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

Rezumatul tezei de doctor în științe ale educației

Chișinău, 2025

Teza a fost elaborată la Școala Doctorală a Institutului de Educație Fizică și Sport a Universității de Stat a Moldovei

Componența Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat:

1. **BRANIȘTE Gheorghe,** doctor în științe pedagogice, profesor universitar, Universitatea de Stat a Moldovei, Institutul de Educație Fizică și Sport – președintele comisiei
2. **POTOP Vladimir**, doctor habilitat în educație fizică și sport, profesor universitar, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie ”Politehnica” București, Centrul Universitar Pitești, România – conducător științific
3. **MIHĂILĂ Ion**, doctor în educație fizică și sport, profesor universitar, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie ”Politehnica” București, Centrul Universitar Pitești, România – referent oficial
4. **DINȚICĂ Gabriela**, doctor în educație fizică și sport, conferențiar universitar, Universitatea Națională de Educație Fizică și Sport, București, România – referent oficial
5. **POLEVAIA – SECĂREANU Angela**, doctor în științe pedagogice, conferențiar universitar, Universitatea de Stat a Moldovei, Institutul de Educație Fizică și Sport – referent oficial.

Susținerea tezei va avea loc la 15.05.2025, ora 13.00, birou 105, în ședința Comisiei de susținere publică din cadrul Institutului de Educație Fizică și Sport al Universității de Stat a Moldovei, din Chișinău (str. A. Doga 22, Chișinău, MD-2024). Teza de doctorat şi rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Institutului de Educație Fizică și Sport a Universității de Stat a Moldovei, La biblioteca Națională a Moldovei şi pe pagina web a ANACEC (www.anacec.md).

Rezumatul tezei a fost exepdiat la _____ 2025.

Președinte al Comisiei de susținere publică,
dr., prof. univ. **Braniște Gheorghe**

Conducător științific
dr. hab., prof. univ. **Potop Vladimir**

Autor: **Pavel Liviu Paul**

© PAVEL Liviu – Paul, 2025

Cuprins

Introducere 4

1. Repere conceptuale teoretico- metodologice privind pregătirea floretistelor în etapa specializării de bază 9

2. Metodologia cercetării. Conținutul pregătirii sportive la etapa de bază a floretistelor 11

3. Validarea experimentală a pregătirii tehnice a floretistelor junioare prin utilizarea criteriilor biomecanice 20

Concluzii generale și recomandări 27

Bibliografie 30

Lista publicațiilor autorului la tema tezei 31

Adnotări (în limba română, rusă și engleză) 32

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 [3, 8, 14, 20].

Utilizarea datelor biomecanice în scrimă permite personalizarea antrenamentelor, optimizarea tehnicii și prevenirea accidentărilor. Prin tehnologii avansate, precum accelerometrele și platformele de forță, performanța sportivilor poate fi monitorizată cu precizie, facilitând ajustarea strategiilor de luptă. Integrarea feedback-ului vizual și kinestezic în antrenamentele de scrimă cu floreta contribuie la îmbunătățirea tehnicii prin dezvoltarea senzațiilor proprioceptive. Cunoașterea și aplicarea criteriilor biomecanice actuale, alături de utilizarea tehnologiilor moderne, sunt esențiale pentru maximizarea performanței și reducerea riscului de accidentare. În plus, adaptarea constantă la inovațiile tehnologice subliniază eforturile sportivilor și antrenorilor de a menține un nivel competitiv ridicat într-un sport în continuă evoluție [2, 5, 6, 29].

Studiile din biomecanica sportivă sunt necesare pentru îmbunătățirea performanței sportivilor, inclusiv în scrimă, prin aplicarea principiilor biomecanice pentru ameliorarea mișcărilor și prevenirea accidentărilor [26]. Biomecanica leziunilor musculoscheletice este analizată pentru a oferi perspective valoroase în prevenirea accidentărilor în timpul antrenamentelor. Înțelegerea detaliată a mișcărilor specifice sporturilor contribuie la obținerea unei performanțe superioare [15]. O perspectivă biomecanică asupra tehnicilor sportive permite optimizarea acestora, iar analiza cineticii mișcărilor umane este esențială pentru aplicarea corectă a principiilor biomecanice [12, 29]. Controlul motor și biomecanica sunt fundamentale pentru coordonarea mișcărilor precise, în timp ce aplicarea principiilor biomecanice sprijină atât îmbunătățirea performanței, cât și prevenirea accidentărilor [27, 18]. Interacțiunile dintre sistemul nervos și mișcările umane evidențiază importanța coordonării în sporturi precum scrima [10]. Metodele de cercetare utilizate în biomecanică sunt foarte importante pentru evaluarea mișcărilor în contextul sporturilor de performanță, iar integrarea cercetării calitative îmbogățește înțelegerea mișcărilor sportive [14, 21]. Analiza tehnicilor specifice, utilizarea senzorilor de inerție și implementarea algoritmilor inteligenți sunt esențiale pentru evaluarea eficienței acțiunilor tehnice și adaptarea antrenamentelor [2, 7].

Mai mult, studiile recente subliniază importanța pregătirii fizice personalizate, care răspunde cerințelor biomecanice și fiziologice specifice competițiilor, contribuind la îmbunătățirea performanței sportivilor [24]. 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 [4, 5, 16, 23, 28].

De asemenea, cercetările în domeniul pregătirii fizice pentru scrimă demonstrează necesitatea adaptării încărcărilor de antrenament la cerințele fiziologice și biomecanice ale competițiilor [24, 25]. 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 [2, 3]. Studiile privind îmbunătățirea abilităților de coordonare ale sportivilor calificați în scrimă evidențiază importanța antrenamentelor specifice pentru dezvoltarea acestor abilități. Totodată, procesele informaționale și stimularea percepției în antrenamentele de scrimă sunt necesare pentru îmbunătățirea performanței tehnice [5].

În prezent, cercetătorii și practicienii din domeniul sportului de performanță, precum Knudson D. [15] și Whiting W. C. și Zernicke R. F. [26] 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. 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 [7], 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 [24, 25]. Prin utilizarea unor tehnologii, precum senzorii inerțiali și algoritmii inteligenți, este posibilă analizarea eficienței acțiunilor tehnice [2, 6]. În plus, coordonarea mecanică și musculară joacă un rol important în succesul sportiv, iar cercetările lui Guilhem et al. [11] oferă perspective relevante în acest sens.

Printre problemele de cercetare identificate în studiile unor autori precum Aresta S. și colab. [3], Campaniço A. T. [5], Chen T. L. W. și colab. [7], Dinţică D. [9], Guilhem G. și colab. [11], McGregor S. [19], Roi G. S. și Bianchedi D. [22], Sowerby A. [23], Turner A. [24], Turner A. și colab. [25], Wojciechowski Z. [28] 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 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.

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 avea ca rezultat creșterea nivelului 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 floretiștelor 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 floretiștelor 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 floretiștelor junioare. Rezultatele obținute pot fi folosite drept 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 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 floretiștelor 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”, Chișinău, 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.

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.

1. Repere conceptuale teoretico- metodologice privind pregătirea floretistelor în 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 [13, 20].

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. De asemenea, studii au abordat pregătirea fizică a floretistelor, valoarea pedagogică a scrimei, pregătirea teoretică a scrimerilor și istoria scrimei. 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 [16, 31].

Pregătirea sportivilor în scrimă, la proba de floretă, se bazează pe mai multe componente interdependente: *fizică, tehnică, tactică, teoretică, psihologică și biologică*.

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. Potrivit lui Borysiuk Z. și Waskiewicz Z. [5, p. 64], antrenamentul specific în scrimă implică procese informaționale complexe, stimulare și pregătire perceptuală, care contribuie la îmbunătățirea reacțiilor și a execuțiilor tehnice.

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.

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 [7, 26].

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.

După părerea noastră, criteriile biomecanice cele mai importante în sportul de performanță și argumentele pentru relevanța lor în scrimă sunt: e*ficiența mișcării, distribuția forței, stabilitatea și echilibrul, amplitudinea mișcării, cinematica articulațiilor (caracteristicile unghiulare segmentare), timpii și viteza mișcării, accelerația și decelerația, impulsul liniar (segmentar) și forța.*

Metodologia aplicării criteriilor biomecanice în pregătirea tehnică a floretiștelor 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 [11], Turner A. [24] și Chen T. L. W. și colaboratorii [7] au demonstrat importanța analizei biomecanice detaliate pentru îmbunătățirea coordonării mecanice și musculare. Studiile lui Aresta și colaboratorii [3] evidențiază contribuția vitezei în fandări și a tehnologiilor avansate pentru maximizarea performanței. Turner și colab. [25] au subliniat, de asemenea, rolul pregătirii fizice personalizate în atingerea performanțelor maxime în competițiile de scrimă.

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.

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.

c) *dezvoltarea planurilor de îmbunătățire personalizate:* pe baza datelor biomecanice individuale, antrenorii pot elabora planuri de antrenament personalizate pentru fiecare sportiv.

d) *corectarea tehnică și dezvoltarea strategiilor:* feedback-ul bazat pe analize biomecanice permite antrenorilor să ofere corecții precise și să dezvolte strategii pentru perfecționarea tehnicii sportivilor.

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.

Astfel, obiectivul de bază al cercetărilor noastre a fost investigarea eficienței pregătirii tehnice a floretistelor junioare la etapa specializării de bază prin utilizarea criteriilor biomecanice.

2. Metodologia cercetării. Conținutul pregătirii sportive la etapa de bază a floretistelor

Metodele de cercetare aplicate în cadrul pregătirii sportive a floretistelor la etapa de bază 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.

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), analizele biomecanice și monitorizarea progresului prin tehnologii avansate, asigurând astfel o abordare cuprinzătoare și personalizată a antrenamentului [5, 7, 16, 17, 22, 24, 30].

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.

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.

În cadrul cercetării realizate au fost aplicate: *9 teste antropometrice, 3 teste motrice, 3 acţiuni tehnico-tactice efectuate în concurs şi 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 manechin (A); cu partener (B); cu antrenorul (C) și în competiții (D).

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*. Această etapă a presupus: observarea procesului de pregătire (antrenamente și cantonamente), 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 nivelul performanțial. Tot în 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 Florească - 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.

Scopul studiului este ca, prin utilizarea consecventă a metodei anchetei tip chestionar, să se găsească cei mai eficienți indicatori de creștere a nivelului pregătirii tehnice a floretistelor de performanță, pe baza utilizării criteriilor biomecanice. 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 a III-a) și antrenor al Lotului European de Floretă feminin.

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.

Pregătirea fizică a floretistelor junioare a fost verificată prin aplicarea a patru probe de control: săritura în lungime de pe loc, detenta, forţa abdominală şi fandarea după genuflexiune. Analiza descriptivă a rezultatelor aferente dă o imagine clară asupra capacităților lor fizice (Tabelul 1, Anexa 3).

Tabelul 1. 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)

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), mai exact la Cupa României 2021 (Anexa 4). Se observă diferențe de 8,6 între numărul de execuții ale acțiunilor tehnico-tactice la AD și AC și un număr aproape egal la PR față de AD.

Tabelul 2. Rezultatele pregătirii tehnico-tactice la floretistele junioare

Indici statistici	AD (nr. execuții)	AC (nr. repetări)	PR (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

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 3, Anexa 5).

Analiza acțiunilor tehnico-tactice a fost realizată utilizând metoda orientării posturale a mișcării (MOPM), 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.

Tabelul 3. 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 directe; R. = rezultat direct în competiţii; C1 = competiţia 1 (Cupa României 2021)

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 acţiunilor 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 1, 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.

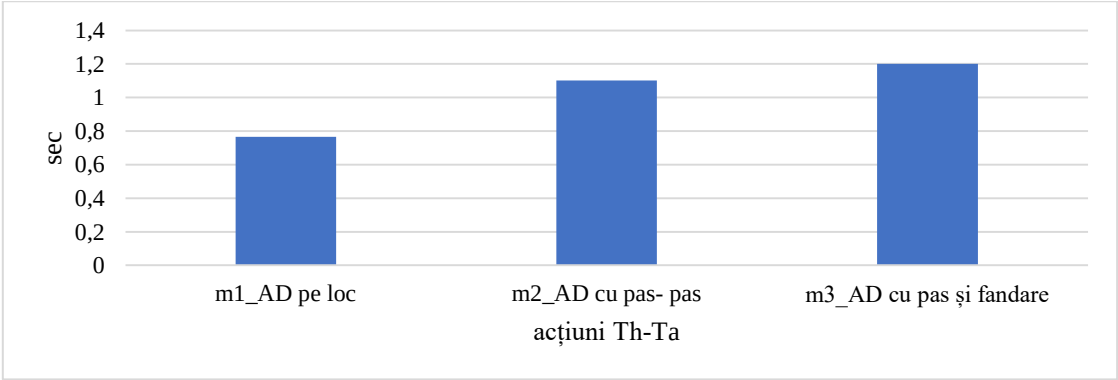


Fig. 1. Caracteristicile temporale ale finalizării mișcării la manechin

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.

Tabelul 4 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 4. 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. Cu cât 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 5 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 5. 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

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

Tabelul 6 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 6. 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

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 7 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 7. 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*

Tabelul 8 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 8. 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

Tabelul 9 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).

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.

Tabelul 9. 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 caracteristicilor biomecanice ale acțiunilor tehnico-tactice cu antrenorul. Se 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.), oferindu-se o perspectivă asupra duratei și eficienței mișcărilor analizate (Anexa 8).

Analiza caracteristicilor biomecanice ale acțiunilor tehnico-tactice în concurs. Activitatea competițională reprezintă o componentă esențială în pregătirea tehnică a floretiștelor, oferind acestora 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.

Reperele metodologice pentru elaborarea programului experimental în cadrul pregătirii floretiștelor 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, din Anexa 10 a tezei, prezintă planificarea și conținutul pregătirii floretiștelor 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: Recuperarea activă și recalibrarea 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.

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.

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.

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 îmbunătăți eficiența loviturilor și a reduce riscul de contraatac.

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.

3. Validarea experimentală a pregătirii tehnice a floretistelor junioare prin utilizarea criteriilor biomecanice

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 [6, 7, 16].

Tabelul 10. 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.*

Tabelul 10 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 11. 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. execuții)	grupe	2,62 ±1,99	1,62 ±0,74	1,00	0,65	1,53	0,170
	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*

Tabelul 11 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).

Atacuri drepte (AD): numărul execuțiilor a scăzut ușor în faza grupelor (P=0,172 - nesemnificativ), dar s-a înregistrat o reducere semnificativă în eliminatorii (P=0,028) și la nivel total (P=0,019), indicând o diminuare generală a eficienței atacurilor directe.

Atacuri compuse (AC): scădere nesemnificativă în grupe (P=0,413), menținerea performanței în eliminatorii (P=1,00) și reducere totală fără relevanță statistică (P=0,492), ceea ce sugerează o stabilitate a execuțiilor.

Paradă-ripostă (PR): ușoară scădere a execuțiilor defensive în grupe (P=0,170) și creștere minimă în eliminatorii (P=0,812), fără modificări semnificative la nivel total (P=0,553), indicând o constanță a performanței defensive.

Tabelul 12 prezintă dinamica rezultatelor privind indicii performanțiali la diverse categorii de floretiste junioare. Indicii au fost măsurați în două testări (testarea inițială și testarea finală) (Anexa 5).

VTG (Victorii în tur de grupe): media rămâne constantă (P=1,00), indicând stabilitate în abilitățile tehnice și tactice ale floretistelor în această etapă a competiției.

Tabelul 12. 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

VED (Victorii în eliminările directe): scădere ușoară a victoriilor (P=0,079, nesemnificativ), posibil influențată de dificultatea adversarilor și presiunea competiției, dar fără un model consistent între sportive.

TD (Tușe date): creștere minoră a punctelor marcate (P=0,467, nesemnificativ), reflectând variații individuale și subliniind necesitatea unor intervenții personalizate.

TP (Tușe primite): ușoară reducere a tușelor primite (P=0,215, nesemnificativ), sugerând o posibilă îmbunătățire defensivă, dar fără o tendință generală clară.

R (Rezultatul final, locul în clasament): îmbunătățire moderată a poziției în clasament (P=0,185, nesemnificativ), dar variabilitatea mare între sportive semnalează un progres inegal în cadrul grupului.

Tabelul 13. Analiza indicilor caracteristicilor cinematice în faza de finalizare a execuției 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
Viteză (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

Tabelul 13 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 14 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 14. Analiza indicilor caracteristicilor dinamice în faza de finalizare a execuției 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

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.

Evaluarea relațiilor dintre parametrii antropometrici, forța musculară, abilitățile tehnico-tactice și caracteristicile biomecanice este esențială pentru optimizarea pregătirii floretistelor junioare. Cercetările arată că integrarea analizei biomecanice și a tehnologiilor avansate, cum ar fi învățarea automată și modelele mecanice, poate sprijini ajustarea antrenamentelor în vederea îmbunătățirii performanței și a eficienței mișcărilor tehnice [2, 7, 11, 24, 25].

Figura 2 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. În ceea ce privește gradul de legătură între indici, se observă corelații nesemnificative la P>0,05.

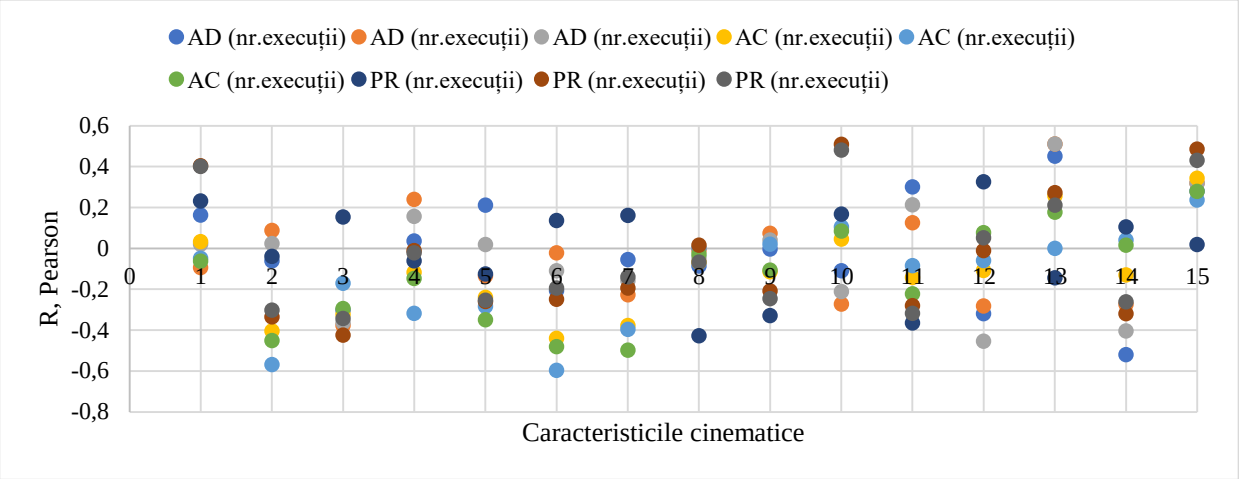


Fig. 2. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor cinematice și indicii pregătirii tehnico-tactice după aplicarea programului experimental

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 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.

Figura 3 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.

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).

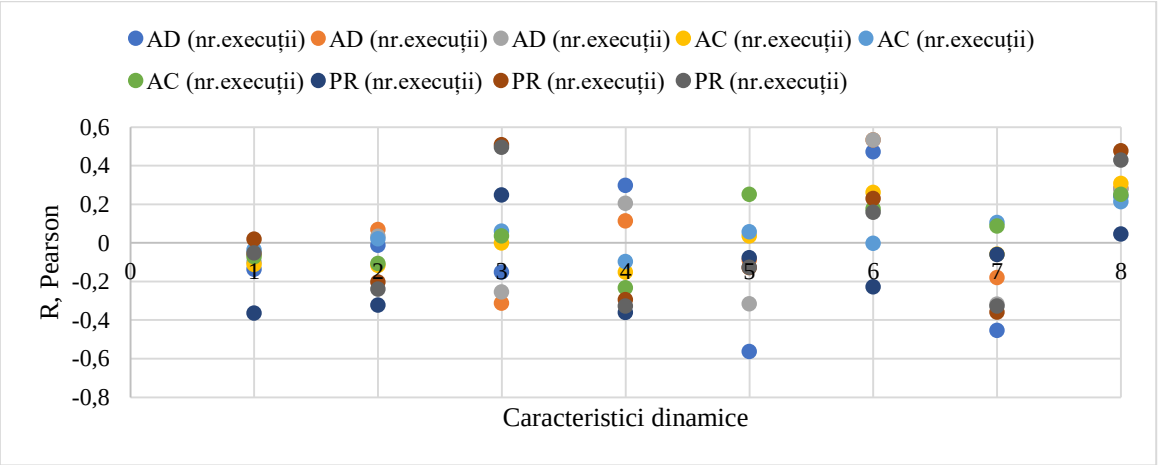


Fig. 3. Rezultatele analizei corelative (R) între indicii caracteristicilor dinamice și indicii pregătirii tehnico-tactice după aplicarea programului experimental

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)

Aceste corelații puternice arată care sunt legăturile între indicii biomecanici și ceilalți indici investigați și ce recomandări pentru antrenament pot fi realizate.

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.

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 [3, 6].

În Tabelul 15 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).

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.

Tabelul 15. 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*

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. 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 subliniază 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 arată că este nevoie de 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.

***

Porning de la cercetările 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. Se recomandă exersarea ajustării forței și vitezei în funcție de tipul de acțiune, precum lovitura directă, riposta sau apărarea. 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. 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.

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, reducând la minimum riscurile de oboseală prematură și sporind eficiența în competiție.

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.

BIBLIOGRAFIE

1. ACKLAND, T. R., ELLIOTT, B., BLOOMFIELD, J. Applied anatomy and biomechanics in sport. Human Kinetics, 2009. ISSN: 0976-6588.
2. 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
3. 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.
4. BARTLETT, R. M. The biomechanics of the discus throw: A review. Journal of sports sciences. 1992, 10(5), pp. 467-510. ISSN: 1466-447X.
5. 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
6. 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.
7. 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.
8. CZAJKOWSKI, Z. Characteristics of contemporary fencing. Ido Movement for Culture, Journal of Martial Arts Anthropology. 2011, 11(2), pp. 55-62. ISSN 2084-3763.
9. 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.
10. ENOKA, R. M. Neuromechanics of human movement (4th ed.). Human Kinetics, 2008. – 560 p. ISBN 10 0736066799.
11. 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.
12. HAY, J. G. The biomechanics of sports techniques (4th ed.). Prentice Hall. 1993. ISBN-10. 0130845345
13. HOZIKOV, I.T. Scrima, Editura Tineretului (trad. Tepșan, D.), Cultură fizică și sport, 1960.
14. 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.
15. KNUDSON, D. Qualitative Diagnosis of Human Movement: Improving Performance in Sport and Exercise. Human Kinetics. 2013. ISBN-10 1-4504-2103-2.
16. 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.
17. 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.
18. MCGINNIS, P. M. Biomechanics of sport and exercise (3rd ed.). Human Kinetics. 2013. ISBN-10: 0-7360-7966-1.
19. 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.
20. POENARU, S. Curs de scrimă. Edit. ANEFS, Bucureşti. 2002.
21. ROBERTSON, G. Research Methods in Biomechanics. Human Kinetics Publishers. 2013. ISBN-10 0-7360-9340-0
22. 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.

23. SOWERBY, A. Fencing: Skills. Tactics. Training. Crowood. 2014. ISBN 10 1847973051.
24. 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.
25. 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.
26. WHITING, W. C., ZERNICKE, R. F. Biomechanics of musculoskeletal injury: Human Kinetics. 2008. ISBN 13 978-0-736-054-42-3
27. WINTER, D. A. Biomechanics and motor control of human movement (4th ed.). John Wiley & Sons. 2009. ISBN 978-0-470-39818-0.
28. WOJCIECHOWSKI, Z. This is Fencing!: Advanced Training and Performance Principles for Foil. The Crowood Press, 2019. ISBN 10 1785005952.
29. ZATSIORSKY, V.M. Kinetics of human motion. Human Kinetics. 2002. ISBN 0-7360-3778-0.
30. БАРЧУКОВ, И. С. Теория и методика физического воспитания и спорта. Учебник. Издательство "Проспект". 2013. - 159 с. - ISBN 978-5-392-13060-3.
31. 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.

Lista publicațiilor autorului la tema tezei

1. **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.

2. **PAVEL, L. P.,** PAVEL, A. V., BRATU, I., GHERMAN, S. Studiu privind influența mijloacelor specifice asupra nivelului pregătirii tehnico-tactice și fizice la scrimerii spadasini de 10–12 ani. In: Sport. Olimpism. Sănătate, 10-12 septembrie 2020, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Editura USEFS, 2020, Ediția 5, pp. 351-359. ISBN 978-9975-131-98-8.

3. **PAVEL, L. P.,** POTOP, V., JURAT, V. Individualizarea în antrenamentul de scrimă (arma floretă). In: Sport. Olimpism. Sănătate, Ed. 6, 16-18 septembrie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Editura USEFS, 2021, Ediția 6, pp. 169-175. ISBN 978-9975-131-99-5.

4. **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.

5. **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.

6. **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.

7. **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.

8. 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.

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 și 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, will 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 using 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."

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

Rezumatul tezei de doctor în științe ale educației

Aprobat spre tipar: Formular hârtie 60x84 1/16
Hârtie offset. Tipar offset Tiraj 50 ex.
Coli de tipar 2,0 Comanda 26

Institutul de Educaţie Fizică şi Sport
a Universităţii de Stat a Moldovei
MD-2024, Republica Moldova, Chişinău, str. A.Doga, 22