,11 - Pumn (m/s; x, y), 12, 13 – CGG (m/s²; x, y), 14, 15 - Pumn (m/s²; x, y)

Caracteristici temporale (timp de execuție – t, s). Rezultatele indică valori corelative moderate și slabe între timpul de execuție și indicii antropometrici, cum ar fi *Talia* (R = 0.198) și *anvergura (anv.)* (R = 0.309), sugerând o influență ușoară a acestor factori asupra duratei finalizării mișcării. În schimb, corelația negativă cu MBL (R = -0.488) arată că o mobilitate mai mare poate contribui la reducerea timpului de execuție.

Traiectoria segmentară (m). CGG pe axa X: corelațiile negative cu talia (R=-0.382), anvergura (R=-0.198) și greutatea corporală (-0.299) indică o scădere a stabilității traiectoriei cu creșterea dimensiunilor corporale. Axa Y are valoarea semnificativă la nivel (R = -0.757; P<0,05) între forța flexorilor palmari stânga (FFL ST) și traiectorie, ceea ce sugerează că o forță mai mare afectează stabilitatea pe această direcție. Pumn pe axa X: corelațiile sunt slabe spre moderate (R = -0.394 cu talia și R = 0.496 cu FFL ST), denotând o influență redusă a dimensiunilor și forței asupra mișcării mâinii dominante. Iar pe axa Y relațiile sunt puternice (R = 0.753; P<0,05 cu talia, R = 0.839; P<0,01 cu anvergura) și demonstrează importanța dimensiunilor corpului în optimizarea traiectoriei pe această direcție.

Viteza segmentară (m/s) are corelații slabe și nesemnificative (P>0,05), arătând că dimensiunile corporale și forța nu influențează decisiv viteza în cadrul execuției. Totuși, pentru

FFL ST, s-a observat o valoare pozitivă (R = 0.681), indicând o tendință de creștere a vitezei odată cu forța.

Accelerația segmentară (m/s²) la CGG pe axa X are corelațiile moderate până la ridicate, în special cu talia (R=-0.596) și greutatea corporală (R=-0.657), ceea ce evidențiază o tendință de scădere a accelerației odată cu creșterea dimensiunilor. La Pumn pe axa X corelația este puternică negativă cu FFL ST (R = -0.861; P<0,01) indică faptul că forța aplicată afectează semnificativ accelerația pe această direcție.

Tabelul 3.10 și Figura 3.2 prezintă rezultatele analizei corelației liniare dintre indicii dinamici (impulsul segmentar și forța) (Anexa 11, Tabelele 9 și 10) și indicii antropometrici (talia, anvergura, MBL) și de forță (GR, FFL DR, și FFL ST) (Anexa 2, Tabelele 2 și 4). Analiza acestor corelații relevă relațiile dintre caracteristicile fizice și performanțele biomecanice ale floretistelor junioare după aplicarea programului experimental.

Tabelul 3.10. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii antropometrici și de forță în urma aplicării programului experimental

Caracteristici	Indici		Talia (cm)	Anv. (cm)	MBL (+cm)	GR (kg)	FFL DR (kg)	FFL ST (kg)
Impulsul segmentar (kgm/s)	CGG	X	-0,187	-0,278	0,089	-0,071	-0,207	0,663
		Y	-0,314	-0,477	0,415	-0,189	-0,508	0,223
	Pumn	X	0,051	0,141	-0,579	-0,277	0,008	0,541
		Y	0,376	0,218	0,174	0,162	0,035	0,193
Forța (N)	CGG	X	-0,461	-0,417	0,215	-0,272	0,022	-0,474
		Y	0,176	0,011	-0,248	0,338	0,345	0,685
	Pumn	X	-0,353	-0,341	0,562	-0,193	-0,214	-0,813*
		Y	-0,296	-0,408	-0,087	0,096	-0,222	0,667

*Notă. * - p<0,05*

În urma analizei corelative s-au înregistrat 48 de corelații, dintre care 50% sunt negative și 50% pozitive. Privind gradul de legătură între indici, 2,08% sunt semnificative la P<0,05.

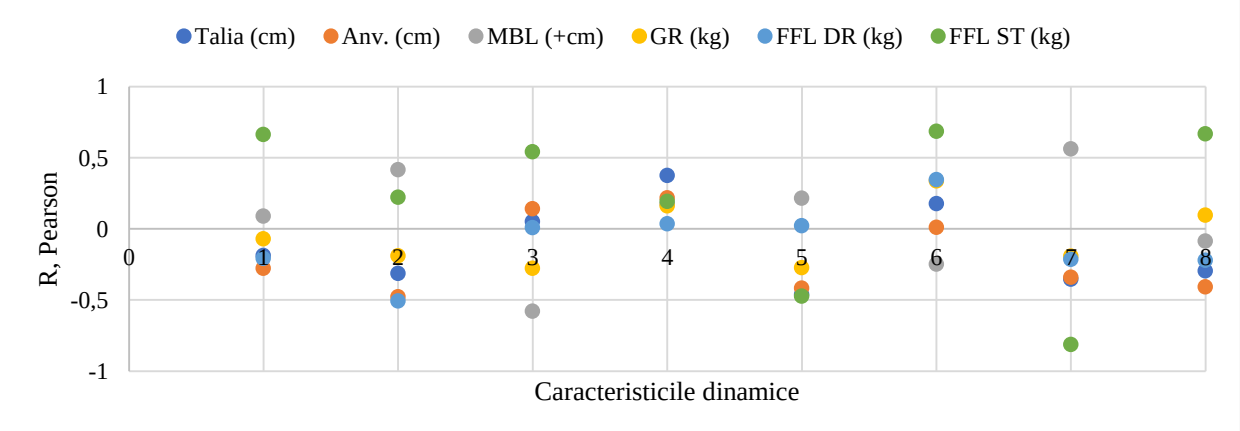


Fig. 3.2. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii antropometrici și de forță după aplicarea programului experimental

Note. Caracteristici dinamice: 1, 2- CGG (kgm/s; x, y); 3, 4 – Pumn (kgm/s; x, y); 5, 6 – CGG (N, x, y); 7, 8 – Pumn (N, x, y)

Corelațiile dintre impulsul segmentar și indicii antropometrici (CGG-X și CGG-Y) prezintă valori negative ale corelațiilor (R) pentru talie (R=−0,187 și R=−0,314) și anvergură (−0,278 și −0,477). Aceasta indică faptul că o creștere a dimensiunilor corporale tinde să fie asociată cu un impuls mai scăzut, probabil din cauza masei corporale crescute, care poate limita viteza maximă generată în execuție. Relația pozitivă dintre MBL și CGG-Y (R=0,415) sugerează că lungimea brațului oferă un avantaj biomecanic în generarea impulsului în direcția verticală. Pumn-X prezintă o corelație negativă semnificativă cu MBL (R=−0,579), ceea ce evidențiază că o lungime mai mare a brațului poate afecta negativ impulsul segmentar în direcția orizontală, posibil din cauza dificultății de a accelera segmentele mai lungi. Pumn-Y are valori predominant pozitive, de exemplu, R=0,376 cu talia și R=0,218 cu anvergura, ceea ce indică o asociere pozitivă între dimensiunile corporale și generarea impulsului în direcția verticală.

Corelațiile dintre impulsul segmentar și indicii de forță (CGG-X și CGG-Y) prezintă relații slabe, negative între impulsul CGG și FFL DR (R=−0,207) și FFL ST (R=0,663) arată că floretistele cu forță musculară mai mare în brațul nedominant au tendința de a genera impulsuri mai mari. Aceasta poate fi explicată printr-o distribuție mai echilibrată a forței între membre. Pumn-X are o corelație pozitivă cu FFL ST (R=0,541), indicând faptul că forța nedominantă joacă un rol important în mișcările segmentare orizontale.

Corelațiile dintre forța generată și indicii antropometrici (CGG-X și CGG-Y) sunt valori moderate negative între talia și forța CGG-X (R=−0,461), semnalând că floretistele mai înalte tind să genereze forțe mai scăzute în direcția orizontală. Corelațiile pozitive între MBL și CGG-X (0,2150,2150,215) evidențiază un avantaj biomecanic în generarea de forță de către sportivii cu brațe mai lungi. Pumn-X prezintă o corelație pozitivă puternică cu MBL (R=0,562), indicând o influență semnificativă a lungimii brațului asupra forței generate în direcția orizontală. Pumn-Y arată corelații predominant negative cu talia (−0,296-0,296−0,296) și anvergura (R=−0,408), indicând o asociere inversă între dimensiunile corporale și capacitatea de a genera forțe verticale.

Corelațiile dintre forța generată și indicii de forță la CGG-Y prezintă o corelație pozitivă moderată cu FFL ST (R=0,685), ceea ce evidențiază faptul că forța din brațul nedominant contribuie mai mult la forța generală produsă în mișcările verticale. Pumn-X are o corelație negativă semnificativă cu FFL DR (R=−0,813; P<0,05), sugerând că forța din brațul dominant poate avea un impact invers asupra forței generate orizontal, posibil din cauza unei compensări biomecanice.

Tabelul 3.11 și Figura 3.3 prezintă corelațiile liniare dintre indicii cinematici (caracteristici temporale, traiectorie, viteză și accelerație) (Anexa 11, Tabelele 6-8) și indicii pregătirii fizice (săritura în lungime de pe loc – SLL, detenta – D, forța abdominală – FA, fandare după genuflexiune – FG) în urma aplicării programului experimental (Anexa 3). Rezultatele confirmă modul în care pregătirea fizică specifică influențează caracteristicile biomecanice ale floretistelor junioare.

Tabelul 3.11. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii pregătirii fizice în urma aplicării programului experimental

Caracteristici	Indici		SLL (cm)	D (cm)	FA (nr. repetări)	FG (cm)
Temporală	t(sec)		-0,298	-0,648	-0,290	-0,311
Traiectorie (m)	CGG	X	-0,365	0,195	0,232	0,553
		Y	0,079	0,662	0,150	0,105
	Pumn	X	-0,331	-0,306	-0,014	0,370
		Y	0,460	0,533	0,472	-0,210
	PFață	X	-0,660	-0,052	-0,024	0,151
		Y	-0,432	-0,014	-0,026	0,036
Viteză (m/s)	CGG	X	-0,108	-0,257	-0,351	-0,304
		Y	-0,103	0,344	0,058	0,167
	Pumn	X	-0,058	-0,686	-0,560	-0,662
		Y	0,403	0,763*	0,579	0,075
Accelerație (m/s^2)	CGG	X	-0,195	-0,247	-0,468	0,070
		Y	0,081	-0,360	0,237	0,154
	Pumn	X	-0,079	0,305	-0,201	0,152
		Y	-0,503	-0,847**	-0,345	0,010

*Note. SLL – săritura în lungime de pe loc; D - detenta; FA – forța abdominală; FG – fandare după genuflexiune; * - p<0,05; ** - p<0,01*

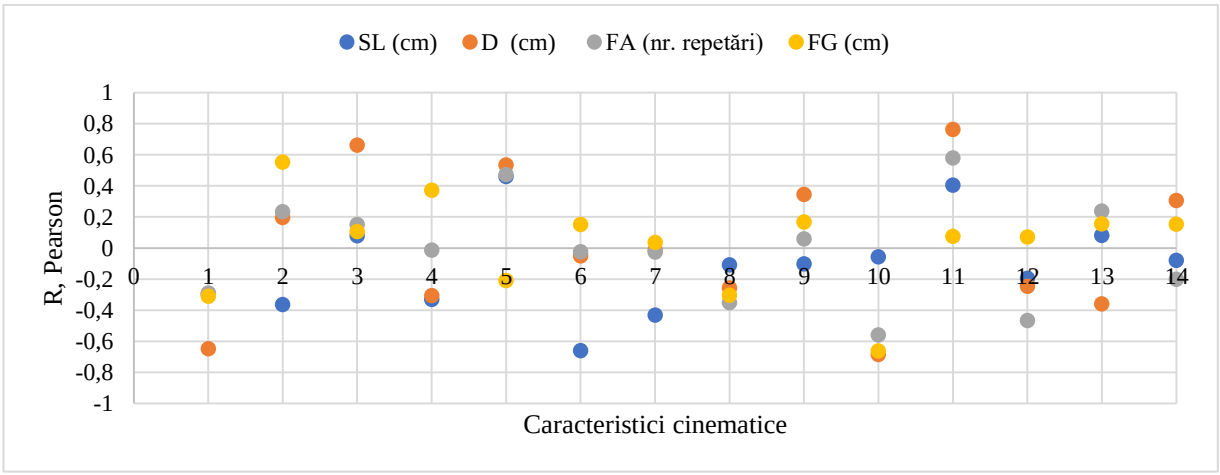


Fig. 3.3. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii pregătirii fizice după aplicarea programului experimental

Note. Caracteristici cinematice: 1- t(s), 2,3 – CGG (x, y), 4,5 – Pumn (x, y), 6, 7 – Pfață (x, y), 8, 9 – CGG (m/s; x, y), 10,11 - Pumn (m/s; x, y), 12, 13 – CGG (m/s²; x, y), 14, 15 - Pumn (m/s²; x, y)

În urma analizei corelative s-au înregistrat 60 de corelații, dintre care 55% sunt negative și 45% pozitive. Privind gradul de legătură între indici, 3,33% sunt semnificative la P<0,05 și P<0,01.

Corelațiile pentru caracteristicile temporale (t) sunt predominant negative între timpul de execuție (t) și toți indicii pregătirii fizice: SLL (R=−0,298), D (R=−0,648), FA (R=−0,290), FG (R=−0,311). Aceste rezultate indică faptul că floretistele care au o pregătire fizică superioară (lungimea și înălțimea săriturii mai mare, forța abdominală mai bună, și o forță mai mare în săritură) tind să reducă timpul necesar pentru executarea unui atac. Detenta (D) are cea mai puternică influență negativă (R=−0,648), confirmând că mobilitatea și viteza de deplasare sunt factori esențiali în eficiența atacurilor.

Corelații pentru traiectorie (m): sunt mixte la CGG-X are o corelație pozitivă semnificativă cu FG (R=0,553), indicând că forța generată în săritură influențează traiectoria orizontală a CGG. CGG-Y are o corelație pozitivă moderată cu D (R=0,662), ceea ce sugerează că sportivii care acoperă distanțe mai mari în deplasare controlează mai bine traiectoria verticală a CGG. Traiectoria Pumn X prezintă corelații mixte negative cu SLL (R=−0,331) și D (R=−0,306), dovedind că un pas mai lung și o deplasare mai amplă pot limita controlul traiectoriei orizontale a brațului. Corelația pozitivă cu FG (R=0,370) arată că forța săriturii sprijină controlul traiectoriei brațului în mișcările pe direcție orizontală. Pumn-Y are corelații pozitive cu majoritatea indicatorilor, inclusiv D (R=0,533) și FA (R=0,472), demonstrând o legătură între pregătirea fizică specifică și controlul traiectoriei verticale a brațului.

Corelații pentru viteză (m/s): la CGG-X are corelații negative slabe cu toți indicatorii, ceea ce indică o influență mai redusă a pregătirii fizice asupra vitezei orizontale a CGG. CGG-Y arată o corelație pozitivă moderată cu D (R=0,344), ceea ce înseamnă că o mai bună mobilitate contribuie la creșterea vitezei verticale a CGG. Viteza Pumn-X prezintă o corelație negativă semnificativă cu D (R=−0,686) și FG (R=−0,662), indicând faptul că un control biomecanic crescut al brațului necesită un compromis cu viteza execuției în mișcările orizontale. Pumn-Y are o corelație pozitivă puternică cu D (R=0,763; P<0,05), subliniind importanța unei deplasări eficiente pentru creșterea vitezei verticale a brațului în timpul atacului.

Corelații pentru accelerație (m/s²): sunt slabe, denotând o influență redusă a pregătirii fizice specifice asupra accelerației CGG. Cu toate acestea, accelerația verticală a CGG-Y are o corelație pozitivă moderată cu FA (R=0,237), sugerând o contribuție a frecvenței atacurilor la creșterea accelerației. Accelerația Pumn-Y are o corelație negativă semnificativă cu D (R=-0,847; P<0,01), indicând că sportivii care se deplasează pe distanțe mari sacrifică accelerația verticală a brațului, probabil pentru a controla mișcarea.

Tabelul 3.12 și Figura 3.4 prezintă rezultatele analizei corelațiilor dintre caracteristicile dinamice (impulsul segmentar și forța) (Anexa 11, Tabelele 9 și 10) și indicii pregătirii fizice specifice (săritura în lungime de pe loc - SLL, detenta - D, forța abdominală - FA și fandarea după genuflexiune - FG) după aplicarea programului experimental (Anexa 3). Analiza permite identificarea relațiilor dintre parametrii de pregătire fizică și performanțele dinamice ale sportivilor.

Tabelul 3.12. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii pregătirii fizice în urma aplicării programului experimental

Caracteristici	Indici		SLL (cm)	D (cm)	FA (nr. repetări)	FG (cm)
Impulsul segmentar (kgm/s)	CGG	X	-0.182	-0.282	-0.395	-0.279
		Y	-0.132	0.322	0.037	0.171
	Pumn	X	-0.136	-0.689	-0.579	-0.604
		Y	0.426	0.785*	0.595	0.067
Forța (N)	CGG	X	0.022	-0.257	-0.457	-0.033
		Y	0.131	-0.331	0.262	0.124
	Pumn	X	0.002	0.327	-0.161	0.120
		Y	-0.547	-0.852**	-0.376	0.023

*Note. SLL – săritura în lungime de pe loc; D - detenta; FA – forța abdominală; FG – fandare după genuflexiune; * - p<0,05; ** - p<0,01*

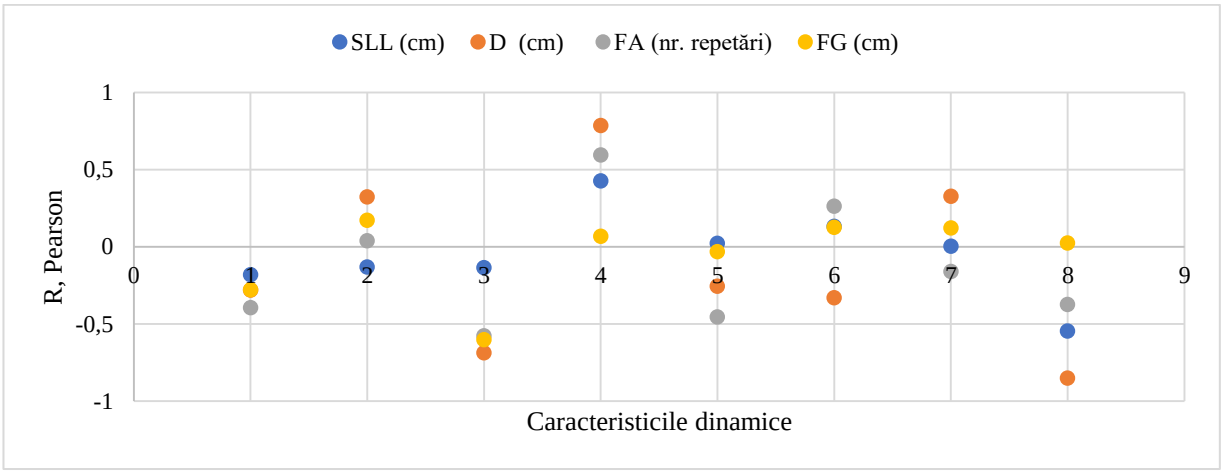


Fig. 3.4. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii pregătirii fizice după aplicarea programului experimental

Note. Caracteristici dinamice: 1, 2- CGG (kgm/s; x, y); 3, 4 – Pumn (kgm/s; x, y); 5, 6 – CGG (N, x, y); 7, 8 – Pumn (N, x, y)

În urma analizei corelative s-au înregistrat 32 de corelații, dintre care 53,1% sunt negative și 46,9% pozitive. Privind gradul de legătură între indici, un procent de 6,25% corelații sunt semnificative la P<0,05 și P<0,01.

Corelații pentru impulsul segmentar (kg·m/s): la CGG-X are corelații negative moderate spre slabe cu SLL (R=−0,182), D (R=−0,282), FA (R=−0,395), și FG (R=−0,279) și indică o

relație redusă între performanțele fizice generale și impulsul segmentar pe direcția orizontală a centrului de greutate. Corelația negativă mai puternică cu FA (R=−0,395) poate sublinia faptul că o frecvență mare a contracțiilor abdominale influențează controlul mișcărilor, probabil prin solicitarea musculară excesivă. Impulsul CGG-Y prezintă corelație pozitivă moderată cu D (R=0,322), dovedind că o detentă mai bună contribuie la creșterea impulsului pe direcția verticală. Corelația slab pozitivă cu FG (R=0,171) poate fi atribuită controlului biomecanic îmbunătățit al mișcărilor verticale prin exercițiile de fandare.

Impulsul: Pumn-X arată corelații negative moderate cu D (R=−0,689), FA (R=−0,579), și FG (R=−0,604), ceea ce indică un compromis între mobilitatea crescută sau forța generată și capacitatea de a menține impulsul orizontal al pumnului. Pumn-Y prezintă corelații pozitive semnificative cu D (R=0,785; P<0,05) și FA (R=0,595), evidențiind că sportivii cu detentă bună și forță abdominală dezvoltată pot genera un impuls vertical mai puternic al brațului, necesar pentru mișcările dinamice rapide.

Corelații pentru *forța* (N): la CGG-X corelațiile cu indicatorii pregătirii fizice sunt foarte slabe sau aproape absente, ceea ce sugerează că forța pe direcția orizontală a centrului de greutate este mai puțin influențată de exercițiile analizate. CGG-Y prezintă o corelație pozitivă moderată cu FA (R=0,262), demonstrând că o forță abdominală bine dezvoltată poate contribui la creșterea forței verticale a centrului de greutate. Forța la Pumn-X are o corelație pozitivă moderată cu D (R=0,327), ceea ce indică faptul că o mobilitate mai mare poate sprijini generarea forței în mișcările orizontale ale brațului. Pumn-Y arată o corelație negativă puternică cu D (R=-0,852), semnificativă statistic la nivelul (P<0,01). Acest rezultat reflectă că o detentă mai mare poate afecta negativ forța verticală a brațului, probabil din cauza compromisurilor biomecanice pentru menținerea preciziei mișcărilor în timpul execuțiilor tehnice.

Tabelul 3.13 și Figura 3.5 analizează corelațiile dintre caracteristicile cinematice (parametrii temporali, traiectoria, viteza și accelerația mișcărilor) (Anexa 11, Tabelele 6-8) și indicii pregătirii tehnico-tactice (numărul de execuții pentru atacuri directe - AD, atacuri compuse - AC și paradă-ripostă - PR) după aplicarea programului experimental (Anexa 4). Se analizează atât rezultatele pe grupe (execuții reușite), execuții eliminate și totalul execuțiilor.

În urma analizei corelative s-au înregistrat 135 de corelații, dintre care 61,5% sunt negative și 38,5% pozitive. Privind gradul de legătură între indici se observă corelații nesemnificative la P>0,05.

Corelații pentru caracteristicile temporale (t sec) sunt slabe în toate cazurile, ceea ce indică o influență limitată a timpului de execuție asupra performanțelor tehnico-tactice. Corelațiile pozitive reduse între timpul de execuție și PR (grupe: R=0,231; eliminări: R=0,403;

total: R=0,399) dovedesc o ușoară tendință ca sportivii cu timp mai lung să execute mai multe parade-riposte, dar relația nu este semnificativă.

Tabelul 3.13. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii pregătirii tehnico-tactice în urma aplicării programului experimental

Caracte-ristici	Indici		AD (nr.execuții)			AC (nr.execuții)			PR (nr.execuții)		
			grupe	elim.	total	grupe	elim.	total	grupe	elim.	total
Temporală	t(sec)		0,162	-0,096	0,019	0,032	-0,050	-0,064	0,231	0,403	0,399
Traiectorie (m)	CGG	X	-0,062	0,087	0,022	-0,405	-0,570	-0,453	-0,041	-0,337	-0,304
		Y	-0,304	-0,379	-0,365	-0,324	-0,172	-0,295	0,153	-0,425	-0,344
	Pumn	X	0,034	0,238	0,156	-0,118	-0,319	-0,149	-0,062	-0,012	-0,023
		Y	0,210	-0,136	0,018	-0,241	-0,285	-0,351	-0,127	-0,262	-0,255
	PFață	X	-0,208	-0,023	-0,111	-0,441	-0,598	-0,482	0,135	-0,251	-0,195
		Y	-0,056	-0,228	-0,160	-0,378	-0,397	-0,500	0,160	-0,195	-0,141
Viteză (m/s)	CGG	X	-0,088	-0,009	-0,046	-0,069	0,001	-0,030	-0,429	0,014	-0,069
		Y	-0,005	0,072	0,039	-0,116	0,019	-0,107	-0,330	-0,209	-0,247
	Pumn	X	-0,111	-0,273	-0,212	0,044	0,104	0,083	0,167	0,508	0,479
		Y	0,299	0,124	0,212	-0,143	-0,086	-0,223	-0,366	-0,282	-0,319
Accelerație (m/s^2)	CGG	X	-0,321	-0,283	-0,456	-0,110	-0,060	0,075	0,325	-0,013	0,050
		Y	0,450	0,510	0,510	0,256	-0,002	0,176	-0,146	0,271	0,210
	Pumn	X	-0,521	-0,276	-0,406	-0,132	0,039	0,014	0,103	-0,321	-0,263
		Y	0,279	0,318	0,317	0,341	0,236	0,278	0,017	0,485	0,430

Note. AD– atacuri directe; AC – atacuri compuse ; PR – paradă ripostă

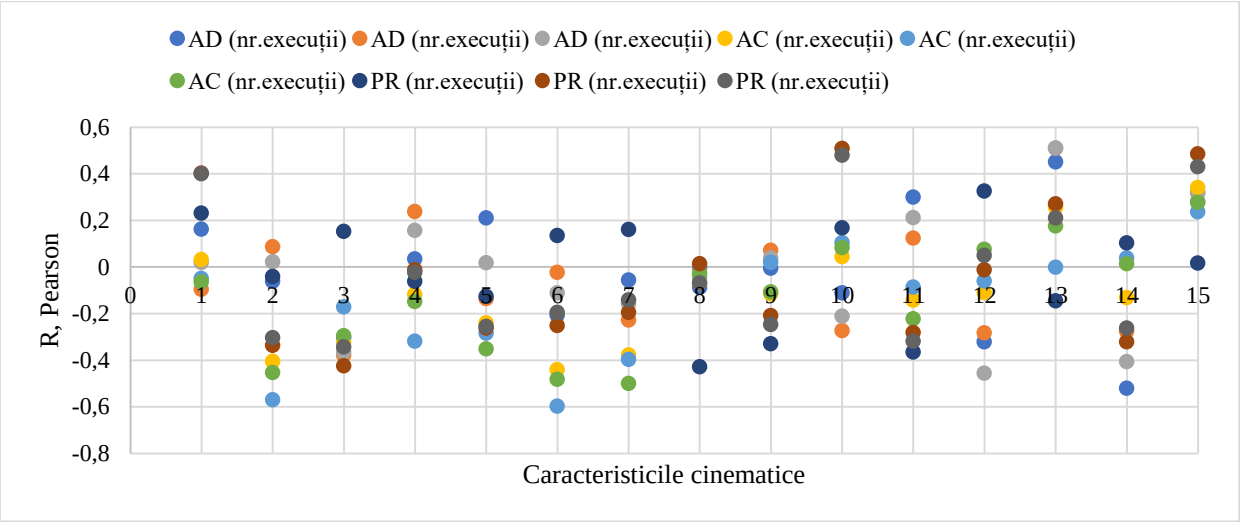


Fig. 3.5. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii pregătirii tehnico-tactice după aplicarea programului experimental

Note. Caracteristici cinematice: 1- t(s), 2,3 – CGG (x, y), 4,5 – Pumn (x, y), 6, 7 – Pfață (x, y), 8, 9 – CGG (m/s; x, y), 10,11 - Pumn (m/s; x, y), 12, 13 – CGG (m/s²; x, y), 14, 15 - Pumn (m/s²; x, y)

Corelații pentru traiectoria segmentară (m): CGG pe direcția X, corelațiile sunt slabe până la moderate negative între AC (eliminări: R=-0,570; total: R=-0,453) și traiectorie, ceea ce indică faptul că o traiectorie mai lungă poate reduce eficiența execuțiilor. Pe direcția Y, corelațiile negative moderate între PR (eliminări: R=-0,425; total: R=-0,344) reflectă o relație similară – traiectoriile lungi pe verticală pot compromite execuțiile. Traiectoria Pumn-Y arată o corelație pozitivă modestă cu AD (grupe: R=0,210), ceea ce sugerează că traiectoria verticală a pumnului poate contribui la succesul atacurilor directe. Corelațiile negative între traiectoriile pe ambele axe și AC și PR subliniază că execuțiile compuse și paradele-riposte necesită mișcări mai precise, fără variații mari de traiectorie. Traiectoria părții frontale a corpului PFață-X prezintă corelații negative moderate spre puternice cu AC (eliminări: R=-0,598; total: R=-0,482), ceea ce arată că variațiile excesive ale poziției frontale reduc precizia în atacurile compuse. Corelațiile negative similare între traiectoria PFață-Y și execuțiile de tip AC și PR confirmă necesitatea unui control biomecanic sporit în mișcările frontale.

Corelații pentru viteză segmentară (m/s): la CGG relațiile sunt în general slabe, dar se remarcă o corelație negativă moderată între viteza pe direcția X și PR (grupe: -0,429), dovedind că viteza excesivă poate afecta precizia în parade-riposte. Viteza pe direcția X: există o corelație pozitivă moderată cu PR (grupe: R=0,167; eliminări: R=0,508; total: R=0,479), ceea ce indică o influență benefică a vitezei pumnului asupra execuțiilor rapide în această tehnică. Pe direcția Y, corelațiile sunt mai slabe, dar relațiile pozitive între viteza pumnului și AD evidențiază un avantaj pentru atacurile directe.

Corelații pentru accelerația segmentară (m/s²): la CGG pe direcția X, există o corelație negativă moderată cu AD (grupe: R=-0,321; total: R=-0,456), ceea ce indică faptul că variațiile rapide de accelerație orizontală pot compromite precizia atacurilor directe. Pe direcția Y, corelațiile pozitive moderate cu AD (grupe: R=0,450; eliminări: R=0,510; total: R=0,510) sugerează că accelerația verticală a centrului de greutate contribuie la succesul execuțiilor. Accelerația pe direcția Y: există corelații pozitive moderate cu AC (grupe: R=0,341) și PR (total: R=0,430), ceea ce indică o influență pozitivă a accelerației verticale asupra execuțiilor compuse și parade-riposte. Corelațiile negative moderate pe direcția X între accelerație și execuții în AD și PR confirmă că variațiile excesive pe orizontală pot afecta precizia tehnico-tactică.

Tabelul 3.14 și Figura 3.6 evidențiază corelațiile dintre caracteristicile dinamice (impuls segmentar și forță) (Anexa 11, Tabelele 9 și 10) și indicii pregătirii tehnico-tactice (numărul execuțiilor AD, AC și PR, pe grupe, eliminări și total) după implementarea programului experimental (Anexa 4).

Analiza corelativă a înregistrat 72 de corelații, dintre care 54,2% sunt negative și 35,8% pozitive. Privind gradul de legătură între indici, se observă corelații nesemnificative la P>0,05.

Corelații pentru impulsul segmentar (kgm/s): la CGG pe direcția X corelațiile sunt slabe negative pentru toate tipurile de execuții la AD (total: R= -0,098) și AC (total: R=-0,071), arătând că un impuls mai mare pe axa X a CGG poate afecta ușor eficiența atacurilor directe și compuse. Pentru PR (grupe: R=-0,363), relația negativă mai puternică indică o posibilă influență negativă asupra paradei-ripostă. Corelațiile la direcția Y sunt în general slabe negative sau nesemnificative, cum ar fi pentru AD (total: R=0,034) și AC (total: R=-0,106), ceea ce arată un impact redus al impulsului vertical al CGG asupra execuțiilor. Corelația negativă modestă pentru PR (total: R=-0,240) sugerează o influență mică, dar prezentă, asupra paradei-ripostă.

Tabelul 3.14. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii pregătiri tehnico-tactice în urma aplicării programului experimental

Caracte-ristici	indici		AD (nr.execuții)			AC (nr.execuții)			PR (nr.execuții)		
			grupe	elim.	total	grupe	elim.	total	grupe	elim.	total
Impulsul segmentar (kgm/s)	CGG	X	-0,136	-0,059	-0,098	-0,112	-0,035	-0,071	-0,363	0,019	-0,052
		Y	-0,012	0,069	0,034	-0,116	0,022	-0,106	-0,323	-0,202	-0,240
	Pumn	X	-0,151	-0,313	-0,254	-0,001	0,061	0,036	0,248	0,509	0,495
		Y	0,298	0,114	0,206	-0,152	-0,096	-0,232	-0,361	-0,294	-0,327
Forța (N)	CGG	X	-0,562	-0,089	-0,315	0,036	0,057	0,251	-0,076	-0,128	-0,127
		Y	0,473	0,533	0,533	0,261	-0,002	0,177	-0,228	0,230	0,159

	Pumn	X	-0,454	-0,179	-0,317	-0,058	0,105	0,088	-0,060	-0,358	-0,327
		Y	0,241	0,284	0,279	0,309	0,214	0,251	0,046	0,477	0,429

Note. AD– atacuri directe; AC – atacuri compuse ; PR – paradă ripostă

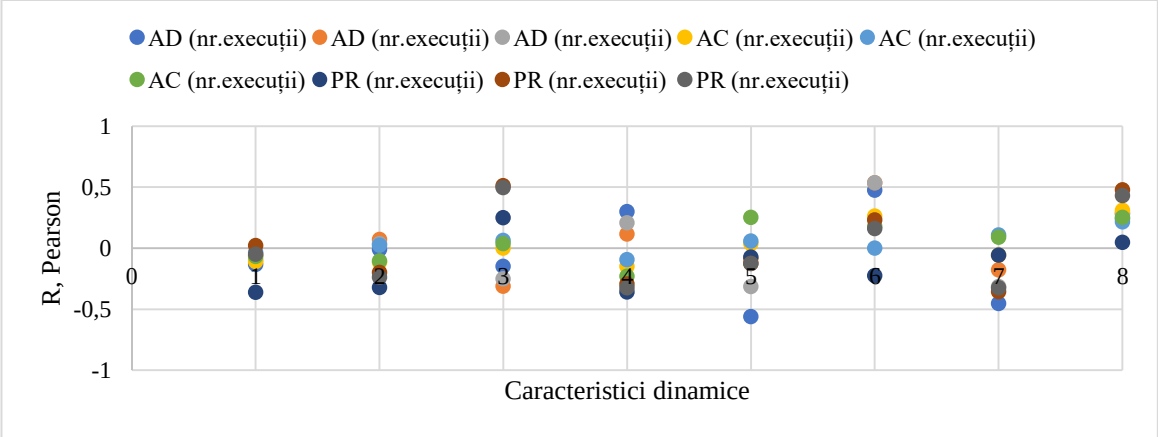


Fig. 3.6. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii pregătirii tehnico-tactice după aplicarea programului experimental

Note. Caracteristici dinamice: 1, 2- CGG (kgm/s; x, y); 3, 4 – Pumn (kgm/s; x, y); 5, 6 – CGG (N, x, y); 7, 8 – Pumn (N, x, y)

Impulsul pumnului pe direcția X: corelațiile sunt moderate spre puternice pozitive pentru PR (eliminări: R=0,509; total: R=0,495), denotând că un impuls mai mare pe orizontală poate îmbunătăți execuțiile paradei-ripostă. Pentru AD (total: R=-0,254) și AC (total: R=0,036), impulsul orizontal al pumnului pare să aibă o influență redusă sau ambiguă. Direcția Y: corelațiile sunt pozitive modeste pentru AD (total: R=0,206), indicând că un impuls vertical mai mare al pumnului poate contribui la succesul atacurilor directe. Relațiile sunt negative moderate pentru PR (total: R=-0,327), semnalând că variațiile mari de impuls pe verticală pot reduce eficiența paradei-ripostă.

Corelații pentru forță (N): la CGG, pe direcția X, corelațiile sunt moderate negative pentru AD (grupe: R=-0,562), ceea ce sugerează că o forță crescută pe orizontală poate afecta negativ precizia atacurilor directe. Relațiile cu AC și PR sunt slabe, dar cu tendințe pozitive în cazul execuțiilor totale. Corelațiile pe direcția Y sunt moderate pozitive pentru AD (total: R=0,533), indicând că o forță verticală bine controlată poate contribui la succesul atacurilor directe. Relația cu AC (total: R=0,177) este pozitivă, dar slabă, iar pentru PR (total: R=0,159) influența este minimă. Forța pumnului: corelațiile pe direcția X sunt slabe negative pentru toate execuțiile, cum ar fi AD (total: R=-0,317) și PR (total: R=-0,327), dovedind că variațiile mari de forță pe orizontală pot compromite precizia. Corelațiile pe direcția Y sunt pozitive moderate spre puternice cu execuțiile totale pentru AC (total: R=0,251) și PR (total: R=0,429), ceea ce

evidențiază că o forță verticală bine direcționată contribuie la succesul execuțiilor mai complexe, cum sunt atacurile compuse și paradele-ripostă.

Tabelul 3.15 și figura 3.7 prezintă corelațiile dintre caracteristicile cinematice (temporală, traiectorie, viteză, accelerație) (Anexa 11, Tabelele 6-8) și indicii performanțiali (numărul de victorii, tușe date/primite, rezultat competițional) după aplicarea programului experimental (Anexa 5).

Tabelul 3.15. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii nivelului performanțial în urma aplicării programului experimental

Caracteristici	Indici		VTG (nr. victorii)	VED (nr. victorii)	TD (nr. acțiuni)	TP (nr. acțiuni)	R (nr. loc)
Temporală	t(sec)		0,052	0,303	0,173	0,001	-0,084
Traiectorie (m)	CGG	X	-0,107	0,048	0,140	-0,001	-0,037
		Y	-0,630	-0,785*	-0,674	-0,431	0,661
	Pumn	X	0,202	0,426	0,370	0,102	-0,294
		Y	-0,076	-0,117	0,058	0,135	-0,016
	PFață	X	-0,305	-0,043	-0,082	-0,289	0,201
		Y	-0,607	-0,450	-0,480	-0,481	0,561
Viteză (m/s)	CGG	X	0,303	0,257	0,250	0,292	-0,324
		Y	-0,019	-0,227	-0,016	0,246	-0,037
	Pumn	X	0,286	0,420	0,324	0,252	-0,293
		Y	0,101	-0,139	0,242	0,530	-0,245
Accelerație (m/s^2)	CGG	X	-0,192	-0,107	-0,310	-0,432	0,297
		Y	0,632	0,808*	0,793*	0,504	-0,729*
	Pumn	X	-0,468	-0,620	-0,691	-0,543	0,602
		Y	0,302	0,497	0,305	0,096	-0,286

Note: V.T.G. - victorii tur de grupe; T.D. - tuşe date; T.P. - tuşe primite; V.E.D. - victorii eliminări dircte; R. - rezultat direct în competiţii

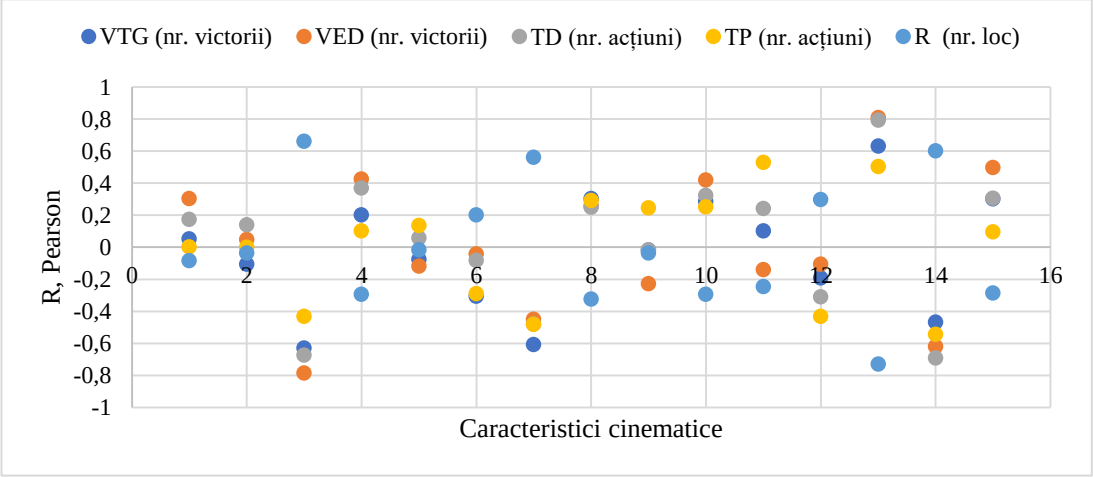


Fig. 3.7. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice cu indicii nivelului performanțial după aplicarea programului experimental

Note. Caract. Cinematice: 1- t(s), 2,3 – CGG (x, y), 4,5 – Pumn (x, y), 6, 7 – Pfață (x, y), 8, 9 – CGG (m/s; x, y), 10,11 - Pumn (m/s; x, y), 12, 13 – CGG (m/s^2; x, y), 14, 15 - Pumn (m/s^2; x, y)

În urma analizei corelative s-au înregistrat 75 de corelații, dintre care 50,6% sunt negative și 49,4% pozitive. Referitor la legătura între indici, un procent de 5,3% sunt semnificative la P<0,05.

Corelații pentru caracteristicile cinematice: temporală (t sec) - corelațiile sunt, în general, slabe pozitive sau nesemnificative (P>0,05), unde V.E.D. (nr. victorii eliminări directe: R=0,303) prezintă o legătură pozitivă slabă, indicând o potențială influență a duratei execuției asupra succesului în eliminări directe. Celelalte corelații, cum ar fi cu R (rezultat competițional: R=-0,084) sau T.P. (tușe primite: R=0,001), sugerează o influență limitată sau absentă.

Traiectoria segmentară (m): la CGG pe direcția X corelațiile sunt slabe sau nesemnificative, de exemplu: T.D. (nr. tușe date: R=0,140) arată o legătură pozitivă redusă. R (rezultat competițional: R=-0,037) evidențiază o influență minimă. Corelațiile pe direcția Y sunt mai puternice și negative, cum ar fi cu V.E.D. (R=-0,785)* și VTG (R=-0,630), denotând că deviațiile mari ale CGG pe verticală pot afecta negativ performanța competițională. Relația pozitivă cu R (R=0,661) poate reflecta o mai bună poziționare globală la sportivele cu mișcări mai controlate. Corelațiile pumnului pe direcția X sunt pozitive moderate, cum ar fi cu V.E.D. (R=0,426) și T.D. (R=0,370), indicând faptul că mișcările orizontale ale pumnului contribuie la succesul în acțiunile ofensive. Corelațiile pe direcția Y sunt nesemnificative (P>0,05), cu valori mici, de exemplu: V.E.D. (R=-0,117) arată o influență redusă asupra execuțiilor în eliminări directe. PFață pe direcția X: corelațiile sunt slabe negative, cum ar fi cu VTG (R=-0,305), sugerând că deviațiile mari ale piciorului pot afecta eficiența. Corelațiile pe direcția Y sunt moderate spre puternice negative, cum ar fi cu VTG (R=-0,607) și T.P. (R=-0,481), indicând o importanță crescută a stabilității piciorului pentru a minimiza loviturile primite.

Viteza segmentară (m/s): la CGG pe direcția X corelațiile sunt slabe pozitive, cum ar fi cu VTG (0,303), indicând o legătură moderată între viteză și numărul de victorii în turul de grupe. Corelațiile pe direcția Y sunt în general nesemnificative, cum ar fi cu V.E.D. (R=-0,227). Corelațiile Pumn pe direcția X sunt pozitive moderate, ca de exemplu cu V.E.D. (R=0,420) și T.D. (R=0,324), dovedind că viteza orizontală a pumnului influențează pozitiv execuțiile tehnico-tactice. Corelațiile pe direcția Y sunt slabe pozitive, cum ar fi cu T.P. (R=0,530), ceea ce evidențiază că viteza verticală a pumnului poate contribui la reducerea tușelor primite.

Accelerație segmentară (m/s²): la CGG pe direcția X corelațiile sunt negative moderate, cum ar fi cu T.D. (R=-0,310) și T.P. (R=-0,432), ceea ce indică un posibil impact negativ al accelerațiilor mari pe axa orizontală asupra eficienței loviturilor. Corelațiile pe direcția Y sunt puternic pozitive, semnificative statistic, cum ar fi cu: V.E.D. (R=0,808; P<0,05) și T.D.

(R=0,793; P<0,01), subliniind că accelerațiile pe verticală contribuie pozitiv la performanță. Relația negativă cu R (R=-0,729; P<0,05) poate reflecta instabilitate în competițiile cu nivel înalt. Corelațiile Pumnului pe direcția X sunt negative moderate spre puternice, cum ar fi cu T.D. (R=-0,691), sugerând că accelerațiile excesive pot compromite precizia. Corelațiile pe direcția Y sunt pozitive moderate, cum ar fi cu V.E.D. (R=0,497), ceea ce indică o influență benefică asupra succesului în eliminări directe.

Tabelul 3.16 și Figura 3.8 prezintă corelațiile dintre caracteristicile dinamice (impuls segmentar și forță) (Anexa 11, Tabelele 9 și 10) și indicii performanțiali (numărul de victorii, tușe date/primite, rezultat competițional) după aplicarea programului experimental (Anexa 4).

Tabelul 3.16. Rezultatele analizei corelative între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii nivelului performanțial în urma aplicării programului experimental

Caracteristici	Indici		VTG (nr. victorii)	VED (nr. victorii)	TD (nr. acțiuni)	TP (nr. acțiuni)	R (nr. loc)
Impulsul segmentar (kgm/s)	CGG	X	0,235	0,210	0,200	0,241	-0,259
		Y	-0,030	-0,233	-0,030	0,230	-0,024
	Pumn	X	0,208	0,363	0,275	0,205	-0,224
		Y	0,093	-0,147	0,237	0,524	-0,238
Forța (N)	CGG	X	0,083	0,090	-0,197	-0,365	0,080
		Y	0,666	0,828*	0,807*	0,516	-0,758*
	Pumn	X	-0,361	-0,556	-0,641	-0,492	0,512
		Y	0,257	0,458	0,266	0,063	-0,242

Note: V.T.G. - victorii tur de grupe; T.D. - tuşe date; T.P. - tuşe primite; V.E.D. - victorii eliminări directe; R. - rezultat direct în competiţii

În urma analizei corelative s-au înregistrat 40 de corelații, dintre care 40% sunt negative și 60% pozitive. Privind gradul de legătură între indici, 7,5% corelații sunt semnificative la P<0,05.

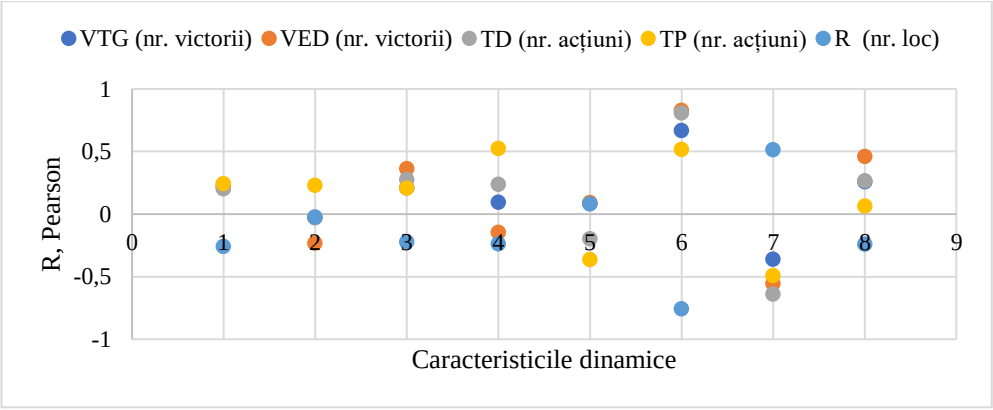


Fig. 3.8. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice cu indicii nivelului performanțial după aplicarea programului experimental

Note. Caracteristici dinamice: 1, 2- CGG (kgm/s; x, y); 3, 4 – Pumn (kgm/s; x, y); 5, 6 – CGG (N, x, y); 7, 8 – Pumn (N, x, y)

Impulsul segmentar (kgm/s): la CGG pe direcția X corelațiile sunt slabe pozitive pentru VTG (R=0,235), VED (R=0,210), și TD (R=0,200), ceea ce sugerează că impulsul segmentar în direcția orizontală contribuie moderat la succesul în execuțiile tehnico-tactice. Relația negativă cu R (R=-0,259) arată că sportivele cu un impuls controlat pe orizontală au rezultate mai bune în competiții. Corelațiile pe direcția Y sunt mai slabe și nesemnificative, cum ar fi cu VED (R=-0,233) și TP (R=0,230), indicând o influență limitată a impulsului vertical asupra performanței. Corelațiile pumn pe direcția X sunt pozitive moderate, cum ar fi cu VED (0,363) și TD (0,275), subliniind importanța impulsului orizontal al pumnului pentru execuțiile tehnico-tactice. Relația negativă cu R (R=-0,224) reflectă o mai bună clasare pentru sportivele cu impuls controlat. Corelațiile pe direcția Y sunt moderate, cum ar fi cu TP (R=0,524) și TD (R=0,237), fapt care evidențiază că impulsul vertical al pumnului contribuie la reducerea loviturilor primite.

Forța segmentară (N): la CGG pe direcția X corelații slabe sau negative, de exemplu: TD (-0,197) și TP (-0,365) sugerează că forța pe orizontală a CGG influențează negativ execuțiile tehnico-tactice. Corelația pozitivă cu R (0,080) este nesemnificativă, reflectând o influență minoră. Direcția Y: Corelații puternice și semnificative statistic, cum ar fi cu: VED (0,828)* și *TD (0,807)**, indică faptul că forța verticală contribuie semnificativ la succesul în execuțiile tehnico-tactice. Relația negativă cu R (-0,758)* arată că floretistele cu o forță bine controlată pe verticală au o performanță generală mai bună. Pumn Direcția X: Corelații negative puternice, cum ar fi cu TD (-0,641) și TP (-0,492), reflectând un impact negativ al forței orizontale excesive asupra preciziei și eficienței execuțiilor. Relația pozitivă cu R (0,512) denotă că sportivele care controlează forța obțin rezultate mai bune. Direcția Y: Corelații pozitive moderate, cum ar fi cu VED (0,458) și TD (0,266), subliniază contribuția forței verticale a pumnului la execuțiile ofensive.

Analiza corelativă liniară între indicii caracteristicilor cinematice și dinamice și indicii antropometrici și de forță, tehnico-tactici și performanțiali la floretistele junioare, în urma aplicării programului experimental, scoate evidență 552 de corelații, unde 360 sunt negative cu 2,78% legături puternice semnificative ($P<0,05$ și $P<0,01$) și 192 pozitive cu 3,12% legături puternice semnificative ($P<0,05$; $P<0,01$).

Legăturile puternice ale indicilor caracteristicilor cinematice cu indicii antropometrici și de forță sunt între traiectoria CGG (Ym) cu FFL stg (forța flexorilor palmari stânga, braț liber, kg), relația traiectoriei Pumn (Ym) cu anv. (anvengura) și accelerația Pumn (x, m/s^2) cu FFL stg; cu indicii pregătirii fizice sunt între viteza Pumn (Ym/s) și accelerația Pumn (Y, m/s^2) cu D

(detenta, m); cu indicii pregătirii Th-Ta în concurs sunt legături slabe iar cu indicii nivelului performanțial sunt între traiectoria CGG (Y, m) cu VED (victorii eliminări directe și accelerația CGG (Y, m/s^2) cu VED, TD (tușe date) și R (rezultat, loc ocupat).

Legăturile puternice ale indicilor caracteristicilor dinamice cu indicii antropometrici și de forță sunt între accelerația Pumn (X, m/s^2) cu FFL stg; cu indicii pregătirii fizice între impulsul segmentar Pumn (Y, kgm/s) și forța Pumn (Y, N) cu D (detenta, m); cu indicii pregătirii Th-Ta în concurs sunt legături slabe, iar cu indicii nivelului performanțial între indicii de forță CGG (Y, N) cu VED, TD și R.

Aceste corelații puternice ne arată care sunt legăturile între indicii biomecanici și ceilalți indici investigați și ce recomandări pentru antrenament putem realiza.

Recomandările pentru antrenament includ exerciții de forță verticală, control al forței orizontale, metode pliometrice și de explozie pentru impulsuri orizontale și verticale, antrenamente pentru controlul impulsului în mișcările complexe și utilizarea senzorilor pentru feedback în timp real, în scopul optimizării tehnicii și performanței sportivilor.

3.5. Analiza pregătirii tehnico-tactice și performanțiale la floretistele junioare în urma aplicării programului post-experimental

Studiul subliniază rolul esențial al pregătirii tehnico-tactice în sporturile de performanță, punând accent pe coordonarea biomecanică, luarea deciziilor și eficiența în execuția tehnică în cazul floretistelor junioare. Se prezintă contribuțiile semnificative din partea programelor post-experimentale care vizează îmbunătățirea performanței prin strategii și tehnici specifice, susținute de cercetările recente în domeniul biomecanicii și tehnologiilor de senzori aplicate floretei [9, 20, 33, 138, 139, 223]

În tabelul 3.17 sunt enumerate rezultatele analizei tehnico-tactice a floretistelor junioare, în urma aplicării unui program post-experimental, folosind One-Way Repeated Measures ANOVA pentru evaluarea efectelor antrenamentului asupra diferiților parametri ai performanței (AD - numărul de execuții, AC - numărul de execuții, PR - numărul de execuții). Analiza se face pe trei momente: testarea finală C2 (T.F.C2), testarea post-experimentală C1 (T.P-E.C1) și testarea post-experimentală C2 (T.P-E.C2) (Anexa 4).

Tabelul 3.17. Analiza rezultatelor indicilor pregătirii tehnico-tactice la floretistele junioare în urma testării post-experimentale

Acțiuni Th-Ta	Indici	X ±SD			One-Way Repeated Measures ANOVA					
		T.F.	T.P-E.		Fct.	SS	MS	F_{ratio}	$P_{valoare}$	η^2
		C2	C1	C2						

AD (nr. execuții)	grupe	4,62 ±1,50	7,12 ±3,68	9,00 ±3,50	A	77,08	38,54	9,946*	0,0205	0,235
					B	196,75	9,37			
					Err.	54,25	9,369			
	elim.	6,62 ±2,61	13,62 ±6,84	14,62 ±5,09	A	304	152	21,67***	0,0005	0,316
					B	557,62	26,55			
					Err.	98,67	7,04			
	total	11,25 ±3,77	20,75 ±10,18	23,75 ±7,97	A	681,33	340,67	23,45***	0,0003	0,316
					B	1270,5	60,5			
					Err.	203,33	14,52			
AC (nr. execuții)	grupe	9,00 ±1,77	10,25 ±5,34	12,75 ±5,47	A	58,33	29,17	7,704**	0,0055	0,178
					B	215,0	10,24			
					Err.	53,0	3,78			
	elim.	10,5 ±4,37	15,5 ±4,24	15,25 ±5,47	A	127,0	63,5	23,19***	0,0004	0,200
					B	469,5	22,36			
					Err.	38,33	2,74			
	total	19,5 ±5,34	24,5 ±7,44	28,0 ±8,60	A	292,0	146,0	11,028**	0,0013	0,184
					B	1106,0	52,67			
					Err.	185,3	13,24			
PR (nr. execuții)	grupe	8,87 ±1,35	13,0 ±3,42	8,62 ±2,92	A	96,58	48,29	11,508**	0,0011	0,311
					B	154,75	7,37			
					Err.	58,75	4,19			
	elim.	12,12 ±3,27	14,25 ±3,32	11,25 ±4,65	A	38,08	19,04	4,711*	0,0272	0,096
					B	303,87	14,47			
					Err.	56,58	4,04			
	total	21,0 ±3,50	27,25 ±6,22	19,87 ±7,47	A	252,58	126,29	12,62***	0,0007	0,221
					B	748,37	35,64			
					Err.	140,08	10,01			

*Note. T.F. – testarea finală, T.P-E. – testarea post-experimentală, AD– atacuri directe; AC – atacuri compuse ; PR – paradă ripostă; AD și AC - acțiunile ofensive reușite (tușe date/valabile); PR - acțiuni defensive (tușe date/valabile); One-Way Repeated Measures ANOVA, Fct. – factori, A – între grupe, B – interiorul grupei, SS – suma pătratelor, Err. – eroare, MS – media pătratelor variantelor, F_{ratio} - statistic, η^2 – dimensiunea efectului; Valorile critice F la df $_{(2,14)}$: * – p<0.05, F_{crit} = 3,74; ** - p<0.01, F_{crit} = 6,51 și *** - p<0.001, F_{crit} = 10,21*

Atacuri drepte (AD). Performanța în atacurile drepte a crescut semnificativ de la testarea finală la testarea post-experimentală, cu o majorare progresivă a numărului de execuții reușite. La testarea post-experimentală, floretistele au arătat o îmbunătățire considerabilă, confirmând că programul post-experimental a avut un impact pozitiv asupra abilității lor de a executa atacuri directe. Creșterea semnificativă a performanței denotă că sportivele au dezvoltat o mai bună tehnică de atac și mai multă încredere în execuțiile lor.

În cazul variabilei AD, există diferențe semnificative între momentele testării (T.F.2, T.P-E.1, T.P-E.2), cu valori de F=9.946, p=0.0205 și η2=0.235. Aceasta indică un efect semnificativ și un *efect mic spre moderat* (dimensiune mare a efectului) asupra numărului de execuții în grupuri, cu o creștere progresivă a performanței (de la T.F.2 la T.P-E.2). Rezultatele subliniază că programul post-experimental a avut un efect pozitiv asupra îmbunătățirii performanței

floretistelor, rezultatele testelor fiind semnificative. Dimensiunea efectului indică o modificare considerabilă a performanței, ceea ce sugerează că programul de pregătire post-experimental a contribuit semnificativ la progresul sportivelor.

Atacuri compuse (AC). Îmbunătățirea performanței este evidentă și în cazul atacurilor compuse, unde există o creștere semnificativă între cele două momente de testare. În mod similar cu AD, floretistele au arătat o îmbunătățire semnificativă în tehnica atacurilor compuse, ceea ce reflectă un progres clar în abilitățile lor tactico-tehnice post-experimentale. Această îmbunătățire demonstrează o mai bună înțelegere și execuție a combinațiilor de atac, probabil ca urmare a unui program de antrenament care a pus accent pe tehnicile de atac mai complexe.

În ceea ce privește AC, există o diferență semnificativă între momentele testării, cu un F=7.704, p=0.0055 și η2=0.178, ceea ce indică un efect semnificativ și un efect mic asupra îmbunătățirii performanței (număr de execuții). De asemenea, pentru acest parametru, programul post-experimental a produs modificări semnificative în performanța sportivelor. Dimensiunea efectului subliniază o îmbunătățire moderată a performanței în execuțiile efectuate, ceea ce confirmă eficiența antrenamentului aplicat.

Paradă-ripostă (PR). Performanța în ceea ce privește parada ripostă a fost semnificativ mai mare la T.P-E.1, iar în T.P-E.2 aceasta a scăzut ușor față de primul moment post-experimental. Deși există o scădere între cele două testări post-experimentale, valoarea T.P-E.2 este totuși mai mare decât în testarea finală, ceea ce arată că programul post-experimental a dus la o îmbunătățire a reflexelor și a tehnicii defensive, chiar dacă nu în mod continuu. Această scădere poate fi explicată prin variabile externe, cum ar fi oboseala, stilul de abordare a antrenamentelor sau dificultățile întâmpinate în implementarea noilor tehnici în timpul competiției.

În cazul PR, rezultatele arată diferențe semnificative între momentele de testare, cu un F=11.508, p=0.0011 și η2=0.311. Acest fapt reflectă un efect semnificativ și un efect mediu spre mare, ce sugerează că tratamentele aplicate au avut un impact considerabil asupra performanței floretistelor. Această diferență semnificativă, cu o dimensiune mare a efectului, indică o îmbunătățire considerabilă în performanța floretistelor în ceea ce privește numărul de execuții. Performanțele sportivelor au fost mult mai bune după aplicarea programului, ceea ce demonstrează eficiența programului post-experimental în dezvoltarea tehnicii și tacticii.

Tabelul 3.18 prezintă rezultatele analizei indicilor nivelului performanțial obținute de floretistele junioare în cadrul testării post-experimentale, evidențiind impactul programului aplicat asupra parametrilor competitivi esențiali, precum numărul de victorii, tușe date și primite, precum și poziția finală în clasamentele competiționale (Anexa 5).

Tabelul 3.18. Analiza rezultatelor indicilor nivelului performanțial la floretistele junioare în urma testării post-experimentale

Indici	X ±SD			One-Way Repeated Measures ANOVA					
	T.F.	T.P-E.		Fct.	SS	MS	F_{ratio}	$P_{valoare}$	η^2
	C2	C1	C2						
VTG (nr.)	3,75 ±1,39	4,00 ±1,07	3,75 ±1,03	A	0,33	0,167	0,77	0,478	0,011
				B	29,0	1,381			
				Err.	3,0	0,214			
VED (nr.)	3,12 ±1,45	3,37 ±1,41	3,12 ±1,24	A	0,33	0,167	0,304	0,742	0,007
				B	39,62	0,1887			
				Err.	7,67	0,547			
TD (nr. tușe)	69,0 ±23,89	70,0 ±24,53	71,12 ±20,99	A	18,08	9,04	0,41	0,672	0,0016
				B	11296,8	537,9			
				Err.	309,9	22,13			
TP (nr. tușe)	53,62 ±13,59	60,0 ±12,99	56,87 ±15,83	A	162,58	81,29	6,14	0,012	0,0335
				B	4230,75	201,46			
				Err.	185,41	13,24			
R (nr. loc)	9,0 ±6,02	8,25 ±7,04	7,37 ±6,11	A	10,58	5,29	0,89	0,4306	0,011
				B	863,37	41,11			
				Err.	82,75	5,91			

*Note. T.F. – testarea finală (C2, 2022), T.P-E. – testarea post-experimentală (C1, 2023 și C2, 2023); V.T.G. - victorii tur de grupe; T.D. - tuşe date; T.P. - tuşe primite; V.E.D. - victorii eliminări directe; R. - rezultat direct în competiții; One-Way Repeated Measures ANOVA, Fct. – factori, A – între grupe, B – interiorul grupei, SS – suma pătratelor, Err. – eroare, MS – media pătratelor variantelor, F_{ratio} - statistic, η^2 – dimensiunea efectului; Valorile critice F la df $_{(2,14)}$: * – p<0.05, F_{crit} = 3,74; ** - p<0.01, F_{crit} = 6,51 și *** - p<0.001, F_{crit} = 10,21.*

VTG (Victoriile turului de grupe). Măsurători: 3,75 ± 1,39 (C2, 2022), 4,00 ± 1,07 (C1, 2023), 3,75 ± 1,03 (C2, 2023). Fct. A (între grupe): F = 0,33, P = 0,478, η2 = 0,011. Nu există diferențe semnificative între grupurile de testare (P > 0,05). Efectul este foarte mic (η2 = 0,011), ceea ce sugerează că nu au fost modificări semnificative în numărul de victorii tur de grupe după intervenția experimentală.

VED (Victoriile în eliminări directe). Măsurători: 3,12 ± 1,45 (C2, 2022), 3,37 ± 1,41 (C1, 2023), 3,12 ± 1,24 (C2, 2023). Fct. A (între grupe): F = 0,304, P = 0,742, η2 = 0,007. Similar cu VTG, nu există diferențe semnificative între grupuri (P > 0,05), iar dimensiunea efectului este extrem de mică (η2 = 0,007), indicând o schimbare nesemnificativă a numărului de victorii în eliminările directe după testarea post-experimentală.

TD (Tuşe date). Măsurători: 69,0 ± 23,89 (C2, 2022), 70,0 ± 24,53 (C1, 2023), 71,12 ± 20,99 (C2, 2023). Fct. A (între grupe): F = 0,41, P = 0,672, η2 = 0,0016. Nu există diferențe semnificative între grupuri (P > 0,05). De asemenea, dimensiunea efectului este foarte mică (η2

= 0,0016), ceea ce denotă că nu s-au înregistrat modificări semnificative ale numărului de tușe date în perioada de testare.

TP (Tușe primite). Măsurători: 53,62 ± 13,59 (C2, 2022), 60,0 ± 12,99 (C1, 2023), 56,87 ± 15,83 (C2, 2023). Fct. A (între grupe): F = 6,14, P = 0,012, η2 = 0,0335. Există diferențe semnificative între grupuri (P < 0,05), ceea ce reflectă o schimbare semnificativă a numărului de tușe primite. Dimensiunea efectului (η2 = 0,0335) este mică, dar semnificativă, indicând faptul că intervenția experimentală a avut un impact asupra numărului de tușe primite.

R (Rezultate directe în competiții). Măsurători: 9,0 ± 6,02 (C2, 2022), 8,25 ± 7,04 (C1, 2023), 7,37 ± 6,11 (C2, 2023). Fct. A (între grupe): F = 0,89, P = 0,4306, η2 = 0,011. Nu există diferențe semnificative între grupuri (P > 0,05), iar dimensiunea efectului este foarte mică (η2 = 0,011), indicând că intervenția experimentală nu a avut un efect semnificativ asupra rezultatelor directe în competiții.

Programul post-experimental a avut un impact pozitiv asupra dezvoltării abilităților tehnico-tactice ale floretistelor junioare, cu îmbunătățiri semnificative în execuțiile ofensive, precum atacurile directe și compuse, și în acțiunile defensive, în special paradele ripostă. Cu toate acestea, efectele asupra numărului de tușe primite au fost limitate, iar dimensiunea mică a efectului sugerează necesitatea unor ajustări suplimentare ale antrenamentului pentru a consolida performanța defensivă și a asigura progresul continuu în competiții.

3.6. Concluzii la capitolul 3

În urma aplicării programului experimental privind validarea pregătirii tehnice a floretistelor junioare prin utilizarea criteriilor biomecanice au fost formulate următoarele concluzii:

1. Floretistele junioare evidențiază o stabilitate generală a parametrilor antropometrici și funcționali, reflectând o adaptare cardiovasculară corespunzătoare nivelului de antrenament, completată de o creștere moderată a forței musculare și menținerea unui echilibru somato-funcțional optim.

2. Evoluția nivelului pregătirii fizice și tehnico-tactice în concurs la floretistele junioare a condus la o îmbunătățire a forței explozive și a rezistenței la efort, o creștere a preciziei și eficienței acțiunilor tehnico-tactice de atac și apărare.

3. Rezultatele sugerează o constanță generală în performanța floretistelor junioare, fără modificări semnificative statistic la nivel de grup (P>0,05). Totuși, diferențele individuale

substanțiale indică necesitatea personalizării programelor de antrenament, pentru a sprijini atât sportivele care stagnează, cât și pe cele care înregistrează progrese.

4. Pentru remedierea deficiențelor pregătirii sportive, este necesară implementarea unui program integrat care să vizeze îmbunătățirea rezistenței fizice, forței, coordonării și tehnicii de deplasare, alături de exerciții specifice pentru dezvoltarea controlului armei, corectarea pozițiilor și îmbunătățirea reacțiilor tactice, toate susținute prin repetări și antrenamente personalizate, care să favorizeze adaptabilitatea și deciziile în timp real.

5. Concluzia generală a analizei caracteristicilor dinamice ale execuției atacului drept cu fandare la manechin subliniază că, în ciuda unor tendințe de îmbunătățire în parametrii evaluați, majoritatea diferențelor observate între testarea inițială și finală nu sunt semnificative din punct de vedere statistic ($P>0,05$).

6. Analiza corelativă liniară a evidențiat existența unor legături semnificative între caracteristicile cinematice și dinamice, pe de o parte, și indicii antropometrici, de forță, tehnico-tactici și performanțiali, pe de altă parte, în urma aplicării programului experimental la floretistele junioare. Dintre corelațiile identificate, s-au remarcat atât legături pozitive, cât și negative, cu un număr semnificativ de relații puternice din punct de vedere statistic ($P<0,05$ și $P<0,01$). Rezultatele analizei corelative subliniază următoarele:

- Caracteristicile cinematice, cum ar fi traiectoria și accelerația segmentelor corporale, au legături semnificative cu forța musculară, anvergura corporală și detenta, dar și, într-o mai mică măsură, cu performanțele tehnico-tactice și rezultatele competiționale.
- Caracteristicile dinamice, precum impulsul și forța segmentară, sunt strâns corelate cu forța musculară și indicatorii pregătirii fizice, iar legăturile cu performanțele competiționale sunt de asemenea relevante, mai ales în cazul indicatorilor de forță.

Aceste rezultate confirmă validitatea programului experimental propus și sugerează că aplicarea criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică poate aduce beneficii semnificative în dezvoltarea și performanța floretistelor junioare.

7. Programul post-experimental a avut un impact pozitiv important asupra abilităților tehnico-tactice ale floretistelor, ducând la îmbunătățiri semnificative în atacuri directe, compuse și în acțiunile defensive, cu cele mai mari progrese în cazul paradelor ripostă. Deși performanța în tehnicile defensive a variat, rezultatele indică faptul că programul a contribuit la creșterea numărului de execuții reușite, iar analiza statistică a confirmat semnificația acestor îmbunătățiri. Este esențial ca programul să continue și să fie adaptat pentru a sprijini dezvoltarea continuă a tehnicilor defensive.

Intervenția experimentală a avut un impact semnificativ doar asupra numărului de tușe primite, iar dimensiunea efectului mic arată că sunt necesare ajustări suplimentare ale antrenamentului pentru a obține îmbunătățiri mai substanțiale în performanța floretistelor junioare.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

În finalul acestui demers științific, privind pregătirea tehnică a floretistelor junioare pe baza utilizării criteriilor biomecanice, în concordanță cu obiectivele elaborate, au fost formulate următoarele concluzii:

1. Analiza literaturii de specialitate privind pregătirea floretistelor în etapa specializării de bază subliniază importanța integrării abordărilor teoretico-metodologice fundamentate pe principii științifice și adaptarea acestora la nevoile individuale ale sportivelor. Etapa de specializare de bază este esențială pentru formarea unei baze solide în cadrul pregătirii sportive, având ca obiectiv dezvoltarea tehnicilor fundamentale, îmbunătățirea condiției fizice și dobândirea abilităților tactice necesare în competițiile de performanță.

2. Rezultatele sondajului sociologic adresat specialiștilor au evidențiat importanța factorilor antrenamentului în scrima de performanță la nivel de juniori, variabilitatea duratei și structurii antrenamentelor în funcție de perioadele de pregătire, necesitatea personalizării lecțiilor individuale în raport cu nivelul sportivilor, precum și rolul parametrilor biomecanici în optimizarea execuției acțiunilor tehnico-tactice, cu accent pe eficiența, viteza, precizia și distanța mișcărilor.

3. În urma cercetărilor efectuate, în cadrul experimentului constatativ, rezultatele dezvoltării somato-funcționale și pregătirea sportivă evidențiază un nivel bun și adaptabilitate cardiovasculară a floretistelor junioare, cu accent pe diversitatea dimensiunilor fizice și răspunsurile fiziologice sănătoase. De asemenea, există oportunități de îmbunătățire în zonele de detentă și forță abdominală, iar variabilitatea în execuțiile tehnico-tactice indică necesitatea personalizării programelor de antrenament pentru a optimiza pregătirea sportivă și a reduce inegalitățile competiționale, permițând astfel un progres continuu și o performanță superioară.

4. Monitorizarea pregătirii tehnicii a floretistelor junioare în cadrul cercetării experimentale constatative s-a realizat prin analiza biomecanică a caracteristicilor cinematice și dinamice a acțiunilor tehnico-tactice executate în antrenament la manechin, cu partener, cu antrenorul și în competiții. Rezultatele analizei detaliate și sistematizarea acestora a permis identificarea componentelor cheie ale tehnicii de execuție, depistarea greșelilor de execuție și găsirea celor mai eficiente mijloace de pregătire pe baza criteriilor biomecanice folosite, ceea ce a condus la elaborarea programului experimental.

5. Analiza indicilor somatici, de forță și a parametrilor cardiovasculari la floretistele junioare arată o adaptare pozitivă la antrenamentele intense, cu o scădere semnificativă a greutății, creșteri semnificative ale forței în zonele critice și o stabilitate a frecvenței cardiace și

tensiunii arteriale, evidențiind o bună condiție fizică și o capacitate de reglare eficientă a funcțiilor fiziologice.

6. Rezultatele obținute evidențiază îmbunătățiri semnificative ale capacităților fizice specifice floretistelor junioare, cu creșteri relevante ale forței explozive, detentei, forței abdominale și rezistenței musculare a membrelor inferioare. Aceste progrese reflectă adaptări eficiente la programele de antrenament, contribuind la dezvoltarea unei condiții fizice optime necesare pentru performanța în scrimă, caracterizată prin viteză, îndemânare și precizie în execuție.

7. Rezultatele analizei acțiunilor tehnico-tactice și a nivelului performanțial al floretistelor junioare evidențiază o scădere a eficienței atacurilor directe în fazele eliminatorii, subliniind necesitatea ajustării pregătirii tehnico-tactice prin personalizarea antrenamentelor și îmbunătățirea performanței sub presiune competițională, având în vedere diferențele individuale și necesitatea unei atenții speciale în etapele critice ale competiției.

8. În ciuda unor îmbunătățiri semnificative în impulsul segmentar și forță, caracteristicile cinematice nu au suferit modificări notabile, ceea ce confirmă o performanță optimă, iar pentru maximizarea rezultatelor ar fi necesar un program de antrenament mai individualizat, axat pe îmbunătățirea forței și impulsului, în special pe direcția orizontală, pentru a optimiza eficiența mișcărilor în atac.

9. Rezultatele analizei corelative subliniază strânsa corelare a caracteristicilor cinematice și dinamice ale floretistelor junioare cu indicii antropometrici, de forță, tehnico-tactici și performanțiali, validând astfel eficiența programului experimental și sugerând că integrarea criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică poate îmbunătăți semnificativ dezvoltarea și performanța sportivelor.

10. Programul post-experimental a avut un impact pozitiv semnificativ asupra acțiunilor tehnico-tactice ale floretistelor, cu îmbunătățiri notabile în atacuri și acțiuni defensive, în special în cazul paradelor ripostă. Totuși, performanța în tehnicile defensive a variat, iar rezultatele sugerează necesitatea continuării programului și adaptării acestuia pentru dezvoltarea continuă a acestor tehnici. Intervenția experimentală a avut un impact mai redus asupra numărului de tușe primite, iar dimensiunea mică a efectului indică necesitatea unor ajustări suplimentare ale antrenamentului pentru a obține îmbunătățiri semnificative în această zonă, lăsând încă aspecte nerezolvate în îmbunătățirea globală a performanței.

11. Prin înregistrarea performanțelor referitoare la pregătrea sportivă a floretistelor junioare a fost soluționată **problema științifică** ce constă în numărul redus de cercetări științifice și practico-metodice privind optimizarea procesului de pregătire tehnică a floretistelor la etapa

specializării de bază. Elaborarea și implementarea unui program experimental, axat pe planificarea mijloacelor specifice și a sistemelor de acționare pe baza criteriilor biomecanice, a condus la sporirea performanței sportive la proba dată.

***

Pe baza cercetărilor realizate cu floretistele junioare, am formulat mai multe recomandări practico-metodice, având ca fundament analiza biomecanică. Acestea vizează optimizarea tehnicii prin îmbunătățirea forței, vitezei și preciziei mișcărilor, adaptarea acestora la condițiile specifice de antrenament și competiție, și implementarea unui sistem de feedback continuu pentru corectarea greșelilor tehnice, cu scopul de a spori performanța și eficiența în fiecare etapă a antrenamentului și competiției.

1) *Recomandări pentru antrenamente la manechin:*

- Concentrarea pe execuția corectă a tehnicii este esențială, asigurându-se că fiecare lovitură este realizată cu precizie și eficiență. Sportivele trebuie să simuleze diverse tipuri de lovituri (atac, apărare, riposte) pentru a îmbunătăți forța și viteza, menținând în același timp stabilitatea corpului.

- Se recomandă exersarea ajustării forței și vitezei în funcție de tipul de acțiune, precum lovitura directă, riposta sau apărarea. Fiecare mișcare trebuie să fie calibrată pentru a optimiza impactul și timpul de reacție.

- Antrenamentele ar trebui să includă exerciții pentru corectarea posturii și controlul echilibrului, utilizând echipamente care permit evaluarea și ajustarea poziției corpului pe parcursul acțiunii.

2) *Recomandări pentru antrenamente cu partener:*

- Dezvoltarea capacității de adaptare la schimbările tactice ale partenerului: în cadrul antrenamentelor cu parteneri, este important să se simuleze scenarii variabile, cu atacuri imprevizibile și reacții rapide. Floretistele trebuie să fie capabile să se adapteze rapid și să ajusteze tehnica în funcție de acțiunile partenerului.

- Se recomandă realizarea de exerciții care stimulează viteza de reacție și anticiparea mișcărilor adversarului, cum ar fi exercițiile de duel, apărare activă și execuție de riposte rapide.

- Sportiva ar trebui să poată răspunde rapid la schimbările de tactică ale adversarului, ajustând forța și direcția loviturilor. Feedback-ul continuu din partea antrenorului poate sprijini dezvoltarea acestei adaptabilități.

3) *Recomandări pentru antrenamente cu antrenorul:*

- Utilizarea tehnologiilor de captare a mișcărilor, precum video sau senzori biomecanici, poate ajuta antrenorul să monitorizeze execuția tehnicii în timp real și să ofere feedback imediat pentru corectarea greșelilor tehnice.

- Antrenorul poate ghida sportiva pentru ajustarea traiectoriei loviturilor, astfel încât forța aplicată să fie eficientă și bine distribuită pe direcția corectă, minimizând riscurile de oboseală prematură și sporind eficiența în competiție.

- Antrenamentele cu feedback continuu vor ajuta floretista să corecteze erorile tehnice pe măsură ce apar, asigurând un progres constant și vizibil. Este esențial ca antrenorul să ofere indicații clare și precise pe parcursul întregului antrenament.

4) Recomandări pentru analiza biomecanică în concurs:

- Floretistele trebuie să fie capabile să aplice forța și viteza în mod eficient în timpul competițiilor, fără a compromite precizia. Exercițiile care simulează condițiile de competiție reală, inclusiv în momente de oboseală și sub presiune, vor ajuta sportiva să îmbunătățească performanța în luarea deciziilor rapide.

- Anticiparea și sincronizarea cu adversarul: se recomandă dezvoltarea unor exerciții de anticipare a mișcărilor adversarului și de sincronizare a loviturilor cu momentele-cheie ale confruntării. Aceste exerciții ar trebui să includă atât atacuri imprevizibile, cât și răspunsuri rapide la mișcările adversarului.

- Este esențial ca floretista să învețe tehnici de economisire a energiei în timpul competiției, concentrându-se pe lovituri precise și rapide, în loc de lovituri puternice care pot duce la oboseală rapidă.

Recomandări generale:

- Folosirea antrenamentelor interdisciplinare prin integrarea exercițiilor specifice pentru îmbunătățirea forței, vitezei, echilibrului și coordonării poate ajuta la dezvoltarea unui stil de luptă mai eficient. Exercițiile interdisciplinare, precum antrenamentele de rezistență, flexibilitate și abilități specifice sportului, vor contribui la îmbunătățirea performanței generale.

- Realizarea unor simulări de concurență reală, prin crearea unor lecții de antrenament care imită condițiile de competiție, va permite floretistelor să se obișnuiască cu presiunea unui meci real, ceea ce va reduce stresul și va îmbunătăți performanța în concurs.

- Asigurarea unei colaborări continue cu antrenorii și specialiștii biomecanici va sprijini floretista în înțelegerea și optimizarea mișcărilor. Se va contribui astfel la o evaluare continuă a performanței tehnice și la ajustarea strategiilor de antrenament pe măsură ce sportiva evoluează.

Prin integrarea acestor recomandări în programele de antrenament, floretistele vor beneficia de o îmbunătățire semnificativă a tehnicii și performanței lor în competiții.

BIBLIOGRAFIE

1. ABDULSAHIB, M. S. Integrating Kettlebell Exercises to Enhance Performance and Technical Skills in Fencing Athletes. *TechHub Journal*. 2024, 7, 42-54. ISSN 2810-2800.
2. ACKLAND, T. R., ELLIOTT, B., BLOOMFIELD, J. *Applied anatomy and biomechanics in sport*. Human Kinetics, 2009. ISSN: 0976-6588.
3. AIT-SAID, E. D. The Concealment of Violence in the History of Fencing. Semantics, Codification, and Deterritorialization. *The Philosophical Journal of Conflict and Violence*. 2018, 2(2), pp. 264-281. ISSN 2559-9917.
4. AKBAŞ, A., MARSZAŁEK, W., BACIK, B., JURAS, G. Influence of base of support on early postural adjustments and fencing lunge performance. *Sports Biomechanics*. 2024, 23(10), pp. 1783-1795. ISSN 1752-6116.
5. AL-FAKI, I. M., KHAMIS, A. H. A. Difficulties facing teachers in using interactive whiteboards in their classes. *American International Journal of Social Science*. 2014, 3(2), pp. 136-158. ISSN 2576-103X.
6. ALIA, S. K. S., FADHILB, M. A. K., ZULNAIDIC, H. Effectiveness of Coordination and Agility Exercises on the Performance of Basic Fencing Skills amongst University of Baghdad Students. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*. 2019, 7(3), pp. 117-128. ISSN 2201-1315.
7. ANGUERA, M. T., BLANCO-VILLASEÑOR, A., LOSADA, J. L., SÁNCHEZ-ALGARRA, P. Observational designs: Their suitability and application in sports psychology. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 2011, 11(2), pp. 63-76. ISSN 1578-8423.
8. ARESTA, S., BORTONE, I., BOTTIGLIONE, F., DI NOIA, T., DI SCIASCIO, E., LOFÙ, D., ... SORINO, P. Combining biomechanical features and machine learning approaches to identify fencers' levels for training support. *Applied Sciences*. 2022, 12(23), 12350. ISSN 2076-3417
9. ARESTA, S., MUSCI, M., BOTTIGLIONE, F., MORETTI, L., MORETTI, B., BORTONE, I. Motion Technologies in Support of Fence Athletes: A Systematic Review. *Applied Sciences*. 2023, 13(3), 1654. ISSN 2076-3417.
10. BARTH, B., BECK, E. (Eds.). *The complete guide to fencing*. Meyer & Meyer Verlag, 2006. ISBN 13 978-1-84126-191-1.
11. BARTLETT, R. M. The biomechanics of the discus throw: A review. *Journal of sports sciences*. 1992, 10(5), pp. 467-510. ISSN: 1466-447X.

12. BHATT, M., KRISHNAN, A., SHARMA, V., GURU, C., SHARMA, D., JHAJHARIA, S., SINGH, K. Physiological Profile Versus Fencing Performance in Elite Indian Male Fencers. *Medical Research Archives*. 2021, 9(3). ISSN 2375-1924.
13. BIDEAU, B., KULPA, R., VIGNAIS, N., BRAULT, S., MULTON, F., CRAIG, C. Using virtual reality to analyze sports performance. *IEEE Computer Graphics and Applications* 2009, 30(2), pp. 14-21. ISSN 1558-1756
14. BJERKE, M. E. *Comparing neuroevolutionary methods through competitive fencing* (Master's thesis). 2022. Disponibil: http://urn.nb.no/URN:NBN:no-98079
15. BŁAŻKIEWICZ, M., BORYSIUK, Z., GZIK, M. Determination of loading in the lower limb joints during step-forward lunge in fencing. Acta of Bioengineering and Biomechanics. 2018, 20, pp. 3-8. ISSN: 1509-409X.
16. BOCHAROV, M., KOROBEYNIKOV, G., KRYVENTSOVA, I., KLYMENCHENKO, V., VYPASNIAK, I. The individualization of the educational and training process in fencing in the context of improving efficiency and health of young athletes of different ages. *Pedagogy of Health.* 2024, 3(1), pp. 24-30. ISSN: 2790-2498.
17. BOMPA, T. O., HAFF, G. G. *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics, 2009. ISBN 13 978-0736074834.
18. BORYSIUK, Z. Psychomotor reactions in fencing dependence of stimuli type. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2008, 10(3), 223-229. ISSN 1980-0037.
19. BORYSIUK, Z., BLASZCZYSZYN, M., PIECHOTA, K., KONIECZNY, M., CYNARSKI, W. J.. Correlations between the EMG Structure of Movement Patterns and Activity of Postural Muscles in Able-Bodied and Wheelchair Fencers. *Sensors*. 2022, 23(1), 135. ISSN: 1424-8220.
20. BORYSIUK, Z., KONIECZNY, M., BŁASZCZYSZYN, M., BŁACH, W., OBMIŃSKI, Z. The phenomenon of anticipation in fencing. An applicability approach. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2024, 6, 1387013. ISSN 2624-9367.
21. BORYSIUK, Z., NOWICKI, T., PIECHOTA, K., BŁASZCZYSZYN, M. Neuromuscular, perceptual, and temporal determinants of movement patterns in wheelchair fencing: preliminary study. *BioMed Research International*. 2020, (1), 6584832. ISSN: 2314-6141
22. BORYSIUK, Z., NOWICKI, T., PIECHOTA, K., BŁASZCZYSZYN, M., KONIECZNY, M., WITKOWSKI, M. Movement patterns and sensori-motor responses: comparison of men and women in wheelchair fencing based on the Polish Paralympic team. *Archives of Budo.* 2020, 16, pp. 19-26. ISSN 1643-8698.

23. BORYSIUK, Z., WASKIEWICZ, Z. Information processes, stimulation and perceptual training in fencing. *Journal of Human Kinetics*. 2008, 19(1), pp. 63-82. ISSN 1899-7562
24. BOTTOMS, L., GREENHALGH, A., SINCLAIR, J. Kinematic determinants of weapon velocity during the fencing lunge in experienced épée fencers. *Acta of bioengineering and biomechanics* 2013, 15(4), pp. 109-113. ISSN 1509-409X
25. BRAMBILLA, C., MARANI, R., ROMEO, L., NICORA, M. L., STORM, F. A., RENI, G., ... SCANO, A. Azure Kinect performance evaluation for human motion and upper limb biomechanical analysis. *Heliyon*. 2023, 9(11), e21606. ISSN 2405-8440
26. BRISKIN, Y., PITYN, M., ZADOROZHNA, O., SMYRNOVSKYY, S., SEMERYAK, Z. Technical devices of improvement the technical, tactical and theoretical training of fencers. *Journal of Physical Education and Sport*. 2014, 14(3), pp. 337-341. ISSN: 2247 - 806X.
27. BUDEVICI-PUIU, L. (2017). Sustenabilitatea cercetării ştiinţifice în educaţia fizică şi sport. Ştiinţa Culturii Fizice, 2(28), pp. 68-71.
28. BUFTEA, V., & TRIBOI, V. The methodology of the training stages of psysical exercises. The annals of the „Ștefan cel Mare" University; Physical Education and Sport Section, 16-20.
29. BUFTEA, V., FERARU, V., COZIMA, M. Metodologia cercetării științifice–componentă indispensabilă a pregătirii profesionale a specialiștilor în educația fizică și sport. In Formarea continuă a specialistului de cultură fizică în conceptul acmeologic modern. 2021, pp. 15-24.
30. BURNS, G. T., KOZLOFF, K. M., ZERNICKE, R. F. Biomechanics of elite performers: Economy and efficiency of movement. *Kinesiology Review*, 2020, 9(1), pp. 21-30. ISSN 2163-0453
31. CAISAN, E. *Scrimă*, Editura Sport-Turism, București, 1977.
32. CAMERINO, O., JONSSON, G. K., SÁNCHEZ-ALGARRA, P., ANGUERA, M. T., LOPES, A., CHAVERRI, J. Detecting hidden patterns in the dynamics of play in team sports. In *Mixed Methods Research in the Movement Sciences: Case studies in sport, physical education and dance*. 2012, (pp. 31-81). Taylor and Francis. ISBN 978-0-415-67301-3.
33. CAMPANIÇO, A. T. *Inertial sensors and intelligent algorithms in the analysis of the efficiency of technical actions in sport: the optimization of technical patterns of fencing*. Doctoral Thesis in Computer Science. 2019. Disponibil: http://hdl.handle.net/10348/9309.

34. CHAN, J. S., WONG, A. C., LIU, Y., YU, J., YAN, J. H. Fencing expertise and physical fitness enhance action inhibition. *Psychology of Sport and Exercise*. 2011, 12(5), pp. 509-514. ISSN 1469-0292.
35. CHEN, T. L. W., WONG, D. W. C., WANG, Y., REN, S., YAN, F., ZHANG, M. Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PloS one*. 2017, 12(2), e0171578. ISSN 1932-6203.
36. CHIDA, K., INAMI, T., YAMAGUCHI, S., NISHIOKA, T., YOSHIDA, Y., KOHTAKE, N. Assessing the validity of two-dimensional video analysis for measuring lower limb joint angles during fencing lunge. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2024, 6, 1335272. ISSN 2624-9367.
37. CHIȘ, M. *Programarea și dirijarea dinamicii efortului în scrimă*. Edit. Orizonturi Universitare, 2003.
38. CHUNG, W. M. *Kinematic and electromyographic analysis of wheelchair fencing*. Department of Rehabilitation Sciences. Ph.D, The Hong Kong Polytechnic University. 2015.
39. CIORBĂ, C. *Teoria și metodica educației fizice. Curs de lecții pentru studenții instituțiilor de învățământ superior cu profil pedagogic*, 2016. ISBN 978 – 9975-67-142-8.
40. CZAJKOWSKI, Z. Characteristics of contemporary fencing. Ido Movement for Culture, *Journal of Martial Arts Anthropology*. 2011, 11(2), pp. 55-62. ISSN 2084-3763.
41. CZAJKOWSKI, Z. Varieties of sensory-motor responses in fencing. Ido Movement for Culture. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 2012, 12, pp. 36-44. ISSN 2084-3763.
42. DELLASERRA, C. L., GAO, Y., RANSDELL, L. Use of integrated technology in team sports: a review of opportunities, challenges, and future directions for athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014, 28(2), 556-573. ISSN 1533-4287.
43. DI MARTINO, G., CENTORBI, M., BUONSENSO, A., FIORILLI, G., DELLA VALLE, C., IULIANO, E., ... DI CAGNO, A. (2024). Assessing the Impact of Fencing on Postural Parameters: Observational Study Findings on Elite Athletes. *Sports*. 2024, 12(5), 130. ISSN 2805-1734
44. DIAMOND, A., SEKHON, J. S. Genetic matching for estimating causal effects: A general multivariate matching method for achieving balance in observational studies. *Review of Economics and Statistics.* 2013, 95(3), pp. 932-945. ISSN 0034-6535
45. DINŢICĂ, G., PĂUNESCU, M. The aggression profile in performance fencing. *Procedia-social and behavioral sciences.* 2014, 117, pp. 34-37. ISSN 1877-0428.
46. DINŢICĂ, G. Romanian fencing, a constant presence at the Olympic Games. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. 2017, pp. 18-28. ISSN 2357-1330.

47. DORGAN, V. *Unele aspecte de individualizare a instruirii în sport*. Editura INEFS, Chișinău. 2003.
48. DRAGNEA, A., BOTA, A., STĂNESCU, M., TEODORESCU, S., ŞERBĂNOIU, S., TUDOR, V. *Educaţie fizică şi sport–teorie şi didactică*. Ed. FEST, Bucureşti, 2006. ISBN (10)-973-87886-0-9.
49. DRAKOULAKI, V., KONTOCHRISTOPOULOS, N., METHENITIS, S., SIMEONIDIS, T., CHEROUVEIM, E., KOULOUVARIS, P., ... SOLAKIS, C. (2021). Bilateral asymmetries in male and female young elite fencers in relation to fencing performance. *Isokinetics and Exercise Science*. 2021, 29(2), pp. 113-121. ISSN 1878-5913.
50. DUMITRU, R. C., GRIMALSCHI, T. Contribuţia energiei psihice şi biologice la creşterea calității indicilor factorilor de antrenament sportiv. *Ştiinţa Culturii Fizice*. 2021, 1(37), pp. 59-63. ISSN 2537-6438.
51. EDRISS, S., ROMAGNOLI, C., CAPRIOLI, L., ZANELA, A., PANICHI, E., CAMPOLI, F., ... BONAIUTO, V. The Role of Emergent Technologies in the Dynamic and Kinematic Assessment of Human Movement in Sport and Clinical Applications. *Applied Sciences*. 2024, 14(3), 1012. ISSN 2076-3417.
52. ELLENBERGER, L., JERMANN, J., FRÖHLICH, S., FREY, W. O., SNEDEKER, J. G., SPÖRRI, J. Biomechanical quantification of deadbug bridging performance in competitive alpine skiers: reliability, reference values, and associations with skiing performance and back overuse complaints. *Physical Therapy in Sport*. 2020, 45, pp. 56-62. ISSN 1873-1600
53. ENOKA, R. M. *Neuromechanics of human movement* (4th ed.). Human Kinetics, 2008. – 560 p. ISBN 10 0736066799.
54. FATEMEH, H. Evaluation of biomechanical indices in elite fencing athletes in the criteria of ankle injury after fleche landing. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*. 2017, 4(2), pp. 120-127. ISSN 2313-3724.
55. FEI, Z., ZHAO, C. Evaluation Algorithm of Fencing Athletes' Strength Distribution Characteristics Based on Gait Tracking. *Mobile Information Systems*. 2022, 2022(1), 3602776. ISSN 1875-905X.
56. FELTNER, M. E., BISHOP, E. J., PEREZ, C. M. Segmental and kinetic contributions in vertical jumps performed with and without an arm swing. *Research quarterly for exercise and sport*. 2004, 75(3), pp. 216-230. ISSN 2168-3824.
57. FIGUEIREDO, J., CARVALHO, S. P., VILAS-BOAS, J. P., GONÇALVES, L. M., MORENO, J. C., SANTOS, C. P. Wearable inertial sensor system towards daily human

kinematic gait analysis: benchmarking analysis to MVN BIOMECH. *Sensors*. 2020, 20(8), 2185. ISSN 1424-8220.

58. FULLWOOD, C. The effect of mediation on impression formation: A comparison of face-to-face and video-mediated conditions. *Applied ergonomics*. 2007, 38(3), pp. 267-273. ISSN 1872-9126.
59. GAFFNEY, B. M., CHRISTIANSEN, C. L., MURRAY, A. M., SILVERMAN, A. K., DAVIDSON, B. S. Separation of rotational and translational segmental momentum to assess movement coordination during walking. *Human movement science*. 2017, 51, pp. 99-111. ISSN 1872-7646
60. GAGEA, A. *Statistica computerizată în educație fizică și sport*. București, Universitatea Ecologica. 2000.
61. GAGEA, A. *Metodologia cercetării ştiinţifice în educaţie fizică şi sport*. Editura Fundaţiei România de Mâine, Bucureşti. 1999. ISBN 973-582-246-6.
62. GAGEA, A. *Biomecanică analitică*. Editura ANEFS, București. 2006. 168 p
63. GAGNON, M. Ergonomic identification and biomechanical evaluation of workers' strategies and their validation in a training situation: summary of research. *Clinical Biomechanics*. 2005, 20(6), pp. 569-580. ISSN 0268-0033.
64. GHERGHIȘAN, A. *Ghid de bune practici. Din punct de bedere psihologic și pedagogic pentru antrenorii din CNOPJ-uri și CNOPT-uri.* Comitetul Olimpic și Sportiv Român, Editura Delta Cart Educational, Calinesti, 2019.
65. GHOLIPOUR, M., TABRIZI, A., FARAHMAND, F. Kinematics analysis of lunge fencing using stereophotogrametry. *World J Sport Sci*. 2008, 1(1), pp. 32-37. ISSN 2078-4732.
66. GÎLCĂ, I., GONCEARUC, S. Strategii de pregătire psihică a adolescenților în procesul antrenamentului sportiv. In *Probleme actuale ale teoriei şi practicii culturii fizice*. 2021, pp. 25-30. ISBN 978-9975-3182-7-3.
67. GREEN, W. G. *Distinguishing Characteristics of Classical Fencing when Compared to Modern Fencing.* A Thesis Submitted in Partial Fulfillment Of the Requirements for the Diploma. Classical Fencing Master. Classical Academy of Arms, 2016. – 99 p.
68. GREEN III, W. G., TRAINER, C. F. M. *The classical foil fencing lesson*. A Research Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for Designation as a Classical Fencing Master Trainer. Classical Academy of Arms. 2016. - 68 p.
69. GRESHAM-FIEGEL, C. N., HOUSE, P. D., & ZUPAN, M. F. The effect of nonleading foot placement on power and velocity in the fencing lunge. *The journal of strength & conditioning research*. 2013, 27(1), pp. 57-63. ISSN 1533-4287.

70. GROSU, V. T., RUSU, A. C., GROSU, E. F. Neurolinguistic programming techniques in sports training for enhancing performance capacity (Tehnicile de programare neuro-lingvistică în antrenamentul sportiv pentru creşterea capacităţii de performanţă). *Palestrica Mileniului III*. 2010, 14(3), pp. 212–218. ISSN 2247-7322.
71. GRZEBIEŃ, P., SZCZYGIEŁ, E., KRÓL, S., MAZUR, T., GOLEC, J., SZOT, P. Principle of operation and use of accelerometry in assessing the musculoskeletal system: a narrative review. *Rehabilitacja Medyczna*, 2011, 15(1), pp. 16-24. ISSN 1427-9622
72. GUAN, Y., GUO, L., WU, N., ZHANG, L., WARBURTON, D. E. (2018). Biomechanical insights into the determinants of speed in the fencing lunge. *European journal of sport science*. 2018, 18(2), pp. 201-208. ISSN 1746-1391.
73. GUERRAZ, M., YARDLEY, L., BERTHOLON, P., POLLAK, L., RUDGE, P., GRESTY, M. A., BRONSTEIN, A. M. Visual vertigo: symptom assessment, spatial orientation and postural control. *Brain*, 2001, 124(8), pp. 1646-1656. ISSN 1460-2156.
74. GUILHEM, G., GIROUX, C., COUTURIER, A., CHOLLET, D., RABITA, G. Mechanical and muscular coordination patterns during a high-level fencing assault. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2014, 46(2), pp. 341-350. ISSN 1530-0315.
75. GUIMARAES, C. P., BALBIO, V., CID, G. L., ORSELLI, M. I., XAVIER, A. P., NETO, A. S., CORRÊA, S. C. 3D Interactive Environment Applied to Fencing Training. In icSPORTS. 2016, pp. 39-43. ISSN 2184-3201.
76. GUIMARÃES, C.P., BALBIO, V., CID, G.L., ORSELLI, M.I.V., XAVIER, A.P., NETO, A.S., SÔNIA C. CORRÊA, S.C. The Determinants of a Good Lunge Performance in Fencing - In Two Approaches. In: Cabri, J., Pezarat-Correia, P., Vilas-Boas, J. (eds) Sport Science Research and Technology Support. *icSPORTS*. 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 975. Springer, Cham. ISBN 978-3-030-14526-2.
77. GUTIÉRREZ-CRUZ, C., ROJAS, FJ., GUTIÉRREZ-DAVILA, M. Effect of defence response time during lunge in foil fencing. *Journal of Sports Sciences*. 2016, 34(7), pp. 651-657. ISSN 1466-447X.
78. GUTIÉRREZ-DÁVILA, M., ROJAS, F. J., ANTONIO, R., NAVARRO, E. Effect of uncertainty on the reaction response in fencing. *Research quarterly for exercise and sport*. 2013, 84(1), pp. 16-23. ISSN 2168-3824
79. GUTIÉRREZ-DAVILA, M., ROJAS, F.J., GUTIÉRREZ-CRUZ, C., NAVARRO, E. Components of attack response inhibition in fencing. *European Journal of Sport Science*. 2019, 19(5), pp. 628-635. ISSN 1746-1391.

80. HANTAU, C. Pregatirea fizică - permanentă a antrenamentului sportiv. *Gymnasium*. 2008, 9(13), pp. 117-122. ISSN 2344-5645.
81. HAY, J. G. *The biomechanics of sports techniques* (4th ed.). Prentice Hall. 1993. ISBN-10. 0130845345
82. HEKIERT, B., PROKOPCZYK, A., SOKOŁOWSKI, M., KLIMCZAK, J., GUZIK, P. The fencing endurance test is associated with a ranking position in the national classification and body composition analysis in elite female fencers. *ARCHIVES OF BUDO*. 2022, 18, pp. 235-240. ISSN 1643-8698.
83. HIJAZI, M. M. K., AHMED, W. A. S. Metacognitive thinking and its relation to the tactical performance of fencers. *Assiut Journal of Science and Arts of Physical Education*, 2018, 2, pp. 166-176. ISSN 2314-7091.
84. HÖKKÄ, J. *Preliminary Study for Development of a Motivating Tool for Children's Fencing*. Bachelor of Sports and Leisure Management. 2019. – 59 p. Disponibil: https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019121827426
85. HOLDEVICI, I. *Psihologia sportului de performanta*. Editura Trei. 2022. ISBN 978-606-40-1236-4.
86. HONG, Y. *International research in sports biomechanics*. Routledge, 2012. 352 p. ISBN 10. 0415513871
87. HOZIKOV, I.T. *Scrima*, Editura Tineretului (trad. Tepșan, D.), Cultură fizică și sport, 1960.
88. HUSSEIN, T., YIOU, E., LARUE, J. (2013). Age-related differences in motor coordination during simultaneous leg flexion and finger extension: influence of temporal pressure. *PLoS One*. 2013, 8(12), e83064. ISSN 1932-6203.
89. ILIKKAN, D., YILDIZ, M. Impact of Social Structure Characteristics of High School and University Students Playing Fencing Sports on Collective Efficacy and Goal Orientation. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2022, 24(1), pp. 1-13. ISSN 2147-5652.
90. IONESCU, R. *Floreta Electrică*. Ediția a II-a, revizuită și completată, Editura Sport-Turism, București. 1979.
91. JENI, L. A., COHN, J. F., & DE LA TORRE, F. (2013, September). Facing imbalanced data--recommendations for the use of performance metrics. In 2013 Humaine association conference on affective computing and intelligent interaction (pp. 245-251). *Int Conf Affect Comput Intell Interact Workshops*. 2013, pp. 245–251. ISBN 978-0-7695-5048-0.
92. JINDRICH, D. L., SMITH, N. C., JESPERS, K., WILSON, A. M. Mechanics of cutting maneuvers by ostriches (Struthio camelus). *Journal of Experimental Biology*. 2007, 210(8), pp. 1378-1390. ISSN 1477-9145

93. KANG, J. H., PARK, R. Y., LEE, S. J., KIM, J. Y., YOON, S. R., JUNG, K. I. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Annals of rehabilitation medicine*. 2012, 36(1), 98. ISSN 2234-0653.
94. KIDZIŃSKI, Ł., YANG, B., HICKS, J. L., RAJAGOPAL, A., DELP, S. L., SCHWARTZ, M. H. Deep neural networks enable quantitative movement analysis using single-camera videos. *Nature communications*. 2020, 11(1), 4054. ISSN 2041-1723.
95. KIM, B. H., JANG, K. J., YOOK, D. W. The Effects on Korean National Fencing Players of Training in the Strategy of Coping With Acute Stress. *International Journal of Applied Sports Sciences*. 2008, 20(2), pp. 96-128. ISSN 2233-7946.
96. KNUDSON, D. V., MORRISON, C. Qualitative biomechanical research in sport: A new horizon? *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2002, 24, pp. 237-248. ISSN 1543-2904.
97. KNUDSON, D. Qualitative Diagnosis of Human Movement: Improving Performance in Sport and Exercise. *Human Kinetics*. 2013. ISBN-10 1-4504-2103-2.
98. KRIVENTSOVA, I., IERMAKOV, S., BARTIK, P., NOSKO, M., CYNARSKI, W. J. Optimization of student-fencers' tactical training. Ido Movement for Culture. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 2017, 17(3), pp. 21-30. ISSN 2084-3763.
99. LAVRENTEVA, S. B. The peculiarities of psychomotor reactions among different combat styles foil fencers. *The russian journal of physical education and sport* (*Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта).* 2017, 12(3 (eng)), pp. 167-172. ISSN 2070-4798.
100. LE NOURY, P., POLMAN, R., MALONEY, M., GORMAN, A. A narrative review of the current state of extended reality technology and how it can be utilised in sport. *Sports Medicine*. 2022, 52(7), pp. 1473-1489. ISSN 1179-2035.
101. LEES, A. Technique analysis in sports: A critical review. *Journal of Sports Sciences*. 2002, 20(10), pp. 813-828. ISSN 0264-0414.
102. LOPATENKO, G., VYNOGRADOV, V., YASKO, L., CHERHENKO, G. Improvement of coordination abilities of qualified athletes specializing in fencing. *Pedagogy of Physical Culture and Sports.* 2021, 25(4), pp. 208-214. ISSN 2664-9837.
103. LYLE, J., CUSHION, C. (Eds.). *Sports Coaching: Professionalisation and Practice*. Churchill Livingstone. 2010. ISBN 9780702030543.
104. MAGNANI, C., DEFRASNE AIT-SAID, E. Geometrical analysis of motion schemes on fencing experts from competition videos. *PloS one*, 2021, 16(12), e0261888. ISSN 1932-6203.

105. MAGYAR, P., FAUR, M., NIȚĂ, V., DINȚICĂ, G., ORAVIȚAN, M. Developing the speed of fencers at the level of the lower and upper limbs through a combined program of non-specific and fencing-specific exercises. *Annals of Applied Sport Science*, 2023, 11(4), e1206. ISSN 2476-4981.

106. MALAWSKI, F., KWOLEK, B. (2018). Recognition of action dynamics in fencing using multimodal cues. *Image and Vision Computing*. 2018, 75, pp. 1-10. ISSN 1872-8138.

107. MALONEY, M. A., RENSHAW, I., FARROW, D. The interpersonal dynamics of taekwondo fighting. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2021, 21(6), pp. 993-1003. ISSN 1474-8185.

108. MANNO, R. *Bazele teoretice ale antrenamentului sportiv*. Sportul de performanţă, 1996, nr. 371-374. ISBN 2-86713-082-4.

109. MARSAN, T., LANDON, Y., NAVARRO, P., & WATIER, B. Performance criteria for para-athletes in fencing. *Sports Biomechanics*. 2024, pp. 1-10. ISSN 1476-3141.

110. MATANDA, E. *Research Methods and Statistics for Cross-Cutting Research: Handbook for Multidisciplinary Research*. African Books Collective. 2022. ISBN-10 9956-552-92-5.

111. MCGAGHIE, W. C., ISSENBERG, S. B., PETRUSA, E. R., SCALESE, R. J. A critical review of simulation-based medical education research: 2003–2009. *Medical education*. 2010, 44(1), pp. 50-63. ISSN 1472-6920

112. MCGINNIS, P. M. *Biomechanics of sport and exercise* (3rd ed.). Human Kinetics. 2013. ISBN-10: 0-7360-7966-1.

113. MCGREGOR, S. *Kinematic analysis of phase-specific cued stopping in fencing footwork advances*. Department of Applied Human Sciences, University of Prince Edward Island, Charlottetown, PE, Canada. 2018.

114. MICHAELSEN, A. N., CLELAND, C. L. Kinematic determinants of scoring success in the fencing flick: Logistic and linear multiple regression analysis. *PloS one*. 2019, 14(9), e0222075. ISSN 1932-6203.

115. MIHAILA, I. Rolul evaluarii în cresterea performantelor sportive. *Gymnasium*. 2008, 9(14), pp. 185-189. ISSN 2344-5645

116. MILIC, M., NEDELJKOVIC, A., CUK, I., MUDRIC, M., GARCÍA-RAMOS, A. Comparison of reaction time between beginners and experienced fencers during quasi-realistic fencing situations. *European Journal of Sport Science*. 2019, p. 1-10. ISSN 1746-1391

117. MOCANU, G. D. *Teoria educaţiei fizice şi sportului*. Editura Fundaţiei Universitare" Dunărea de Jos. 2015. – 177 p. ISBN 978-973-627-540-1.

118. MOHAMED, S. A., LARION, A. Effect of saq training on certain physical variables and performance level for sabre fencers. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*. 2018, 18(1), pp. 46-51. ISSN 2285-7788.

119. MOHAMED-KAMAL HIJAZI, M., AHMED SAYED AHMED, W. Metacognitive thinking and its relation to the tactical performance of fencers. *Assiut Journal of Sport Science and Arts*. 2018, 2018(2), pp. 166-176. ISSN 2314-7105.

120. MORROW JR, J. R., MOOD, D., DISCH, J., KANG, M. *Measurement and evaluation in human performance*, 5E. Human kinetics. 2015. ISBN-10. 9781450470438.

121. MROCZKOWSKI, A. Using the knowledge of biomechanics in teaching aikido. In *Injury and Skeletal Biomechanics*. London, UK: IntechOpen. 2012. ISBN 978-953-51-0690-6.

122. MULLOY, F., MULLINEAUX, D. R., GRAHAM-SMITH, P., IRWIN, G. An applied paradigm for simple analysis of the lower limb kinematic chain in explosive movements: an example using the fencing foil attacking lunge. *International Biomechanics*. 2018, 5(1), pp. 9-16. ISSN 2333-5432.

123. MURPHY, M. A., MURPHY, S., PERSSON, H. C., BERGSTRÖM, U. B., SUNNERHAGEN, K. S. Kinematic analysis using 3D motion capture of drinking task in people with and without upper-extremity impairments. Journal of visualized experiments: JoVE. 2018, (133), 57228. ISSN 1940-087X.

124. NDENJE-SICHALWE, E., & ELIA, E. F. (2021). Research methodology practices among postgraduate Information Studies students in Tanzania. *IFLA journal*. 2021, 47(2), pp. 129-141. ISSN 1745-2651.

125. NESEN, O., KLIMENCHENKO, V. Indicators of speed and strength abilities of young fencers 12–13 years old. *Pedagogy of Health*. 2022, 1(1), pp. 23–28. ISSN 2790-2498.

126. NIȚĂ, V. A., MAGYAR, P. Improving Balance and Movement Control in Fencing Using IoT and Real-Time Sensorial Feedback. *Sensors*. 2023, 23(24), 9801. ISSN 1424-8220.

127. NIȚĂ, V.A., POPA, V. Bringing Technology into Fencing Training. The art of Counterattacking, *11th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE),* Bucharest, Romania. 2019, pp. 1-4. ISSN 2159-3604.

128. NTAI, A., TSOLAKIS, C., SMIRNIOTOU, A., PARADISIS, G. Anthropometric and Leg Power Factors Affect Offensive Kinetic Patterns in Fencing. *International Journal of Exercise Science*. 2021, 14(4), 919. ISSN 1939-795X.

129. OATES, L. W. *Physiological and Thermoregulatory Demands of Epee Fencing*. ThD Teses University of Hertfordshire, 2022. Disp.: https://uhra.herts.ac.uk/handle/2299/26346

130. ORRIS, C. M. *Complete Guide to Sports Injuries*. A&C Black. 2008. ISBN-13, 978-1408130773.

131. ORTEGA, B. P., OLMEDO, J. M. J. Application of motion capture technology for sport performance analysis. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. 2017, (32), pp. 241-247. ISSN 1579-1726.

132. OTTE, F. W., DAVIDS, K., MILLAR, S. K., KLATT, S. When and how to provide feedback and instructions to athletes?—How sport psychology and pedagogy insights can improve coaching interventions to enhance self-regulation in training. *Frontiers in psychology*. 2020, 11, 1444. ISSN 1664-1078.

133. ÖZKAYA, N., NORDIN, M., GOLDSHEYDER, D., LEGER, D. *Fundamentals of biomechanics* (Vol. 86). New York: Springer, 2012. 275 p. ISBN 978-1-4614-1149-9.

134. **PAVEL, L.,** PAVEL, A., KRIVENTSOVA, I., POTOP, V., JURAT, V. Characteristics of the technical-tactical and physical training of ėpėe fencers aged 8 to 10 years. Discobolul – Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal, 2019, Year XV Vol. 58 no. 4, p. 80-84. ISSN (online) 2286 – 3702, ISSN–L 1454 – 3907.

135. **PAVEL, L. P.,** PAVEL, A. V., BRATU, I., GHERMAN, S. Studiu privind influența mijloacelor specifice asupra nivelului pregătirii tehnico-tactice şi fizice la scrimerii spadasini de 10–12 ani. In: Sport. Olimpism. Sănătate, 10-12 septembrie 2020, Chişinău. Chișinău, Republica Moldova: Editura USEFS, 2020, Ediția 5, pp. 351-359. ISBN 978-9975-131-98-8.

136. **PAVEL, L. P.,** POTOP, V., JURAT, V. Individualizarea în antrenamentul de scrimă (arma floretă). In: Sport. Olimpism. Sănătate, Ed. 6, 16-18 septembrie 2021, Chişinău. Chișinău, Republica Moldova: Editura USEFS, 2021, Ediția 6, pp. 169-175. ISBN 978-9975-131-99-5.

137. **PAVEL, L.P.,** POTOP, V., COJOCARI, O. The use of specific means within the physical training for fencing in junior athletes of 15-18 years old. International scientific conference "Actualities and perspectives of physical education and sport sciences", 3th edition, 2022. Printech, Ecological University of Bucharest (p. 102-110). ISSN 2734-8512, ISSN-L 2734-8512.

138. **PAVEL, L. P.,** JURAT, V., DORGAN, V., TRIBOI, V., POPA, S. G., POTOP, V. Study on the importance of using biomechanical criteria in the technical training of junior fencers.

In Actualities and Perspectives of Physical Education and Sport Sciences, 2023, p. 130-137. ISSN 2734-8512, ISSN-L 2734-8512.

139. **PAVEL, L. P.** Importance of the individual lesson in the technical-tactical improvement of fencing athlete. Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport, Science, Movement and Health, 2024; 24 (2): p. 167- 172. ISSN-L 2285-777X, ISSN online 2285-7788.

140. **PAVEL, L. P.** The somatic characteristics of junior fencers. International scientific conference "Actualities and perspectives of physical education and sport sciences", 5th edition, 4.04.2024. Printech, Ecological University of Bucharest (p. 131-137). ISSN 2734-8512, ISSN-L 2734-8512.

141. PAYTON, C. J., BURDEN, A. *Biomechanical evaluation of movement in sport and exercise.* Abingdon, Oxon, UK: Routledge, 2007, 22-46. ISBN: 978-0-415-63264-5.

142. PELLEGRINI, A., POENARU, S. *Scrima cu floreta*. Editura Sport-Turism, București. 1984. 200 p.

143. PITYN, M., BRISKIN, Y., ZADOROZHNA, O. Features of theoretical training in combative sports. *Journal of Physical Education and Sport*. 2013, 32(2), pp. 195−198. ISSN 2247 - 806X.

144. PLATONOV, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения. Олимп. лит., Киев. 2015. – Кн. 2. – 2015. – С. 794 – 816.

145. POENARU, S., CIORTEA, A. *Pregătirea fizică a scrimiorelor de performanță*. Editura Printeh, București. 2001. ISBN 973-652-512-0.

146. POENARU, S. *Curs de scrimă*. Edit. ANEFS, Bucureşti. 2002.

147. POL, R., BALAGUÉ, N., RIC, A., TORRENTS, C., KIELY, J., HRISTOVSKI, R. Training or synergizing? Complex systems principles change the understanding of sport processes. *Sports Medicine-Open*. 2020, 6, pp. 1-13. ISSN 2199-1170.

148. POLEVAIA-SECAREANU, A., OBADĂ, E., COTORCEA, A., SAVIN, A. Importanța dezvoltării scrimei istorice pe plan național ca parte componentă a culturii fizice și sportului. In: Sport. Olimpism. Sănătate, 10-12 septembrie 2020, Chişinău. Chișinău, Republica Moldova: Editura USEFS, 2020, Ediția 5, pp. 360-367. ISBN 978-9975-131-98-8.

149. POTOP, V., CIORBĂ, C., MIHAILA, I., MIHAI, I., MIHAILESCU, L. E., ACSINTE, A. Carrying out the methodological approach of the scientific research in the Physical Education and Sport Science field. *Physical Education of Students*. 2023, 27(4), pp. 201-211. ISSN 2308-7250.

150. POTOP, V., MANOLACHI, V., MIHAILESCU, L. E., MANOLACHI, V., KULBAYEV, A. (2022). Knowledge of the fundamentals necessary for the scientific research activity in the field of Physical Education and Sports Science. *Journal of Physical Education and Sport*. 2022, 22(8), pp. 1922-1926. ISSN 2247-806X.

151. POTOP, V., MIHAILESCU, L. E., MIHAILA, I., ZAWADKA-KUNIKOWSKA, M., JAGIELLO, W., CHERNOZUB, A., ... ASCINTE, A. Applied biomechanics within the Kinesiology discipline in higher education. *Physical Education of Students*. 2024, 28(2), pp. 106-119. ISSN 2308-7250.

152. POTOP, V., PAVEL, A. V., **PAVEL, L. P.** Practical-Methodical Aspects Regarding the Training of the Fencers Aged 8 to 10 Years. *Gymnasium*. 2020, 21(1 Suppl), pp. 18-28. ISSN 2344-5645.

153. PREDOIU, R. *În mintea campionilor*. Editura Discobolul, București. 2018. ISBN 978-606-798-031-8.

154. PREDOIU, R., DINȚICĂ, G., ZDANOVSCHI, A. M., HATUEL CZUCKERMANN, L., PREDOIU, A., TĂTĂRAN, A. The flow state in elite romanian fencers. *Discobolul-Physical Education, Sport & Kinetotherapy Journal*. 2022. 61(3), pp. 307-318. ISSN 2286-3702.

155. REDONDO, J. C., ALONSO, C. J., SEDANO, S., DE BENITO, A. M. Effects of a 12-week strength training program on experimented fencers' movement time. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014, 28(12), pp. 3375-3384. ISSN 1533-4287.

156. ROBERTSON, G. *Research Methods in Biomechanics*. Human Kinetics Publishers. 2013. ISBN-10 0-7360-9340-0

157. ROGERS, E. *High Performance Fencing: The Seventh Essential*. Crowood, 2015. - 160 p. ISBN-10, 1847979858.

158. ROI, G. S., BIANCHEDI, D. The science of fencing: implications for performance and injury prevention. *Sports medicine*. 2008, 38, pp. 465-481. ISSN 1179-2035.

159. RYU, E. Effects of XR Technology on Motor Learning in Fencing (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology). Massachusetts Institute of Technology. *Undergraduate Theses*. 2023. Disponibil: https://hdl.handle.net/1721.1/152500

160. SEMERYAK, Z., BRISKIN, Y., PITYN, M., VAULIN, O. Use of an authorial training technology during technical and tactical training of women epee fencers. *SportLogia*. 2013, 9 (2), pp. 135-140. ISSN 1986-6119.

161. SIERRA-DÍAZ, M. J., GONZALEZ-VILLORA, S., PASTOR-VICEDO, J. C., LÓPEZ-SÁNCHEZ, G. F. Can we motivate students to practice physical activities and sports

through models-based practice? A systematic review and meta-analysis of psychosocial factors related to physical education. *Frontiers in psychology*. 2019, 10, 2115. ISSN 1664-1078.

162. SIMION, G., CRETU, M., MIHAILA, I. A new concept of modern sports training. *Gymnasium*. 2010, 11(2), 183-189. ISSN 2344-5645.

163. SINCLAIR, J., BOTTOMS, L. Methods of determining hip joint centre: their influence on the 3-d kinematics of the hip and knee during the fencing lunge. *Human Movement*. 2013, 14(3), pp. 229-237. ISSN 1899-1955.

164. SINCLAIR, J., TAYLOR, P. J., BOTTOMS, L. The appropriateness of the helical axis technique and six available cardan sequences for the representation of 3-d lead leg kinematics during the fencing lunge. *Journal of Human Kinetics*. 2013, 37, 7. ISSN 1899-7562.

165. SLEEZER, C. M., RUSS-EFT, D. F., GUPTA, K. *A practical guide to needs assessment*. John Wiley & Sons. 2014. ISBN 978-1-118-45789-4.

166. SMYRNOVSKYY, S. The structure and content of the technical and tactical actions of highly qualified epee fencers. *Sport ta suchasne suspilstvo*. 2014, pp. 160-165.

167. SOREL, A., PLANTARD, P., BIDEAU, N., PONTONNIER, C. Studying fencing lunge accuracy and response time in uncertain conditions with an innovative simulator. *PLoS ONE*. 2019,14(7), e0218959. ISSN 1932-6203.

168. SOWERBY, A. *Fencing: Skills. Tactics. Training*. Crowood. 2014. ISBN 10 1847973051.

169. STERKOWICZ-PRZYBYCIEŃ, K. Body composition and somatotype of the elite of Polish fencers. *Collegium antropologicum*. 2009, 33(3), pp. 765-772. ISSN 0350-6134.

170. SZAJNA, G., BAK, R., KULASA, J. Application of conflict algebra in the analysis of fencing and tactical preparation methods. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. 2019, 19(1S), pp. 96-101. ISSN 2084-3763

171. ŞAHIN, Y., ASLANKESER, Z. Evaluation of bilateral asymmetry of concentric and isometric knee extension-flexion strength in male fencers. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2016, 10(2), 174-181. ISSN 1307-6477.

172. ŞALGĂU, S., ACSINTE, A. *Performanţa sportivă: particularităţi biochimice şi fiziologice în antrenamentul sportiv*. Pim. 2007.

173. TĂTĂRAN, A. A. *Contribuţii privind optimizarea periodizării pregătirii în scrima de performanţă pentru campionatele mondiale şi jocurile olimpice în proba de spadă*. Rezumat

teză de doctorat. UNEFS, București. 2024. Disponibil: https://scoaladoctoralaunefs.ro/wp-content/uploads/2024/03/Rezumat-Teza-Tataran-Amalia-Alexandra.pdf

174. TIMNEA, O. C., BĂICAN, M. S., POTOP, V. *Biomecanica aplicată în kinesiologie*. Editura Universitaria, Craiova. 2024. 172 p. ISBN 978-606-14-2049-0.

175. TOCITU, D. *Echilibrul acido-bazic la sportivii de înaltă performanţă. Aspecte biochimice în controlul şi dirijarea antrenamentului sportiv*. Universitatea București, Facultatea de Biologie. 2000.

176. TRIBOI, V., PĂCURARU, A. *Teoria şi metodologia antrenamentului sportiv*. Pim, Iași. 2013. - 374 p. ISBN 978-606-13-1274-0.

177. TSOLAKIS, C., VAGENAS, G. Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite and sub-elite fencers. *Journal of human kinetics*. 2010, 23(1), pp. 89-95. ISSN 1899-7562.

178. TURNER, A., MILLER, S., STEWART, P., CREE, J., INGRAM, R., DIMITRIOU, L., ... KILDUFF, L. Strength and conditioning for fencing. *Strength & conditioning journal*. 2013, 35(1), 1-9. ISSN 1533-4295.

179. TURNER, A. N. *Physical preparation for fencing: tailoring exercise prescription and training load to the physiological and biomechanical demands of competition* (Doctoral dissertation, Middlesex University), 2016.

180. TURNER, A., BISHOP, C., CHAVDA, S., EDWARDS, M., BRAZIER, J., KILDUFF, L. P. Physical characteristics underpinning lunging and change of direction speed in fencing. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016, 30(8), pp. 2235-2241. ISSN 1533-4287.

181. TURNER, A. N., KILDUFF, L. P., MARSHALL, G. J., PHILLIPS, J., NOTO, A., BUTTIGIEG, C., ... DIMITRIOU, L. Competition intensity and fatigue in elite fencing. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017, 31(11), pp. 3128-3136. ISSN 1533-4287.

182. TURNER, A., JAMES, N., DIMITRIOU, L., GREENHALGH, A., MOODY, J., FULCHER, D., ... KILDUFF, L. Determinants of olympic fencing performance and implications for strength and conditioning training. *The journal of strength & conditioning research*. 2014, 28(10), pp. 3001-3011. ISSN 1533-4287.

183. TYSHLER, D. *Fencing.* Moscow: FON. 1997.

184. ULATOWSKI, T., SZEWCZUK, W. *Motivation and arousal in fencing*. Disp.:https://mat-fencing.com/cmsv/objects/Motivation%20and%20Arousal%20in%20Fencing.pdf

185. VANCINI, R. L., ANDRADE, M. S., DE LIRA, C. A. B., RUSSOMANO, T. Recent Advances in Biomechanics Research: Implications for Sports Performance and Injury Prevention. *Health Nexus*. 2023, 1(3), pp. 7-20. ISSN 2981-2569

186. VANRENTERGHEM, J., NEDERGAARD, N. J., ROBINSON, M. A., DRUST, B. Training load monitoring in team sports: a novel framework separating physiological and biomechanical load-adaptation pathways. *Sports medicine*. 2017, 47, p.p 2135-2142. ISSN 1179-2035.

187. VECHIU, C. G. Abordarea interdisciplinarității în cercetarea științifică a studenților de la facultățile de sport. *Ştiinţa Culturii Fizice*. 2019, 2(34), pp. 55-59. ISSN 2537-6438.

188. TUDOR, V., CRISAN, D. I. Factorii care influenteaza cresterea fortei musculare, ca urmare a antrenamentului sportiv. *Gymnasium.* 2008, 9(14), pp.164-171. ISSN 2344-5645.

189. VOLCU, G., VOLCU, I. Cercetarea științifică–factor al dezvoltării profesionale pentru studenții facultăților de educație fizică și sport. In: *Inovaţia: factor al dezvoltării social-economice,* 17 decembrie 2020, Cahul. Cahul, Republica Moldova: Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu" din C, 2020, pp. 112-117. ISBN 978-9975-88-074-9..

190. VUCKOVIC, A., OSUAGWU, B. A. Using a motor imagery questionnaire to estimate the performance of a brain–computer interface based on object oriented motor imagery. *Clinical Neurophysiology.* 2013, 124(8), pp. 1586-1595. ISSN: 1872-8952.

191. WASHIF, J. A., HETTINGA, F. J., AMMAR, A., VAN RENSBURG, D. C. J., MATERNE, O., TRABELSI, K., ... CHAMARI, K. Supporting athletes during a challenging situation: recommendations from a global insight of COVID-19 home-based training experience. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2024, 16(1), 83. ISSN 2052-1847.

192. WATANABE, K., YOSHIMURA, A., HOLOBAR, A., YAMASHITA, D., KUNUGI, S., HIRONO, T. Neuromuscular characteristics of front and back legs in junior fencers. *Experimental Brain Research*. 2024, 240(7-8), pp. 2085-2096. ISSN 0014-4819.

193. WHITING, W. C., ZERNICKE, R. F. Biomechanics of musculoskeletal injury: Human Kinetics. 2008. ISBN 13 978-0-736-054-42-3

194. WINTER, D. A. *Biomechanics and motor control of human movement* (4th ed.). John Wiley & Sons. 2009. ISBN 978-0-470-39818-0.

195. WOJCIECHOWSKI, Z. *This is Fencing!: Advanced Training and Performance Principles for Foil*. The Crowood Press, 2019. ISBN 10 1785005952.

196. YIOU, E., SCHNEIDER, C., ROUSSEL, D. Coordination of rapid stepping with arm pointing: anticipatory changes and step adaptation. *Human movement science*. 2007, 26(3), pp. 357-375. ISSN 1872-7646.

197. ZADOROZHNA, O., PITYN, M., KOZIBRODA, L. Characteristics of theoretical training means (on material in fencing). training, *Sport science of ukraine*. 2016, 2(72), pp.8-14. ISSN 1993-5757.

198. ZADOROZHNA, O., BRISKIN, Y., PEREDERIY, A., PITYN, M., SYDORKO, O. Team composition in epee fencing which accounts for sportsmen's individual performance. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018, 18(4 suppl), pp. 1863-1870. ISSN 2247-806X.

199. ZADOROZHNA, O., BRISKIN, Y., PITYN, M., PEREDERIY, A., NERODA, N. Tactical training of elite athletes in Olympic combat sports: practice and experience. *TRENDS in Sport Sciences*. 2020, 27(2), pp. 71-85. ISSN 2391-436X.

200. ZADOROZHNA, O., BRISKIN, Y., PITYN, M., SMYRNOVSKYY, S., SEMERYAK, Z., KHOMIAK, I., HLUKHOV, I. Multi-Functional Technical Devices for Improvement and Control of Athletes' Preparedness in Martial Arts. *SportMont*. 2020, 18(1), pp. 9-14. ISSN 2337-0351.

201. ZATSIORSKY, V. M. *Kinetics of human motion*. Human Kinetics. 2002. ISBN 0-7360-3778-0.

202. ZBIGNIEW, B., DARIUSZ, N. New approach to talent identification in combat sports the case of fencing. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2008, (7), pp. 169-171. ISSN 2308-7269

203. ZHANG, M., CHEN, L., YUAN, X., HUANG, R., LIU, S., YONG, J. Visualization of technical and tactical characteristics in fencing. *Journal of Visualization*. 2019, 22, pp. 109-124. ISSN 1343-8875.

204. ZHAO, B., XING, E. P. Quasi real-time summarization for consumer videos. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2014, pp. 2513-2520. ISBN 978-1-4799-5118-5.

205. ZUWAYR, R. M., MALIH, F. A. The effect of purposeful three-dimensional training on developing some motor abilities and skill performance among female fencing players. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 2024, (61), pp. 8-20. ISSN 1579-1726.

***

206. АРКАДЬЕВ, В. А. *Фехтование*. Рипол Классик. Москва. 2013. ISBN 5-7905-0224-5.

207. БАКУМ, А. В. Средства и методы технико-тактической подготовки фехтовальщиков на этапе специализированной базовой подготовки. *Слобожанський науково-спортивний вісник.* 2011, (4), с. 66-69. ISSN 1991-0177.

208. БАКУМ, А.В. *Совершенствование техники соревновательных действий рапиристов на этапе специализированной базовой подготовки*, автореф. дис. канд. наук з физ. вих. і спорту: 24.00. 01. Киев, 2013. – 20 с.

209. БАРЧУКОВ, И. С. *Теория и методика физического воспитания и спорта*. Учебник. Издательство "Проспект". 2013. - 159 с. - ISBN 978-5-392-13060-3.

210. БОЧАВЕР, К. А., БОНДАРЕВ, Д. В., САВИНКИНА, А. О., ДОВЖИК, Л. М. Интервью в спортивной психологии: метод исследования и подготовка интервенции. *Клиническая и специальная психология*. 2017, 6(4), С. 148-167. ISSN 2304-0394.

211. БУЛОЧКО, К. Т. *Фехтование. Рипол Классик*. «Книга по требованию». Москва. 2013. 280 с. Disponibil: https://books.google.ro/books

212. БЫКОВ, Е. В., ПЕТРУШКИНА, Н. П., КОЛОМИЕЦ, О. И., СИМОНОВА, Н. А. Методологические подходы при организации научных исследований в сфере физической культуры и спорта. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта.* 2019, 14(1), С. 176-184. ISSN 2070-4798.

213. ГАМАЛИЙ, В., ШЕВЧУК, Е. Овершенствование технико-тактического мастерства спортсменов, специализирующихся в единоборствах, на разных этапах многолетней подготовки (на примере фехтования). *Наука в олимпийском спорте*. 2014, (4), С. 64-73. ISSN 1992-7886

214. ДЕЕВ, А. В. *Обеспечение результативности фехтовального боя рапиристов высокой квалификации уколами повышенной сложности* (Doctoral dissertation, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. ПФ Лесгафта). Санкт-Петербург, 2017. – 174 с. Disponibil: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/dissertation/diss/dissertaciya_deeva_a.v.pdf

215. ЕВДОКИМОВ, В. И., ЧУРГАНОВ, О. А. *Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту*. Советский спорт, Москва, 2010. - 246 с. ISBN: 978-5-9718-0451-2.

216. ИРГАШЕВА, Ш. Б. Формирование и развитие тактических знаний и умений в системе многолетней подготовки фехтовальщиков. *Ethiopian International Journal of Multidisciplinary Research*. 2023, 10(09), С. 342-348. ISSN 2349-5715.

217. КАБАНОВА, И.А. Критерии технико-тактической подготовленности фехтовальщиц на шпагах 14–16 лет на этапе углубленной подготовки [Электронный

ресурс]. *Физ. культура: воспитание, образование, тренировка*. 2007. № 4. С. 59-62. ISSN: 1817-4779.

218. КОЛГАНОВ, С. Н. *Объективизация оценки результативности действий нападения в соревнованиях у квалифицированных фехтовальщиков на рапирах*. автореферат диссертации. Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спортаб на соиск. канд. пед. наук. Москва. 2007. – 23 с. Disponibil: https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01003063789?page=1&rotate=0&theme=white

219. ЛОЖКИН, Г., ВОЛЯНЮК, Н. Биографический метод исследований в спорте. *Наука в олимпийском спорте*. 2004, 1, С. 102-107. ISSN 1992-7886.

220. МОВШОВИЧ, А. Д. *Фехтование на шпагах. Научные данные и спортивная тренировка*. Учебно-методическое издание, Москва. 2008. 160 с. ISBN: 978-5-8291-1094-9

221. МОВШОВИЧ, А. Д., БОРИСОВА, П. Г., ОВЧИННИКОВ, Н. И. Показатели применения тактических разновидностей атак в поединках юных фехтовальщиков-рапиристов на тренировочном этапе. *Теория и практика физической культуры*. 2022, (5), С. 33-33. ISSN 0040-3601

222. ОСИПЧИК, Е. Н. Значимость технико-тактической подготовки фехтовальщиков на начальном этапе спортивной тренировки. Збірник наукових праць VI Міжнародної науково-практичної конференції 13-14 травня 2020 р. Педагогіка й сучасні аспекти фізичного виховання, 2020, С.102-108. ISBN 978-966-379-827-1.

223. ПЛАТОНОВ, В. Н. *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте.* Общая теория и ее практические приложения: учебник [для тренеров]: в 2 кн. Киев: Олимпийская литература, Кн. 2., 2015. 752 с. ISBN: 978-966-8708-88-6.

224. ПЛАТОНОВ, В.Н. *Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов*. Киев: Олимпийская литература, 2017. 657 с. ISBN: 978-5-9500183-3-6.

225. РЫДНИК, А.Р. Средства ведения поединков как основа опережающего моделирования технико-тактической подготовки юных фехтовальщиков. *Научно-теор. журнал: ученые записки*. 2009, 11, с. 82-86. ISSN: 1994-4683.

226. САУМОВА, М. В. Особенности технико-тактической подготовки в фехтовании. In *всероссийский педагогический форум*. 2021, С. 77-84.

227. СТУКАЛИН, А. В. Технико-тактическая подготовка рапиристов в связи с изменением правил судейства: автореф. дис. . канд. пед. наук: 13.00.04. Моск. гос. Акад. физ. культуры. Малаховка, 2009. – 25 с.

228. ТУРДИКУЛОВ, Ш. С. Совершенствование структуры системы многолетный спортивной подготовки юных фехтовальщиеков. Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS). 2022, 2(11), С. 535-545. ISSN 2181-2454.

229. ТУРЕЦКИЙ, Б.В. *Обучение фехтованию: учебное пособие для вузов*. Москва, Академический Проект, 2007.- 432 с. ISBN 978-5-8291-0828-1.

230. УСКОВ, В. А. *Методология исследования психологической и педагогической деятельности в спорте*. Учебно-методическое пособие, Московский городской педагогический университет. Москва, 2010. 192 с. ISSN 2227-8397.

231. ШАЛМАНОВ, А., ЛАНКА, Я., МЕДВЕДЕВ, В. Методология изучения и оценки технического мастерства. *Наука в олимпийском спорте*. 2013, (3), с. 65-72. ISSN 1992-7886.

232. ШИРКОВЕЦ, Е. А., ОЗОЛИН, Э. С., АРАНСОН, М. В., ОВЧАРЕНКО, Л. Н. Методология и методы определения функциональных возможностей спортсменов. *Вестник спортивной науки*. 2010, (4), с. 3-5. ISSN 1998-0833.

233. ШУСТИКОВ, Г.Б., ФЕДОРОВ, В.Г., ДЕЕВ, А.В., НЕЧАЕВА, Е.А. *Теория и практика спортивного фехтования: учебное пособие*. Москва: Спорт, 2016. – 192 с. ISBN: 978-5-906839-53-4.

***

234. International Fencing Federation (FIE) https://fie.org/

235. Federația Romană de Scrimă. https://frscrima.ro/

ANEXE

Anexa 1. Anchetă tip chestionar privind opiniile specialiștilor și rezultatele răspunsurilor

Formular Google Forms

Antrenori / profesori de scrimă

Stimaţi colegi, vă rugăm să ne sprijiniţi în studiul nostru, care are ca scop găsirea celor mai eficienți indicatori de creștere a nivelului pregătirii tehnice a scrimerilor de performanță pe baza utilizării criteriilor biomecanice. Răspunsurile sondajului de opinie vor fi folosite numai în scop ştiinţific. Pentru reuşita acţiunii, dorim ca răspunsurile să corespundă pe deplin realităţii.

Club .....

Vârsta □25 – 30 ani, □ 30 -35 ani, □ 35-40 ani, □40-50 ani, □ peste 50 ani

Experiență / Vechime □1 – 5 ani, □ 5 -10 ani, □ 10-15 ani, □15-20 ani, □ peste 20 ani

Categorie antrenor / Grad didactic .....

1. Cum apreciați ponderea factorilor antrenamentului în scrima de performanță ?
   a) Perioada pregătitoare (procentele însumează 100% din antrenament)
   □PFG - ...%, □ PFS - ...%, □ PTh ...%, □PTa...%, □ PPsyh...%, □ PTeor...%
   b) Perioada competițională
   □PFG - ...%, □ PFS - ...%, □ PTh-Ta .....%, □ Ppsyh...%, □ PTeor...%
   c) Perioada tranziție:
   □PFG - ...%, □ PFS - ...%, □ PTh ...%, □Pta...%, □ Ppsyh...%, □ PTeor...%
2. Care este durata antrenamentelor de scrimă în diferite perioade de pregătire?
   a) Perioada pregătitoare ... minute
   b) Perioada competițională ... minute
   c) Perioada de tranziție ... minute
3. Câte antrenamente pe săptămână efectuați în diferite perioade de pregătire?
   a) Perioada pregătitoare:
      □3/ săptămână, □ 6 / săptămână, □ 9 / săptămână, □12 / săptămână
   b) Perioada competițională:
      □3/ săptămână, □ 6 / săptămână, □ 9 / săptămână, □12 / săptămână
   c) Perioada de tranziție:
      □3/ săptămână, □ 6 / săptămână, □ 9 / săptămână, □12 / săptămână
4. Care considerați că este structura și ponderea în antrenamentul de scrimă în diferite perioade de pregătire?
   a) Perioada pregătitoare (suma componentelor este 100%):
      □ pregătirea fizică generală .... %
      □ pregătirea fizică specifică ... %
      □ pregătirea tehnico-tactică:
      lucru cu antrenorul ... % ;
      lucru cu partener ...%
      asaltul liber ... %
   b) Perioada competițională
      □ pregătirea fizică generală .... %
      □ pregătirea fizică specifică ... %

 pregătirea tehnico-tactică:
lucru cu antrenorul ... % ;
lucru cu partener ...%
asaltul liber ... %

c) Perioada de tranziție
 pregătirea fizică generală .... %
 pregătirea fizică specifică ... %
 pregătirea tehnico-tactică:
lucru cu antrenorul ... % ;
lucru cu partener ...%
asaltul liber ... %

5. Cât considerați că trebuie să alocați ponderii componentei tehnico-tactice în cadrul lecției de antrenament în diferite perioade de pregătire?
   a) Perioada competițională
      - lucru cu antrenorul ... % ;
      - lucru cu partener ...%
      - asaltul liber ... %
   b) Perioada competițională
      - lucru cu antrenorul ... % ;
      - lucru cu partener ...%
      - asaltul liber ... %
   c) Perioada de tranziție
      - lucru cu antrenorul ... % ;
      - lucru cu partener ...%
      - asaltul liber ... %
6. Cum abordați modelul de lecție individuală cu sportivii dvs în diferite perioade de pregătire?
   a) Perioada pregătitoare:
      - Personalizată în funcție de nivelul de pregătire fizică a sportivului
      - Personalizată în funcție de nivelul de pregătire tehnică a sportivului
      - Generală în funcție de modelul impus de antrenor
   b) Perioada competițională:
      - Personalizată în funcție de nivelul de pregătire fizică a sportivului
      - Personalizată în funcție de nivelul de pregătire tehnică a sportivului
      - Generală în funcție de modelul impus de antrenor
   c) Perioada de tranziție:
      - Personalizată în funcție de nivelul de pregătire fizică a sportivului
      - Personalizată în funcție de nivelul de pregătire tehnică a sportivului
      - Generală în funcție de modelul impus de antrenor
7. Identificați importanța și ponderea importanței pe o scară de la 1 la 5 (1 min și 5 max) a parametrilor caracteristicilor biomecanice în execuția acțiunilor tehnico-tactice de bază

Acțiuni (întrebare)	Parametrii biomecanici (răspuns)
a) Acțiuni simple (atac și apărare): • atac drept • atac cu degajament • apărare cu ținerea distanței • parada ripostă	• traiectoria loviturii, traiectoria de deplasare a centrului de greutate (șoldul)- CGG • viteza de execuție a loviturii, viteza de deplasare (CGG) • forța explozivă: lovitură, fandare (picior față și spate)
b) Acțiune compusă (contraatac și intenția a doua)	• traiectoria loviturii, traiectoria de deplasare a centrului de greutate (șoldul)- CGG • viteză de execuție a loviturii, viteza de deplasare (CGG) • forța explozivă: lovitură, fandare (picior față și spate)

8. Care sunt cei mai importanți parametri biomecanici în cadrul structurii fazice a mișcării pentru eficiența execuției acțiunilor simple (tușă valabilă)?

Acțiuni simple	Parametri
a) Faza pregătitoare	Timp Distanță Viteză Precizie
b) Faza de bază	Timp Distanță Viteză Precizie
c) Faza de încheiere	Timp Distanță Viteză Precizie

Notă: importanța va fi de la 1 la 5, unde 1 min și 5 max.

9. Care sunt cei mai importanți parametri biomecanici în cadrul structurii fazice a mișcării pentru eficiența execuției acțiunilor compuse (tușă valabilă)?

Acțiuni compuse	Parametri
a) Faza pregătitoare	- Timp - Distanță - Viteză - Precizie
b) Faza de bază 1	- Timp - Distanță - Viteză - Precizie
c) Faza de încheiere – faza pregătitoare a mișcării următoare	- Timp - Distanță - Viteză - Precizie
d) Faza de bază 2	- Timp - Distanță - Viteză - Precizie
e) Faza de încheiere (lovitura valabilă)	- Timp - Distanță - Viteză - Precizie

Notă: importanța va fi de la 1 la 5, unde 1 min și 5 max.

10. Care dintre criteriile biomecanice considerați ar fi importante în pregătirea tehnică a scrimerilor de performanță?

Criterii biomecanice	Parametri
Spațiali	Deplasare Traiectorie Distanță
Temporali	Timpul Tempo Ritm

Spațio-temporali	Viteză Accelerație
Forță	Forță orizontală Forță verticală Rezultanta forței
Energetic	Energia cinetică Energia potențială Energia totală Energia rezultantă

Notă: importanța va fi de la 1 la 5, unde 1 min și 5 max.

11. Consideraţi că îmbunătățirea indicatorilor pe baza criteriilor biomecanice poate contribui la perfecționarea execuțiilor acțiunilor de scrimă?
    □ Da □ Nu □ Nu ştiu

12. Credeţi că elaborarea unor scheme algoritmice de perfecționare a acțiunilor va contribui la îmbunătățirea pregătirii tehnice a scrimerilor de performanță?
    □ Da □ Nu

Vă mulţumim!

Anexa 2. Rezultatele măsurătorilor antropometrice

Tabelul 1. Rezultatele indicilor somatici la floretistele junioare – testarea inițială

Nume, prenume	Talia (cm)	Bust (cm)	Anv. (cm)	MBL +(cm)	GR. (kg)	IMC (kg/m^2)	MA (kg)
C.E.	165,9	90,9	165,2	12	62,6	22,7	52,2
T.M.	172,1	90,4	170,0	13	54,8	18,5	47,7
B.I.	163,5	87,1	163,2	16	55,7	20,5	46,3
D.A.	154,9	86,5	156	20	58,6	24,4	49,4
R.P.	181,9	97,5	181	18	67,8	20,5	57,1
M.E.	173,4	91,1	172	10	57,5	28,9	53,2,
M.D.	157,5	80,0	160	21	47,0	17,0	35,0
P.D.	164,7	82,8	172,2	15	58,6	21,6	50,0

Tabelul 2. Rezultatele indicilor somatici la floretistele junioare – testarea finală

Nume, prenume	Talia (cm)	Bust (cm)	Anv. (cm)	MBL +(cm)	GR. (kg)	IMC (kg/m^2)	MA (kg)
C.E.	165,9	90,9	165,2	14	59,0	22,7	53
T.M.	172,1	90,4	170,0	14	54	18,5	48
B.I.	163,5	87,1	164	18	55,3	21,0	47
D.A.	155,1	86,5	156	23	58	24,1	48,9
R.P.	182,4	97,5	181	17	63,5	20,9	52,5
M.E.	173,4	91,1	172	15	56,0	28,9	55,3
M.D.	158,0	80,4	170,3	12	46,1	17,8	38,0
P.D.	164,7	82,8	172,2	15	57	21,6	50,0

Tabelul 3. Rezultatele indicilor antropometrici și de forță la floretistele junioare – testarea inițială

Nume, prenume	D.BIA (cm)	D.BITR (cm)	PTR (cm)	FFL DR (kg)	FFL ST (kg)	F SCAP (kg)	F LOMB (kg)
C.E	36.2	31.0	81	35	30	29	76
T.M	37.5	31.5	85	36	29	29	75
B.I.	35.1	29.5	79	30	28	27	67
D.A.	35.5	30.5	85	28	26	21	53
R.P.	41.5	32.5	86	35	25	24	58
M.E.	39	34.5	89	30	28	23	64
M.D.	34	30	76	26	23	16	51
P.D.	37.5	30.5	84	34	32	25	61

Tabelul 4. Rezultatele indicilor antropometrici și de forță la floretistele junioare – testarea finală

Nume, prenume	D. BIA (cm)	D. BITR (cm)	PTR (cm)	FFL DR (kg)	FFL ST (kg)	F SCAP (kg)	F LOMB (kg)
C.E.	37	31	83	35	30	30	76
T.M.	37.5	31	85.5	36	28	29	75
BI	35.5	31.5	79	32	29	29	69
DA	34.5	30.5	86	30	27	21	55
RP	41.5	33.5	85	41	27	24	62
M.E.	39.0	39	89	30	31	25	69
M.D.	34.0	30.5	75	29	25	19	55
P.D.	37.5	30.5	84	34	32	25	61

Tabelul 5. Rezultatele indicilor capacității de efort aerob (FC) la floretistele junioare – testarea inițială

Nume, prenume	CLINO (b/m)	ORTO (b/m)	EFORT (b/m)	REV. 3 (b/m)
C.E.	63	67	156	76
T.M.	60	66	144	72
B.I.	58	61	145	69
DA	54	66	132	69
RP	58	64	156	78
M.E.	61	65	146	67
M.D.	50	60	152	70
P.D.	60	66	156	84

Tabelul 6. Rezultatele indicilor capacității de efort aerob (FC) la floretistele junioare – testarea finală

Nume, prenume	CLINO (b/m)	ORTO (b/m)	EFORT (b/m)	REV. 3 (b/m)
C.E.	63	69	159	76
T.M.	60	66	144	72
B.I.	58	64	151	69
D.A.	54	62	148	68
R.P.	58	60	158	78
M.E.	61	64	146	68
M.D.	50	58	154	72
P.D.	60	68	156	87

Tabelul 7. Rezultatele indicilor capacității de efort aerob (TA) la floretistele junioare – testarea inițială

Nume, prenume	CLINO (b/m)		ORTO (b/m)		EFORT (b/m)		REV. 3 (b/m)	
	TAS	TAD	TAS	TAD	TAS	TAD	TAS	TAD
C.E.	118	75	125	75	165	65	125	75
T.M.	110	70	120	70	160	65	120	70
B.I.	115	70	120	70	165	70	120	70
DA..	110	60	120	60	170	65	120	65
R.P.	105	70	110	70	170	60	120	60
M.E.	110	70	110	65	170	65	120	65
M.D.	110	65	110	65	180	65	120	70
P.D.	120	70	115	65	140	60	120	70

Tabelul 8. Rezultatele indicilor capacității de efort aerob (TA) la floretistele junioare – testarea finală

Nume, prenume	CLINO (b/m)		ORTO (b/m)		EFORT (b/m)		REV.3 (b/m)	
	TAS	TAD	TAS	TAD	TAS	TAD	TAS	TAD
C.E.	115	75	125	75	165	65	120	70
T.M.	110	70	120	70	165	70	120	70
B.I.	115	75	120	70	160	65	120	65
DA.	110	60	105	65	150	60	110	70
RP.	105	60	110	70	180	60	120	65
M.E.	110	70	115	70	170	65	115	65
M.D.	110	70	120	70	150	60	120	70
P.D.	100	60	115	65	140	60	100	60

Anexa 3. Rezultatele pregătirii fizice

Tabelul 1. Rezultatele evoluției nivelului pregătirii fizice la floretistele junioare (n = 8)

Nume, prenume	SL (cm)		D (cm)		FA (nr. repetări)		FG (cm)	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
CE	180	185	27	30	25	26	23	25
TM	185	195	25	31	22	22	19	20
DA	187	190	35	38	27	27	25	25
BI	180	180	30	33	21	22	21	24
RP	190	200	38	38	26	27	20	22
ME	175	185	32	35	22	25	20	22
MD	180	180	30	35	21	23	21	24
CM	170	180	29	31	20	20	21	21

Anexa 4. Rezultatele pregătirii tehnico-tactice în concurs

Tabelul 1. Rezultatele pregătirii tehnico-tactice. Competiții: Campionatul Național de Juniori

	AD (nr. execuții)						AC (nr. execuții)						P R (nr.execuții)					
	2021			2022			2021			2022			2021			2022		
	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total
C.E.	11	12	23	9	11	**20**	12	11	**23**	13	12	**25**	7	8	**15**	2	8	**10**
T.M	10	11	21	5	5	**10**	13	14	**27**	12	16	**28**	3	3	**6**	2	9	**11**
D.A.	8	10	18	6	8	**14**	8	10	**18**	6	7	**13**	1	4	**5**	1	1	**2**
B.I.	5	6	11	4	7	**11**	9	11	**20**	9	12	**21**	3	5	**8**	1	2	**3**
R.P.	7	7	14	6	6	**12**	5	6	**11**	7	8	**15**	1	1	**2**	1	1	**2**
M.E	5	9	14	8	5	**13**	6	8	**14**	8	12	**14**	3	5	**8**	2	7	**9**
M.D	1	2	17	2	1	**3**	4	2	**6**	2	4	**6**	2	3	**5**	3	3	**6**
C.M	6	8	14	2	2	**4**	9	11	**20**	1	2	**4**	1	1	**2**	1	1	**2**

ACȚIUNILE EFECTUATE ÎN COMPETIȚII :

- Competiția 1, Camp. Naț. Juniori 2021, MARTIE 2021
- Competiția 2, Camp. Naț. Juniori 2022, IANUARIE 2022

Legendă:

AD– atacuri directe; AC – atacuri compuse ; PR – paradă ripostă ;

AD și AC - acțiunile ofensive reușite (tușe date/valabile);

PR - acțiuni defensive (tușe date/valabile)

Studiul Tabloului de grupe (acțiunile efectuate) ne arată caracterul („spiritul”) de trăgătoare al fiecărei sportive : OFENSIVĂ / DEFENSIVĂ

Tabelul 2. Rezultatele pregătirii tehnico-tactice în următoarele competiții :

	AD (nr. execuții)			AC (nr. execuții)			P R (nr.execuții)		
Fete	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total
C.E.	7	8	**15**	10	19	**29**	10	16	**26**
T.M	5	8	**13**	8	13	**21**	6	15	**21**
D.A.	6	10	**16**	12	11	**23**	10	13	**23**
B.I.	3	6	**9**	7	8	**15**	8	9	**17**
R.P.	5	6	**11**	10	10	**20**	10	12	**22**
M.E	3	7	**10**	10	8	**18**	9	12	**21**
M.D	3	1	**4**	7	4	**11**	9	6	**15**
C.M	5	7	**12**	8	11	**19**	9	14	**23**

ACȚIUNILE EFECTUATE ÎN COMPETIȚII :

- Competiția 1, Camp. Naț. Cadeți / Juniori, 09.01.2022

Legendă:

AD– atacuri directe; AC – atacuri compuse ; PR – paradă ripostă ;

AD și AC - acțiunile ofensive reușite (tușe date/valabile);

PR - acțiuni defensive (tușe date/valabile)

Tabelul 3. Rezultatele pregătirii tehnico-tactice în competiții – post experimentală

	AD (nr. execuții)						AC (nr. execuții)						P R (nr.execuții))					
	Campionatul Național			Cupa României			Campionatul Național			Campionatul Național			Campionatul Național			Campionatul Național		
Fete	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total	Grupe	Elim.	Total
C.E.	12	22	**34**	10	21	**31**	11	23	**34**	13	24	**37**	17	18	**35**	12	18	**30**
T.M	11	15	**26**	11	17	**28**	13	15	**18**	15	19	**34**	13	15	**28**	9	14	**23**
D.A.	10	21	**31**	12	20	**32**	14	18	**32**	16	17	**33**	15	14	**29**	11	14	**25**
B.I.	5	15	**20**	11	15	**26**	11	14	**25**	12	14	**26**	13	15	**28**	11	13	**24**
R.P.	7	17	**24**	12	14	**26**	14	15	**29**	17	18	**35**	11	17	**28**	7	10	**17**
M.E	5	9	**14**	8	14	**22**	6	14	**20**	13	12	**25**	13	15	**28**	7	7	**14**
M.D	1	2	**3**	2	5	**8**	4	8	**12**	5	6	**11**	6	7	**13**	3	3	**6**
C.M	6	8	**14**	6	11	**17**	9	17	**26**	11	12	**23**	16	13	**29**	9	11	**20**

ACȚIUNILE EFECTUATE ÎN COMPETIȚII :

- Competiția 1, Camp. Naț. Cadeți / Juniori IANUARIE 2023 (**23.01.2023)**

- Competiția 2, Cupa României Cadeți/ Juniori OCTOMBRIE 2023 (**12.10.2023)**

Legendă:

AD– atacuri directe; AC – atacuri compuse ; PR – paradă ripostă ;

AD și AC - acțiunile ofensive reușite (tușe date/valabile);

PR - acțiuni defensive (tușe date/valabile)

Anexa 5. Rezultatele nivelului performanțial

Tabelul 3. Nivelul performanțial

Nume, prenume	VTG		VED		TD		TP		REZULTAT (LOC)	
	CN 21	CN22	CN21	CN22	CN21	CN22	CN21	CN22	CN21	CN22
C.E.	5	5	5	5	95	97	49	51	1	1
T.M	4	5	4	4	74	82	51	55	6	3
D.A.	5	4	4	3	85	78	55	53	3	5
B.I.	2	3	2	2	33	35	35	31	18	15
R.P.	4	4	4	3	70	68	48	46	8	7
M.E	3	3	3	2	55	66	61	56	13	10
M.D	1	1	1	1	27	30	29	28	23	22
C.M	4	3	3	3	57	53	38	34	11	12

Note. V.T.G. - victorii tur de grupe; T.D. - tuşe date; T.P. - tuşe primite; V.E.D. - victorii eliminări directe; R. - rezultat direct în competiţii;

Competiții:

- Competiția 1, Camp. Naț. Juniori 2021, MARTIE 2021
- Competiția 2, Camp. Naț. Juniori 2022, IANUARIE 2022

Tabelul 2. Nivelul performanțial post - experimental

Campionatul Național cadeți și juniori, 2022; **Campionatul Național de cadeți și juniori,** 2023; **Cupa României cadeți și juniori,** 2023

Nr.	Sportiva	VG			VED			TD			TP			REZULTAT (LOC)		
		CN 22	CN23	CR23	CN22	CN23	CR 23	CN22	CN23	CR23	CN22	CN23	CR23	CN22	CN23	CR23
1	C.E.	5	5	5	5	5	5	99	100	101	71	75	75	1	1	1
2	T.M.	5	5	4	4	5	3	84	95	79	60	65	63	3	2	3
3	D.A.	5	5	5	5	4	4	93	95	92	62	74	74	5	3	1
4	R.P.	4	4	3	3	3	3	71	67	72	59	63	66	7	9	3
5	B.I.	3	4	3	3	2	4	73	62	76	62	62	54	15	16	10
6	M.E.	4	4	4	2	3	3	55	58	61	42	53	43	10	8	12
7	M.D.	1	2	2	1	1	1	28	31	37	31	35	29	18	21	17
8	P.D.	3	3	4	2	4	2	49	52	51	42	53	51	13	6	12

Legendă:

CN.22 - Campionatul național cadeți și juniori 2022

CN.23 - Campionatul Național de cadeți și juniori 2022

CR.23 - Cupa României cadeți și juniori 2023

VG - Victorii în grupe (asalt tip cine ajunge primul la 5 tușe câștigătoare, este declarat câștigător)

TD - Tușe date

TP - Tușe primite

VED - Victorii în Eliminările Directe (asalt tip cine ajunge primul la 15 tușe câștigătoare, este declarat câștigător)

R - Rezultat Final (locul în clasament)

Anexa 6. Rezultatele analizei biomecanice constatative la manechin

Atacul drept pe loc la manechin

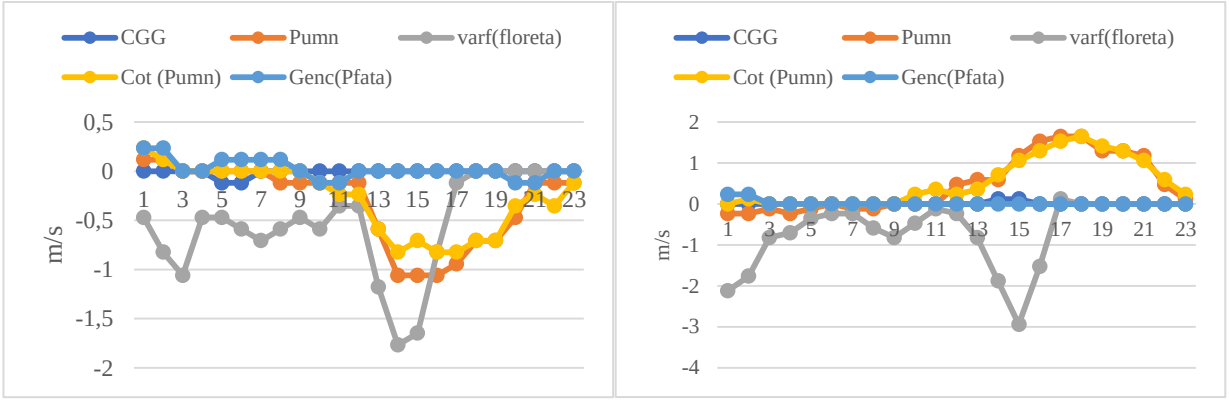
Tabelul 1. *Caracteristicile temporale la finalizarea acțiunii la manechin*

Acțiuni	Calibrare		Durata finalizării acțiunii mișcării de bază	
	Secv. video/ sec	H poz. Gardă (m)	Timp (sec)	Trasf. (sec)
m1_AD pe loc (sec)	30 secv /sec	1,55	0,766	0,766
m2_AD cu pas- pas (sec)	3x 30 secv / sec	1,55	0,367	1,101
m3_AD cu pas și fandare (sec)	3x 30 secv / sec	1,55	0,400	1,200



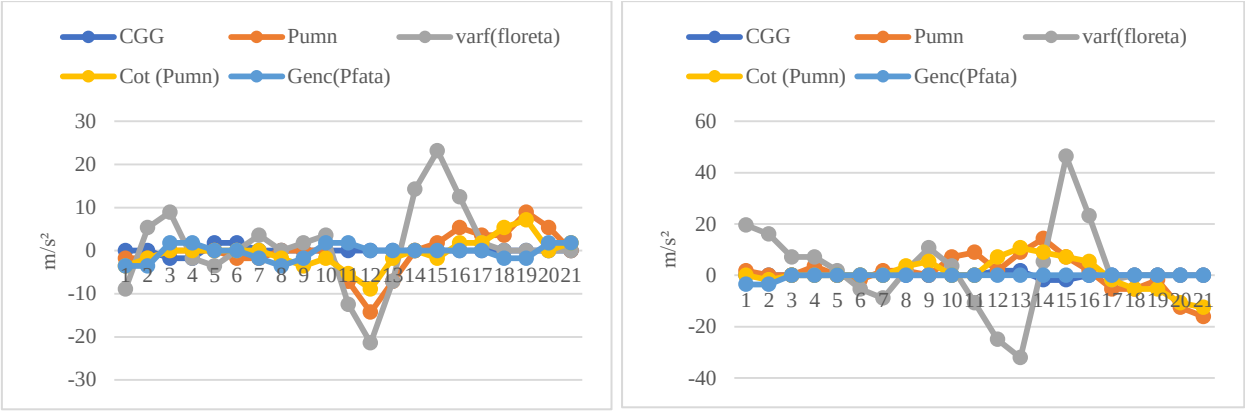
c) Faza de încheiere - PF *b) Faza de bază –MP* *a) Faza pregătitoare - PP*

Fig. 1. Structura fazică a atacului drept de pe loc la manechin (dreptaci)



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară în atac drept de pe loc la manechin



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația în atac drept de pe loc la manechin

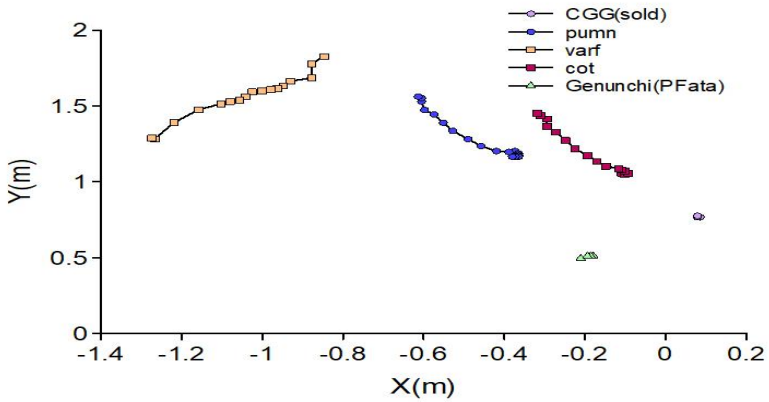
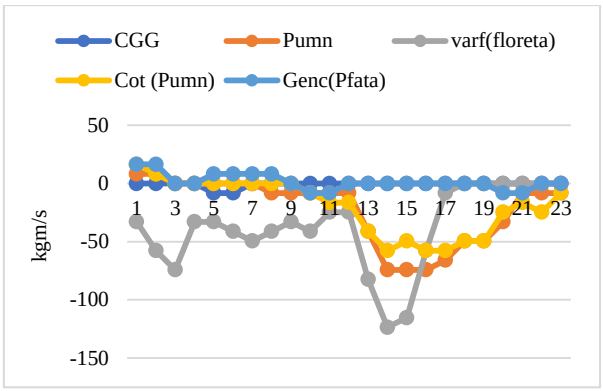


Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului în atac drept de pe loc la manechin

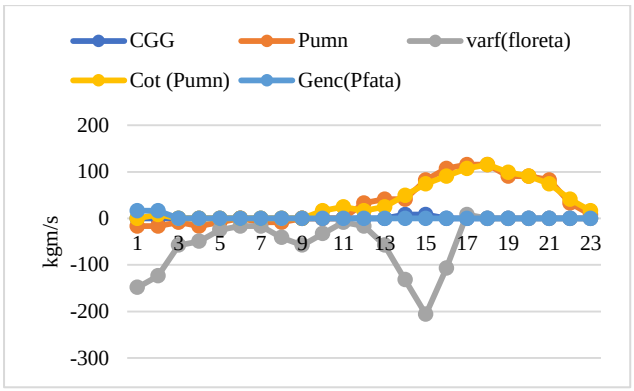


PF (revenire în poziția de gardă) *MP (multiplicarea poziției)* *PP (poziția de gardă)*

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare în atac drept de pe loc la manechin

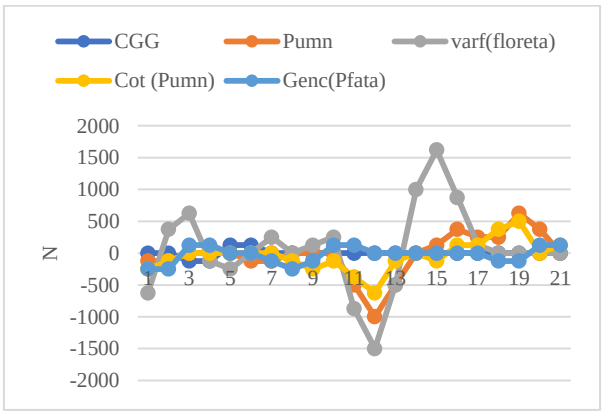


a) impulsul orizontal

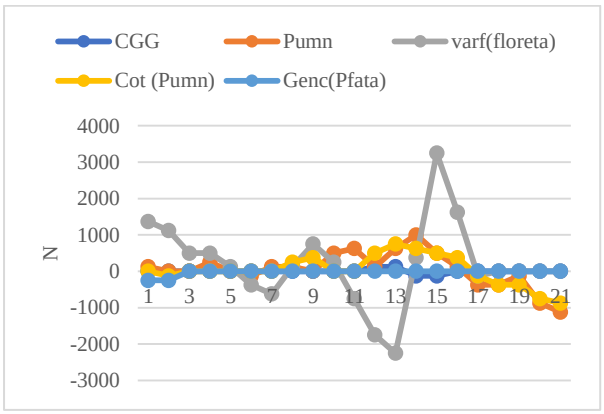


b) impulsul vertical

Fig. 6. Impulsul segmentar în atac drept de pe loc la manechin



a) forța orizontală



b) forța verticală

Fig. 7. Forța segmentară în atac drept de pe loc la manechin

Atacul drept cu pas la manechin



c) finalizarea pasului PFață *b) finalizarea pasului PSpate* *a) începerea pasului (PSpate)*

Fig. 1. Faza pregătitoare – pas înainte

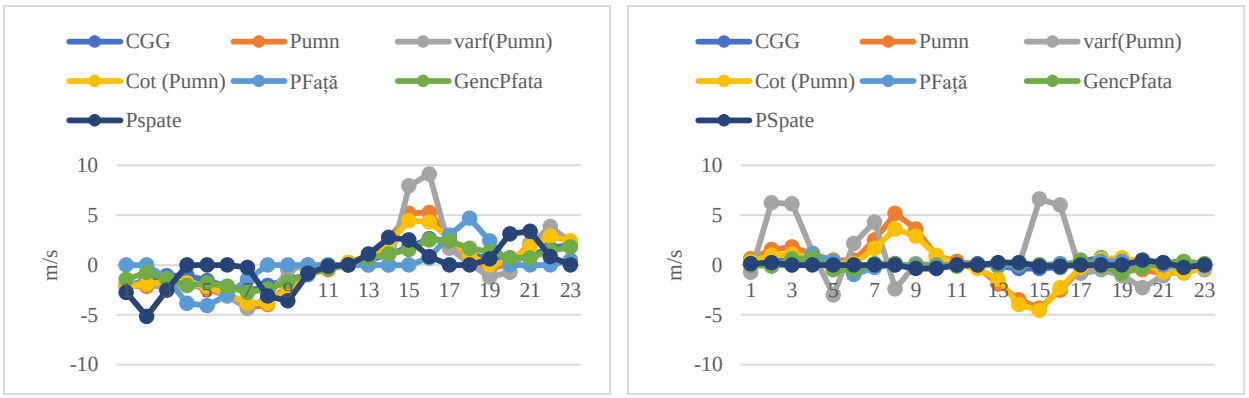


Fig. 2. Faza de bază – finalizarea atacului



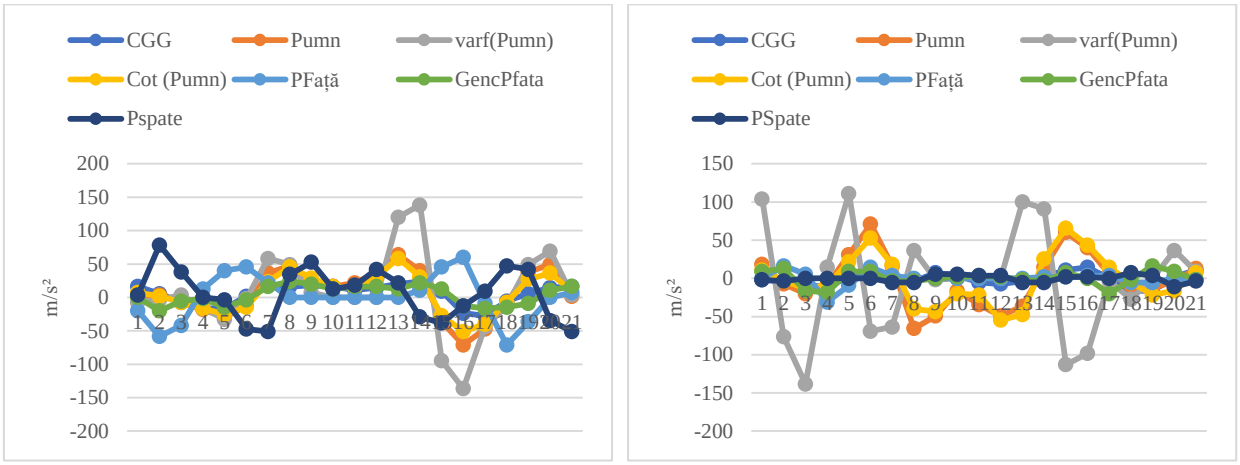
a) retragere PSpate *b) retragere PFață* *c) revenire poziția de gardă*

Fig. 3. Faza de încheiere



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 4. Viteza segmentară în atac drept cu pas la manechin



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 5. Accelerația segmentară în atac drept cu pas la manechin

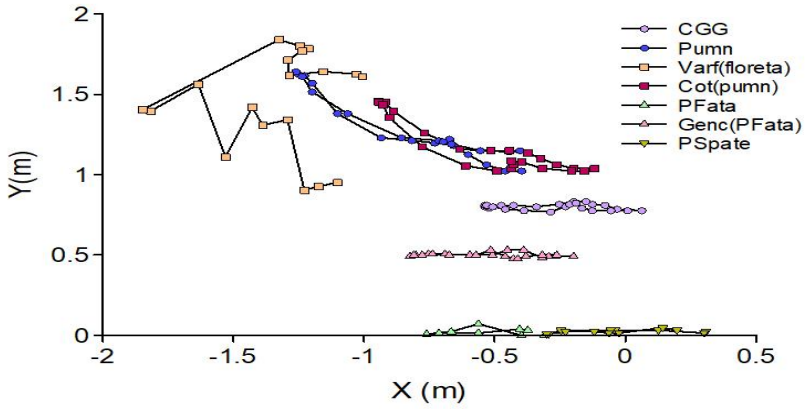
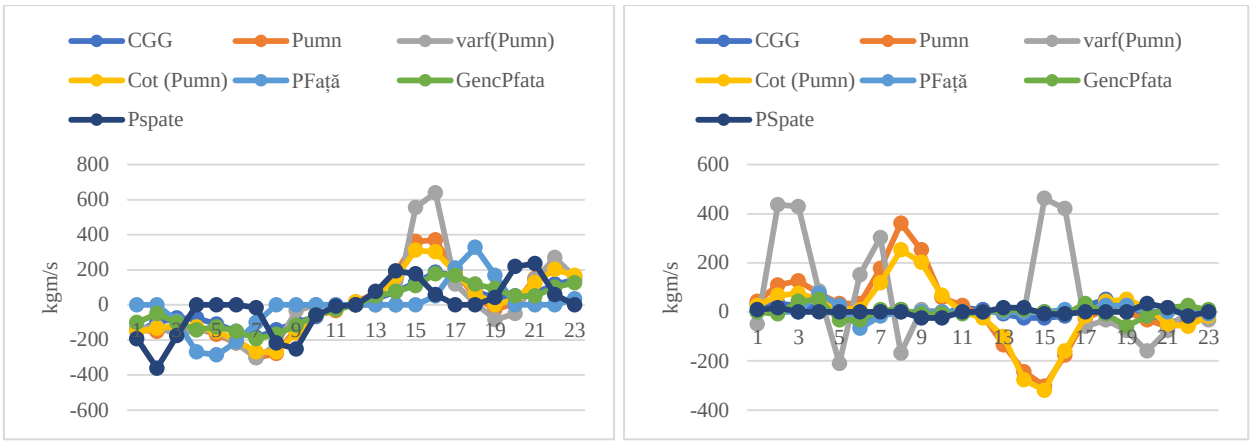


Fig. 6. Traiectoriile segmentelor corpului în atac drept cu pas la manechin

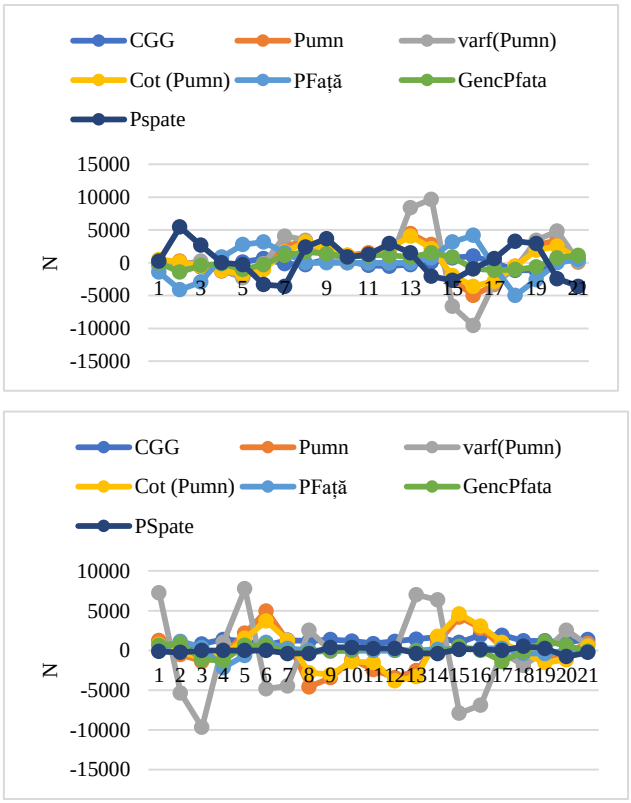


Fig. 7. Caracteristicile unghiulare segmentare în atac drept cu pas la manechin



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 8. Impulsul segmentar în atac drept cu pas la manechin



a) forța orizontală *b) forța verticală*

Fig. 9. Forța segmentară în atac drept cu pas la manechin

Atacul drept cu pas fandare la manechin



c) finalizarea pasului PFață *b) păşirea PFață* *a) începerea pasului (PFață)*

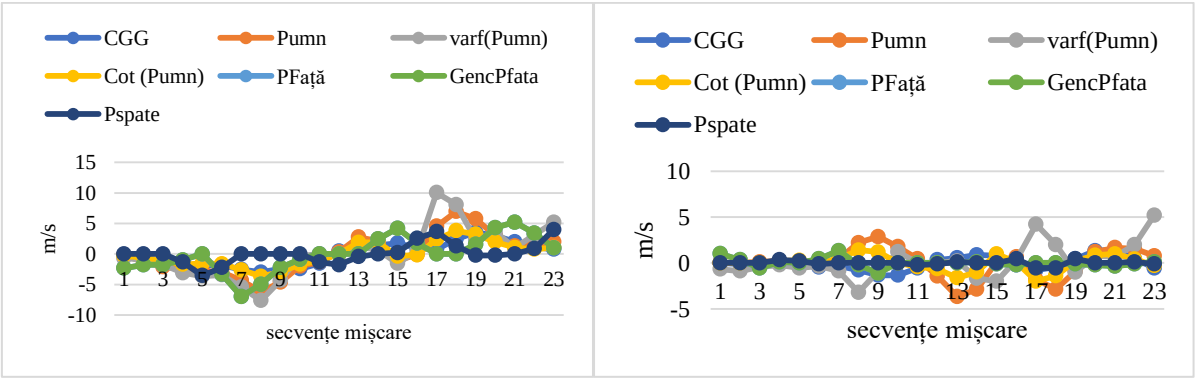


Fig. 1. Faza de bază – finalizarea atacului



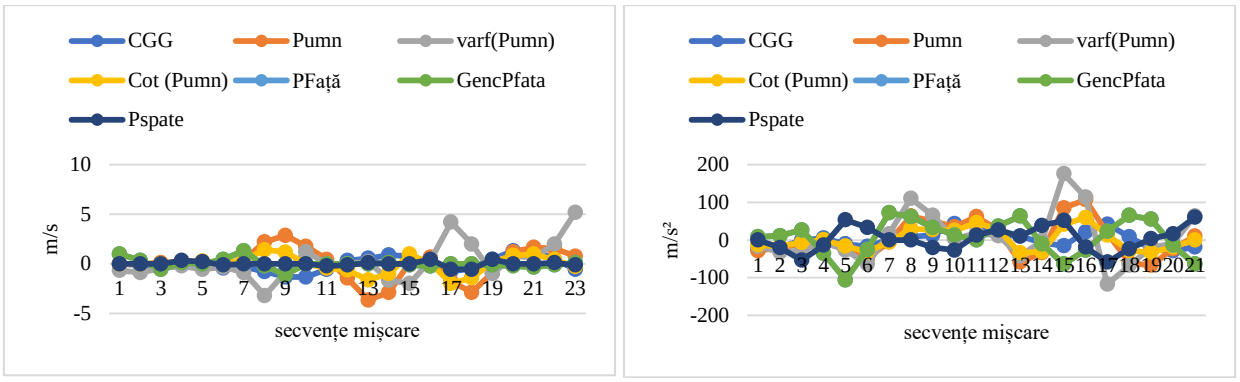
a) retragere PFață cu lovire *b) retragere PSpate* *c) revenire în poziția de gardă*

Fig. 2. Faza de încheiere



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 3. Viteza segmentară în atac drept cu pas fandare la manechin



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 4. Accelerația segmentară în atac drept cu pas fandare la manechin

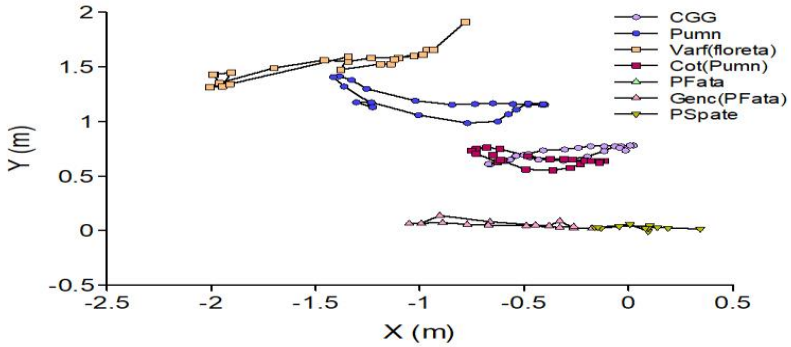


Fig. 5. Traiectoriile segmentelor corpului în atac direct cu pas fandare la manechin



c) finalizarea pasului PFață *b) păşirea PFață* *a) începerea pasului (PFață)*

Faza mişcării pregătitoare

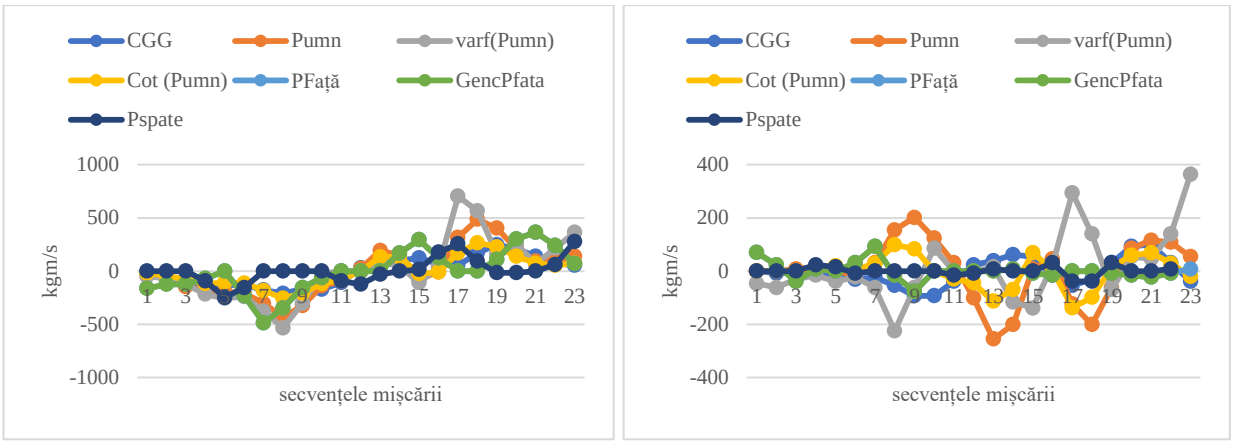


Faza de bază – finalizarea atacului



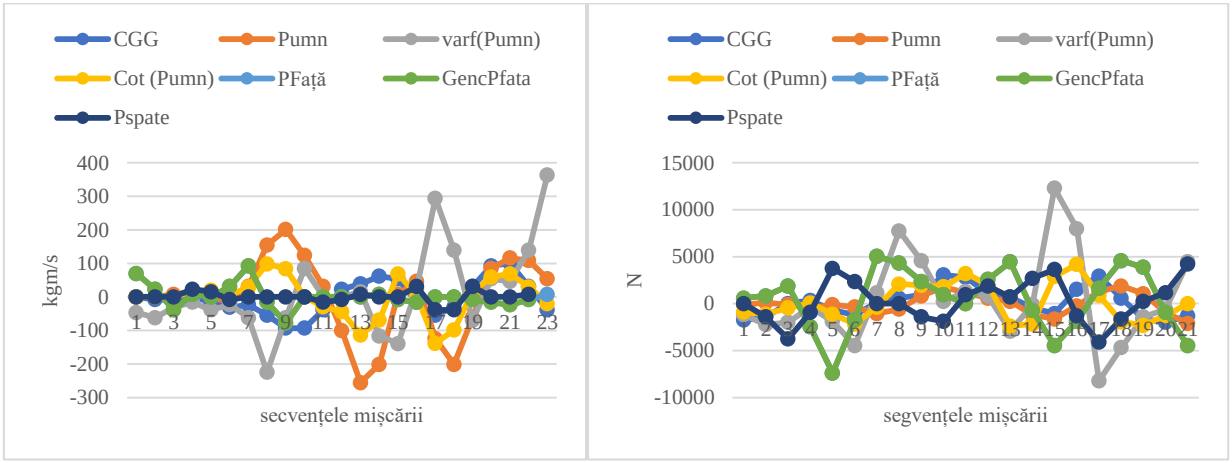
a) retragere PFață cu lovire *b) retragere PSpate* *c) revenire în poziția de gardă*

Fig. 6. Caracteristicile unghiulare segmentare în atac direct cu pas fandare la manechin



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 7. Impulsul segmentar în atacul drept cu pas fandare la manechin



a) forța orizontală *b) forța verticală*

Fig. 8. Forța segmentară în atac drept cu pas fandare la manechin

Anexa 7. Rezultatele analizei biomecanice constatative cu partener

Tabelul 1. *Caracteristicile temporale la finalizarea acțiunii cu partener*

Acțiuni	Calibrare		Durata finalizării acțiunii mișcării de bază	
	secv. video/ sec	H poz. Gardă (m)	Timp (sec)	Trasf. (sec)
p1_AD cu pas (sec)	2x30 secv /sec	1,45	0,267	0,534
p2_AD cu fandare (sec)	2x 30 secv / sec	1,52	0,300	0,600
p3_AD Parada- Riposta	2x 30 secv / sec	1,50	0,433	0,866
			0,600	1,200
p4_AF-AD cu fandare	3x 30 secv / sec	1,35	0,200	0,600
			0,567	1,701
p5_Parada - Riposta	3x 30 secv / sec	1,50	0,200	0,400
			0,500	1,500

Atac drept cu pas





a) începerea pasului (PFață) *b) finalizarea pasului PFață*

Fig. 1. Faza pregătitoare – pas înainte



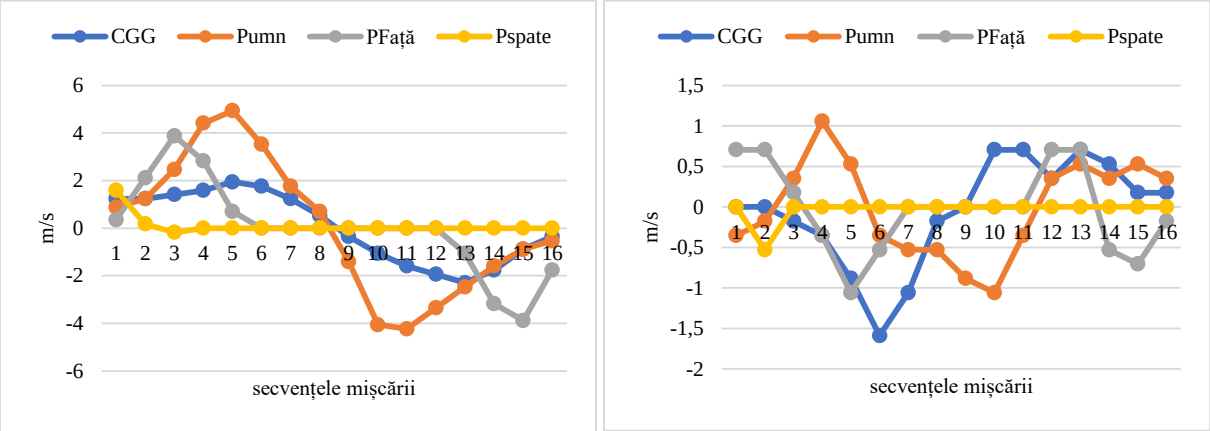
Fig. 2. Faza de bază – finalizarea atacului





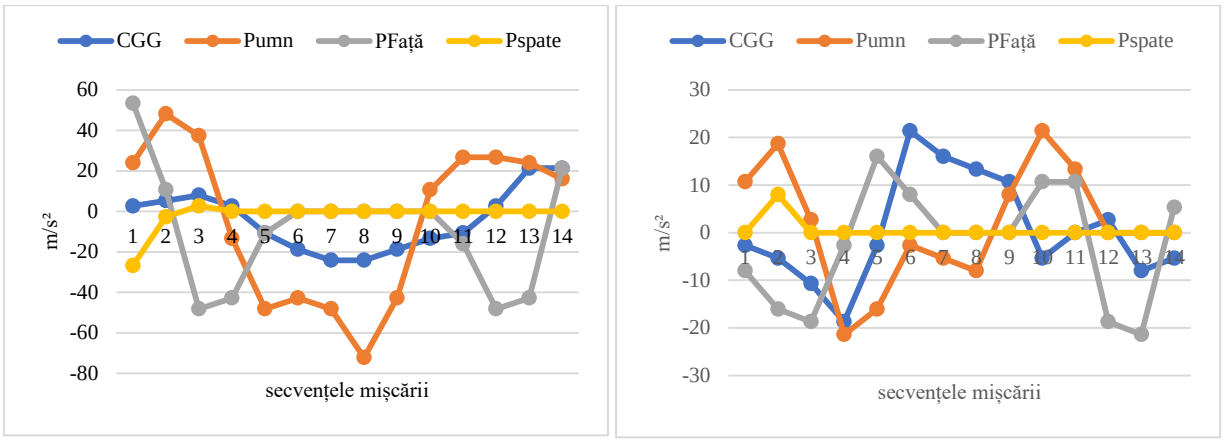
b) revenire poziția de gardă *a) retragere PFață*

Fig. 3. Faza de încheiere



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 4. Viteza segmentară la atac drept cu pas



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 5. Accelerația segmentară la atac drept cu pas

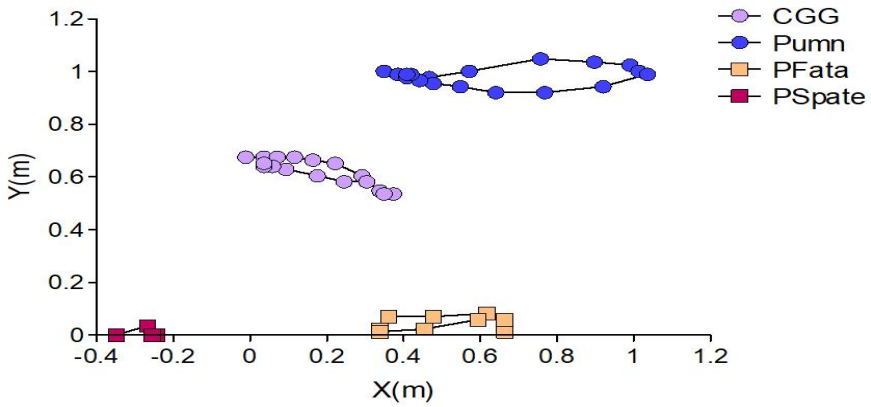
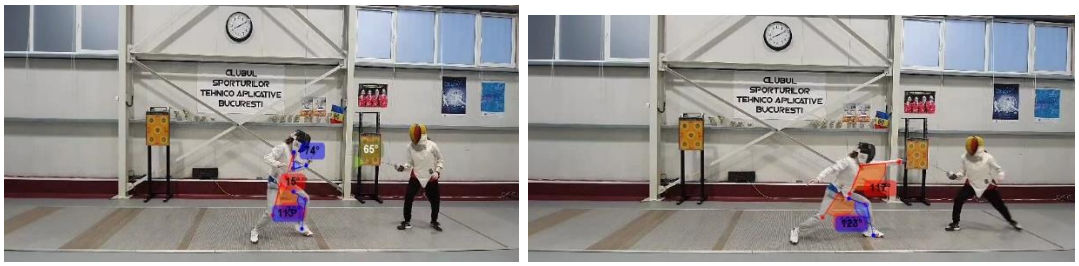


Fig. 6. Traiectoriile segmentelor corpului la atac drept cu pas



a) începerea pasului (PFață) b) finalizarea pasului PFață

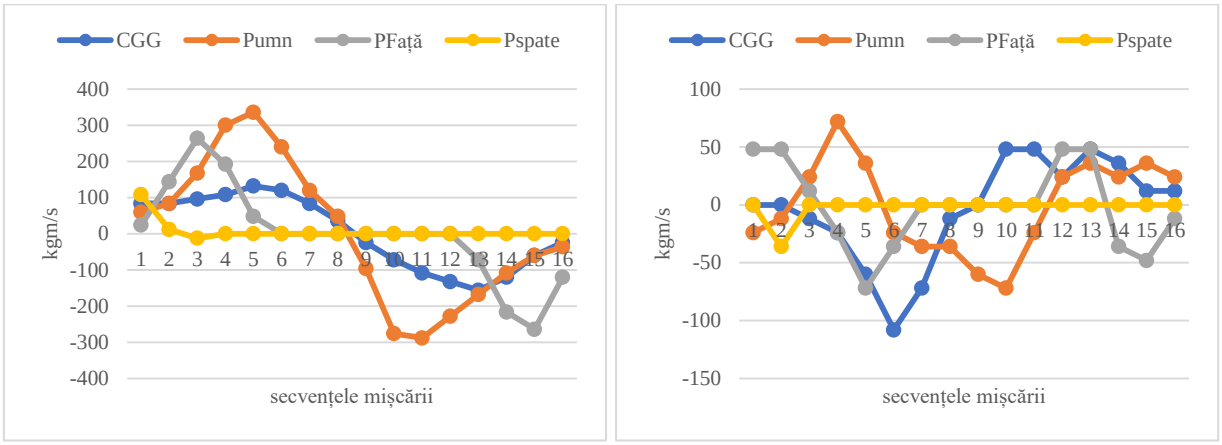


Finalizarea atacului



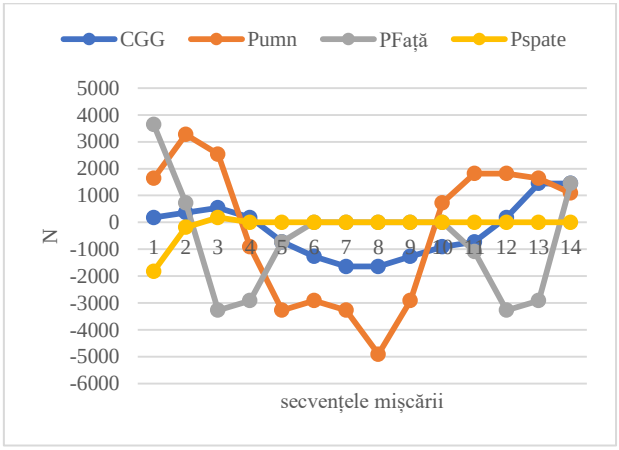
b) revenire poziția de gardă a) retragere PFață

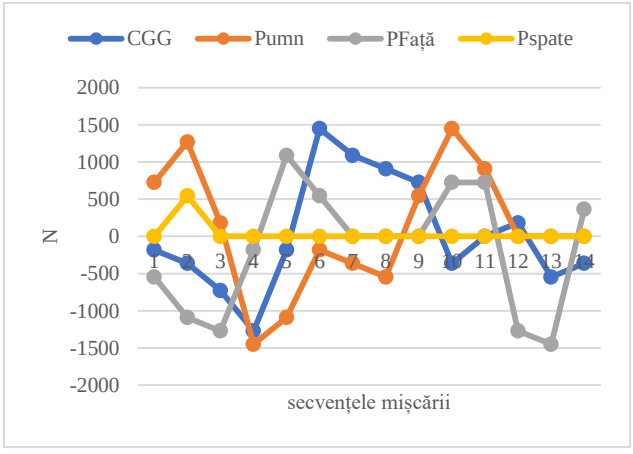
Fig. 7. Caracteristicile unghiulare segmentare la atac drept cu pas



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 8. Impulsul segmentar la atac drept cu pas





a) forța orizontală *b) forța verticală*

Fig. 9. Forța segmentară la atac drept cu pas

Atac drept cu fandare



a) începerea fandării (PFață)



b) fandarea PFață

Fig. 1. Faza pregătitoare – pas înainte



Fig. 2. Faza de bază – finalizarea atacului

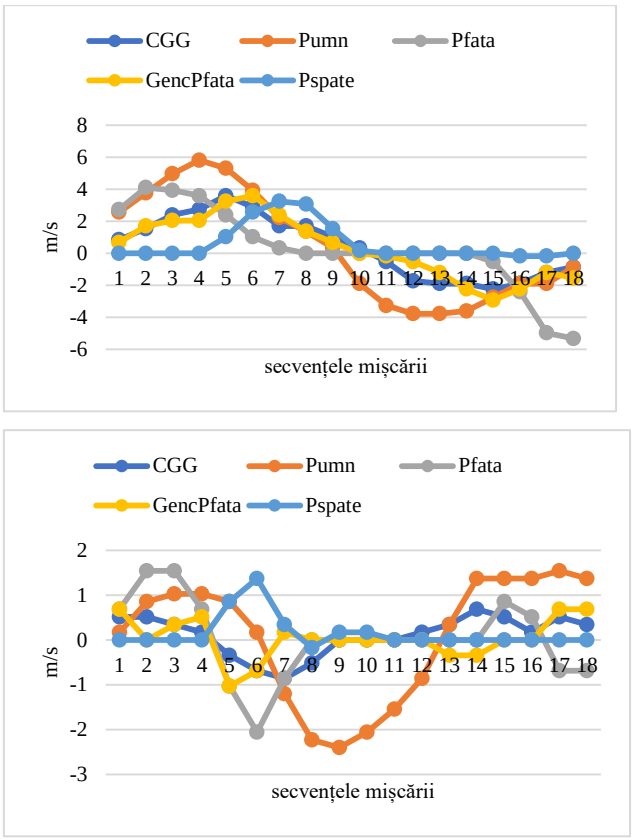


b) revenire în poziția de gardă



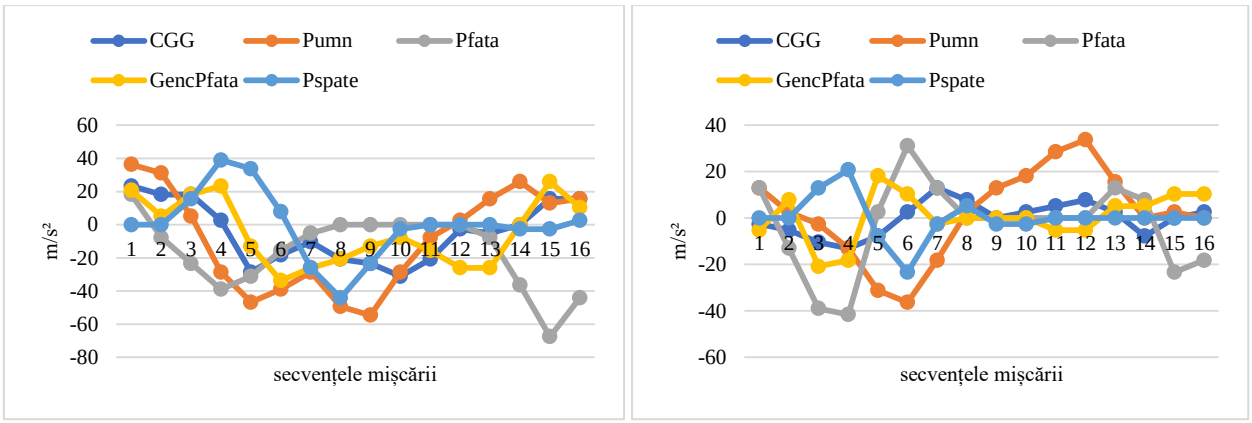
a) retragere Pumn PFață

Fig. 3. Faza de încheiere



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 4. Viteza segmentară în atac drept cu fandare



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 5. Accelerația segmentară în atac drept cu fandare

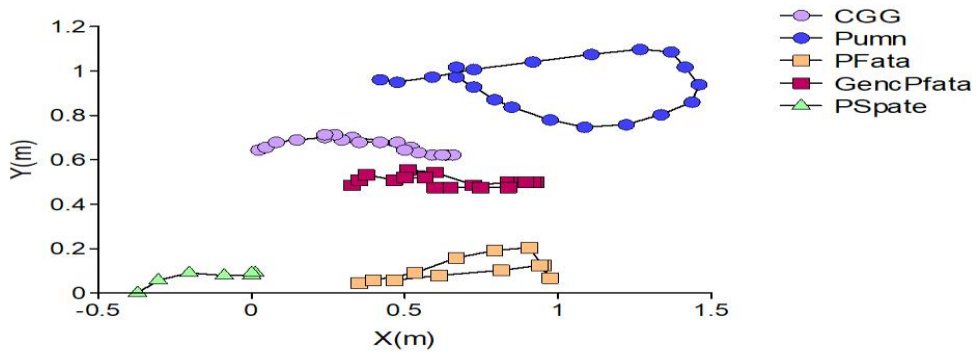
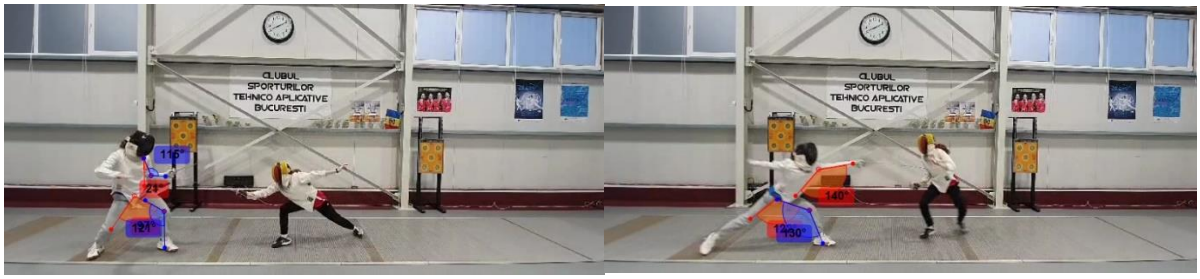


Fig. 6. Traiectoriile segmentelor corpului în atac direct cu fandare



a) începerea fandării (PFață) *b) fandarea PFață*

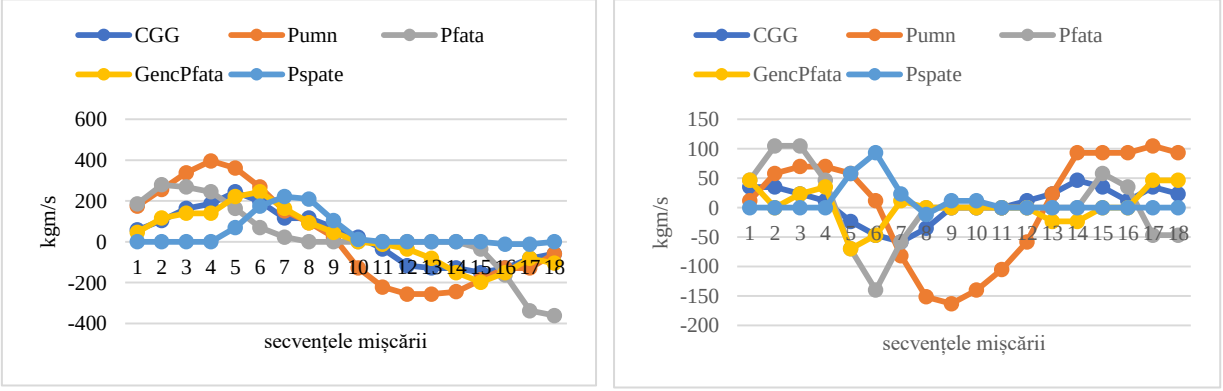


Finalizarea atacului



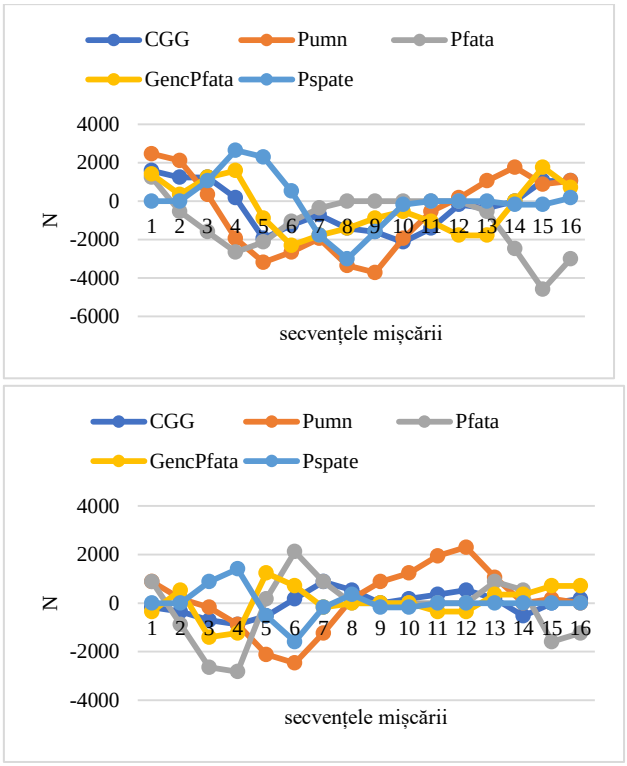
b) revenire în poziția de gardă *a) retragere Pumn PFață*

Fig. 7. Caracteristicile unghiulare segmentare



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 8. Impulsul segmentar în atacul drept cu fandare



a) forța orizontală *b) forța verticală*

Fig. 9. Forța segmentară în atac drept cu fandare

Paradă și ripostă (stânga)

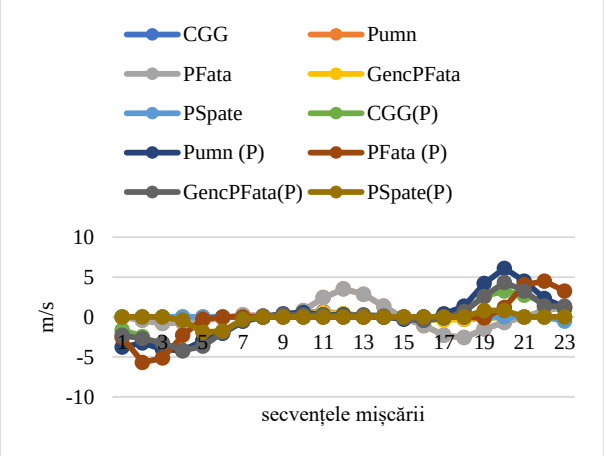


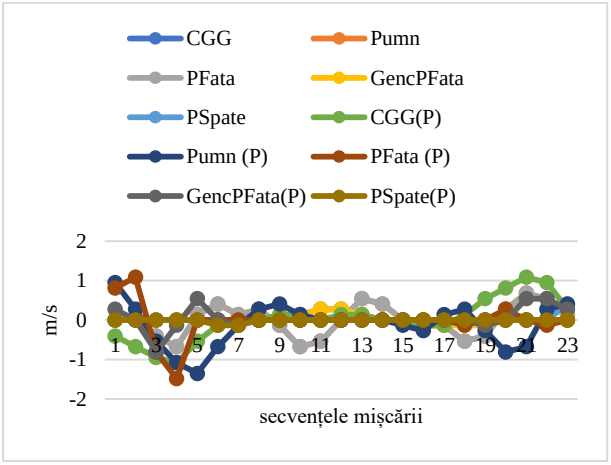
a) poziția de gardă *b) parada* *c) riposta*



d) revenire în poziția de gardă

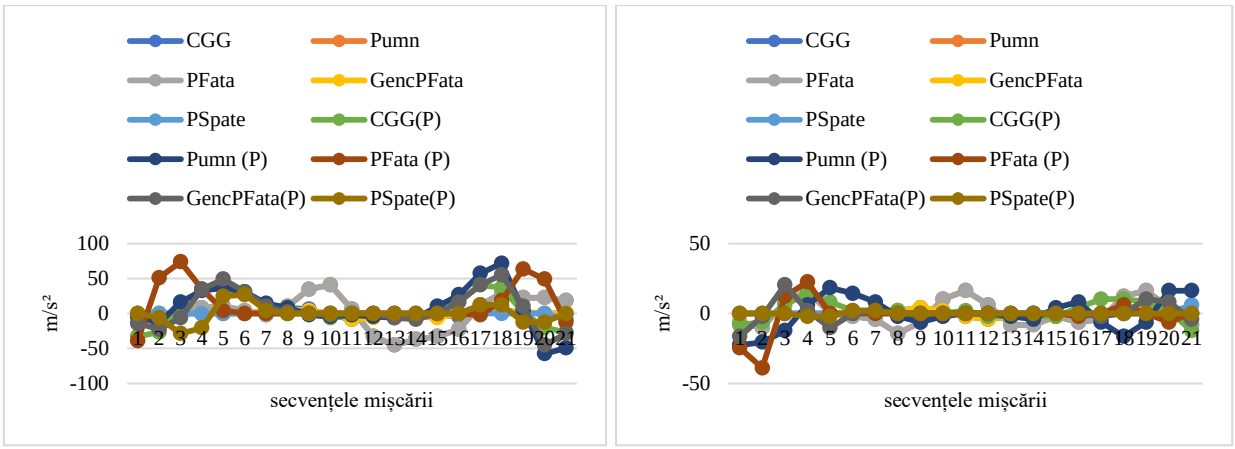
Fig. 1. Paradă și ripostă (stânga)





a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară la Paradă și ripostă (stânga)



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația segmentară la Paradă și ripostă (stânga)

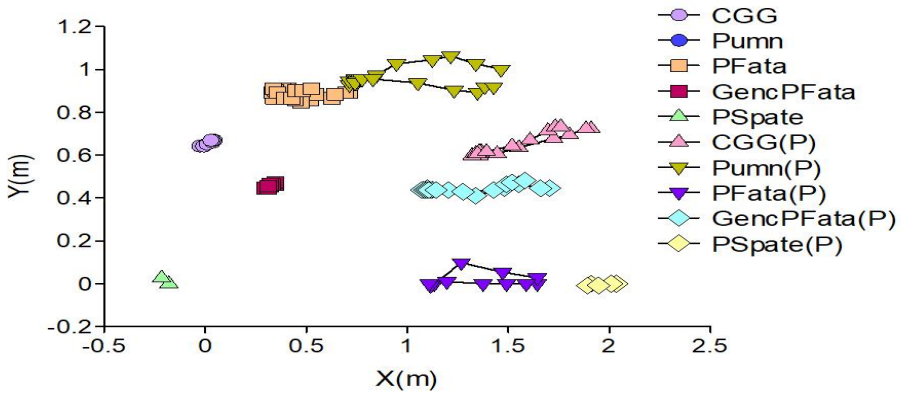
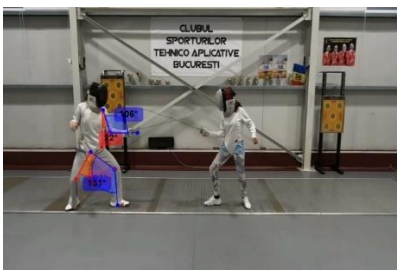


Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului la Paradă și ripostă (stânga)

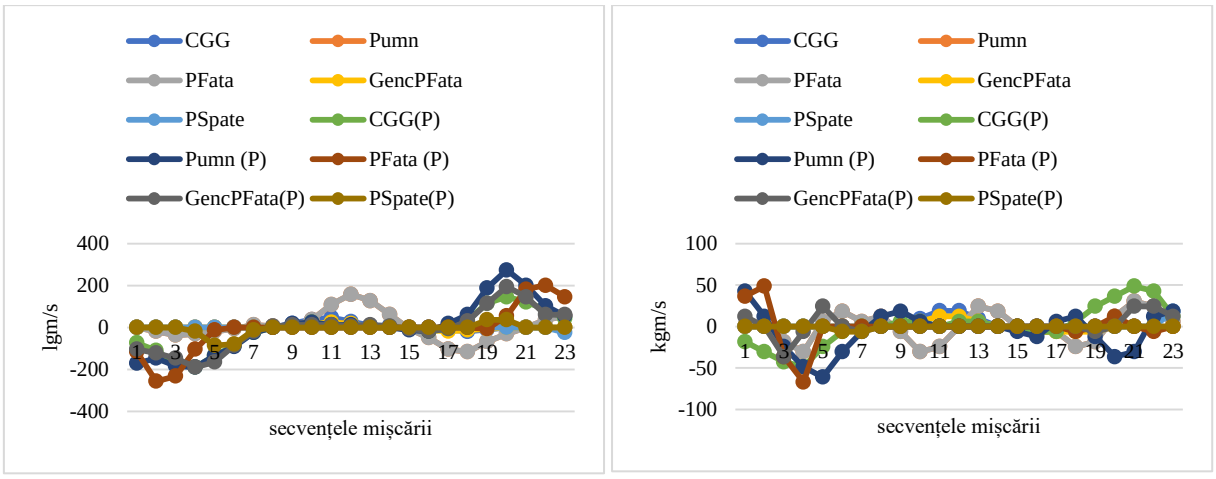


a) poziția de gardă *b) parada* *c) riposta*



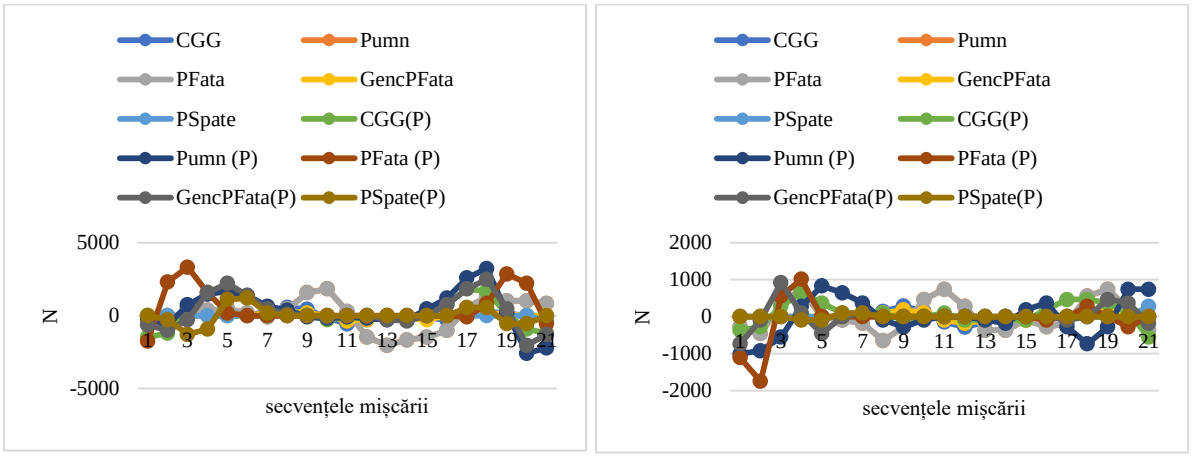
d) revenire în poziția de gardă

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare la Paradă și ripostă (stânga)



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 6. Impulsul segmentar la Paradă și ripostă (stânga)



a) forța orizontală *b) forța verticală*

Fig. 7. Forța segmentară la Paradă și ripostă (stânga)

Paradă de Qvart și Ripostă



c) retragere PFață și PSpate



b) retragere PSpate



a) poziția de gardă



a) parada

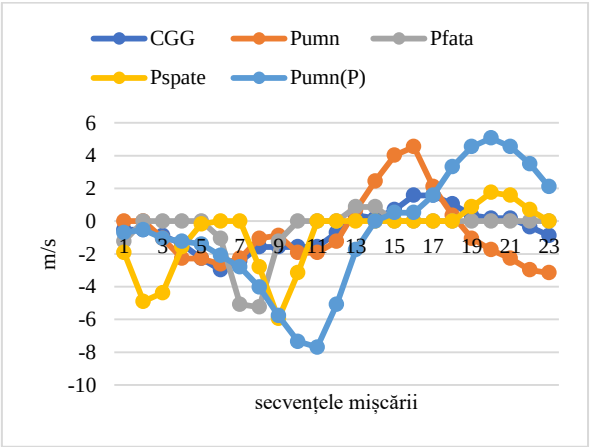


b) riposta

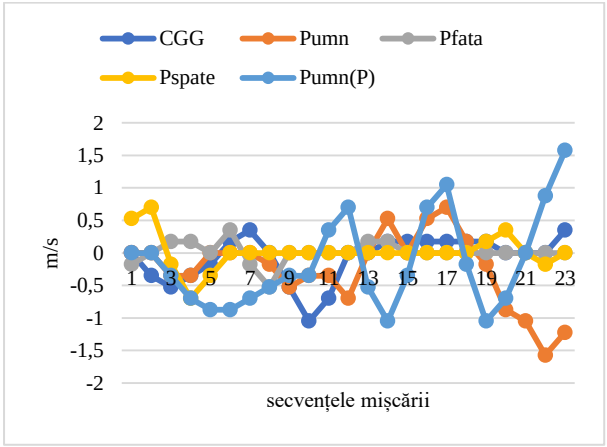
Fig. 1. Faza de bază



Fig. 2. Faza de încheiere

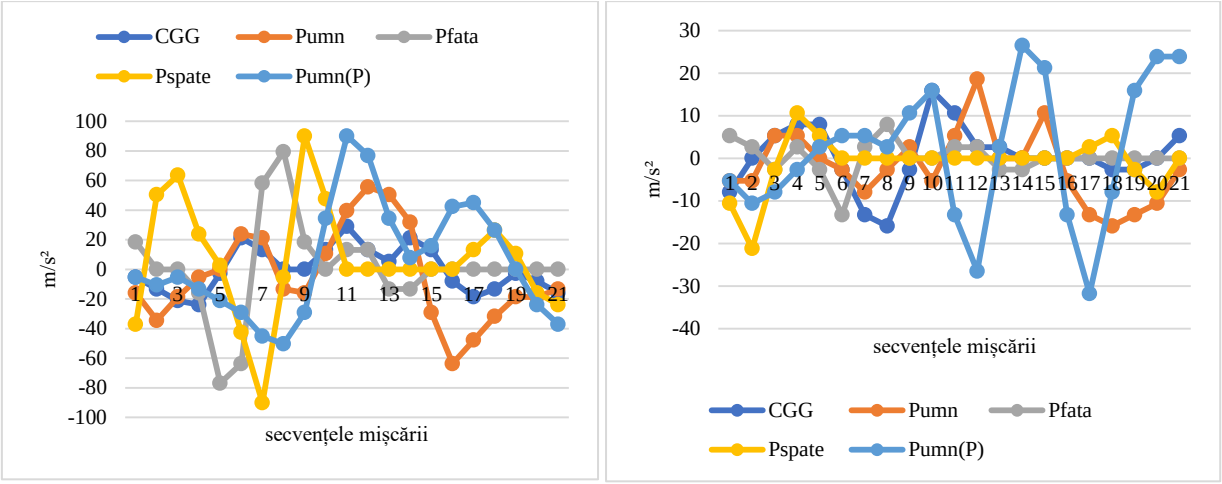


a) viteza orizontală



b) viteza verticală

Fig. 3. Viteza segmentară la Paradă de Qvart și Riposta



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 4. Accelerația segmentară la Paradă de Qvart și Riposta

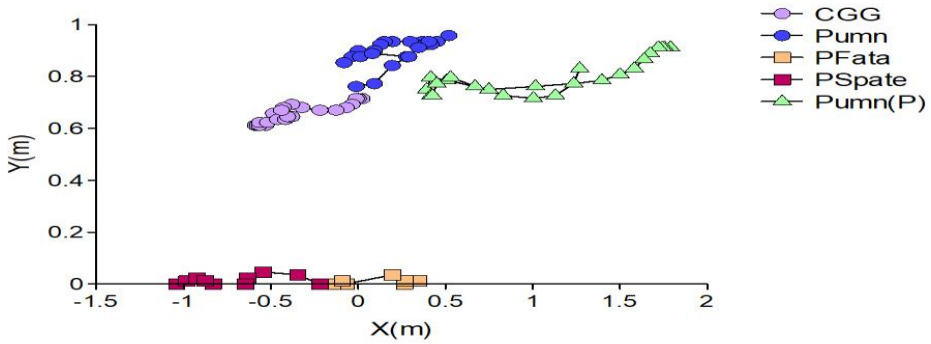
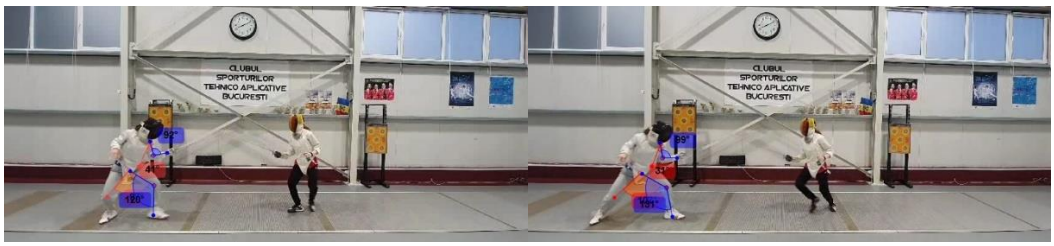


Fig. 5. Traiectoriile segmentelor corpului la Paradă de Qvart și Riposta



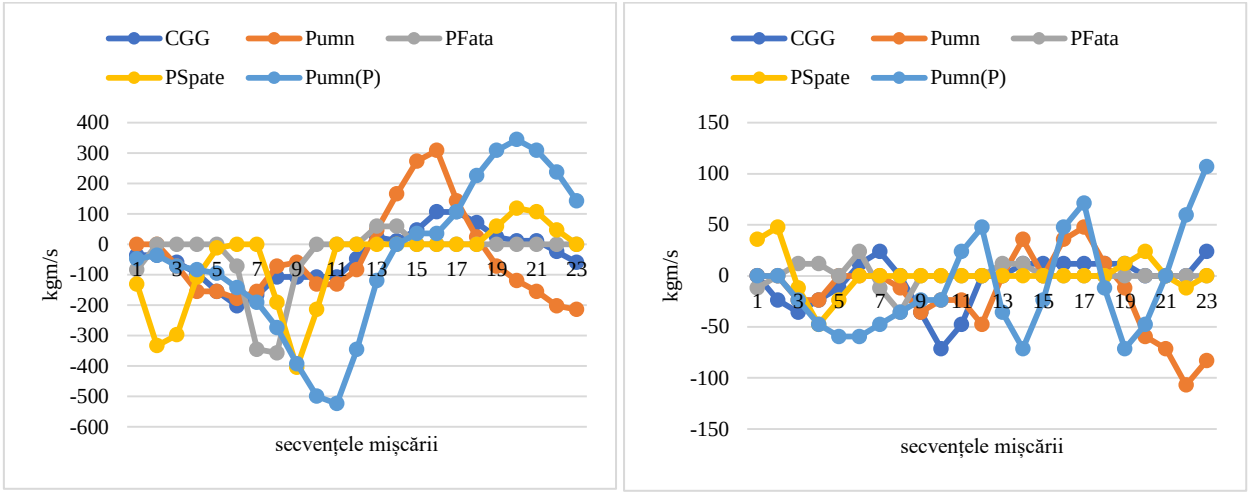
c) retragere PFață și PSpate *b) retragere PSpate* *a) poziția de gardă*



a) parada *b) riposta*

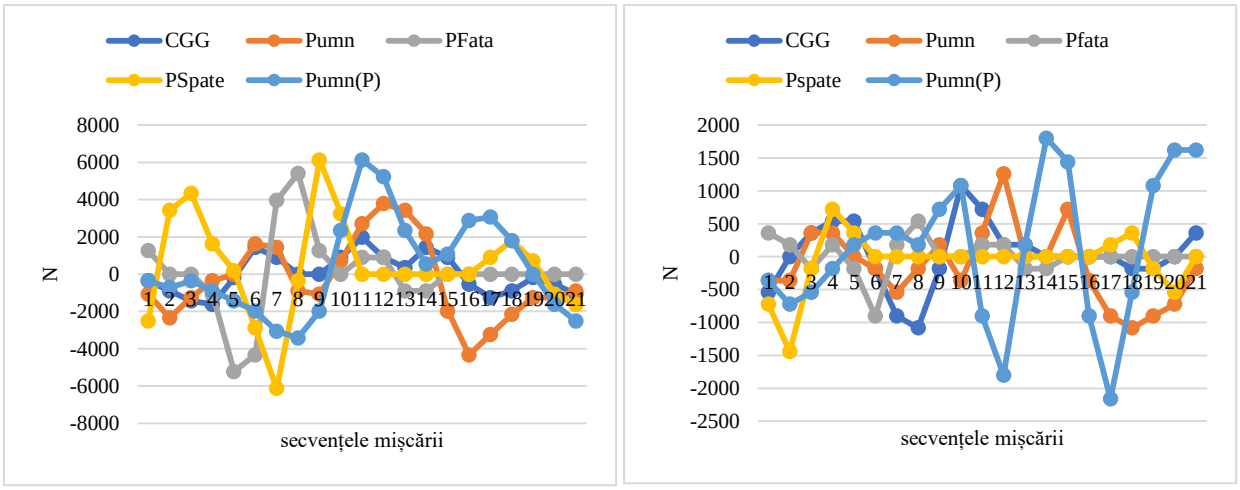


Fig. 6. Caracteristicile unghiulare segmentare la Paradă de Qvart și Riposta



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 7. Impulsul segmentar la Paradă de Qvart și Riposta



a) forța orizontală *b) forța verticală*

Fig. 8. Forța segmentară la Paradă de Qvart și Riposta

Atac fals urmat de un atac drept cu fandare (a doua intenție)



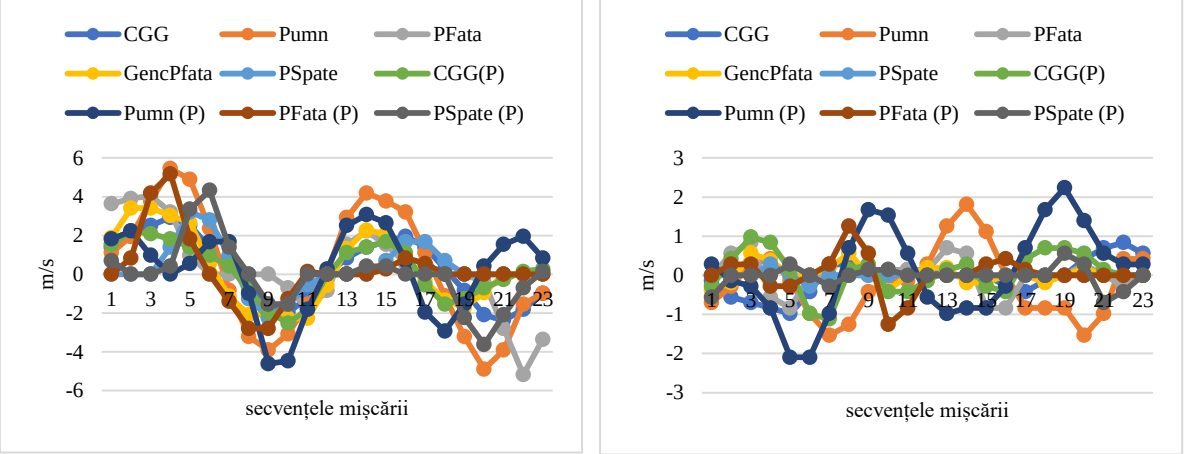
a) poziția de gardă *b) atac fals cu fandare scurtă* *c) retragere în poziția de gardă*

Fig. 1. Atac fals (partea I-a)



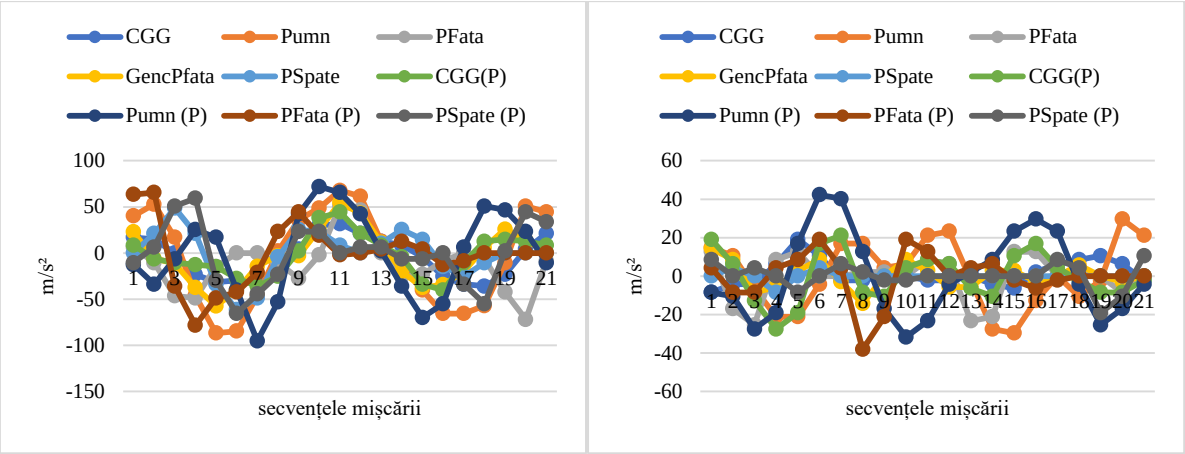
a) începerea atacului PFață *b) finalizarea atacului* *c) retragere în poziția de gardă*

Fig. 2. Atac drept cu fandare (partea a II-a)



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 3. Viteza segmentară atac fals urmat de un atac drept cu fandare



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 4. Accelerația segmentară atac fals urmat de un atac drept cu fandare

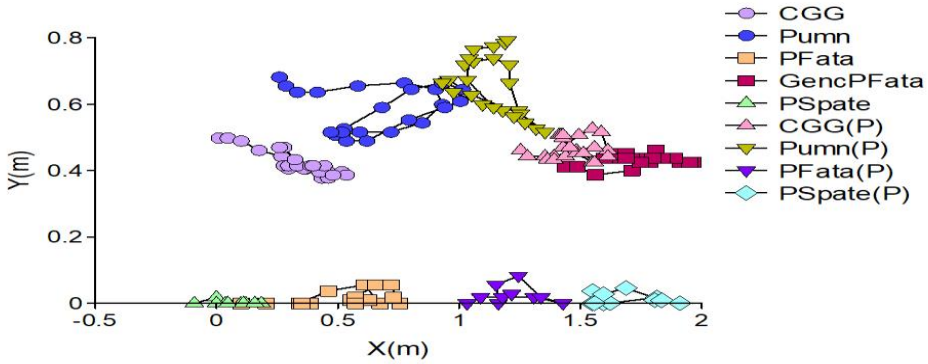


Fig. 5. Traiectoriile segmentelor corpului la atac fals urmat de un atac drept cu fandare



a) poziția de gardă *b) atac fals cu fandare scurtă*

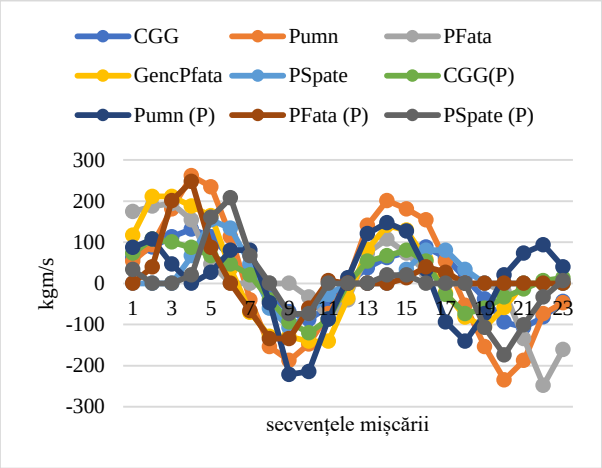


a) începerea atacului PFață *b) finalizarea atacului*

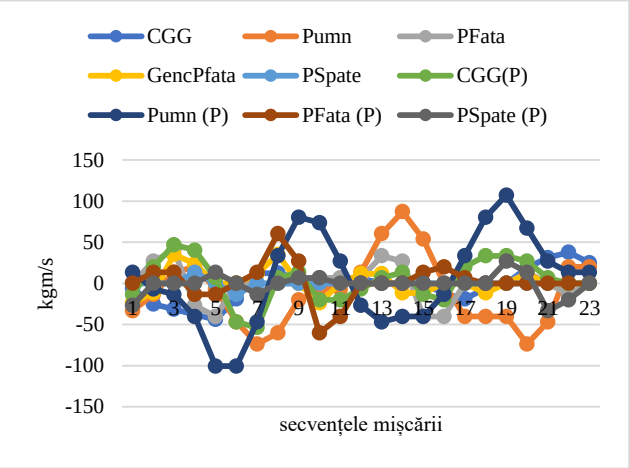


c) retragere în poziția de gardă

Fig. 6. Caracteristicile unghiulare segmentare la atac fals urmat de un atac drept cu fandare

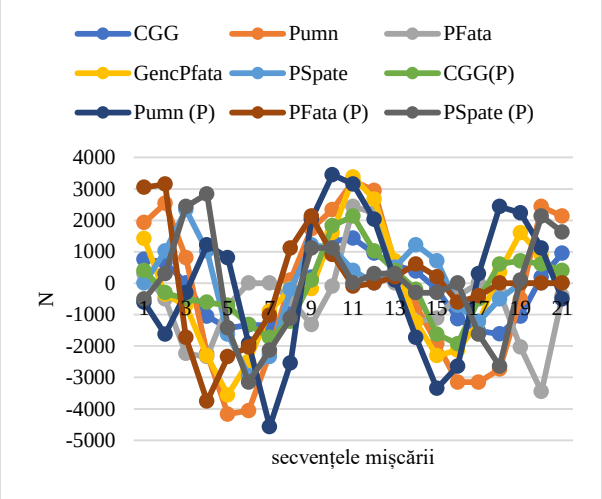


a) impulsul orizontal

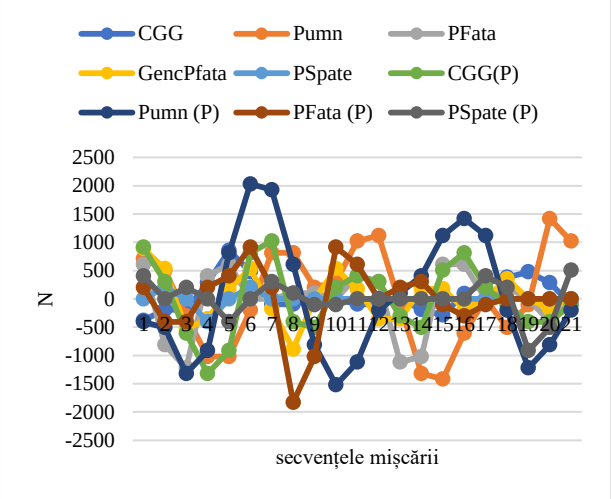


b) impulsul vertical

Fig. 7. Impulsul segmentar la a**tac fals urmat de un atac drept cu fandare**



a) forța orizontală



b) forța verticală

Fig. 8. Forța segmentară la a**tac fals urmat de un atac drept cu fandare**

Paradă și ripostă (stânga)

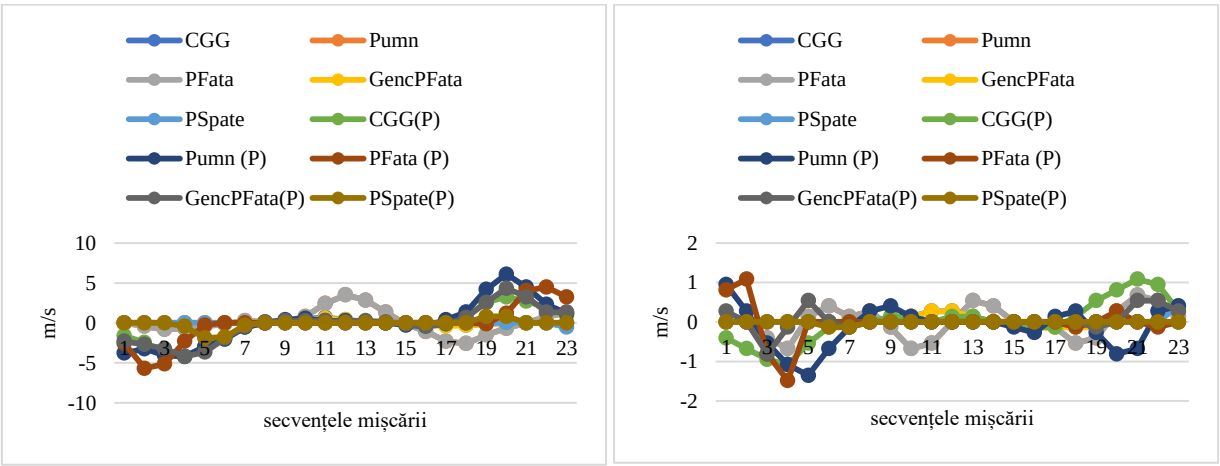


a) poziția de gardă *b) parada* *c) riposta*



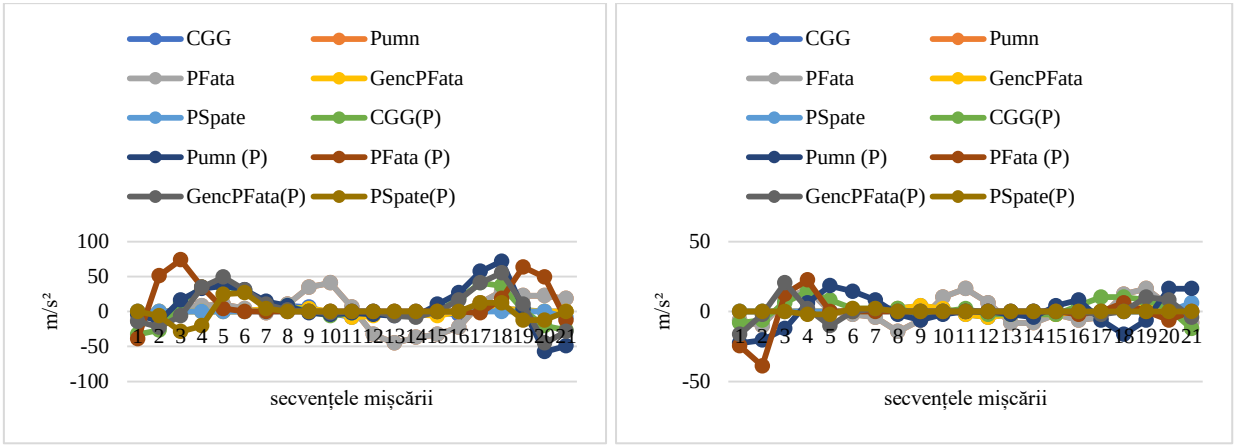
d) revenire în poziția de gardă

Fig. 1. Paradă și ripostă (stânga)



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară la Paradă și ripostă (stânga)



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația segmentară la Paradă și ripostă (stânga)

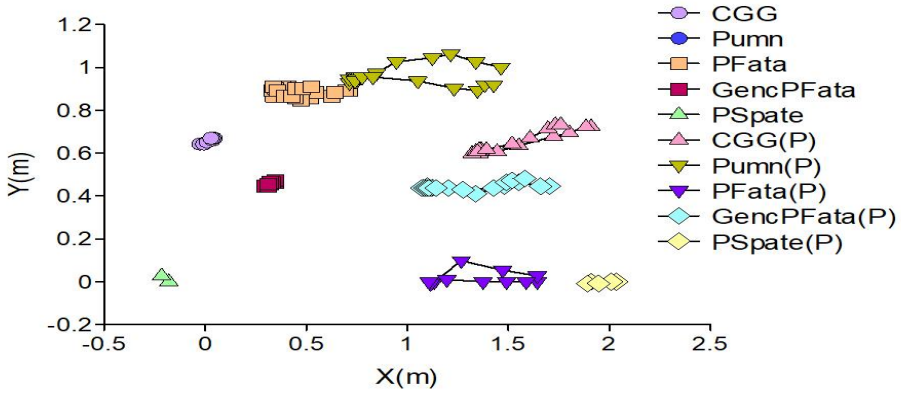


Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului la Paradă și ripostă (stânga)

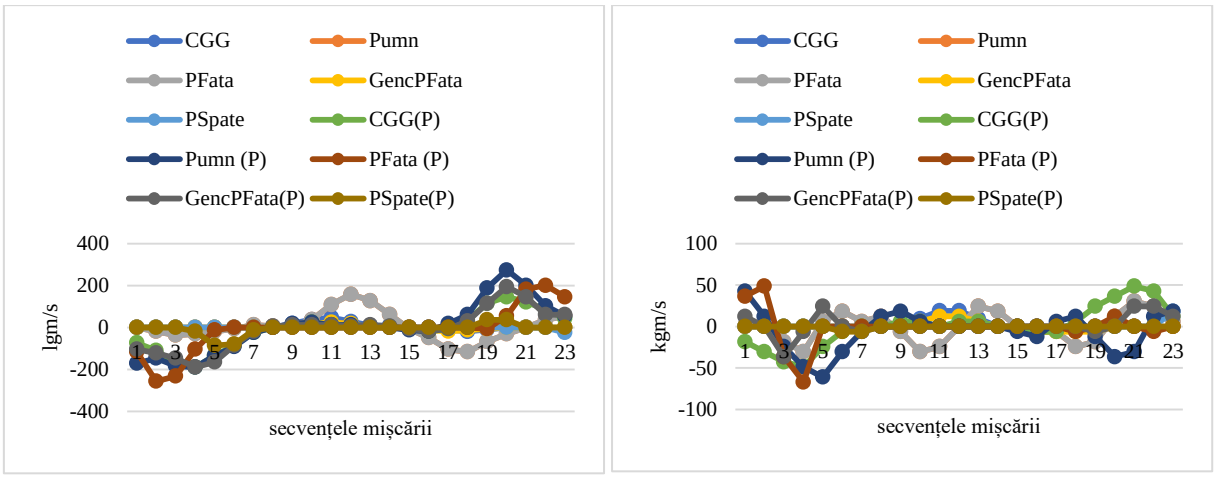


a) poziția de gardă *b) parada* *c) riposta*



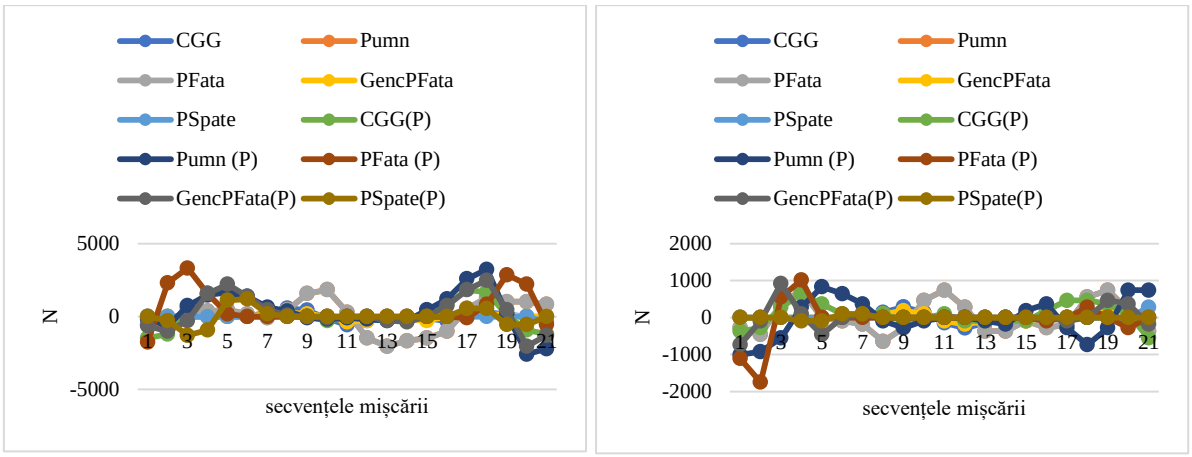
d) revenire în poziția de gardă

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare la Paradă și ripostă (stânga)



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 6. Impulsul segmentar la Paradă și ripostă (stânga)



a) forța orizontală *b) forța verticală*

Fig. 7. Forța segmentară la Paradă și ripostă (stânga)

Anexa 8. Rezultatele analizei biomecanice constatative cu antrenorul

Tabelul 1. Caracteristicile temporale la finalizarea acțiunii cu antrenorul

Acțiuni	Calibrare		Durata finalizării acțiunii mișcării de bază	
	Secv. video/ sec	H poz. Gardă (m)	Timp (sec)	Trasf. (sec)
a1_AF cu degaj. cu pas fandare + remiză joasă (sec)	3x30 secv /sec	1,65	0,200	0.600
			0,367	1.101
a2_Parada riposta + Quart riposta (sec)	3x 30 secv / sec	1,47	0,067	0.134
			0,267	0.801
a3_AD de pe loc (sec)	3x 30 secv / sec	1,65	0,200	0.600
a4_AD cu degaj. cu fandare (sec)	3x 30 secv / sec	1,50	0,333	0.999
a5_Atac cu fandare (sec)	3x 30 secv / sec	1,52	0,300	0.900

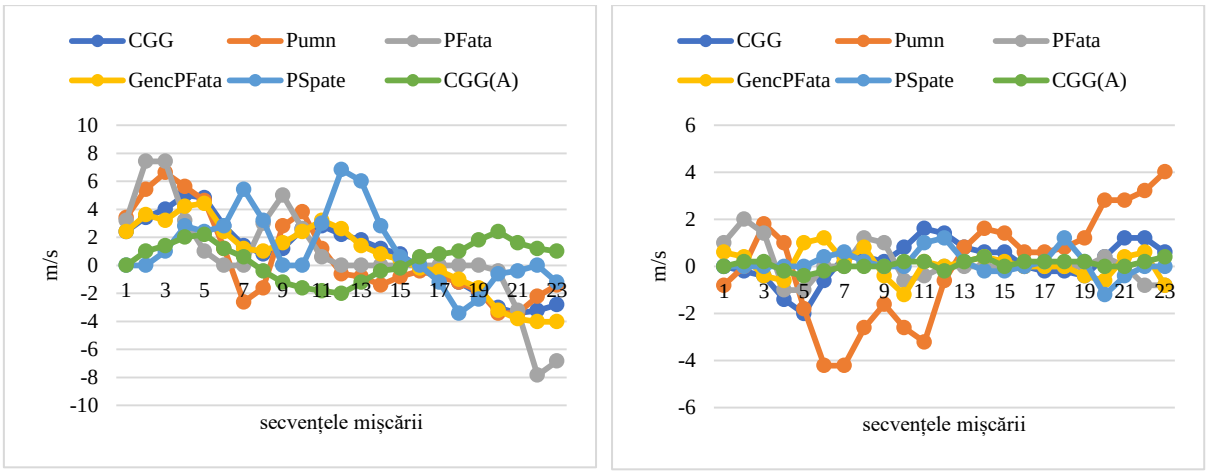
Atac cu fandare fentă cu degajament



a) poziția de gardă *b) atacul cu fentă*

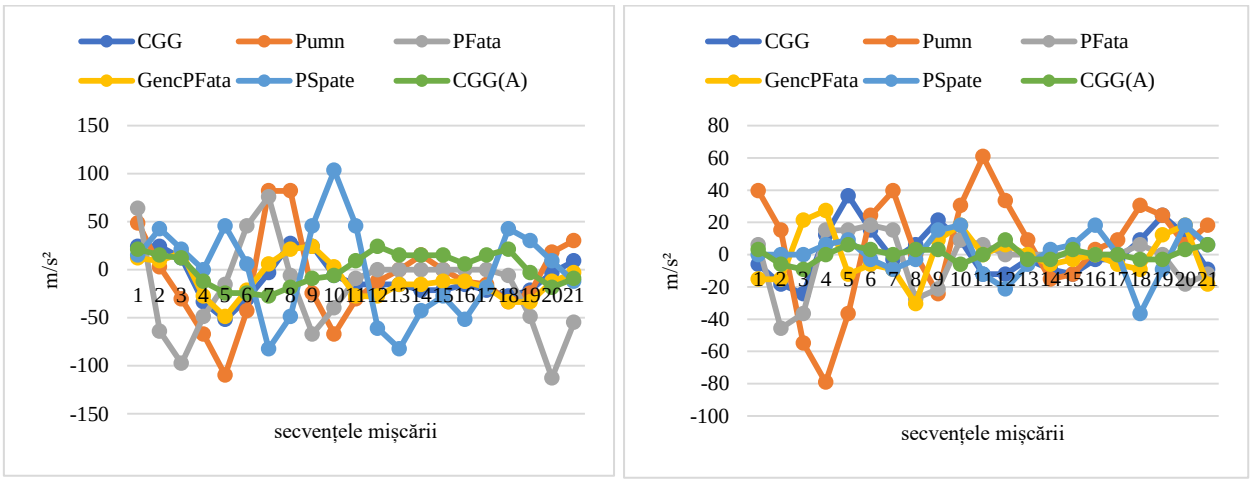
c) degajament *d) retragere în poziția de gardă*

Fig. 1. Atac cu fandare fentă cu degajament



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară la atac cu fandare fentă cu degajament



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația segmentară la atac cu fandare fentă cu degajament

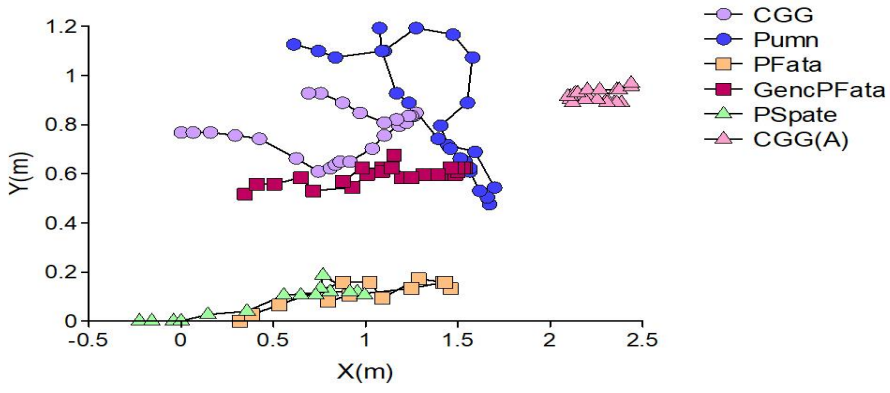


Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului la atac cu fandare fentă cu degajament



a) poziția de gardă



b) atacul cu fentă

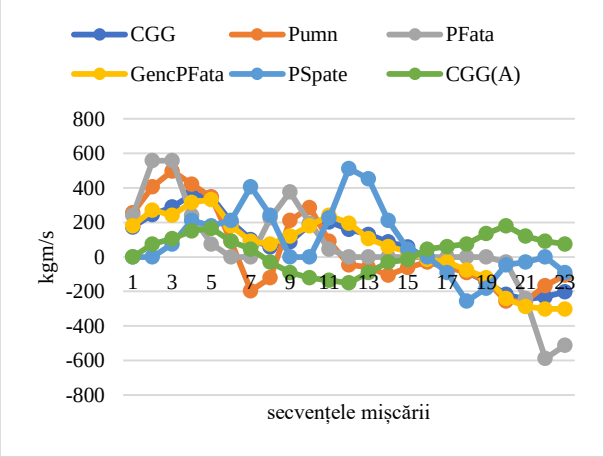


c) degajament

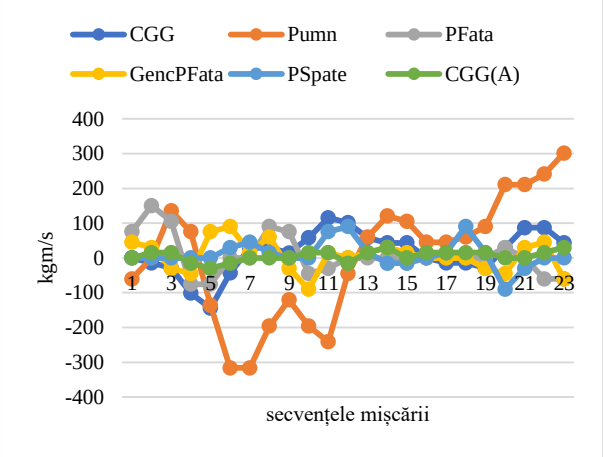


d) retragere în poziția de gardă

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare la atac cu fandare fentă cu degajament

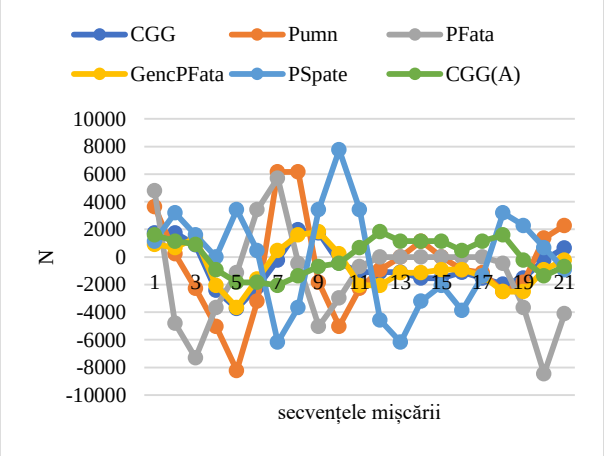


a) impulsul orizontal

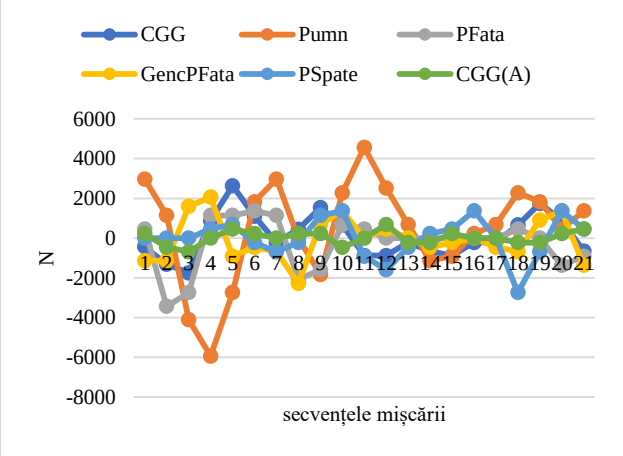


b) impulsul vertical

Fig. 6. Impulsul segmentar la atac cu fandare fentă cu degajament



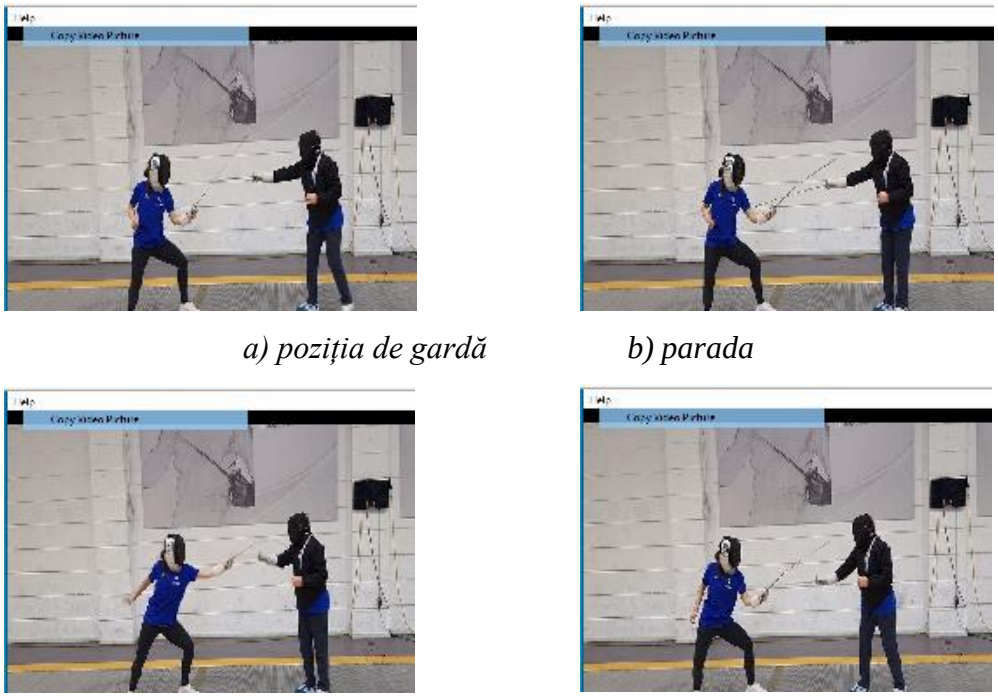
a) forța orizontală



b) forța verticală

Fig. 7. Forța segmentară la atac cu fandare fentă cu degajament

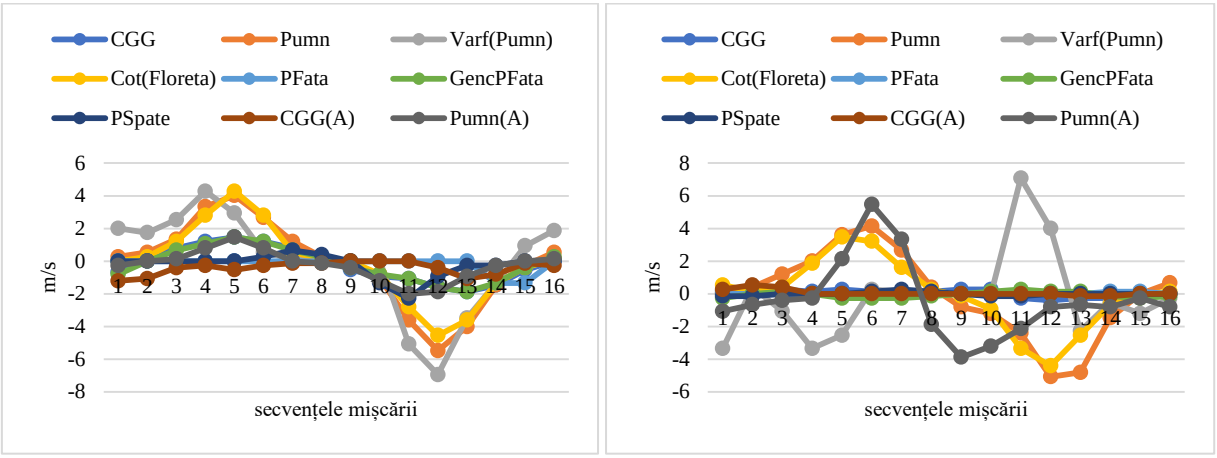
Paradă de qvart și riposta



a) poziția de gardă *b) parada*

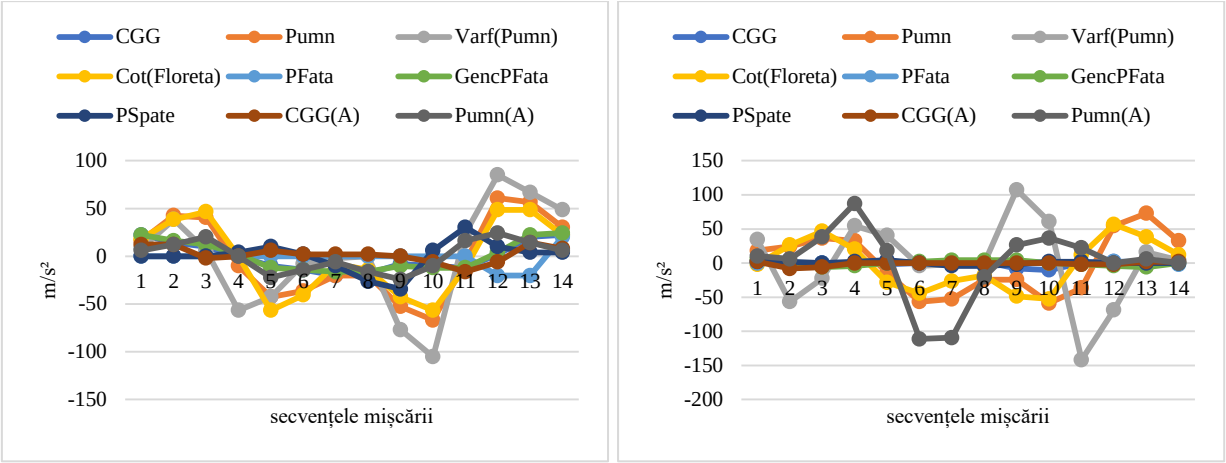
c) qvart riposta *d) revenire în poziția de gardă*

Fig. 1. Paradă de Qvart și Riposta



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară la Paradă de Qvart și Riposta



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația segmentară la Paradă de Qvart și Riposta

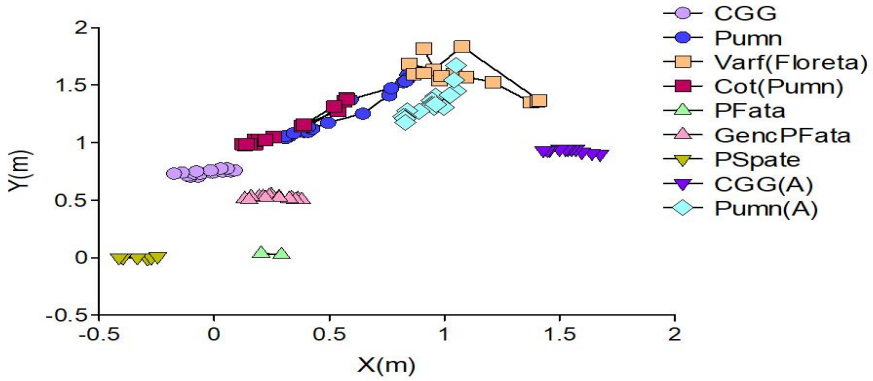
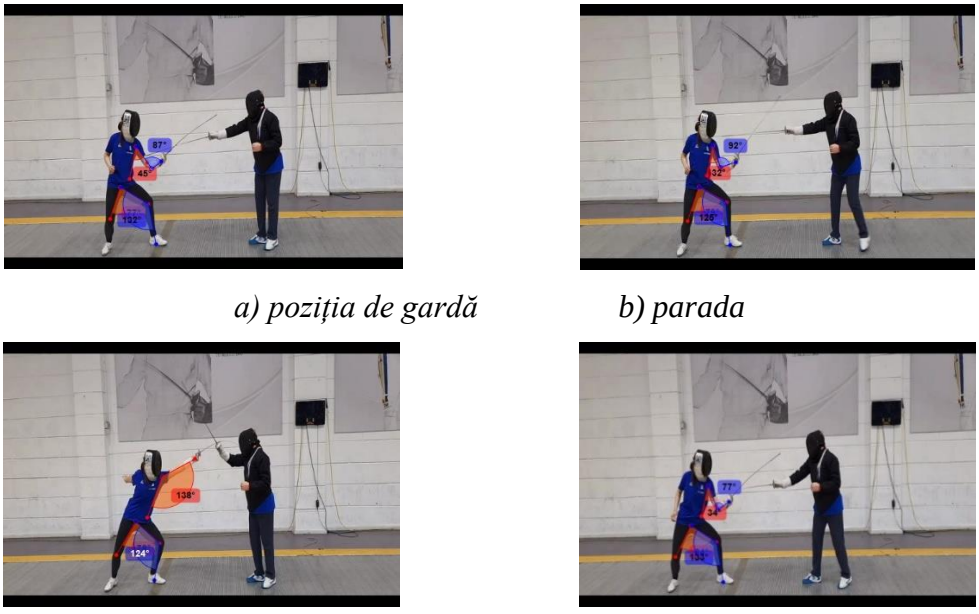


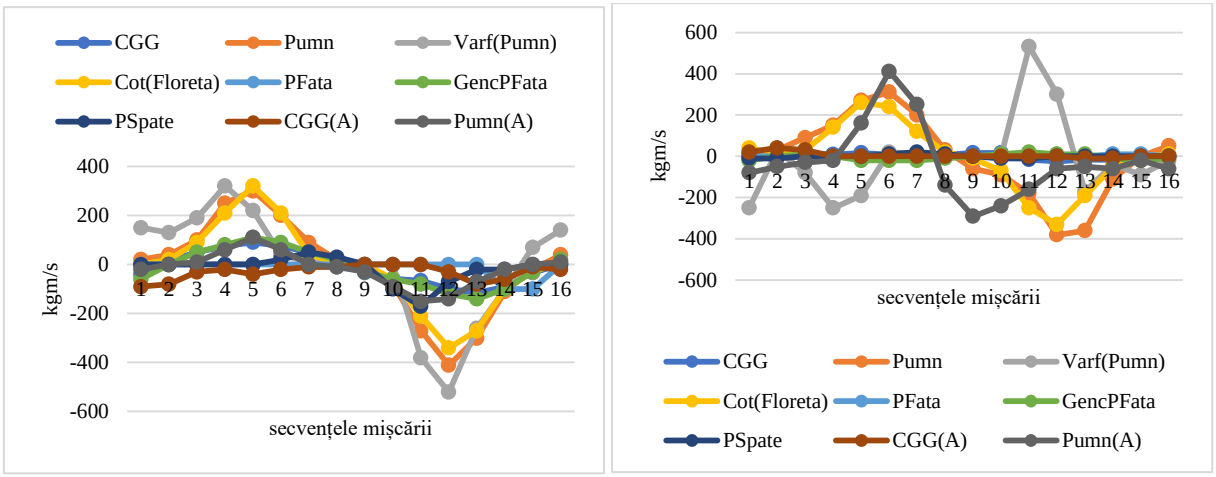
Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului la Paradă cu Qvart și Riposta



a) poziția de gardă *b) parada*

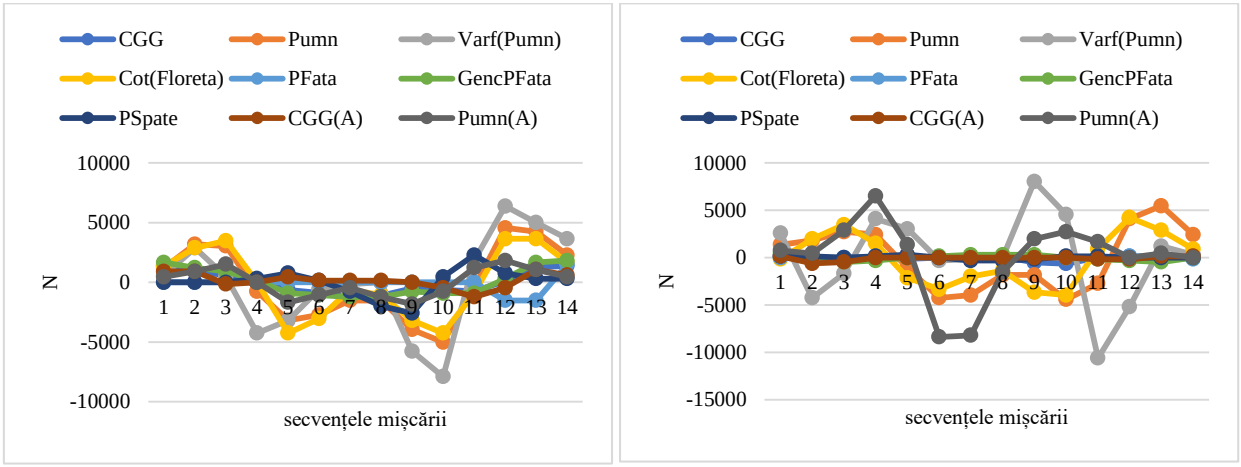
c) qvart riposta *d) revenire în poziția de gardă*

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare la Paradă de Qvart și Riposta



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 6. Impulsul segmentar la Paradă de Qvart și Riposta



a) forța orizontală *b) forța verticală*

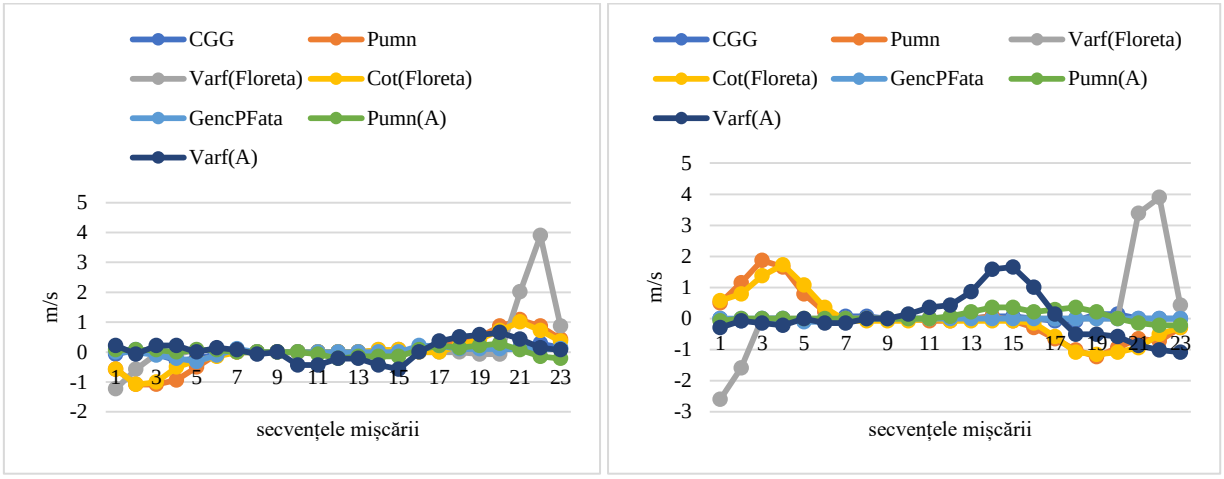
Fig. 7. Forța segmentară la Paradă de Qvart și Riposta

Atac drept de pe loc



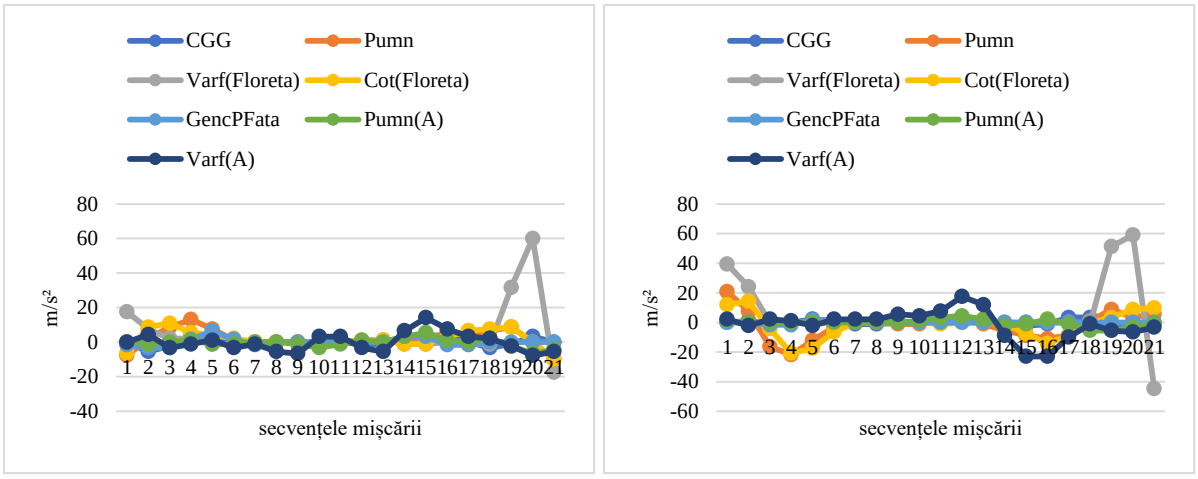
c) faza de încheiere (PF) *b) faza de execuție (MP)* *a) faza pregătitoare (PP)*

Fig. 1. Atac drept de pe loc



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară la atac drept de pe loc



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația segmentară la atac drept de pe loc

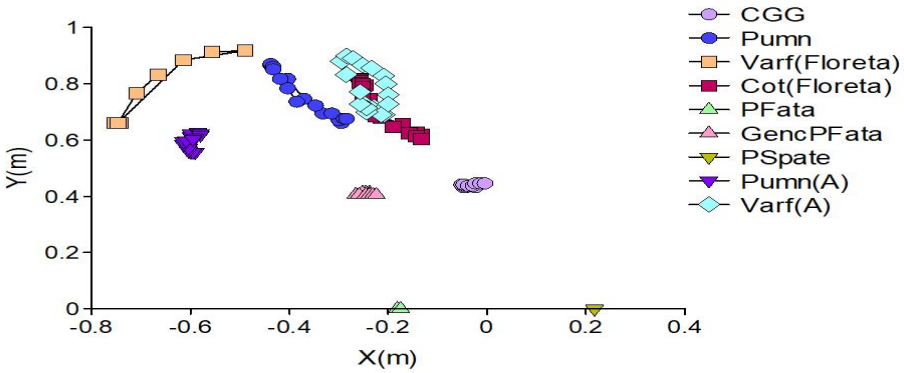
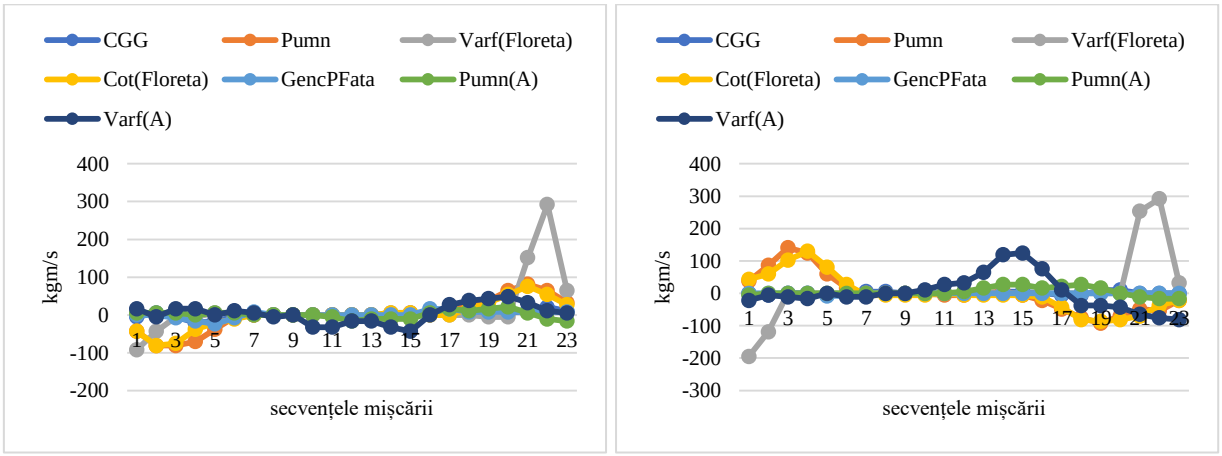


Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului la atac drept de pe loc



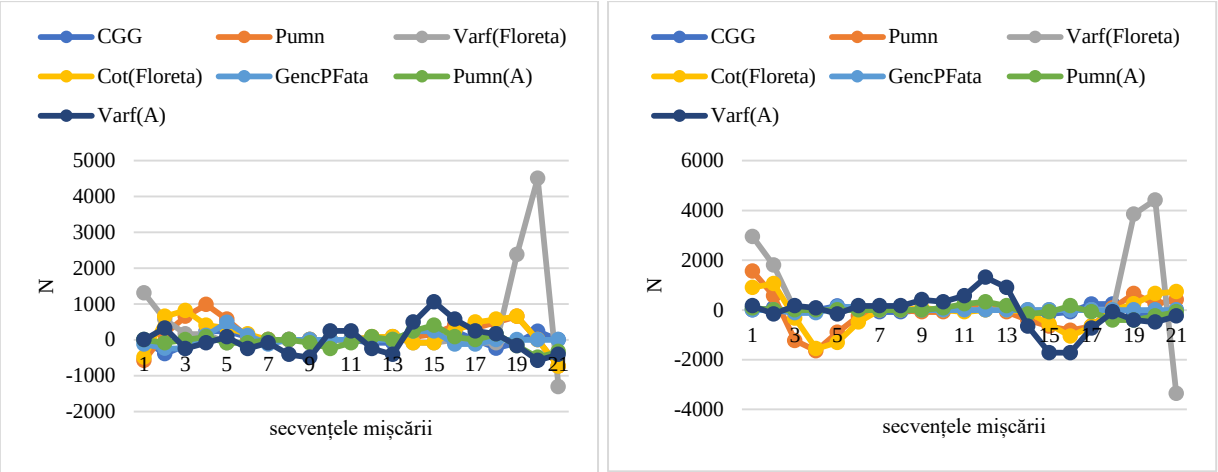
c) faza de încheiere (PF) *b) faza de execuție (MP)* *a) faza pregătitoare (PP)*

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare la atac drept de pe loc



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 6. Impulsul segmentar la atac drept de pe loc



a) forța orizontală *b) forța verticală*

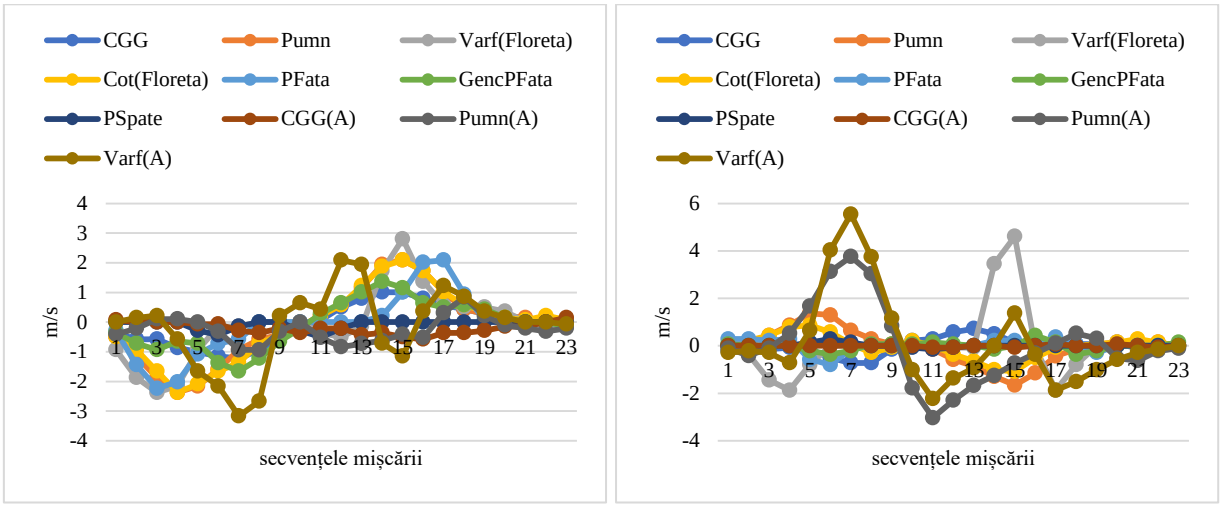
Fig. 7. Forța segmentară la atac drept de pe loc

Atac drept cu fandare



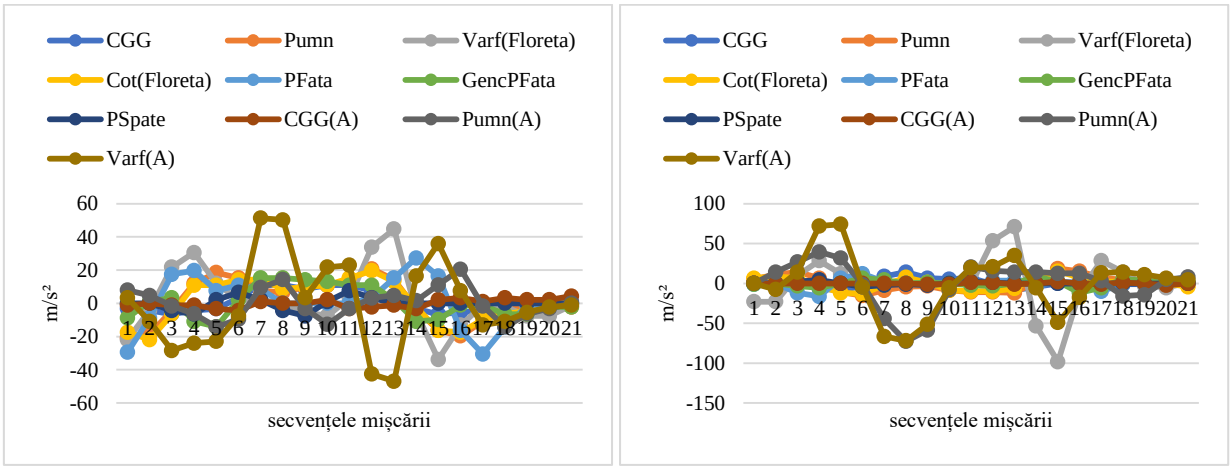
c) revenire în poziția de gardă (PF) b) atac cu fandare (MP) a) poziția de plecare (PP)

Fig. 1. Atacul drept cu fandare



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară la atac drept cu fandare



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația segmentară la atac drept cu fandare

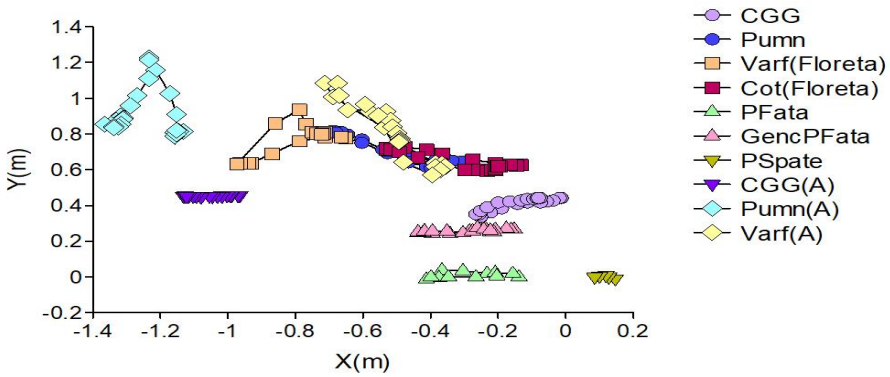
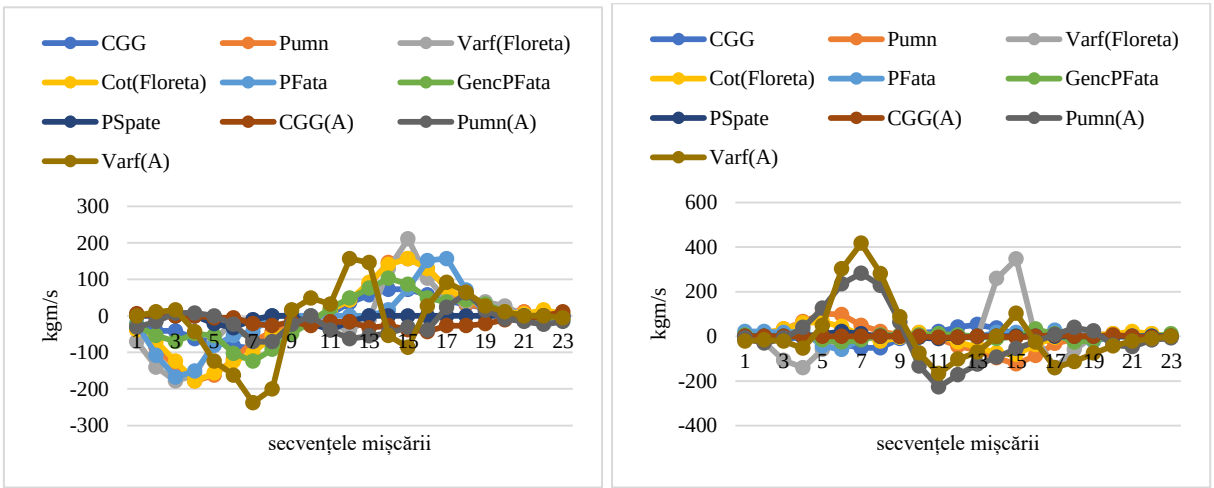


Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului la atac drept cu fandare



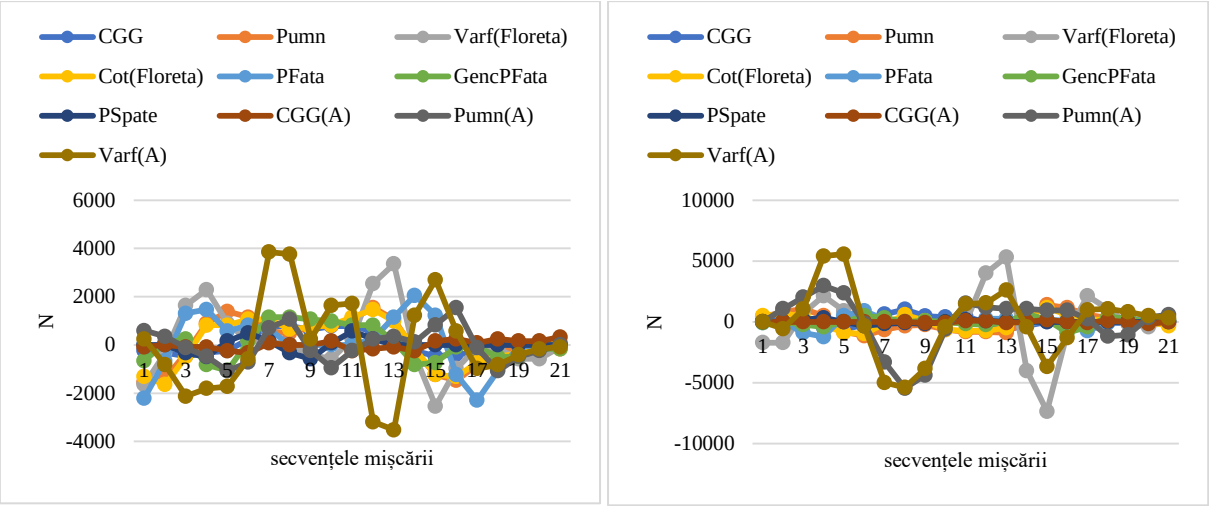
c) revenire în poziția de gardă (PF) *b) atac cu fandare (MP)* *a) poziția de plecare (PP)*

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare la atac drept cu fandare



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 6. Impulsul segmentar la atac drept cu fandare



a) forța orizontală *b) forța verticală*

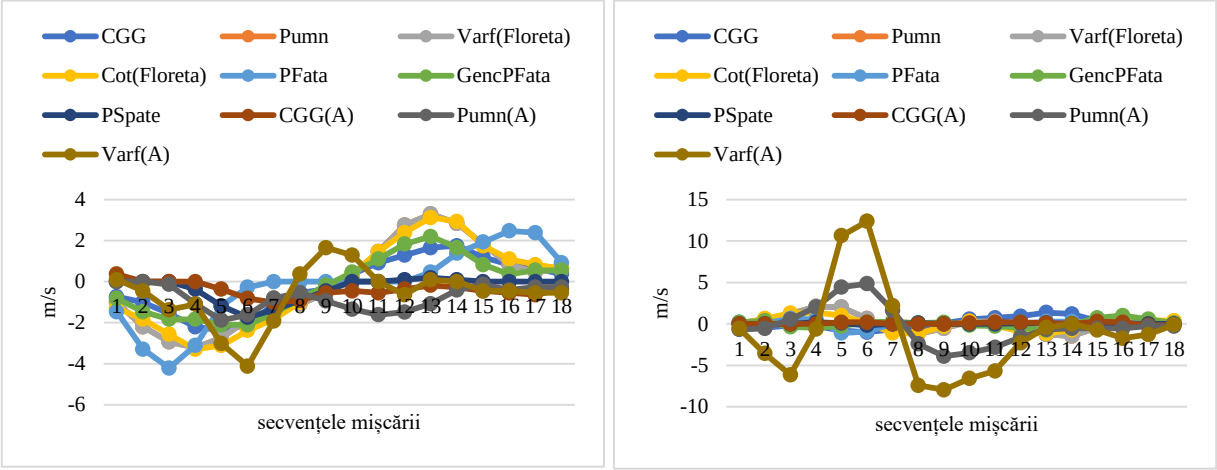
Fig. 7. Forța segmentară la atac drept cu fandare

Atac cu degajament cu fandare



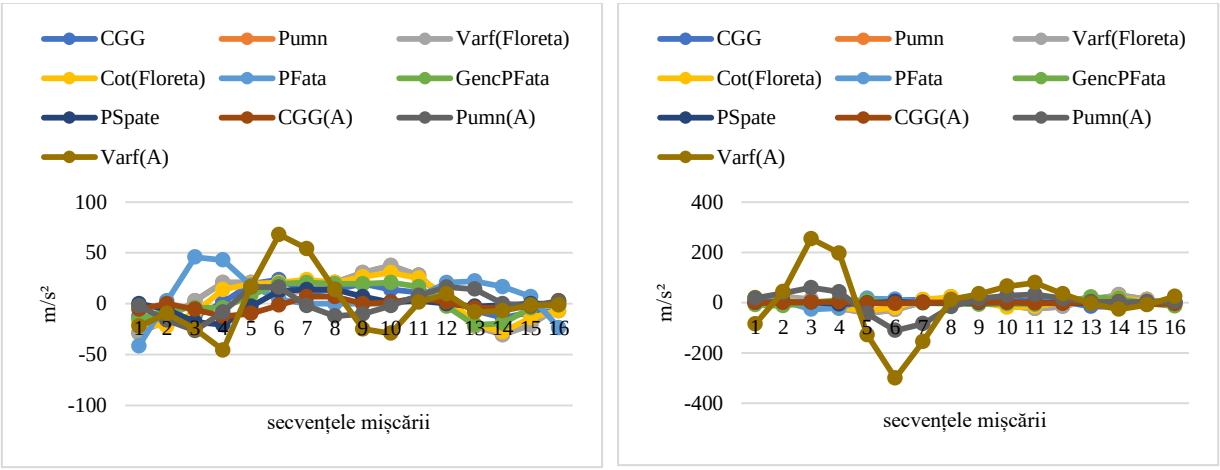
c) revenire poziția de gardă *b) faza de execuție (MP)* *a) poziția de gardă (PP)*

Fig. 1. Atac cu degajament cu fandare



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară la atac cu degajament cu fandare



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația segmentară la atac cu degajament cu fandare

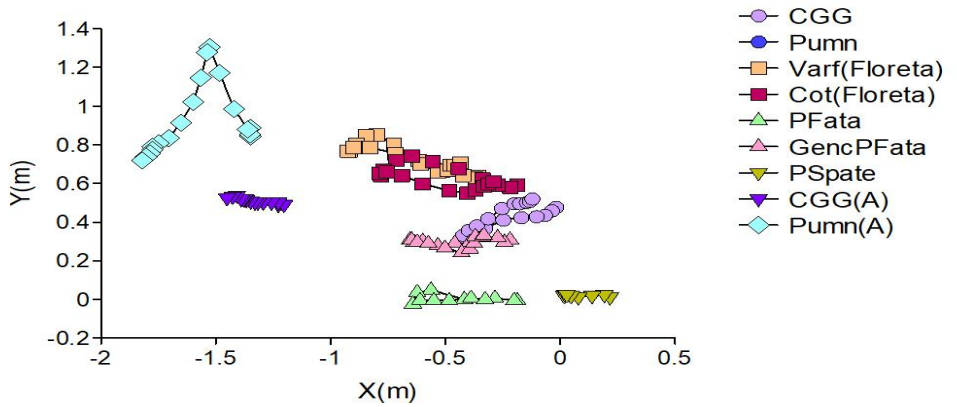
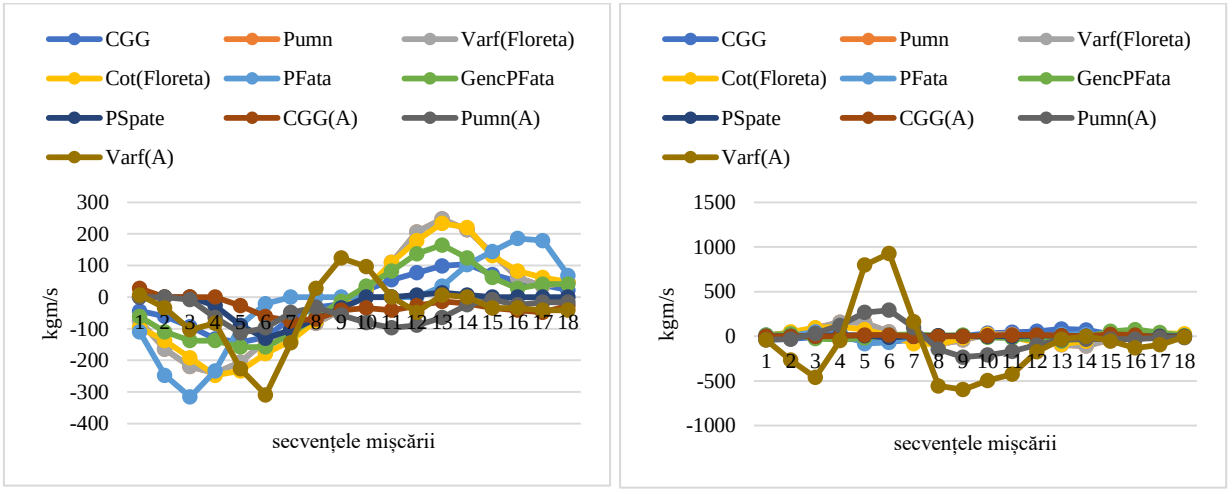


Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului la atac cu degajament cu fandare



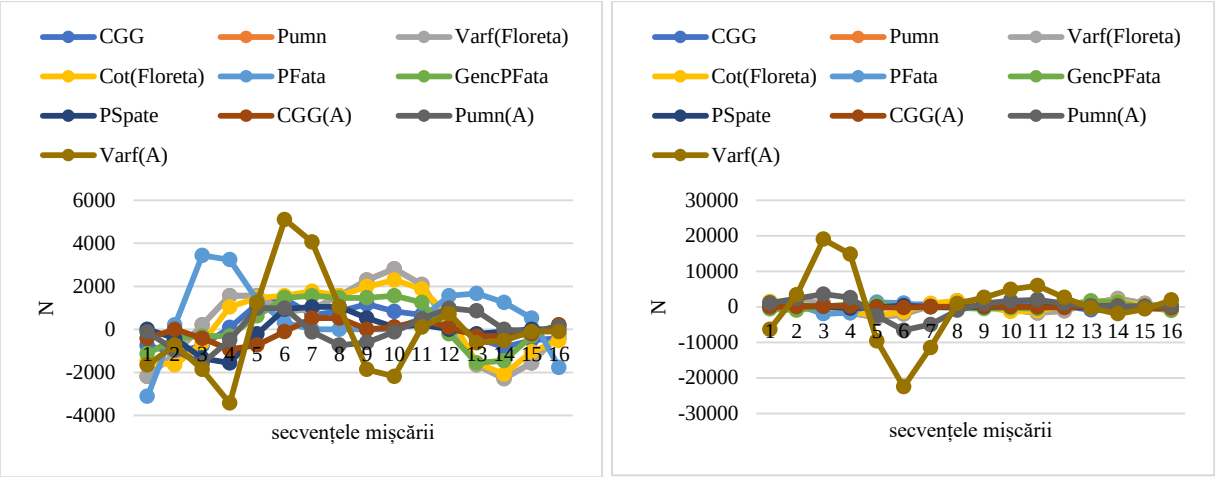
c) revenire poziția de gardă *b) faza de execuție (MP)* *a) poziția de gardă (PP)*

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare la atac cu degajament cu fandare



a) impulsul orizontal *b) impulsul vertical*

Fig. 6. Impulsul segmentar la atac cu degajament cu fandare



a) forța orizontală *b) forța verticală*

Fig. 7. Forța segmentară la atac cu degajament cu fandare

Anexa 9. Rezultatele analizei biomecanice constatative în concurs

Tabelul 1. Caracteristicile temporale la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg) în competiții

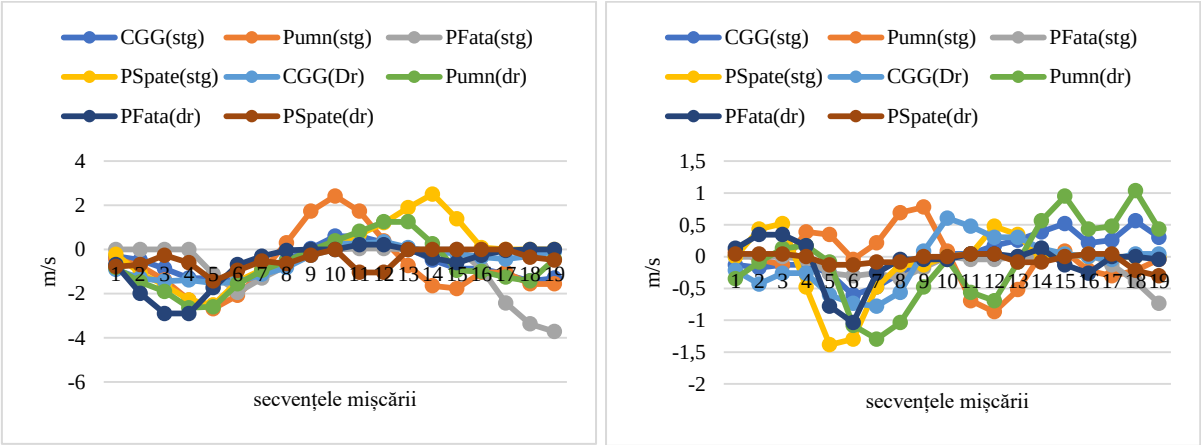
Acțiuni	Calibrare		Durata finalizării acțiunii	
	Secv. video/ sec	H poz. Gardă (m)	Timp (sec)	Trasf. (sec)
d1_**Atac fals** (dr) și Parada cu **Riposta** (stg)	3x 30 secv / sec	1,35	0,300	0,900
			0,400	1,200

Atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg)



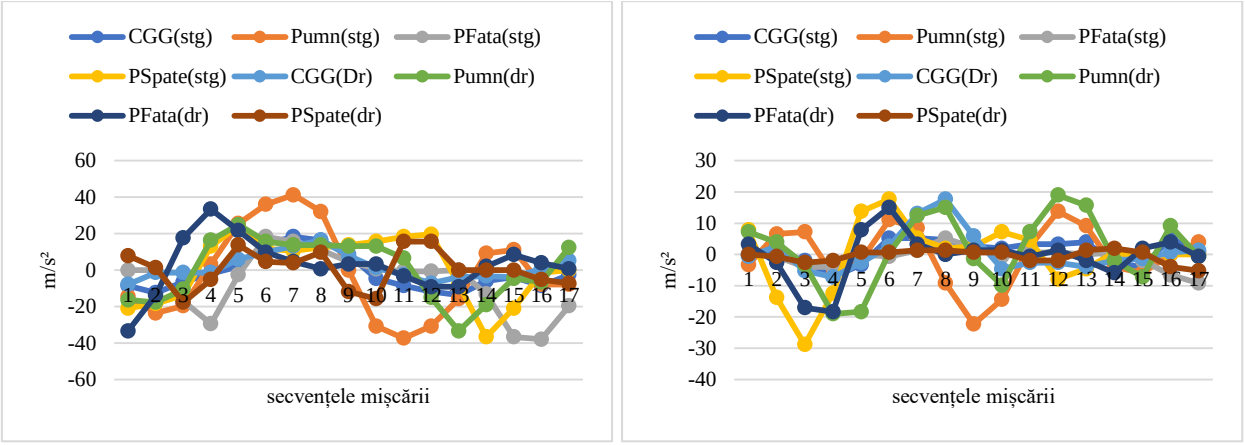
a) atac fals (dr) și parada (stg) *b) riposta (stg)* *c) retragere (stg)*

Fig. 1. Atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg)



a) viteza orizontală *b) viteza verticală*

Fig. 2. Viteza segmentară la atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg)



a) accelerația orizontală *b) accelerația verticală*

Fig. 3. Accelerația segmentară la atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg)

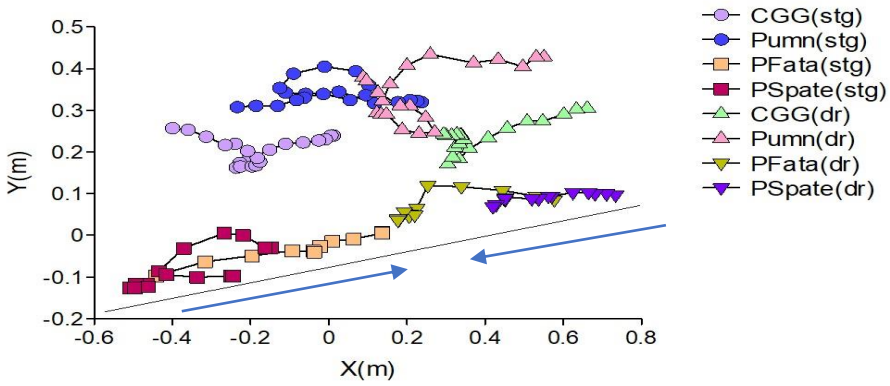


Fig. 4. Traiectoriile segmentelor corpului la atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg)

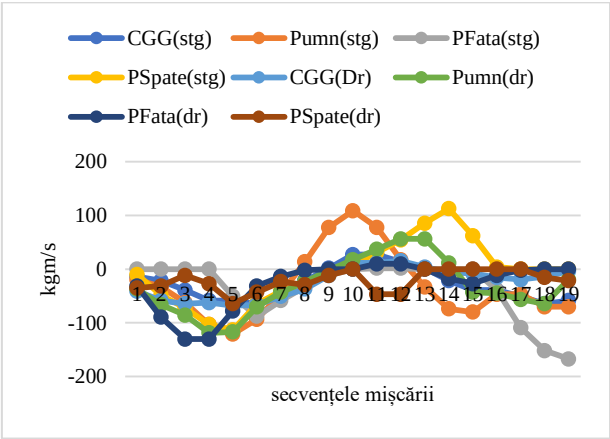


a) atac fals (dr) și parada (stg)

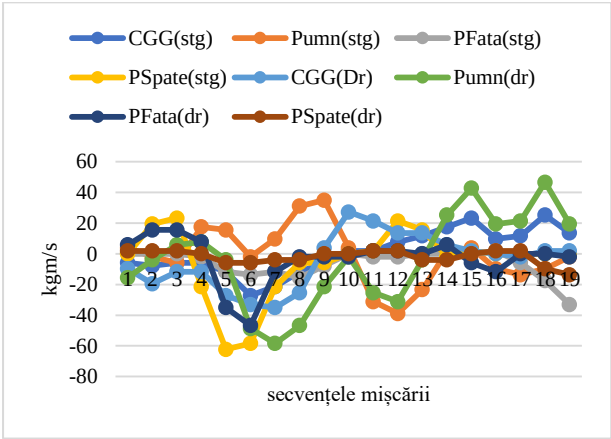


d) retragere (stg) *c) riposta (stg)*

Fig. 5. Caracteristicile unghiulare segmentare la atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg)

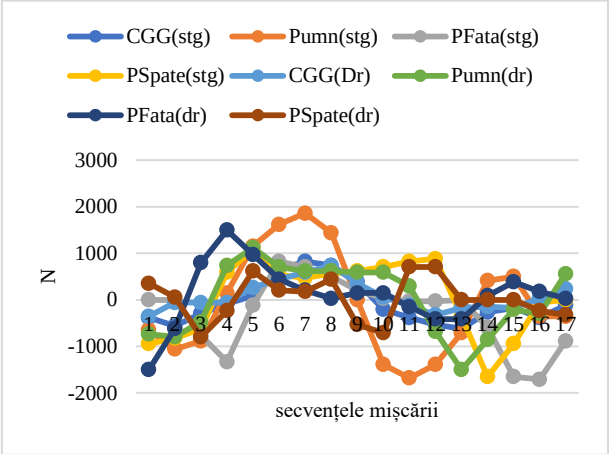


a) impulsul orizontal

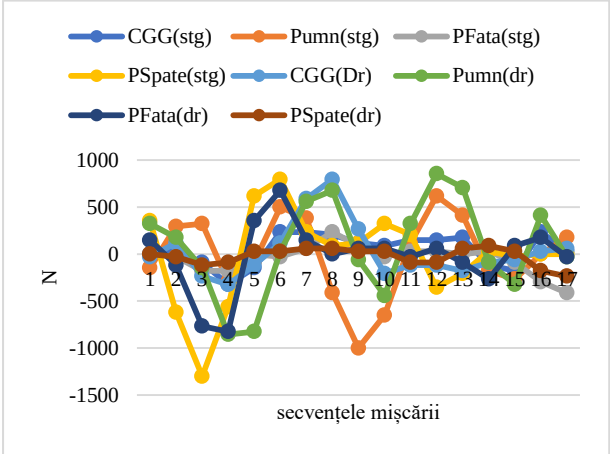


b) impulsul vertical

Fig. 6. Impulsul segmentar la atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg)



a) forța orizontală



b) forța verticală

Fig. 7. Forța segmentară la atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg)

Tabelul 2. *Traiectoria segmentară la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg) în competiții*

Indici	X(m)	Y(m)
CGG (stg)	-0.237	0.163
	-0.186	0.168
CGG(dr)	0.305	0.171
	0.334	0.22
Pumn (stg)	-0.091	0.388
	0.103	0.36
Pumn(dr)	0.123	0.294
	0.188	0.254
PFață (stg)	-0.04	-0.037
	-0.037	-0.04
PFață(dr)	0.206	0.049
	0.22	0.049
PSpate (stg)	-0.508	-0.126
	-0.462	-0.123
PSpate(dr)	0.52	0.088
	0.451	0.091

Tabelul 3. *Viteza segmentară la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg) în competiții*

Indici	Vx(m/s)	Vy(m/s)
CGG (stg)	0,605	0,043
	-0,476	0,389
CGG(dr)	0,259	0,476
	-0,13	0,13
Pumn (stg)	1,73	-0,692
	-1,643	0,043
Pumn(dr)	0,822	-0,562
	0,259	0,562
PFață (stg)	0,043	-0,043
	0,000	0,000
PFață (dr)	0,216	0,043
	-0,389	0,13
PSpate (stg)	0,692	0,043
	2,508	-0,043
PSpate(dr)	-1,038	0,043
	0,000	-0,086

Tabelul 4. *Accelerația segmentară la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) cu Paradă și Ripostă (stg) în competiții*

Indici	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)
CGG (stg)	-8,519	3,276
	-5,898	-2,621
CGG(dr)	-2,621	-2,621
	-3,276	-1,966
Pumn (stg)	-37,352	2,621
	9,174	-3,932
Pumn(dr)	6,553	7,208
	-19,004	-1,966
PFață (stg)	-0,655	0,655
	-13,106	0,655
PFață(dr)	-3,276	-0,655
	1,966	-5,898
PSpate (stg)	18,348	4,587
	-36,697	0,655
PSpate(dr)	15,727	-1,966
	0,000	1,966

Tabelul 5. *Caracteristicile unghiulare segmentare la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în competiții*

Unghiuri articulare	Sportivi	**Componentele cheie ale tehnicii**			
		PP	MP		PF
			a	b	
Art. coxo-fem. (grade)	stg	92	121	11	9
	dr	-	149	141	117
Art. Genc PFață (grade)	stg*	123	123	129	*158*
	dr	-	93	102	123
Art. umăr. B. armă (grade)	stg	69	48	119	19
	dr	-	77	52	58
Art. cotului B. armă (grade)	stg	125	67	-	119
	dr	-	124	-	130

stg* - la PF piciorul față încrucișat înapoi s-a măsurat *celălalt picior*.

Tabelul 6. *Impulsul segmentar la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în competiții*

Indici	Px (kgm/s)	Py (kgm/s)
CGG (stg)	27,247	1,946
	-21,409	17,516
CGG(dr)	11,677	21,409
	-5,839	5,839
Pumn (stg)	77,849	-31,14
	-73,957	1,946
Pumn(dr)	36,978	-25,301
	11,677	25,301
PFață (stg)	1,946	-1,946
	0,000	0,000
PFață(dr)	9,731	1,946
	-17,516	5,839
PSpate (stg)	31,14	1,946
	112,881	-1,946
PSpate(dr)	-46,709	1,946
	0,000	-3,892

Tabelul 7. *Forța segmentară la finalizarea acțiunilor în atac fals (dr) și paradă cu ripostă (stg) în competiții*

Indici	Fx(N)	Fy (N)
CGG (stg)	-383,348	147,441
	-265,395	-117,953
CGG (dr)	-117,953	-117,953
	-147,441	-88,465
Pumn (stg)	-1680	117,953
	412,836	-176,93
Pumn (dr)	294,884	324,371
	-855,161	-88,465
PFață (stg)	-29,488	29,488
	-589,766	29,488
PFață (dr)	-147,442	-29,488
	88,465	-265,395
PSpate (stg)	825,672	206,418
	-1650	29,488
PSpate (dr)	707,719	-88,465
	0,000	88,465

Anexa 10. Conținutul programului experimental și post-experimental

Tabelul 1. Planificarea și conținutul pregătirii floretistelor pentru ciclul olimpic 2022-2024

ciclul anual 2022- 2023																				
Perio-dizare	**P.G.**	**P.S.** **Pre-comp.1**	**Comp. 1**	**Tranz.**	**P.S.**	**Pre-comp.2**	**Comp. 2**	**Pre-comp.3**	**Comp. 3**	**Pre-comp.4**	**Comp. 4**	**Tranz.**	**Pre-comp.5**	**Comp. 5**	**Tranz.**	**Pre-comp.6**	**Comp. 6 CE**	**Pre-comp.7**	**Comp. 7 CM**	**Tranz.**
Durata	15.08-4.09	5.09-2.10	3-30.10	31.10-3.11	4.11-20.11	21.11-4.12	5-11.12	12.12-8.01	9-15.01	16.01-5.02	6.02-19.03	20- 26.03	27.03-16.04	17.04-21.05	22-28.05	29.05-18.06	19.06-2.07	3- 16.07	17-30.07	31.07-13.08
MiC	1-3	4-7	8- 11	12	12- 14	15- 16	17	18- 21	22	23- 25	26- 31	32	33- 35	36- 40	41	42- 44	45- 46	47- 48	49- 50	51- 52
MzC	I - 11 săpt.				II – 10 săpt.					III – 10 săpt.			IV – 9 săpt.			V – 12 săpt.				
Obiec-tive	Adapt. org. la ef,; Dezv. cap. aerobe; Dez. cap. de efort specific	Corect / Cons./ Th., Dezv. cap. ef. specific	Obțin. formă sp., Mențin. cap. ef. evaluare, Perf. Th. / Ta., Evaluare	Desc./ Mențin. cap. ef.	Cons./ Perf. Th./Ta., Dezv. cap. de ef. specif.	Mențin. formei sp., Pef. Th./ Ta	Forma sp. 70-80%	Mențin. formei sp., Pef. Th./ Ta	Forma sp. 70-80%	Mențin. formei sp., Pef. Th./ Ta	Forma sp. 80-90%	Desc./ Mențin. cap. ef.	Mențin. formei sp., Pef. Th./ Ta	Forma sp. 80-90%	Desc. / Mențin. cap. ef.	Mențin. formei sp., Pef. Th./ Ta	For-ma sp. 100%	Mențin. formei sp., Pef. Th./ Ta	For-ma sp. 100%	Ieșire diri-jată din forma sp.
Con-ținut	Antr. nespe-cifice	P.F. / P.Th. /Ta	P.F./ Th. /Ta	Ref., PFG	P.F./ Th. / Ta; P.Teor./ P.Psih.	P.F./ Th. / Ta; P.Teor. / P.Psih.	Comp. / Ref.	P.F./ Th. / Ta; P.Teor. / P.Psih.	Comp. / Ref.	P.F./ Th. / Ta; P.Teor./ P.Psih.	Comp. / Ref.	Ref., PFG	P.F./ Th. / Ta; P.Teor./ P.Psih.	Comp. / Ref.	Ref., PFG	P.F./ Th. / Ta; P.Teor./ P.Psih.	Comp. / Ref.	P.F./ Th. / Ta; P.Teor./ P.Psih.	Comp. / Ref.	Refa-cere

Legendă: ▭ - P.G. – Pregătirea Generală; ▭ - P.S. – Pregătirea Specifică; ▭ - Precompetițională; ▭ - Competițională; ▭ - Tranziție

Tabelul 2. Model de microciclu de pregătire nr. 5 – Pregătire specifică

Program experimental

Ziua	Luni	Marți	Miercuri	Joi	Vineri	Sâmbătă	Duminică
Număr antrenament Temă/Obiectiv	A1 – Tehnic Corectare/ consolidare tehnică individuală cu accent pe atac, apărare, deplasare.	A3 – Tehnic Structurarea și consolidarea acțiunilor ofensive atac si repriza de atac	A5 –Fizic Dezv. andurantei specifice – VO2/Vo2max	A6 – Tehnic Corectare/ consolidare tehnică individuală cu accent pe atac, apărare, deplasare.	A8 - Tehnic Structurarea și consolidarea acțiunilor defensive – cu lama si cu distanța.	A10 – Tehnic Consolidare tehnică individuală cu accent pe dezv. simțului de execuție a atacului simplu si compus	Odihnă activă
Ora	10.00-12.00	10.00-12.00	10.00-12.00	10.00-12.00	10.00-12.00	10.00-12.00	
Durata	2.5 h	2.5 h	2.5 h	2.5 h	2.5 h	2.5 h	
Intesitate	60%	50%	70-80%	60%	70%	50-60%	
Volum	70%	80%	60%	80%	70%	80%	
Număr antrenament Temă/Obiectiv	A2 – Fizic Dezv. capacității de efort specifice – viteză în regim de rezistență, menținerea capacității aerobe	A4 – Tehnic Consolidare tehnică individuală cu accent pe dezv. simțului de execuție a atacului simplu și compus	Refacere masaj/bazin Pregătire psihologică individuală	A7 – Fizic Dezv. capacității de efort specifice – viteză în regim de rezistență,menținerea capacității aerobe	A9 – Tehnic Consolidare tehnică individuală/exerciții pentru precizia loviturii	Refacere saună/masaj Pregătire psihologică individuală	Liber
Ora	16.00-18.00	16.00-18.00	16.00-19.00	16.00-18.00	16.00-18.00	16.00-19.00	
Durata	2 h	2 h	3 h	2 h	2 h	3 h	
Intesitate	60-70%	70%		70%	50-60%		
Volum	80%	80%		60%	70%		

Tabelul 3. Model de microciclu de pregătire nr. 22 – Pregătire precompetițională

Program post-experimental

Ziua	Luni	Marți	Miercuri	Joi	Vineri	Sâmbătă	Duminică
Număr antrenament Temă/Obiectiv	A1 - Tehn/Tact. Perfecționarea procedeelor Th-Ta cu accent pe acțiunile favorite de atac și apărare	A2 – Tehnic Perfecționarea procedeelor Te-Ta cu accent pe Atac si Repriza de atac	A4 - Tehn/Tact. Perfecționarea procedeelor Te-Ta cu accent pe acțiunile favorite de atac și apărare	A5 – Tehn/Tact. Perfecționare tehnică cu accent pe valorificarea acțiunilor de bază	A7 – Tehn Perfecționare tehnică cu accent pe valorificarea acțiunilor de bază	A9 - Tehn. Modelare concurs Perfecționarea strategiei și tacticii de concurs individuale.	
Ora	10.00-12.00	10.00-12.00	10.00-12.00	10.00-12.00	10.00-12.00	10.00-12.00	
Durata	2.5 h	2.5 h	2.5 h	2.5 h	2.5 h	3 h	
Intesitate	60%	60%	60%	80%	60%	50%	
Volum	80%	60%	60%	60%	50%	90%	
Complexitate	80%	70%	80%	80	80%		
Număr antrenament Temă/Obiectiv	A1 – Fizic Agilitate specifică (menținere)	A3 – Tactic/teoretic Perfecționarea strategiei și tacticii de concurs, individuale și de echipă. Analiză video	Refacere Masaj/bazin Pregătire psihologică	A6 – Fizic Forță - viteză/ mobilitate (menținere) Pregătire psihologică	Refacere Masaj/bazin Pregătire psihologică	Refacere Saună/masaj Pregătire psihologică	Liber
Ora	16.00-18.00	16.00-18.00	16.00-19.00	16.00-18.00	16.00-18.00	16.00-18.00	
Durata	2 h	2 h	3 h	2 h	2 h	2 h	
Intesitate	80%	80%		60%	-		
Volum	60%	50%		60%	-		
Complexitate	-	90%		-	-		

Tabelul 4. Model de microciclu de pregătire nr. 38 – Pregătire competițională

Program post-experimental

Ziua	Luni	Marți	Miercuri	Joi	Vineri	Sâmbătă	Duminică
Număr antrenament Temă/Obiectiv	A 1 – Tehnic Lecții individuale	A3 Tehnic Asalturi cu temă	A5 Lecții individuale	Deplasare	Competiție individuală Calificări pentru tabloul de eliminare directă de 64	Competiție individuală Tabloul de eliminare directă de 64	Competiție echipe
Ora	10.00-11:30	10.00-12.00	9.00-10.30	9.00-14.00	9.00-16.00	9.00-16.00	9.00-16.00
Durata	1 ½ h	3 h	1 ½ h	5 h	7 h	7 h	7 h
Intesitate	60%	60%	60%		100%	100%	100%
Volum	60%	70%	70%		80%	80%	80%
Complexitate	70%	70%	60%		100%	100%	100%
Număr antrenament Temă/Obiectiv	A2- Fizic Forță, Mobilitate.	A4 Te-Ta Perfecționarea strategiei și tacticii de concurs, individuale și de echipă.	Odihnă	Odihnă activă			Refacere masaj
Ora	16.00-17:30	14.00-18.30		18.00-19.30	16.00-18.00	19.00-20.00	18.00-19.30
Durata	1 ½ h	2 ½ h		1 ½ h	2 h	1 h	1 ½ h

Tabelul 5. Calendarul competițional 2022 – 2023

Periodizare Data	Competiție	Localitatea	Tip de competiție	Nr. de sportivi participanți	Obiectiv de performanță
Precomp. 25.09.2022	Turneu Satelit	București – ROU	Verificare / Acumulare puncte	6	Loc 3-8 indiv.
Precomp. 8-10.10.2022	Turneu Satelit	Copenhaga - DEN	Verificare / Acumulare puncte	6	Loc 3-8 indiv.
Comp. 1 22-23.10.2022	Turneu Satelit	Antalya – TUR	Verificare / Acumulare puncte	6	Loc 3-8 indiv.
Comp. 1 29-30.10.2022	Turneu Satelit	Barcelona – ESP	Verificare / Acumulare puncte	6	Loc 3-8 indiv.
Comp. 2 9-11.12.2022	Cupa Mondială	Belgrad - SRB	Verificare / Acumulare puncte	6	1x loc 16 1x loc 32 indv. 9-14 echip.
Comp. 3 12-15.01.2023	Cupa Mondială	Paris - FRA	Verificare / Acumulare puncte	6	1x loc 16 1x loc 32 indv. 9-14 echip.
Comp. 4 10-12.02.2023	Grand Prix	Torino - ITA	Verificare / Acumulare puncte	6	1xloc 32
Comp. 4 23-26.02.2023	Cupa Mondială	Cairo - EGY	Verificare / Acumulare puncte	6	1x loc 16 1x loc 32 indv. 9-12 echip.
Comp. 4 17-19.03.2023	Grand Prix	TBD – USA	Verificare / Acumulare puncte	6	1xloc 16
Comp. 5 21-23.04.2023	Cupa Mondială	Poznan – POL	Verificare / Acumulare puncte	6	1x loc 16 1x loc 32 indv. 9-12 echip.
Comp. 5 5-7.05.2023	Cupa Mondială	Tauber - GER	Verificare / Acumulare puncte	6	1x loc 16 1x loc 32 indv. 8-10 echip.
Comp. 5 13-14.05.2023	Camp. Naț. de seniori	București - ROU	Verificare	6	Loc I
Comp. 5 19-21.05.2023	Grand Prix	Shanghai - CHN	Verificare / Acumulare puncte	6	1xloc 16
Comp. 6 20-30.06.2023	Campionatul European	Cracovia – POL	Competiție de obiectiv	6	1x loc 5-6
Comp. 7 18-26.07.2023	Campionatul Mondial	Milano - ITA	Competiție de obiectiv	6	1x loc 5-8

ETAPE – Precompetiționale

- Etapa 10, Microciclurile: 23 - 25, perioadă 16.01 – 05.02.2023
- Etapa 13, Microciclurile: 33 - 35, perioadă 27.03 – 16.04.2023.
- Etapa 16, Microciclurile: 42 - 44, perioadă 29.05 – 18.06.2023.
- Etapa 18, Microciclurile: 47 - 48, perioadă 03 – 16.07.2023

ETAPE – Competiționale

- Etapa 9, Microciclul 22, perioadă 09 – 15.01.2023
- Etapa 11, Microciclurile: 26 - 31, perioadă 06.02 – 19.03.2023
- Etapa 14, Microciclurile: 36- 40, perioadă 17.04 – 21.05.2023
- Etapa 17, Microciclurile: 45 - 46, perioadă 19.06 – 02.07.2023
- Etapa 19, Microciclul 49 - 50, perioadă 17 – 30.07.2023

ETAPE – De tranziție

- Etapa 12, Microciclul 32, perioadă 20 - 26.03.2023
- Etapa 15, Microciclul 41, perioadă 22 – 28.05.2023
- Etapa 20, Microciclurile: 51-52 perioadă 31.07 – 13.08.2023

Tabelul 6. Mezociclul III: 15.01 – 26.03.2023 (10 MiC-uri)

Etape	ETAPA 10	ETAPA 11	ETAPA 12
Perioadă	**16.01-05.02**	**06.02-19.03**	**20-26.03**
Nr. de zile	21	42	7
Nr. zile de antr.	18	18	4
Nr. zile pauză	3	4	3
Nr. de antr	27	20	4
Nr. asalturi/antr/pers	5-6	-	-
Nr. lecții individuale	12	16	-
Nr. ședințe refacere	5	8	3
Competiții	-	3	-
Caracteristica etapei	Precompetițională	Competițională IV	Tranziție
Obiective	Obținerea și menț. formei sportive. Menț. cap. de efort specifice Perf. Th-Ta	Obținerea vârfului de formă sportivă Perfecționare Th-Ta Perf. strategiei și tacticii de concurs. Perf. abilităților psihice	Înlăturarea stării de oboseală fizică și psihică acumulată în competiții Menținerea capacității de efort, generală și specifică
Conținut	Pregătire tehnică -perfecționare, modelare de concurs, evaluare. Pregătire fizică specifică. Pregătire psihologică Pregătire teoretică Refacere	Participarea la competiții Pregătire Th-Ta. Pregătire fizică specifică. Pregătire teoretică (strategie de concurs, analiza competiției). Refacere	Antrenamente nespecifice. Pregătire fizică generală și specifică. Pregătire tehnică - corectări Refacere
Loc de desfășurare	Izvorani	București, Turin, Cairo, USA.	București

Etapa pregătirii generale (P.G.)

MiC: 1 – 3, perioadă 15.08 - 04.09.2022

Descrierea activităților

Pregătire fizică generală (PFG)

Obiective:

- Intrarea treptată într-un regim de pregătire centralizată şi obişnuirea cu programul de antrenament;
- Adaptare progresivă la efort (cardiorespiratorie și neuromusculară)
- Dezvoltarea capacității aerobe.

- Creşterea treptată a capacităţii funcţionale a organismului, în special a rezistenţei cardio-respiratorii şi neuro-musculare;
- Dezvoltarea calităţilor motrice cu accent pe rezistență și forța trenului inferior.

Conţinut:

Pregătirea fizică se va realiza treptat, prin eforturi progresive pentru:

- Dezvoltarea rezistenței cardiorespiratorii în regim aerob prin alergări de durată cu intensitate medie;
- Dezvoltarea forței musculare la nivel segmentar și al mobilității. Se vor realiza exerciții segmentare sub formă de circuit.

***Pregătire psihologică*:**

Obiective:

- Evaluarea inițială a personalității;
- Evaluarea gradului de confianță relațională.

Notă: Programul de pregătire va fi individualizat în urma rezultatelor obținute la evaluările inițială și intermediară.

- Dezvoltarea abilităților mentale de bază: respirație, relaxare/activare, dialog intern, capacitate de concentrare.
- Creșterea bazelor de încredere la nivel relațional.
- Creșterea încrederii în propriul corp.

Instrumente, tehnici și activități:

- Instrumente de evaluare psihologică standardizate: NEOFFI, RELAS
- Asistență individuală și de grup;
- Exerciții standardizate.

Perioada pregătitoare etapa specifică (P.S.)

MiC: 4-7, perioadă 05.09 – 02.10.2022;

MiC: 12-14, perioadă 04.11 – 20.11.2022.

Descrierea activităților

1. Pregătire tehnică (P.Th.):

Obiective:

- Identificarea procedeelor tehnico-tactice ce trebuie îmbunătățite;
- Corectarea eventualelor erori privind tehnica specifică (atac, apărare, deplasare, poziția brațului înarmat, poziția degetelor pe mânerul floretei);
- Îmbunătățirea vitezei de reacţie la stimuli vizuali și tactili ;
- Perfecționarea deplasării pe planșă, pași de scrimă înainte și înapoi, atacuri cu fandare

sau pas fandare;

- Perfecționarea deplasărilor pe planșă și a pozițiilor brațului înarmat – accent pe acuratețea tehnică;
- Formarea unui ritm propriu al deplasărilor pe planșă și al mișcărilor brațului înarmat lent – accelerat; accelerat – lent – accelerat;
- Structurarea acţiunilor ofensive – atac – remiză;
- Structurarea acţiunilor defensive – oprire – paradă ripostă;
- Alegerea celor mai potrivite procedee tehnice de atac și de apărare și perfecţionarea acestora.

Conținut:

- Deplasări pe planşă dirijate și cronometrate, cu executarea atacului (doar a fandării, doar pas fandare, doar întinderea braţului) la semnal sonor sau vizual;
- Exerciții cu partener – formarea traseelor brațului înarmat în atac și apărare, coordonare braț înarmat-picior, găsirea momentului oportun în atac, fermitatea parării și precizia ripostei;
- Exerciții cu partener – convenționale – corectarea traseelor brațului înarmat în atac și apărare;
- Exerciții cu partener – în cooperare - atacuri cu fente din diferite distanţe, folosind paşi prudenţi şi echilibraţi ;
- Exerciții cu partener – convenționale - atacuri cu fandări, acțiuni defensive și ofensive ;
- Exerciții cu partener – în cooperare - atacuri simple din diferite distanţe, urmărind ţinta în lovitură, urmate automat de a 2-a lovitură (remiză) ;
- Lecții individuale – pentru perfecționare tehnică – automatisme, distanță, precizie, coordonare, moment oportun.

2. Pregătire fizică generală (PFG)

Obiective:

- Menţinerea capacității generale de efort.

Conținut:

- Program individualizat pentru menținerea capacității aerobe și a calităților motrice dezvoltate în prima etapă de pregătire.

3. Pregătire fizică specifică (PFS)

Obiective:

- Îmbunătățirea rezistenței specifice;
- Dezvoltarea calităților motrice viteză, forță – viteză în execuții tehnice specifice;

- Îmbunătățirea vitezei de reacţie la stimuli vizuali si tactili;
- Dezvoltarea coordonării segmentare în interdependența braț înarmat-picior.

Conținut:

- Programe individualizate de dezvoltare a capacității de efort (cardiorespiratorii) în zona de efort prag aerob/anaerob și zona de consum maxim de oxigen (VO2max);
- Antrenamente pentru dezvoltarea calităților motrice specifice (forță – viteză, viteză de execuție, viteză de reacție) cu mijloace specifice.

4. Pregătire psihologică (P.Psih):

Obiective:

- Dezvoltarea atenției integrate;
- Creșterea acurateții și vitezei răspunsurilor senzorio-motorii;
- Consolidarea abilităților relaționale;
- Creșterea capacității de a seta obiective eficiente;
- Creșterea capacității de a discerne între obiective de proces și obiective de rezultat;
- Antrenamentul răbdării;
- Creșterea rezilienței;
- Creșterea toleranței la frustrare;
- Creșterea capacității de utilizare a informațiilor senzoriale și dezvoltarea acuității simțurilor;
- Integrarea tehnicilor specifice abilităților mentale de bază în antrenament.

Conținut:

- Asistență de grup: antrenamente de pregătire psihologică pentru dezvoltarea abilităților senzorio-psiho-motorii;
- Asistență individuală;
- Exerciții standardizate și individualizate, în funcție de nevoi.

5. Refacere

- Refacerea organismului post-efort va fi realizată zilnic de către specialiști (medic, asistent, nutriționist), în funcție de nevoile fiecărui sportiv.

ETAPE – Precompetiționale

MiC: 15 - 16, perioadă 21.11 – 04.12.2022.

Obiectiv general:

- Obținerea și menținerea formei sportive

Descrierea activităților

1. Pregătire tehnico – tactică (P.Th-Ta):

Obiective:

- Perfecționarea principalelor acțiuni tehnico – tactice (atac, apărare);
- Corectarea unor greșeli apărute în etapele anterioare (de postură, în deplasare, în aprecierea distanței în raport cu țintele vizate, concordanța între acțiunile pregătitoare și acțiunile fundamentale);
- Perfecționarea procedeelor Th-Ta în scopul alternării acțiunilor de intenția I cu acțiunile de intenția a II-a;
- Structurarea procedeelor Th-Ta și eficientizarea acestora, pe fondul stabilităţii relative a formei sportive;
- Eșalonarea acțiunilor favorite și sporirea eficienței acestora;
- Folosirea oportună a principalelor acțiuni tehnico-tactice individuale;
- Perfecționarea combinațiilor Th-Ta cu accent pe decizia și precizia loviturilor;
- Individualizarea lecţiilor de antrenament;
- Stimularea largă a iniţiativei, a capacităţii creatoare a sportivilor, și asumarea acțiunilor de risc calculat;
- Dezvoltarea capacitații de a menține disciplina tactică în condiții prestabilite;
- Simularea condițiilor de concurs prin modelare competiție individuală și pe echipă ;
- Educarea spiritului de competitor şi a rezistenţei la factorii perturbatori din timpul concursului (spectatori, arbitri, adversari).

Conținut:

- Exerciții cu partener – în cooperare - atacuri cu fente din diferite distanţe, folosind paşi prudenţi şi echilibraţi;
- Exerciții cu partener – la alegere (acțiune pregătitoare – partenerul alege o acțiune din cele 2-3 propuse – finalizare ofensivă sau defensiv-ofensivă);
- Combinarea acțiunilor ofensive de intenția I cu sau fără lamă, cu acțiuni de intenția II
– înlăturarea contraatacului advers ;
- Lecții individuale – pentru perfecționare tehnică – automatisme, moment oportun, judecată, viteza de execuție;
- Asalturi cu teme, în special apărare pe timp şi scor;
- Asalturi cu handicap de scor şi teren;
- Asalturi de câștigare a distanței optime (fără paradă), finalizate în special cu fandare ;
- Asalturi libere păstrând formatul competițional – de 5 tușe; de 15 tușe, meciuri pe echipe;
- Modelare competițională.

2. Pregătire teoretică (P.Teor):

Obiective:

- Informarea sportivilor privind modificările la regulamentul de concurs;
- Perfecționarea strategiei și tacticii de concurs, individuale și la nivel de echipă.

Conținut:

- Lecții individuale și în grup.
- Analiza şi studiul video al asalturilor potențialilor adversari;
- Analiza şi studiul video al asalturilor proprii din antrenamente și din antrenamentele de modelare de concurs;
- Parcurgerea regulamentului specific al probei și conștientizarea principalelor sancțiuni și penalizări ce pot apărea în urma încălcărilor de regulament.

3. Pregătire fizică (P.F.):

Obiective:

- Menţinerea capacității generale de efort ;
- Îmbunătățirea anduranței specifice;
- Dezvoltarea/menținerea calităților motrice viteză, forță – viteză în execuții tehnice specifice;
- Ameliorarea capacității de efort mixt (aerob cu accente anaerobe alactacide);
- Îmbunătățirea vitezei de reacţie la stimuli vizuali si tactili;

Conținut:

- Antrenamente pentru dezvoltarea calităților motrice specifice (forță – viteză, viteză de execuție, viteză de reacție, anduranță specifică) cu mijloace specifice;
- În această etapă va crește treptat intensitatea eforturilor din acest tip de antrenamente, comparativ cu etapa anterioară;
- Eforturi aerobe de intensitate 50 -60%, cu durată de 30 – 40min., pentru refacerea cardiorespiratorie și metabolică, după eforturile de intensitate mare.

4. Pregătire psihologică (P.Psih):

Obiective:

- Consolidarea relației antrenor-sportiv;
- Dezvoltarea adaptabilității mentale;
- Dezvoltarea răbdării;
- Creșterea eficienței dinamicii activare/relaxare;
- Creșterea eficienței dialogului intern;
- Dezvoltarea simțului surprizei;

- Creșterea capacității de exploatare a oportunităților și a fluctuațiilor de mediu;
- Dezvoltarea reacțiilor senzorio-motorii în acțiuni și situații neanticipate;
- Programare comportamental-atitudinală pentru starea optimă de activare mentală.

Conținut:

- Asistență de grup: antrenamente centrate pe programarea comportamentală atitudinală;
- Asistență psihologică individuală centrată pe nevoi și pe simptom.

5. Evaluarea capacității de performanță

- Modelare de concurs;
- Asistență științifică pentru evaluarea capacității de efort.

6. Refacerea capacității de efort (Ref. cap. ef.):

- Refacerea organismului post-efort va fi realizată zilnic de către specialiști (medic, asistent, nutriționist), în funcție de nevoile fiecărui sportiv.

Perioadele competiționale

MiC: 8 - 11, perioadă 03 – 30.10.2022

MiC 17, perioadă 05 – 11.12.2022

Obiectiv general:

- Menținerea formei sportive și atingerea vârfului de formă sportivă în competițiile cu obiectiv de performanță.

Obiective specifice fiecărei etape competiționale:

1. Pentru competiția din prima etapă competițională; Ts.Copenhaga (DEN), Ts.Antalya (TUR), Ts.Barcelona (ESP) obiectivul principal este verificarea nivelului de performanță individual și pe echipe, în competiție.
2. Pentru competițiile din etapele competiționale II – V:

- Obținerea vârfului de formă sportivă în competiții, în proporție de 80-90%;
- Acumularea de puncte individual și pe echipe;
- Perfecționarea capacității de refacere rapidă (descărcare postcompetițională) și menținerea formei sportive (supracompensare) în perioadele dintre competiții.

3. Pentru competițiile din etapele competiționale V și VI (CE. și CM) obiectivul principal este obținerea a două vârfuri de formă sportivă maximă, individual și pe echipe.

Descrierea activităților

1. Pregătire tehnico - tactică:

Obiective:

- Continuarea perfecționării principalelor acțiuni tehnico – tactice (atac, apărare);

- Eșalonarea procedeelor TE-TA – în ofensivă – acțiuni pregătitoare cu sau fără lamă, – în apărare – paradă-ripostă;
- Perfecționarea abilităților tehnice sub presiune;
- Perfecționarea vitezei de reacție în situații în care stimulul real (urmărit) este inserat într-o serie de mișcări false – joc de distanță – acțiuni ale lamei;
- Perfecționarea acțiunilor preferate și determinarea momentelor tactice în care vor fi folosite;
- "Mascarea" intențiilor ofensive sau defensiv-ofensive prin diversificarea acțiunilor pregătitoare;
- Educarea capacităţii de concentrare a atenţiei pe toată durata întrecerii;
- Creșterea ponderii tactice în asalturile de sală și de concurs;
- Eficientizarea acțiunilor tehnice preferate de sportiv;
- Educarea capacităţii de aplicare oportună a tehnicii în situaţii tactice.

Conținut:

- Exerciţii cu partener pentru perfecţionarea procedeelor tehnico-tactice în condiţii de adversitate;
- Întâlniri pe echipe (diferite formule, sistem diferit de punctare a tușei, normale);
- Exerciții cu partener în colaborare, cu variante;
- Lecții individuale – pentru perfecționare tehnică – moment oportun, judecată;
- Lecții individuale – pentru perfecționare tehnică – automatisme, moment oportun, judecată, viteză de execuție;
- Asalturi cu temă (criză de spațiu și de timp) defavorabile sau favorizante;
- Asalturi de o tușă (prioritate proprie sau a adversarului) pe diferite durate (1 minut, 30 secunde, 10 secunde, 3 secunde);
- Asalturi simulare de concurs – 6 asalturi de 5 tușe, 6 asalturi de 15 tușe, parteneri la alegere sau impuși;
- Asalturi cu handicap favorabil – eu conduc, defavorabil – sunt condus;
- Concursuri de verificare în fiecare microciclu.

2. Pregătire teoretică

Obiective:

- Informarea sportivilor privind modificările la regulamentul de concurs;
- Perfecționarea strategiei și tacticii de concurs, individuale și la nivel de echipă;
- Verificarea nivelului de stres în raport cu arbitrajul;
- Evaluarea nivelului de realizare a obiectivelor de performanță propuse.

Conținut:

- Lecții individuale și în grup;
- Analiza și studiul video al asalturilor proprii din concursurile oficiale;
- Analiza și studiul video al asalturilor potențialilor adversari;
- Analiza nivelului de realizare a obiectivelor intermediare, planificate la competițiile de verificare și a rezultatelor obținute la competițiile cu obiectiv de performanță;
- Analiza gradului de îndeplinire a sarcinilor tactice prin analiză video.

3. Pregătire fizică:

Obiective:

- Menţinerea la un nivel ridicat a calităţilor motrice specifice (forță – viteză, viteză de execuție, viteză de reacție, anduranță specifică).

Conținut:

- Antrenamente pentru menținerea calităților motrice specifice (forță – viteză, viteză de execuție, viteză de reacție, anduranță specifică) cu mijloace specifice;
- Antrenamente de descărcare, postcompetiționale, cu mijloace nespecifice (jocuri, înot, alergare).

4. Pregătire psihologică:

Obiective:

- Creșterea capacității de a face față stresului și tensiunii;
- Stimularea creativităţii și asumarea acțiunilor de risc calculat;
- Educarea spiritului de competitor şi a rezistenţei la factorii perturbatori din timpul concursului (spectatori, arbitri, adversari);
- Creșterea coeziunii echipei.

Conținut:

- Asistență psihologică centrată pe simptom;
- Asistență psihologică de grup centrată pe creșterea energiei vitale și pe descărcare emoțională;
- Monitorizarea capacității de acces al stării optime de luptă.

5. Evaluarea capacității de performanță

Obiective:

- Evaluarea principalilor factori determinanți în obținerea obiectivului de performanță;
- Determinarea gradului de adaptare metabolică la efort.

Conținut:

- Monitorizarea acțiunilor tehnico-tactice preferate și a nivelului lor de reușită;

- Monitorizarea rezistenței psihice și la stres;
- Cunoașterea adversarilor și a principalelor mijloace tehnico-tactice de abordat în funcție de principalii adversari;
- Măsurători biochimice în efort și revenire.

6. Refacerea capacității de efort

Obiective:

- Înlăturarea stării de oboseală fizică și psihică acumulată în antrenamente și competiții.

Conținut:

- Odihnă activă după concursurile internaţionale (mijloace din alte ramuri de sport);
- Mijloace de refacere dirijată a capacităţii de efort – colaborare cu medicul;
- Mijloace de refacere psihologică – colaborare cu psihologul specialist.

Perioada de tranziție, etape de refacere

Microciclul 12, perioadă 31.10 – 03.11.2022

Obiective:

- Înlăturarea stării de oboseală fizică și psihică acumulată în competiții;
- Refacerea capacității de efort;
- Ieșire dirijată din forma sportivă.

Conținut:

- Se va pune accent pe dezactivarea articulațiilor și a marilor grupe musculare prin mișcări compensatorii pentru brațul neîndemânatic, coloana vertebrală, piciorul din spate, mobilitatea coxo-femurală și cea scapulo-humerală;
- De asemenea, pe parcursul etapelor competiționale, după fiecare competiție vor fi alocate un număr de 2 zile de refacere activă, pentru refacerea fiziologică și psihică. Se vor folosi mijloace specifice altor ramuri de sport:
    - Înot – combinație de procedee de înot în serii de 6-8 lungimi de bazin;
    - Reprize de călcat apa (1-4min) ;
    - Joc (baschet, fotbal etc).
    - Ultimele *trei microcicluri* (50-52) vor fi alocate procesului de descărcare și scoatere din forma sportivă. Aceasta se va realiza prin metode și mijloace de refacere realizate de specialiști în domeniul medical și kinetoterapeutic.

Conținutul mijloacelor pregătirii

Antrenament tehnic 2 (Th 2)

Încălzire generală

Deplasări 2 (D2) – cu arma

1. deplasare de voie, combinații de pași înainte-înapoi pe 14 m;

2. combinații de pași sau pas-salt înainte, prudent si controlat, la semnal auditiv combinații de pași sau pas-salt rapizi spre înapoi;

3. combinații 2 pași înainte/5 pași înapoi, la semnal auditiv, la deplasarea înainte – se execută fandare, la deplasarea înapoi – se execută pas fandare. După fiecare finalizare de atac se revine în gardă și se execută retragere cu 3 pași, pe al 3-lea simulându-se o paradă-ripostă și se continuă deplasarea spre înainte; 4 semnale de atac;

4. idem exercițiul anterior, cu următoarele modificări: la deplasarea înainte se execută atacul cu salt-fandare și la deplasarea înapoi se execută atacul cu salt-pas fandare sau 2 pași-fandare; 4 semnale de atac;

5. combinații 5 pași înainte/2 pași înapoi, la semnal auditiv se execută atac cu fandare, după fiecare finalizare de atac se continuă cu redublare de fandare; 4 semnale de atac idem exercițiul anterior, cu modificările: la semnal se execută atac cu pas, pas-fandare, după fiecare finalizare de atac se continuă cu o redublare de fandare; 4 semnale de atac;

6. deplasare înainte, la semnal – schimbare de direcție, la următorul semnal – se execută pas, pas-fandare, revenire în gardă, retragere simulând o paradă compusă și ripostă; 6 repetări de atac;

7. deplasare înapoi, brațul înarmat avansat, la semnal schimbare de direcție cu pas-pas urmată de retragere foarte rapidă, următorul semnal – atac cu fandare, revenire și retragere cu 3 pași, stop și atac cu pas-fandare, se continuă deplasarea înapoi; 6 semnale de atac;

8. deplasare înainte-înapoi în viteză, schimbare de direcție la semnal.

Lecție individuală de studiu 2 (L2)

1. folosind procedeele de la L ½, cu modificarea: antrenorul poate para și riposta – sportiva executând contra-paradă și ripostă directă, indirectă sau cu fentă și lovitură în linia opusă, în funcție de semnalul antrenorului;

2. procedeul L1/3 – executându-se idem L 2/1 cu limitarea fandării;

3. procedeul L1/6 – cu modificarea: antrenorul înșeală, câteodată, parada sportivei, aceasta executând dublarea parăzii și ripostă;

4. sportiva inițiază pregătire cu 2 pași înainte – antrenorul preia prioritatea pe al doilea pas și execută un atac simplu sau compus – sportiva execută paradă și ripostă (bătaie pe răspuns);

5. Idem L2/5 –cu modificarea: antrenorul preia prioritatea și oferă ’tempo’’– sportiva execută atac pe pregătire cu fentă lovitură (compus);

Nota: După revenirea în gardă sau pe preluarea de prioritate se poate executa atac cu bătaie sau cu fentă şi lovitură (oprire, paradă şi ripostă).

Exerciții tehnice 2 (ETh2)

1. sportiva A inițiază cu 2 pași – distanță mare – sportiva B rămâne în distantață – sportiva A atacă cu fandare – sportiva B se retrage, fără a se lăsa lovită, și atacă cu fandare– exercițiul se continuă până la tușă;

2. idem ETh 2/1 – se va face atac cu pas-fandare sau pas semifandare – exercițiul se continuă până la tușă;

3. asalt fără paradă – inițiativă comună, urmărindu-se prinderea momentului de declanșare a atacului cu diferite procedee de deplasare, câștigând distanța și finalizând atacul cu fandare sau pas-fandare;

4. deplasare condusă de sportiva A care inițiază angajament la sixtă – sportiva B derobează, poziționând brațul în linia superioară sau inferioară – sportiva A execută atac cu bătaie și lovitură dreaptă când brațul este în linie inferioară și cu bătaie și lovitură cu degajament când brațul este în linie superioară;

5. idem ETh2/4 cu modificarea: pe încercarea de angajament se poate executa și atac cu degajament (sau cu bătaie prin schimbare) în tempo, după revenire se execută o paradă- ripostă la un atac simplu sau compus executat de către partenerul de exerciții (sau un nou atac cu bătaie – dacă adversarul oferă un nou tempo de atac);

6. idem ETh2/5 cu modificarea: pe încercarea de angajament se execută un atac cu degajament care va fi parat cu retragere și ripostat (drept, degaj, coupe) – ContraTempo;

7. idem ETh2/6 cu modificarea: uneori se poate înșela parada stabilită, executându-se atacuri compuse – Fenta-in Tempo.

Alergare de revenire;

Exerciții de mobilitate.

Anexa 11. Rezultatele analizei biomecanice experimentale la manechin

Tabelul 1. Traiectoria segmentară finalizare atac

Testarea inițială

Nume, prenume	t(sec)	CGG		Pumn		PFață	
		X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
C.E.	0,500	-0,626	0,27	-1,412	1,099	-0,816	-0,049
T.M.	0,367	-0,783	0,303	-1,587	1,019	-1,071	-0,258
B.I.	0,300	-0,45	0,349	-1,295	1,027	-0,738	-0,175
D.A.	0,433	-0,77	0,406	-1,583	1,049	-0,916	-0,012
R.P.	0,500	-0,66	0,495	-1,65	1,283	-0,898	-0,012
M.E.	0,433	-0,751	0,416	-1,699	1,202	-1,006	0,017
M.D.	0,433	-0,774	0,446	-1,64	1,083	-0,856	-0,024
P.D.	0,333	-0,672	0,419	-1,448	1,115	-0,857	-0,012

Tabelul 2. Viteza segmentară finalizare atac

Nume, prenume	CGG		Pumn	
	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)
C.E.	-0,279	-0,093	*-0,093*	*-0,279*
T.M.	-0,559	-0,112	-0,447	0,00
B.I.	0,203	0,305	*-0,305*	*0,915*
D.A.	0,643	0,459	-0,184	0,092
R.P.	-0,37	-0,37	-0,093	0,00
M.E.	-0,788	-0,438	-0,088	0,00
M.D.	0,75	0,469	-0,188	-0,094
P.D.	-1,214	-1,214	-0,093	-0,187

Tabelul 3. Accelerația segmentară finalizare atac

Nume, prenume	CGG		Pumn	
	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)
C.E.	26,775	26,775	2,818	18,32
T.M.	50,847	35,593	20,339	8,475
B.I.	27,737	24,655	15,409	4,623
D.A.	27,844	16,706	13,922	-6,961
R.P.	33,674	14,031	19,643	-7,015
M.E.	14,596	11,942	7,961	-3,981
M.D.	17,052	1,421	17,052	-8,526
P.D.	15,561	-7,073	9,903	-9,903

Tabelul 4. Impulsul segmentar finalizare atac

Nume, prenume	CGG		Pumn	
	Px(kgm/s)	Py(kgm/s)	Px(kgm/s)	Py(kgm/s)
C.E.	-15,542	-5,18	-5,115	-15,346
T.M.	-30,651	-6,13	-24,163	0,00
B.I.	11,391	17,086	-17,086	51,258
D.A.	37,691	26,922	-10,659	5,329
R.P.	-25,114	-25,114	-6,204	0,00
M.E.	-44,926	-24,959	-5,036	0,00
M.D.	35,264	22,04	-8,816	-4,408
P.D.	-64,33	-64,33	-4,949	-9,897

Tabelul 5. Forța finalizare atac

Nume, prenume	CGG		Pumn	
	Fx(N)	Fy(N)	Fx(N)	Fy(N)
C.E.	1490	1490	155,013	1010
T.M.	2970	1670	220	-640,672
B.I.	1550	1380	862,924	258,879
D.A.	1630	978,987	807,469	-403,736
R.P.	2280	951,282	1320	-470,028
M.E.	457,783	-228,89	831,969	680,704
M.D.	801,458	66,788	801,456	-400,729
P.D.	824,745	-374,884	524,835	-524,838

Tabelul 6. Traiectoria segmentară finalizare atac

Testarea finală

Nume, prenume	t(sec)	CGG		Pumn		PFață	
		X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
C.E.	0,500	-0,642	0,267	-1,369	1,09	-0,83	-0,048
T.M.	0,400	-0,778	0,323	-1,622	1,035	-1,086	-0,25
B.I.	0,300	-0,496	0,351	-1,329	1,074	-0,778	-0,186
D.A.	0,367	-0,772	0,438	-1,704	1,025	-0,988	-0,043
R.P.	0,400	-0,771	0,475	-1,813	1,289	-1,126	-0,082
M.E.	0,467	-0,737	0,395	-1,689	1,178	-1,004	0,012
M.D.	0,400	-0,639	0,487	-1,6	1,107	-0,816	-0,019
P.D.	0,500	-0,627	0,292	-1,388	1,12	-0,81	-0,024

Tabelul 7. Viteza segmentară finalizare atac

Nume, prenume	CGG		Pumn	
	Vx(m/s)	Vy(m/s)	Vx(m/s)	Vy(m/s)
C.E.	-0,092	-0,184	-0,092	-0,184
T.M.	0,222	0,222	0,111	0,00
B.I.	0,313	0,939	-0,209	0,73
D.A.	0,00	0,374	-0,281	-0,094
R.P.	-0,28	-0,187	-0,28	0,28
M.E.	0,088	0,44	-0,088	0,44
M.D.	-0,288	0,00	-0,192	-0,096
P.D.	0,369	0,184	0,092	0,00

Tabelul 8. Accelerația segmentară finalizare atac

Nume, prenume	CGG		Pumn	
	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)	Ax(m/s^2)	Ay(m/s^2)
C.E.	26,421	31,983	1,391	16,687
T.M.	35,389	18,537	16,852	3,37
B.I.	30,025	25,285	14,223	-3,161
D.A.	31,179	7,089	29,762	5,669
R.P.	22,646	12,738	15,569	-8,492
M.E.	18,655	14,657	6,662	6,662
M.D.	36,304	8,713	26,139	-4,356
P.D.	27,946	23,755	4,192	11,179

Tabelul 9. Impulsul segmentar finalizare atac

Nume, prenume	CGG		Pumn	
	Px(kgm/s)	Py(kgm/s)	Px(kgm/s)	Py(kgm/s)
C.E.	-5,075	-10,151	-5,048	-10,096
T.M.	12,012	12,012	6,006	0,00
B.I.	17,209	51,628	-11,473	40,155
D.A.	0,00	21,7	-16,275	-5,425
R.P.	-17,795	-11,863	-17,655	17,655
M.E.	4,925	24,624	-4,925	24,624
M.D.	-13,255	0,00	-8,818	-4,409
P.D.	21,027	10,513	5,257	0,00

Tabelul 10. Forța finalizare atac

Nume, prenume	CGG		Pumn	
	Fx(N)	Fy(N)	Fx(N)	Fy(N)
C.E.	1460	1770	76,479	917,776
T.M.	1910	1000	909,993	181,997
B.I.	1650	1390	782,24	-173,832
D.A.	1810	410,993	1730	328,793
R.P.	1440	808,873	980,84	-535,002
M.E.	1040	820,802	373,092	373,091
M.D.	1670	401,669	1200	-200,398
P.D.	1590	1350	238,941	637,179

Anexa 12. Acte de implementare

FEDERATIA ROMANA DE SCRIMA
Str. Av. Popa Marin nr. 2, Sector 1, Bucureşti
Cod Fiscal: RO 13444099
IBAN: RO61 RZBR 0000 0600 2121 6590
Raiffeisen Bank Dorobanti
Tel: +4021.230.64.44 - Presedinte
Tel: +4021.230.03.34 – Secretar General
Fax: +4021.230.03.29
Email: office@frscrima.ro

FEDERAȚIA ROMÂNĂ DE SCRIMĂ
IEȘIRE Nr. 495
An 2024 luna 06 zi 25

ADEVERINȚĂ

Prin prezenta adeverim că, domnul Pavel Liviu Paul, doctorand la Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport din Chișinău, Republica Moldova a efectuat în perioada 2021 - 2024 un studiu experimental asupra lotului național de tineret și junioare de scrimă a României, având ca temă: *„Pregătirea tehnică a scrimioarelor la etapa specializării de bază prin utilizarea criteriilor biomeconice"*. În perioada menționată domnul Pavel Liviu Paul a implementat în cadrul lotului de scrimă (floretă) un model de programă de pregătire tehnică prin utilizarea criteriilor biomecanice.

Rezultatele cercetării au fost implementate în plan metodic cu rezultate deosebite în pregătirea floretistelor cuprinse în cercetare în cadrul antrenamentelor organizate.

Prezentul act i s-a eliberat spre a-i servi la susținerea tezei de doctorat.

Președinte,
Marius Florea

CLUBUL SPORTURILOR TEHNICO–APLICATIVE BUCUREȘTI
Aleea Mateloților nr. 1, Sector 1, București, CUI: 4266642, Tel/Fax: 021/222.85.48,
E-mail: csta.bucuresti@sport.gov.ro; www.cstabucuresti.ro

Nr. 394 / 10.06.2024

ADEVERINȚĂ

Prin prezenta, adeverim că domnul Pavel Liviu Paul, doctorand la Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport din Chișinău din Republica Moldova a efectuat în perioada 2021 - 2024 un studiu experimental, având ca temă: „*Pregătirea tehnică a scrimerelor la etapa specializării de bază prin utilizarea criteriilor biomecanice*". În perioada menționată d-l Pavel Liviu Paul a implementat în cadrul Clubului Sporturilor Tehnico-Aplicative București un model de programă de pregătire tehnică prin utilizarea criteriilor biomecanice.

Rezultatele cercetării au fost implementate în plan metodic cu rezultate deosebite în pregătirea scrimerelor cuprinse în cadrul antrenamentelor organizate de clubul nostru.

Prezentul act i s-a eliberat spre a-i servi la susținerea tezei de doctorat.

Director,
Victoria Friedmansky

GUVERNUL ROMÂNIEI
CLUBUL SPORTURILOR TEHNICO-APLICATIVE BUCUREȘTI
AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU SPORT

Antrenor,
Ana Pavel

Declarația privind asumarea răspunderii

Subsemnatul, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctor sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Pavel Liviu Paul 

27.12.2024

C.V. – ul candidatului

PAVEL LIVIU PAUL

- Str. G.M.Zamfirescu; nr.46; bloc 22A; scara 1; apartament 21; București; sec. 6
- Tel. **021 2602048** ; Mobil **0723156504**
- Mail : pavel_liviu@yahoo.com / liviupavel.paul62@gmail.com
- Data nașterii 29.06.1962 ; naționalitate ROMÂNĂ

Experiență managerială

2022 - Prezent - Director (coordonator) Școala Gimnazială 136; sector 5 București.

2021 - 2022 - Director Adjunct, Școala Gimnazială Șerban Vodă ; București , sector 4 .

2012 – 2018 - Director (coordonator) Liceul Teoretic ,, Marin Preda" București; Sector 6

2011 - 2012 - Director Adjunct; Liceul Teoretic ,, Marin Preda" Buc; Sector 6

2006 – 2011 - Director (coordonator) Clubul Sportiv Școlar „Dinamo" București; Sector 2

2002 – 2006 – Director (coordonator) Școala Gimnazială nr.136 Buc. Sector 5

Experiență profesională

2012 - Prezent - **Profesor TITULAR** Educație Fizică și Sport - **Liceul Teoretic „Marin Preda" București**; sector 6; **grad didactic 1**

2018 – Prezent - **Profesor** Educație Fizică și Sport - Complex Școlar CRONOS P.C.O. - C.M. D150/06.09.2019

2018 – Prezent - Profesor/**Antrenor-NATAȚIE** - SWIMMING TEAM Club, București- Part time C.M. 37/23.10.2018

1991 – 2012 - Profesor Educație Fizică și Sport **TITULAR** – Colegiul Tehnic pentru Industrie Alimentară ,,Dumitru Moțoc" București; sec 5

1995 – 2000 - Profesor/**Antrenor**- Colegiul Naţional ,, Emil Racoviţă" Bucureşti sec.2 - Catedra de **Natație şi Pentatlon Modern**. P.C.O.

1988 -1991 - Profesor suplinitor – **Natație** – Clubul Sportiv Școlar ,, Viitorul" Pitești

Educație și formare

2018 – 2022	**Doctorand**	Școala Doctorală – Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport - Chișinău; Ordin de înmatriculare nr.16-AS/31.10.2018
2005	**Masterat**	Universitatea București – Management educațional
1998	**Licențiat**	A.N.E.F.S. București; Profesor de Educație Fizică și Sport specializare – natație
1988	**Licențiat**	I.E.F.S. București (durată 4 ani) Profesor Ed.Fizică și Sport :
	Ex. De Stat	Specializare : Natație, Polo, Sărituri în apă.
1981	**Bacalaureat**	Liceul de Filologie-Istorie nr.2 București (azi C.N.,,Emil Racoviță – București) .

Formare Profesională

Competențe profesionale (cu certificate de absolvire)

1. Corpul național de experți în educație -membru - M.E.C.T.S. 2012
2. Mentor
3. Formator
4. Manager de proiecte
5. Evaluator manuale CEEM
6. Management educațional
7. Tehnician în egalitatea de șanse, Agenția Naț. Ptr. Egalitatea de Șanse Femei/Bărbați: Cent. Eval. Și Cert. Comp. Profesionale ASIM
8. **Creșterea calității în sistemul educ. preuniversitar**
9. **Implementarea de instrumente moderne de management și monitorizare.** SIVECO România S.A.
10. **Calitatea în managementul școlar** (CMUS) A.R.A.C.I.P.
11. **Management educațional preuniversitar,** Academia Națională de Informații ,,Mihai Viteazul"
12. **Inspector resurse umane**
13. **Antrenor – înot**
14. **Instructor sportiv** – fotbal
15. **Arbitru cronometror** (Internațional) – C.O.N.I. (Comitetul Olimpic Italian)

Competențe dobândite (cu certficarea absolvirii)

1 **Managementul proiectelor**

Academia de Studii Economice București (A.S.E.)

2 **Managementul riscurilor de corupție în educație**

C.C.D. București

3 **Evaluator de competențe profesionale ale cadrelor didactice din înv. preuniversitar.**

C.C.D. București

4 **CRED (Curriculum Relevant,Educație Deschisă)**

5 **Integrarea elevilor cu constrângeri sociale în viața reală**

6 **Promotor al învățării pe tot parcursul vieții**

7 **Management financiar**

8 **Comunicare și negociere**

9 **Control intern managerial la nivelul unității**

10 **Calitatea în managementul unității școlare**

C.C.D. - Prahova

11 **Leadership și management educațional în sistem descentralizat;**

Fundația „ ORIZONT ” Craiova

12 **Comunicare eficientă pentru un climat educațional propice învățării**

IDEE – Institutul pentru Dezvoltarea Evaluării în Educație

13 **Implementarea eficientă a curriculum-ului gimn.**

14 **„Școala Părinților”**

15 **Facilitator în educaţie – grupuri dezavantajate, cu focalizare pe rromi**.
M.E.C.T.S. – Învățământ în limba minorităților naționale și relații cu Parlamentul .

Participare la programe cu finanțare externă

P.N.R.A.S./P.N.R.R. 2023 **Manager de Proiect** - E.D.U.C.A.T.I.E. (echitate,desegregare, umanitate,comunicare, abilități, toleranță, inovație, egalitate de șanse)

ERASMUS + -2017 - **Manager de Proiect** - Parteneriat Strategic : România; Marea Britanie; Grecia : „ Video learning for Education “ Axa K2

ROSE -2017 - **Manager de Proiect** - (Banca Mondială) „Școala - primul pas către carieră”.

PHARE.RO -2004 - **Coordonator local** - „ Accesul la educaţie al grupurilor dezavantajate, cu focalizare pe rromi”

ERASMUS + 2016 - „ Bune practici ptr. creșterea atractivității în învățământul profesional și tehnic (ITP) 2016 (Centrul Național de Dezvoltare a Învățământului Profesional și Tehnic)

Aptitudini și competențe personale

Limba maternă ROMÂNĂ

Limbi străine cunoscute **ENGLEZĂ**

Înțelegere	Conversație	Citit	Scris
Bine	Bine	Bine	Bine

FRANCEZĂ

Înțelegere	Conversație	Citit	Scris
Bine	Bine	Bine	Bine

ITALIANĂ

Înțelegere	Conversație	Citit	Scris
Bine	Bine	Începător	Începător

Aptitudini și competențe sociale _____Relații interumane bune

Aptitudini și competențe organizatorice____Relații organizatorice bune

Aptitudini și competențe tehnice Operare calculator nivel mediu - Curs operare A.E.L.- C.C.D.
Operare calculator nivel mediu E.C.D.L. – (1,2,)

Performanţe individuale

ÎNOT	Sportiv	Categoria 1
PENTATLON-MODERN	Sportiv	Categoria 1
		Campion junior, seniori.
SCRIMĂ (spadă)	Sportiv	