

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

**DOMENIUL: ȘTIINȚA SPORTULUI
ȘI EDUCAȚIEI FIZICE**

Teză de doctorat

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

Prof. univ. Dr.habil Virgil ENE-VOICULESCU

DOCTORAND:

ALISTARH ADRIAN

CRAIOVA

2024

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

**DOMENIUL: ȘTIINȚA SPORTULUI
ȘI EDUCAȚIEI FIZICE**

TEZĂ DE DOCTORAT

**MODELAREA ANTRENAMENTULUI SPORTIV ÎN
TEHNICA DE LOVIRE A MINGII PENTRU
LOVITURA DE DREAPTA DIN JOCUL DE TENIS**

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

Prof. univ. Dr. habil Virgil ENE-VOICULESCU

DOCTORAND:

ALISTARH ADRIAN

CUPRINS

INTRODUCERE	1
PARTEA I - FUNDAMENTAREA TEORETICĂ ȘI METODOLOGICĂ ASUPRA ROLULUI TEHNICII SPECIFICE ÎN ANTRENAMENTUL JOCULUI DE TENIS.	5
CAPITOLUL I - ANTRENAMENTUL SPORTIV - CONCEPT MODERN ÎN VEDEREA ORIENTĂRII ȘI CREȘTERII PREGĂTIRII PERFORMANȚEI ÎN JOCUL DE TENIS	5
I.1. Antrenamentul sportiv proprioceptiv ca bază a dezvoltării capacităților coordinative specifice din jocul modern de tenis.....	6
I.2. Elemente teoretice privind procesul de antrenament sportiv, planificare, și periodizare în jocul de tenis	10
I.3. Antrenamentul sportiv ca proces instructiv-educativ în vederea adaptării și reglării efortului specific jocului de tenis pe termen lung.....	13
I.4. Forma sportivă - delimitări conceptuale și etapele obținerii acestora	16
CAPITOLUL II - CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND COMPONENTA TEHNICĂ	19
II.1. Etapele fundamentale ale învățării tehnicii sportive în jocul de tenis	22
II.2. Cerințe metodice privind învățarea tehnicii.....	26
CAPITOLUL III - PARTICULARITĂȚI PSIHOMOTRICE ÎN PREGĂTIREA TEHNICĂ A PROCESULUI DE ANTRENAMENT PENTRU LOVITURA DE DREAPTA ÎN JOCUL DE TENIS.....	28
III.1. Calitățile psihomotrice ale jocului de tenis.....	28
III.2. Automatizarea în jocul de tenis	30
III.3. Componentele antrenamentului sportiv la categoria de vârstă 10-12 ani.....	31
III.4. Descrierea biomecanică a procedeelor de execuție a loviturii de dreapta.....	33
III.5. Metodica învățării și perfecționării loviturii de dreapta în jocul de tenis.....	36
III.6. Învățarea mecanismului de lovire a mingii	38
CAPITOLUL IV - CONCLUZII - PARTEA I	41
PARTEA A II - A.....	43
ANALIZA BIOMECHANICĂ A EXERCITIILOR TEHNICE PENTRU LOVITURA DE DREAPTA PENTRU COPII U12 PRIN UTILIZAREA SOFTULUI ANSYS - STUDIUL 1	43
CAPITOLUL V - CADRUL GENERAL DE ORGANIZARE ȘI DESIGN-UL CERCETĂRII PRELIMINARE	43

V.1. Scopul cercetării.....	45
V.2. Obiectivele cercetării preliminare	45
V.3. Sarcinile cercetării	46
V.4. Ipotezele cercetării preliminare.....	46
V.5. Metode de cercetare utilizate.....	47
CAPITOLUL VI - DEMERSUL OPERAȚIONAL AL CERCETĂRII.....	53
VI.1. Organizarea și desfășurarea cercetării.....	53
VI.2. Subiecții cercetării	53
VI.3. Etapele cercetării.....	53
VI.4. Conținutul cercetării	54
CAPITOLUL VII – REZULTATE OBȚINUTE ȘI INTERPRETAREA LOR.....	57
VII.1. Aplicații ale softului ANSYS în biomecanică.....	57
VII.2. Rezultatele obținute și interpretarea lor	62
CAPITOLUL VIII - CONCLUZII – STUDIUL 1.....	86
PARTEA A II-A – CONTRIBUȚII ÎN OPTIMIZAREA PREGĂTIRII TEHNICE A TENISMENILOR U12 PRIN VALORIFICAREA INFORMAȚIILOR OBȚINUTE CU SOFTUL ANSYS – STUDIUL 2.....	88
CAPITOLUL XI – CADRUL OPERAȚIONAL AL CERCETĂRII	88
IX.1. Scopul cercetării	91
IX.2. Obiectivele cercetării fundamentale	91
IX.3. Sarcinile utilizate în cercetare.....	92
IX.4. Ipotezele cercetării fundamentale.....	92
IX.5. Subiecții cercetării fundamentale	93
IX.6. Etapele demersului științific în cercetarea fundamentală cercetării	93
CAPITOLUL X – ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII	94
X.1. Organizarea și desfășurarea cercetării fundamentale.....	94
X.2. Prezentarea lotului de subiecți	94
X.3. Conținutul cercetării fundamentale	94
CAPITOLUL XI – PREZENTAREA, ANALIZA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR	103
XI.1. Argumentarea experimentală a eficientizării și modelării tehnicii de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta la copiii U12 prin utilizarea softului Ansys	103
XI.2. Rezultatele cercetării fundamentale	106
CAPITOLUL XII - CONCLUZII – STUDIUL 2	131

CAPITOLUL XIII – CONCLUZII GENERALE.....	133
CAPITOLUL XIV– ELEMENTE DE ORIGINALITATE, VALORIFICAREA PRACTICĂ A REZULTATELOR CERCETĂRII ȘI DISEMINAREA REZULTATELOR	134
BIBLIOGRAFIE.....	139
ANEXE	150

LISTA ABREVIERILOR

1. BIA- Analiza impedanței bioelectrice
2. CFD - Fluidodinamică computațională
3. Cm - Centimetri
4. Crt. - Criteriu
5. CV - Coeficient de variabilitate
6. Df - Gradul de libertate
7. DS - Deviația standard
8. FEA - Analiza elementelor finite
9. FEFS - Facultatea de Educație fizică și sport
10. Fig. - Figura
11. F.R.T. - Federația Română de Tenis
12. Fx - Funcție
13. IBM SPSS Statistics 20 - International Business Machines, Statistical Package for Social Science
14. IMC- Indice de masă corporală
15. Kg- Kilogram
16. Kcal - Kilocalorii
17. K - Kurtosis
18. LD - Lovitura de dreapta
19. M_0 - Mediana
20. M - Media
21. $M \pm DS$ - Împrăștierea valorilor
22. MANOVA - Analiza multivariată în două sensuri a varianței
23. Nr. - Număr
24. Preg. - Pregătire
25. P - Prag de semnificație
26. R - Corelația Persson
27. RMB- Rata metabolică bazală
28. SMM - Masa musculară scheletică
29. Sec - Secunde
30. S - Skewness
31. Sin - Sinus

-
- 32. T - Testul „t” Student**
 - 33. T. - Testare**
 - 34. T.i. - Testare inițială**
 - 35. T.f. - Testare finală**
 - 36. UE - Uniunea europeană**
 - 37. U12 - Categorie de vârstă 10-12 ani**
 - 38. Vol - Lovitura de vole**
 - 39. B - Coeficient de asimetrie**
 - 40. % - Procent**

CUPRINS TABELE

1. Tabel I.1. Planul anual
2. Tabel II.1. Factorii antrenamentului
3. Tabel VI.1. Etapele cercetării preliminare
4. Tabel VII.1. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - feminin
5. Tabel VII.2. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - evantai/feminin
6. Tabel VII.3. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - pas adăugat/feminin
7. Tabel VII.4. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - Hexagon/feminin
8. Tabel VII.5. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - Free Jump/feminin
9. Tabel VII.6. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - Aruncarea mingii medicinale/feminin
10. Tabel VII.7. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - masculin
11. Tabel VII.8. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - evantai/masculin
12. Tabel VII.9. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - pas adăugat/masculin
13. Tabel VII.10. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - Hexagon/masculin
14. Tabel VII.11. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - Free Jump/masculin
15. Tabel VII.12. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - Aruncarea mingii medicinale/ masculin
16. Tabel VII.13. Valorile Skewness și Kurtosis parametrilor analizei corporale - grupa feminin
17. Tabel VII.14. Valorile Skewness și Kurtosis parametrilor analizei corporale - grupa masculin
18. Tabel VII.15. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - feminin
19. Tabel VII.16. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice-dreapta în lung de linie /feminin

-
20. Tabel VII.17. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - Dreapta cross /feminin
 21. Tabel VII.18. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - Dreapta drive vole /feminin
 22. Tabel VII.19. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - Dreapta lob /feminin
 23. Tabel VII.20. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - masculin
 24. Tabel VII.21. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice-dreapta în lung de linie /masculin
 25. Tabel VII.22. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - Dreapta cross /masculin
 26. Tabel VII.23. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - Dreapta drive vole/masculin
 27. Tabel VII.24. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - Dreapta lob /masculin
 28. Tabel IX.1. Etapele cercetării fundamentale
 29. Tabel XI.1. Testare inițială (LD) - masculin
 30. Tabel XI.2. Testare finală (LD) - masculin
 31. Tabel XI.3. Matrice corelativă a indicatorilor din sistemul algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac-masculin - testare finală
 32. Tabel XI.4. Testare inițială - masculin
 33. Tabel XI.5. Testare finală - masculin
 34. Tabel XI.6. Matrice corelativă a indicatorilor din sistemul algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac – masculin - testare finală
 35. Tabel XI.7. Testare inițială - feminin
 36. Tabel XI.8. Testare finală - feminin
 37. Tabel XI.9. Matrice corelativă a indicatorilor din sistemul algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac - feminin - testare finală
 38. Tabel XI.10. Testare inițială - feminin
 39. Tabel XI.11. Testare finală - feminin
 40. Tabel XI.12. Matrice corelativă a indicatorilor din sistemul algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac – feminin - testare finală
 41. Tabel XI.13. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de

-
- dreapta/stânga în faza de atac - masculin - testare inițială
42. Tabel XI.14. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac - masculin - testare finală
43. Tabel XI.15. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1
44. Tabel XI.16. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1
45. Tabel XI.17. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2
46. Tabel XI.18. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2
47. Tabel XI.19. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – feminin - testare inițială
48. Tabel XI.20. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac - feminin - testare finală
49. Tabel XI.21. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1
50. Tabel XI.22. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1
51. Tabel XI.23. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2
52. Tabel XI.24. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2
53. Tabel XI.25. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac - masculin - testare inițială

-
54. Tabel XI.26. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac - masculin - testare finală
55. Tabel XI.27. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1
56. Tabel XI.28. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1
57. Tabel XI.29. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2
58. Tabel XI.30. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2
59. Tabel XI.31. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac - feminin - testare inițială
60. Tabel XI.32. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac - feminin - testare finală
61. Tabel XI.33. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1
62. Tabelul XI.34. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1
63. Tabelul XI.35. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2
64. Tabelul XI.36. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

CUPRINS FIGURI

1. Figura I.1. Perioadele antrenamentului
2. Figura V.1. Evantai Test
3. Figura V.2. Hexagon Test
4. Figura VII.1. Graficul nr.1 - Viteza actuală a incheieturii mâinii V1 - fete
5. Figura VII.2. Graficul nr.2 - Viteza actuală V2 pentru cot - fete
6. Figura VII.3. Graficul nr.3 - VR3 rotire umăr- fete
7. Figura VII.4. Graficul nr.4 - Viteza actuală a incheieturii mâinii V1 - băieți
8. Figura VII.5. Graficul nr.5 - Viteza actuală V2 pentru cot - băieți
9. Figura VII.6. Graficul nr. 6 - VR3 rotire umăr - băieți
10. Figura X.1. LD₁
11. Figura X.2. LD₂
12. Figura X.3. LD₃
13. Figura X.4. LD₄
14. Figura X.5. LD₅
15. Figura X.6. LD₆
16. Figura X.7. LD₇
17. Figura X.8. LD₈
18. Figura X.9. Vol₁
19. Figura X.10. Vol₂
20. Figura X.11. Vol₃
21. Figura X.12. Vol₄
22. Figura X.13. Vol₅
23. Figura X.14. Vol₆
24. Figura XI.1. Grafic Subiect 1 inițial LD1 perioada 1,58 sec
25. Figura XI.2. Grafic Subiect1 final LD1 perioada 1,36 sec
26. Figura XI.3. Grafic Subiect 1 inițial Vol1 perioada 2,31 sec
27. Figura XI.4. Grafic Subiect1 final Vol1 perioada 1,82 sec
28. Figura XI.5. Grafic Subiect1 inițial LD1 perioada 1,58 sec
29. Figura XI.6. Grafic Subiect1 final LD1 perioada 1,33 sec
30. Figura XI.7. Grafic Subiect1 inițial Vol1 perioada 2,31 sec
31. Figura XI.8. Grafic Subiect1 final Vol1 perioada 1,94 sec

INTRODUCERE

Lovitura de dreapta este una din cele mai importante lovituri în tenis. În jocul modern de astăzi, în timpul schimburilor de la linia de fund, lovitura de dreapta este în mod curent performată de jucătorii avansați. O lovitură de dreapta bună poate fi dezvoltată într-o armă puternică de către toate tipurile de jucători. Această lovitură este deseori folosită pentru a pune adversarul sub presiune și pentru a domina punctul (sursa: *E-Learning eficient, Individualizat și Adaptiv pentru învățământ la distanță (e-LIADA)*, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, <http://video.elearning.ubbcluj.ro/wp-content/uploads/2016/08/Tenis-de-camp-teorie-si-practica.pdf>, accesat la data de 10.08.2022).

„Lovitura de dreapta este un procedeu tehnic ce constă în trimiterea mingii peste fileu, după ce aceasta a atins terenul de joc, de pe partea mâinii în care se ține racheta” (Ciocan A., 2011, p. 16).

Este considerată cea mai ușoară lovitură din tenis, datorită naturalei sale. În majoritatea cazurilor, lovitura de dreapta este arma principală a începătorilor, dar și a jucătorilor avansați. Majoritatea loviturilor de dreapta sunt executate cu top-spin, deoarece ajută la menținerea mingii în interiorul terenului.

După Teușdea C. (2003): *„Lovitura de pe partea dreaptă este un element esențial în tenis, în special în strategia de joc a jucătorilor care preferă să se deplaseze spre fileu. Aceasta este utilizată frecvent în schimburile de mingi din partea din spate a terenului și are rolul de a pregăti terenul pentru o abordare mai agresivă, precum și pentru a provoca adversarul să greșească”*.

Prin utilizarea eficientă a loviturii de dreapta, jucătorii pot crea unghiuri dificile pentru adversar, exploatând slăbiciunile acestuia. De asemenea, o lovitură bine plasată poate deschide spațiu pe teren, facilitând astfel o tranziție rapidă către fileu, unde jucătorul poate încheia punctul cu un voleu sau o lovitură de finală.

Autorul Teușdea C. (2000) consideră ideea că, *„lovitura de dreapta, executată prin lovituri plate, tăiate sau liftate, necesită mai multe etape prin care jucătorul execută câteva mișcări specifice”*.

Conform caracterului multilateral al procedeelor tehnice, procesul învățării, consolidării și perfecționării acestora, se concretizează în mai multe faze, după cum urmează (după Baci M.A., 2007):

- Însușirea mecanismului de lovire;
- Exersarea procedeelor tehnice în situații izolate de joc;

-
- Exersarea procedeelor tehnice în acțiuni de joc;
 - Joc școală și de revizuire.

Prizele utilizate pentru a juca lovitura de dreapta în tenisul modern sunt reprezentate prin următoarele, și anume:

1. *Priza estică* (ex. Stich, Novotna):

Priza estică este cea mai clasică priză de dreapta. Folosind priza estică dreapta poate fi lovită adoptând orice poziție între cea semi-închisă și cea complet deschisă. Punctul de contact este mai jos și mai depărtat în fața corpului decât în cazul folosirii prizei semi-vestice sau vestice. Această priză încurajează loviturile plate sau ușor lifate.

2. *Priza semi-vestică* (ex. Hingis, Medvedev):

Această priză are două caracteristici importante:

1. O îndoire pe spate a încheieturii și
2. O închidere a feței rachetei atât la balansul înapoi cât și înainte. Este jucată de obicei cu o poziție între cea semi-deschisă și cea complet deschisă.

3. *Priza vestică* (ex. Berasategui, Huber):

Această priză conduce la un top-spin accentuat. Este ideală pentru abordarea mingilor înalte (deasupra umărului), dar jucătorii care folosesc această priză întâmpină dificultăți la mingile joase. De aceea, priza este mai potrivită returului mai lent.

4. *Priza cu două mâini* (ex. Seles, Black):

Succesul unor jucători ca Seles în jocul feminin și Byron Black în cel masculin a făcut ca dreapta cu două mâini să fie acceptată ca lovitură modernă, în special pentru jucătorii suficient de rapizi pentru a recupera orice lipsă în așezare asociată loviturii. La dreapta cu două mâini, mâna dominantă este plasată la capătul mânerului având priza estică sau semi-vestică.

5. *Priza continentală* (ex. Edberg):

Această priză este mai mult folosită la serviciu, voleu și smeci pentru că nu este necesar a se schimba priza între dreapta și rever (la volee), permite flexia maximă a încheieturii și produce tăierea mingii (serviciu și smeci). Poate fi de asemenea folosită în orice alte lovituri care sunt variante ale loviturii de bază, de ex. scurte, volee-stop, volee joase, etc. Priza continentală nu este foarte obișnuită la lovitura de bază de dreapta pentru că este dificil de folosit în cazul loviturilor înalte. Cu această priză mingea este de obicei lovită ușor „liniar”, ceea ce cauzează o lipsă de putere. Această priză poate fi folosită la slice-ul de dreapta, jucat de obicei pe iarbă și pentru returul de dreapta blocat.

De departe cea mai folosită și eficace priză de dreapta la jucătorii de top este cea semi-vestică. Însă este important ca antrenorii să realizeze că sunt multe modalități diferite de a ține racheta la lovitura de dreapta și ei trebuie să se gândească mai mult la eficacitatea loviturii decât la felul cum arată.

Selectarea acestei teme provine în primul rând, datorită preocupărilor mele în plan profesional, de a înțelege și soluționa cu eficiență problemele întâlnite în tenisul de câmp observate de-a lungul carierei de sportiv de performanță sau de profesor, iar în al doilea rând, se datorează interesului pe care l-am dezvoltat de-a lungul pregătirii universitare, în urma studiilor de licență și masterat, în ceea ce privește tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis.

Prin lucrarea de față ne propunem să aducem o contribuție utilă și relevantă la practica existentă privind beneficiile tehnicii de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta executată cu mare precizie în timpul meciurilor.

Scopul cercetării este acela, ca prin demers științific să se realizeze și să se verifice unele metodologii de obiectivizare a tehnicii de lovire a mingii la lovitura de dreapta în jocul de tenis, precum și analiza lanțului biomecanic a acestei tehnici. Elaborarea unei linii metodice pentru eficientizarea loviturii de dreapta din jocul de tenis, în care să utilizăm mijloace și aparatură modernă specifică.

Obiectivele cercetării propuse

Pentru obținerea scopului propus am stabilit următoarele obiective:

Obiectivul 1: Studiul literaturii de specialitate în consonanță cu modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis.

Obiectivul 2: Realizarea design-ului cercetării prealabile la nivelul eșantioanelor selecționate: eșantion experimental și eșantion de control.

Obiectivul 3: Selecția metodelor de cercetare specifice modelării antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis în consonanță cu eșantioanele supuse studiului experimental.

Obiectivul 4: Aplicarea testelor supuse cercetării experimentale (studiul cercetării preliminare și cercetarea experimentală) din modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis.

Obiectivul 5: Argumentarea experimentală în baza tratamentului statistico-matematic a rezultatelor subiecților din grupurile eșantionate (inițial, intermediar, final).

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

Obiectivul 7: Notificarea aspectelor concluzionale.

„În prezent, jocul de tenis se individualizează printr-un mare dinamism, fiindcă, sportivul este plasat în stadiul de a gândi și de a acționa foarte rapid aplicarea eficientă a tuturor mijloacelor și metodelor tehnico-tactice în situații variate de adversitate” (Ciocan A., 2011).

Cele mai importante și actuale tendințe ale tenisului sunt reprezentate prin:

- Conform metodologiei științifice, se remarcă apariția unor școli de tenis care își fundamentează originalitatea, în funcție de unele criterii, pe derularea și sistematizarea procesului de pregătire a sportivilor bine selecționați și dotați biologic, pregătiți de către specialiști;
- Apariția în diferite momente ale evoluției tenisului a unor mari campioni de talia lui Henri Cochet, Fred Perry, Manuel Santana, John Newcombe, Ilie Năstase, Jimmy Connors, Michael Chang și alții, care au reușit să optimizeze atât procedeele tehnice, cât și cele tactice de joc, precum și laturi spectaculoase în marile competiții de tenis;
- Domeniul materialelor sintetice a stabilit apariția unor suprafețe de joc noi, a sprijinit producția de rachete, mingi, cordaje și alte materiale ajutătoare, la acestea adăugându-se varietatea și coloritul echipamentului pentru joc;
- Modelul sistemului de execuție a procedurilor tehnice a evoluat în tandem cu creșterea vitezei de deplasare a mingii, traiectoria ascendentă a acesteia, salturile efectuate de pe sol și îmbunătățirea preciziei și forței în realizarea loviturilor;
- Îmbunătățirea unor procese tehnice, a suprafețelor de joc, a tipurilor de jucători și a caracteristicilor adversității a condus la dezvoltarea unor soluții tehnice pentru lovirea mingii cu ambele mâini, atât pe partea stângă, cât și pe cea dreaptă;
- Creșterea constantă a popularității jocului, cu participarea televiziunii, precum și a altor mijloace de sponsorizare a competițiilor de tenis, atrag tot mai mulți tineri în practicarea acestui sport minunat (sursa: *E-Learning eficient, Individualizat și Adaptiv pentru învățământ la distanță (e-LIADA)*, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, <http://video.elearning.ubbcluj.ro/wp-content/uploads/2016/08/Tenis-de-camp-teorie-si-practica.pdf>, accesat la data de 10.08.2022).

În jocul modern de tenis, reușita acestei lovituri are o mare însemnătate în câștigarea unei partide, din acest motiv, doresc să prezint informații utile legate de îmbunătățirea metodelor de antrenament, precum și procedeele de executare a loviturii de dreapta.

PARTEA I - FUNDAMENTAREA TEORETICĂ ȘI METODOLOGICĂ ASUPRA ROLULUI TEHNICII SPECIFICE ÎN ANTRENAMENTUL JOCULUI DE TENIS

CAPITOLUL I – Antrenamentul sportiv – concept modern în vederea orientării și creșterii pregătirii performanței în jocul de tenis

„Tenisul reprezintă un sport caracterizat prin diversitatea specifică a mișcărilor în timpul executării unei lovituri” (Teușdea C., 2003).

Eficientizarea jocului de tenis în competiții se realizează prin intermediul factorilor de condiționare mentală și funcțională, care contribuie la optimizarea procesului de antrenament sportiv.

În unele lucrări ale specialiștilor în domeniul tenisului se constată o abordare a metodelor, factorilor tehnico-tactici, biologici și biomecanici, și anume:

Autorul Schonborn R. (2011) susține ideea că: *”Antrenamentul este procesul prin care se îmbunătățește, maximizează sau consolidează starea de performanță psiho-fizică”.*

Consider că, această definiție este completă și reușește să deschidă noi orizonturi ale cercetării conform temei abordate.

„Tehnica jocului de tenis cuprinde ansamblul abilităților motrice specifice, atât în formă, cât și în conținut, care definesc modul în care jucătorul manevrează racheta, lovește mingea și se deplasează pe teren” (Ciocan, A., 2011).

Consider că, acestea rezultă din anumite principii ale activității nervoase superioare și ale biomecanicii, având ca scop atingerea unui randament optim în jocul de tenis.

Tehnica reprezintă principala modalitate specifică de execuție a unui exercițiu fizic, precum și un ansamblu al procedurilor care, prin forma și conținutul lor asigură și ușurează mișcarea. De asemenea, în prezent, tehnica jocului de tenis se distinge printr-o individualitate care prezintă diverse variante și nuanțe imprimate mingii de către marii campioni. Prin trăsăturile sale deosebite are o mare legătură cu conținutul tactic al fiecărei faze de joc împreună cu calitățile motrice și psihice ale jucătorului. De aceea, pentru obținerea reușitei sportive, jucătorii au nevoie de o tehnică perfectă și de o execuție a efortului eficientă și rațională.

„Rezultatul dorit se poate obține printr-o tehnică aproape perfectă și printr-un consum mic de energie a jucătorului” (Bârcu J., 2004).

Bompa T.O. (2003) prezintă următoarea ecuație care evidențiază realitatea sportivă, și anume: *tehnica bună = eficiență mare.*

După cum am precizat mai sus, complexitatea mișcărilor din jocul de tenis este evidențiată prin factorii mentali și funcționali, astfel că, pentru a putea fi dezvoltată într-un mod optim tehnica jocului, aceste mișcări și factori trebuie să se îmbine pentru a fi înțelese ca parte a unui sistem.

Schonborn R. (2011) susține că: *„În prima etapă, trebuie proiectat sistemul”*. Această afirmație este relevantă, datorită particularității jocului de tenis care este dispus printr-o coordonare de mișcări cinematice. Antrenamentul în tenis trebuie înțeles ca un sistem dinamic, complex, cu autoreglare și autoorganizare care să contribuie la optimizarea performanței sportive.

Conform lui Richard Schonborn (2011): *„Instruirea sportivă și pregătirea complexă trebuie înțelese ca un sistem integrat, care cuprinde coordonarea, condiția fizică, abilitățile tehnice, strategia, aspectul mental și mediul social”*.

Consider că, aceste domenii trebuie să fie într-o concordanță reciprocă în cadrul antrenamentului, având ca scop optimizarea tuturor părților implicate. În caz contrar, o parte nelucrată le poate influența negativ și pe celelalte.

I.1. Antrenamentul sportiv proprioceptiv ca bază a dezvoltării capacităților coordinative specifice din jocul modern de tenis

Influența analizatorilor asupra actului motric, aptitudinilor și a capacităților coordinative specifice este indispensabilă în reglarea unor acte motrice specifice.

„Propriocepția este capacitatea corpului uman de a comunica informații referitoare la poziția sa, de a interpreta aceste date și de a reacționa, fie conștient, fie inconștient, prin menținerea unei posturi corecte sau prin realizarea adecvată a mișcărilor” (Houglum P., 2001).

Referitor tot la propriocepție, autorul Acsinte A. (2011) o prezintă sub formă de *„capacitatea organismului de a furniza informații creierului în răspuns la un stimul intern”*.

Ljubojevic, A. (2012) susține că: *„Propriocepția reprezintă o abilitate înăscută care permite conștientizarea poziției corpului și a mișcărilor sale în spațiu”*. Se știe că acest simț este profund conectat la tonusul muscular, precum și la percepțiile legate de efort și echilibru. Analiza capacităților coordinative se realizează prin atribuția pe care îl au analizatorii în efectuarea elementelor psihologice neurologice și motorii care joacă un rol important în calitatea performanței motrice umane.

După Temprado J-J. (2005): „În domeniul sportului, precum și în alte activități care implică efort și coordonare, performanța motrică în viața de zi cu zi se bazează pe abilitățile și adaptabilitatea sistemului senzorio-motric”.

Sensibilitatea proprioceptivă a fost definită ca „o capacitate de a integra informațiile provenite din diferiți receptori mecanici pentru a evalua poziția corpului și mișcările sale în spațiu (Han, J., 2015; Goble, D.J., 2010), având un rol esențial în menținerea echilibrului” (Roijezon, U., 2015; Pasma, J.H., 2012; Clark, N.C., 2015).

Este important de menționat că informațiile proprioceptive provenite din fiecare parte a corpului joacă un rol esențial în menținerea echilibrului.

Han J. (2015) afirmă că: „Propriocepția cuprinde și componenta vizuală, însă în sport, sistemul vizual este adesea rezervat pentru analizarea și organizarea informațiilor despre adversari sau traiectoria mingii”. Din acest motiv, intervin și alte surse proprioceptive care sunt indispensabile, și anume: auzul și simțul tactil.

În tenis, se vorbește adesea despre simțurile de vedere, auz și simț tactil. Totuși, este mai puțin cunoscut că fiecare dintre aceste simțuri este asociat cu o varietate de tipuri de celule.

Autorul Fettiplace R. (2006) susține faptul că, „pentru simțul auzului, există receptori de tip unic numiți, hair cells”. Structura mecanică a urechii interne, mai precis a cohleei, asigură atât percepția, cât și analiza calităților sunetului.

Pe baza acțiunilor tehnico-tactice dezbătute, aceleași celule asigură sensibilitatea evaluării mișcării capului, precum și simțul echilibrului.

Văzul reprezintă capacitatea de a percepe imaginile și constituie unul dintre cele cinci simțuri care are cel mai complex sistem dintre toate. Acest simț include celulele fotoreceptoare, adică conurile și bastonașele, care analizează informațiile primite prin evaluarea poziției celulelor excitate de pe retină. Procesul este completat de o prelucrare neuronală realizată prin intermediul mai multor straturi de celule, denumite celule Kolb. „Datorită specificităților fotoreceptorilor (conuri și bastonașe), mușchii globului ocular, care sunt cei mai bine inervați mușchi striati din întregul corp uman, asigură funcționarea vederii prin mișcări sincronizate” (Goble D.J., 2010). Procesul de recepție este caracterizat printr-o reacție unică și individualizată, iar pentru a menține sensibilitatea, este esențial să avem o mișcare delicată care să protejeze imaginea pe retină în zone diferite, dar extrem de apropiate.

Pe lângă structura fizică responsabilă de recepția și analiza primară a imaginii la nivelul ochiului, se adaugă și funcționalitatea complexă a ariei vizuale situate în zona

occipitală a cortexului cerebral, care contribuie la perceperea adversarului, mingii, fileului și a terenului de joc.

Simțul tactil prezintă cinci tipuri de receptori specializați, și anume: „receptorii firelor de păr, discurile Merkel (sensibili la atingeri puternice), corpusculii Vater-Pacini (responsabili pentru vibrații și presiune), corpusculii Ruffini (termoreceptori pentru senzația de cald), corpusculii Meissner (sensibili la atingerile fine) și corpusculii Krausse (termoreceptori pentru senzația de rece)” (Sherwood, 2013). Așadar, în tenis se distinge simțul rachetei, mingii și a suprafeței de joc. Pentru funcționarea corectă a articulațiilor, procesul proprioceptiv conștient este vital în sport. Simțul proprioceptiv sau kinestezic este furnizat de fusul neuromuscular, sprijinit de receptori localizați în piele și articulații.

După cum se cunoaște, celulele specializate ale simțului tactil prezintă un rol esențial în sistemul proprioceptiv la nivelul articulațiilor. Însă, pe lângă acestea, mai există și celulele perfecționate ale aparatului vestibular care sunt responsabile de informațiile privitoare la poziția și mișcarea capului. Starea de tensiune statică și dinamică este controlată de receptori specializați în informarea sistemului nervos. Fusurile neuromusculare și aparatul Golgi din tendoane asigură senzațiile de forță.

Adaptarea tuturor aspectelor motricității se realizează prin sistemul nervos central și local, motor și senzorial.

Riemann B.L. (2002) susține că: „*Propriocepția este transmisă la toate nivelurile sistemului nervos central, oferind o componentă senzorială esențială pentru optimizarea controlului motor*”. Informațiile proprioceptive sunt esențiale pentru evaluarea neuromusculară în contextul restricțiilor dinamice.

În urma documentării bibliografiei de specialitate, am identificat faptul că, antrenamentul proprioceptiv este abordat într-un mod destul de redus, în ceea ce privește îmbunătățirea performanțelor din jocul de tenis, atât la nivel național, cât și internațional. Totuși, aspectele devin diferite în ceea ce privește sistemul proprioceptiv, utilizat ca metodă de prevenție sau în procesul de recuperare posttraumatică, există o mulțime de studii și diverse strategii în acest domeniu.

„În domeniul antrenamentului sportiv, programele de pregătire neuromusculară, care includ exerciții de echilibru, sunt frecvent utilizate pentru a îmbunătăți performanța, a preveni accidentările sau a facilita recuperarea după leziuni” (Zoltan P., 2004). Consider că, aceste exerciții dețin o influență specifică asupra controlului neuromuscular și a performanțelor funcționale.

Acsinte A. (2012) afirmă că: *„Una dintre tendințele actuale este integrarea elementelor de educare a propriocepției în programele de pregătire, cu scopul de a îmbunătăți indicatorii specifici de echilibru static și dinamic, precum și coordonarea neuro-musculară, începând încă din copilărie”*.

”Cei mai eficienți sportivi sunt cei care reușesc să controleze corpul și segmentele corporale, în cele mai bune condiții de coordonare” (Acsinte A., 2004).

„Dacă s-ar implementa programe cuprinzătoare de antrenament neuromuscular la scară largă, jucătorii de tenis ar putea atinge niveluri optime de performanță. Acest lucru s-ar datora efectelor combinate ale creșterii puterii, forței, vitezei, stabilității regiunii pelviene, biomecanicii funcționale și diminuării riscului de accidentare” (Myer G.D., ș.c., 2005). În mod favorabil, dacă sunt utilizate la momentul oportun în dezvoltarea musculară și de control al mișcării, ar putea fi împlinite efecte și mai mari la nivel performanțial, cu scăderea riscului de accidentare.

Scăderea performanței se datorează în special, lipsei de consolidare neuromusculară urmată de consecința modificării relațiilor lungime-tensiune, forță-cuplu și cinematica articulară. Datorită utilizării unor sisteme funcționale de mișcare se permite încurajarea activităților de consolidare a reflexului articular prin includerea acestora în programe de pregătire pe suprafețe instabile.

Fundamentarea însușirii procedeele tehnico-tactice a jucătorilor de tenis este întemeiată pe formarea capacităților perceptive. Autorul Epuran M. (2010) definește percepția în felul următor: *„Percepția constituie o imagine a obiectelor în totalitatea lor, care se formează prin sinteza mai multor stimuli complecși ce provin de la diferitele calități senzoriale pe care le au obiectele respective”*.

Percepțiile specializate se formează după o experiență prelungită în care obiectele se reflectă prin ceea ce au ele mai specific, prin ceea ce le deosebește fin de altele asemănătoare, precum, simțul mingii, al rachetei, al fileului, al terenului, etc.

Așadar, în jocul de tenis, gradul ridicat de dezvoltare al acestor percepții specializate determină un nivel înalt al măiestriei sportive printr-o serie de simțuri, precum, simțul mingii, simțul rachetei, simțul fileului, simțul distanței, simțul terenului. Nivelul de dezvoltare al acestor simțuri depinde în totalitate de nivelul de dezvoltare al capacităților motrice și de cel al pregătirii tehnico-tactice.

În concluzie, pentru realizarea și controlul actului motric, precum și pentru definirea aptitudinilor și capacităților coordinative este propriocepția. Aceasta privește percepția la nivelul mușchilor, articulațiilor, pielii și aparatului vestibular plasat în zona urechii interne

și consider că tratarea pregătirii analizatorilor reprezintă o cale esențială în antrenamentul proprioceptiv particularizat în jocul de tenis.

Cu alte cuvinte, antrenamentul proprioceptiv care are ca fundament unele programe pentru dezvoltarea controlului neuromuscular favorizează optimizarea pregătirii, prevenirea sau recuperarea după accidentări a jucătorilor din eșalonul de înaltă performanță a jocului de tenis, cât și din alte ramuri sportive.

I.2. Elemente teoretice privind procesul de antrenament sportiv, planificare, și periodizare în jocul de tenis

➤ *Procesul de antrenament sportiv în jocul de tenis*

„Profesorul trebuie să stabilească gradul de încărcare în fiecare sesiune pentru a stimula capacitatea de adaptare a jucătorului” (Baciu M.A., 2008).

Părerea mea este că, un profesor sau antrenor trebuie să știe cum să organizeze sesiunile de antrenament, astfel încât să obțină rezultatele dorite. De exemplu, ca regulă generală, este recomandat să se programeze, întâi de toate, sesiunea cea mai importantă a zilei, adică aceea care se concentrează pe obiectivul principal.

În perioada de instruire globală, instructorul poate aprecia faptul că, sesiunile de instruire fizică ar trebui să fie organizate înaintea sesiunilor tehnice.

„În etapa de pregătire specifică, ședințele tehnice pot fi programate înaintea celor tactice sau de pregătire fizică. În perioada de precompetiție, sesiunile tactice ar putea fi organizate înaintea celor tehnice” (Teodorescu S., 2006).

Sesiunile care solicită viteză, putere și forță maximă nu ar trebui să fie programate după zile de efort intens.

”Sesiunile dedicate viteză-rezistență, rezistență aerobă sau forță-rezistență nu ar trebui să aibă loc înaintea sesiunilor axate pe tehnică, viteză, flexibilitate sau forță maximă” (Crespo M. & Miley D., 2002).

➤ *Planificarea antrenamentului de tenis*

Etaplele antrenamentului sunt denumite macrocicluri sau perioade și ele sunt următoarele (după Bârcu J., 2004):

- ✓ Pregătire generală;
- ✓ Pregătire competitivă;
- ✓ Pregătire precompetitivă;
- ✓ Pregătire de tranziție sau odihnă activă.

Etapa de pregătire poate fi împărțită în:

- ✓ Pregătire generală;
- ✓ Pregătire specifică.

Etapa de tranziție poate fi împărțită în:

- ✓ Odihnă completă;
- ✓ Odihnă activă.

Planificarea anuală poate fi realizată în două moduri: fie în patru intervale distincte (periodizare singulară), fie în două serii de câte patru intervale. Aceasta din urmă se numește „periodizare dublă”. În cazul utilizării periodizării duble, etapele de pregătire, pre-competițională și de tranziție sunt vizibil mai scurte comparativ cu cele din periodizarea singulară (vezi Tabel I.1.).

Tabel. I.1. Planul anual

Faza principală a planului	Faze parțiale ale planului
Ciclu plurianual	Ciclu anual (2-8 ani)
Ciclu anual	Perioade sau macrocicluri (pregătire, competiție, tranziție)
Macrocicluri	Mezocicluri (3-5 săptămâni până la 1 lună)
Mezocicluri	Microcicluri (1 săptămână)
Microcicluri	Ciclu zilnic (7 cicluri pe săptămână)
Ciclu zilnic	Sesiuni de antrenament (1 până la 5 pe zi)
Sesiune de antrenament	Parte a sesiunii (încălzirea, partea principală, revenirea)
Parte a sesiunii de antrenament	Minute (exerciții, serii, etc.)

➤ *Periodizarea antrenamentului de tenis*

„Periodizarea este procesul de organizare a antrenamentului pe parcursul anului în etape distincte. Aceasta implică împărțirea anului în unități mai mici, fiecare având obiective specifice, pentru a asigura cele mai bune condiții pentru realizarea unor performanțe optime în intervalele de timp stabilite” (Crespo & Miley, 2002).

După Dragnea A., Teodorescu S. & Păunescu A.C. (2008): „Periodizarea antrenamentului se referă la organizarea sistematică a fazelor dezvoltării formei sportive,

evidențiind importanța planificării și a desfășurării antrenamentului într-un ciclu structurat format din trei etape: perioada pregătitoare, perioada competițională și perioada de tranziție” (vezi Fig. I.1.).

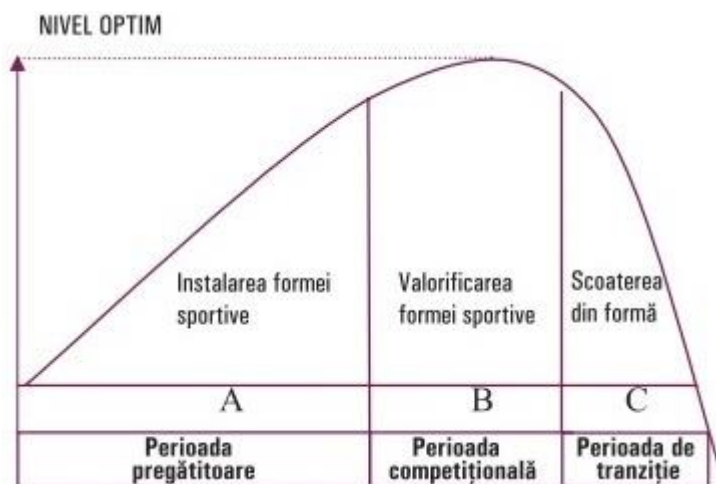


Fig. I.1. Perioadele antrenamentului

Tenisul se încadrează între puținele ramuri sportive care nu dețin un extrasezon pentru profesioniști, de aceea, jucătorii sunt mai expuși la accidente, surmenaj și epuizare. Pentru o performanță înaltă a jucătorilor, antrenorul trebuie să folosească ultimele informații disponibile din știința sportului care pot fi aplicabile jocului de tenis, să proiecteze și să implementeze un program de antrenament adecvat, astfel încât să se obțină o calitate eficientă a procesului de antrenament.

Bompa T.O. (2001) susține că: „Obiectivul principal al periodizării este subliniat prin echilibrarea între intensitatea și volumul stresului antrenamentului și asigurarea unei recuperări adecvate”.

În opinia mea, scopul este de a permite jucătorului de tenis să se antreneze la cel mai înalt nivel posibil, din punct de vedere al intensității și al volumului, rămânând în același timp, sub nivelul supraantrenamentului.

După Crespo & Miley (2002), „periodizarea se concentrează cu strictețe asupra factorilor temporali, abordând aspectele legate de anumite intervale de timp (sezoane, luni, săptămâni, zile) în care antrenamentele ar trebui să fie desfășurate în diverse domenii”. Planificarea este un concept mai global care se referă la jucător, antrenament, resurse disponibile, cariera generală a jucătorului, etc.

Planificarea programului de antrenament prezintă următoarele elemente:

- ✓ Caracteristicile jucătorului (programul școlar, de fitness, nivele psihologice și tehnice);
- ✓ Programul de turnee al jucătorului;
- ✓ Experiența jucătorului (planul de carieră);
- ✓ Facilitățile și modalitățile disponibile pentru antrenament;
- ✓ Cunoștințele științifice ale antrenorului despre periodizare;
- ✓ Cerințele psihologice din tenis;
- ✓ Parametrii psihologici și sistemele energetice care solicită dezvoltarea prin antrenament;
- ✓ Metodele de antrenament disponibile;
- ✓ Natura specifică a adaptărilor care rezultă din diferitele metode de antrenament (Achim Ș., 2005, p. 97).

„Modelul clasic al periodizării antrenamentului a fost dezvoltat de L.P. Matveev și, de-a lungul anilor, a fost supus unor ajustări și îmbunătățiri, în funcție de specificul diferitelor ramuri sportive, de etapele procesului de antrenament, de modificările în calendarul competițional, precum și de diversele fenomene care pot influența desfășurarea instruirii” (Dragnea A., Teodorescu S. & Păunescu A.C. 2008, p. 31).

„În periodizare, elementele esențiale sunt tipul de efort, modalitățile de pregătire generală, specifică și competițională, precum și programul competițional. Interacțiunea dintre aceste elemente determină structura perioadei și dinamica efortului în fiecare fază” (Bompa T.O. & Michael C., 2006, p. 40). Perioada pregătitoare prezintă o poziție remarcabilă în contextul macrociclului de antrenament, implementându-se bazele funcționale ale viitoarelor performanțe, totodată, adaptându-se și organismul la solicitări înalte.

I.3. Antrenamentul sportiv ca proces instructiv-educativ în vederea adaptării și reglării efortului specific jocului de tenis pe termen lung

Schonborn (2011, p. 89) afirmă că: *„Evoluția constantă a sportivului și pregătirea fizică sunt esențiale în formarea sportivilor de elită”*. Așadar, accentele trebuie puse asupra introducerii și dezvoltării abilităților sportive generale ale jucătorilor de tenis juniori, înaintea preocupării asupra capacităților specifice sportului.

Unele cercetări științifice au constatat faptul că, un sportiv talentat are nevoie între 8 și 12 ore de antrenament, pentru a ajunge la nivelurile de elită. Acest aspect s-ar putea

traduce pentru sportivi, antrenori și părinți în puțin mai mult de 3 ore de antrenament zilnic, timp de 10 ani.

În prezent, s-a constatat ideea că, este necesar un angajament de antrenament pe termen lung pentru ridicarea sportivilor de elită din toate ramurile de sport. Pentru asigurarea unei dezvoltări armonioase și optime de-a lungul întregii cariere a unui sportiv este nevoie de un antrenament specific și bine planificat, precum și de un stadiu competițional și de recuperare. După cum bine știm cu toții, succesul rezultă din urma unui antrenament bine realizat și unor exerciții experimentate pe o perioadă lungă de timp. De asemenea, dacă grăbim procesul competiției, mereu vor fi deficiențe în pregătirea tehnică, tactică, fizică și psihică. Jocul de tenis este integrat în clasificarea sporturilor cu diferențiere de antrenament târzie. Așadar, în fazele timpurii de antrenament în tenis, accentul trebuie pus pe dezvoltarea și stăpânirea abilităților motrice fundamentale, precum și pe pregătirea tehnică și tactică, cum ar fi: alergarea, aruncarea, săriturile, etc.

„În tenis, nu este recomandată specializarea în antrenament înainte de vârsta de 10 ani. Dacă această specializare are loc prea devreme, poate duce doar la pregătirea pentru tenis, epuizare prematură, abandon și retragere din antrenamente și competiții” (Rusu F., 2009, p. 23).

Având în vedere că, lucrarea de față urmărește modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire pentru lovitura de dreapta la copiii cu vârstele cuprinse între 10 și 12 ani, aceștia se încadrează la stadiul 2 – stadiul de la învățare la instruire. Acesta reprezintă stadiul major de deprindere motrică, iar una din cele mai importante perioade de dezvoltare motrică pentru copii este cuprinsă între vârstele de 9 până la 12 ani. În timpul acestei perioade, copiii sunt pregătiți, din punct de vedere al dezvoltării, să dobândească abilitățile motrice care sunt bazele dezvoltării sportive.

Abilitățile motrice fundamentale trebuie practicate și desăvârșite înaintea de a se introduce în antrenament abilitățile specifice sportului. Acest stadiu trebuie să fie bine structurat și să prezinte și o parte distractivă. Accentele în timpul acestui stadiu sunt asupra dezvoltării capacităților fizice ale sportivului și asupra abilităților motrice fundamentale, care se referă la instrucția fizică. Abilitățile fundamentale trebuie luate la cel mai înalt nivel. În plus, abilitățile de bază din tenis trebuie stăpânite, dar este încurajată și participarea la alte sporturi. În acest stadiu, sportivii juniori învață cum să se antreneze. Aceștia sunt introduși în abilitățile de bază tactice/tehnice ale tenisului și competențele care ajută acestora includ: încălzire și relaxare, stretching, hidratare și nutriție, recuperare și refacere, pregătire mentală, punctul slab și punctul forte, exercițiile de rutină de dinaintea

competiției și recuperarea de după competiție. Aceste cunoștințe de bază sunt dezvoltate chiar și ulterior, în ultimele stadii ale dezvoltării sportive.

În Stadiul de la învățare la instruire, sportivii concurează pentru a câștiga și în competiții se străduiesc să fie cei mai buni. Principalele accente se pun asupra deprinderii abilităților specifice sportului. Din acest motiv, o perioadă lungă de timp se acordă antrenamentului, și nu competiției. Acest aspect, al concentrării asupra antrenamentului, față de competiție, trebuie reflectat în calendarul anual competițional al acestui grup de sportivi. Prea multe competiții irosesc un timp prețios pentru antrenament și invers, insuficiente competiții inhibă practica abilităților tehnice și învățarea modului în care se face față provocărilor fizice și mentale prezente în timpul competiției.

Cele cinci componente ale antrenamentului și performanței din timpul Stadiului de la învățare la instruire sunt următoarele, dezvoltarea motrică și rezistența, forța, viteza și mobilitatea care trebuie ulterior îmbunătățite printr-un antrenament bine ordonat. Programul de recuperare trebuie să optimizeze efectele diverse ale antrenamentului, cu toate că, există mai puține obstacole între diversele adaptări ale antrenamentului în primele două stadii și expunerea acestuia.

Rapoartele antrenament – competiție:

„Specialiștii recomandă un raport de 80% antrenament și 20% competiție în perioada de tranziție de la învățare la instruire” (Zărnescu N., 2010, p. 9-10). Totuși, aceste proporții pot varia în funcție de tipul de sport și de nevoile specifice ale fiecărui individ. Sportivii care urmează acest model de pregătire vor fi mai bine echipați pentru competiții, atât pe termen scurt, cât și pe termen lung, în comparație cu cei care își concentrează eforturile exclusiv pe competiții și obținerea de victorii.

În acest stadiu, sportivii trebuie să se antreneze zilnic în situații competiționale, meciuri, jocuri competitive sau serii de exerciții. Periodizarea dublă, care oferă două puncte culminante de performanță, este cadrul optim pentru pregătirea sportivului în acest stadiu.

Nevoile nutriționale ale sportivului aflat în perioada de creștere nu se pot baza pe recomandările făcute adulților (după Balby I. & Hamilton A.E., 2012, p. 85-87):

- ✓ Copiii au nevoie de o rație de proteine mult mai mare, pentru a satisface cerințele creșterii;
- ✓ Aceștia au nevoie de o rație de calciu mare, pentru a fi susținută creșterea oaselor;
- ✓ Copiii au un consum metabolic mai mare al mișcării față de unitatea greutatei corporale;

-
- ✓ În timpul exercițiului sub-maximal copilul folosește mai multe grăsimi și mai puțini carbohidrați;
 - ✓ Substanțele pierdute prin transpirație diferă în rândul copiilor, adolescenților și adulților;
 - ✓ Deshidratarea pare să fie mai în detrimentul copiilor, decât adulților.

Dacă abilitățile motrice fundamentale nu sunt dezvoltate între vârstele de 9 și 12 ani la băieți și, respectiv, între 8 și 11 ani la fete, abilitățile nu pot fi recuperate în totalitate mai târziu, cu toate că, programele timpurii de remediere, planificate atent pot contribui la limitarea succesului.

I.4. Forma sportivă - delimitări conceptuale și etapele obținerii acesteia

După autorii Dragnea A., Teodorescu S. & Păunescu A.C. (2008, p. 27): „*Forma sportivă este o stare optimă de adaptare, obținută în urma stimulilor de antrenament, care se reflectă în cele mai bune performanțe realizate în competițiile pentru care a fost pregătită*”. În terminologia de specialitate, noțiunea de condiție fizică a fost înlocuită cu cea de forma sportivă. Cel mai important scop al procesului de pregătire sportivă îl constituie dezvoltarea capacității de performanță în vederea obținerii unor rezultate de valoare care sunt concretizate în titluri, recorduri și calificări în diversele etape competiționale.

„Esența capacității de performanță se referă la conceptul de „formă sportivă” și se manifestă la toate nivelurile de antrenament, fie că este vorba despre copii începători, juniori talentați sau sportivi de elită” (Stănescu R., 2001, p. 34).

Forma sportivă este exprimată prin raportul dintre solicitare, oboseală și refacere. Solicitarea implică eforturi de diferite tipuri, care atrag după ele, instalarea oboselii. Pentru înlăturarea acesteia, se impune pauza sau scăderea eforturilor, în volum și în intensitate, ce are ca efect restabilirea organismului. *„Acest fenomen se observă atunci când se repetă un exercițiu, în cadrul lecțiilor, la finalul sistemelor de lecții sau microcicluri, între etape diferite de dezvoltare (mezocicluri) și pe parcursul unor perioade mai extinse (macrocicluri). Practic, el apare în urma oricărei solicitări sau a unor serii de solicitări cumulative”* (Teodorescu-Mate S., 2001, p. 179). Forma sportivă se instalează în condițiile în care eforturile au fost bine alese, în concordanță cu particularitățile solicitărilor ramurilor de sport, în cazul nostru, în jocul de tenis, iar pauzele au avut durate și forme corespunzătoare acestora. Starea superioară de adaptare sau forma sportivă implică

perioade mai lungi de timp, luni sau ani de pregătire, pentru a se realiza stabilitatea acesteia (obținerea rezultatelor de valoare pe parcursul întregii perioade competiționale).

În consecință, pentru obținerea sau instalarea formei sportive, conceperea și organizarea antrenamentului presupun o perioadă pregătitoare, de acumulări sau de construcție a performanței, ca urmare a administrării raționale a raporturilor solicitare–oboseală–refacere, și o perioadă competițională sau de valorificare a formei superioare de adaptare (forma sportivă propriu-zisă), care atinge valorile maxime la competițiile cele mai importante. Aceste două perioade duc la acumularea oboselii, ceea ce implică, în mod firesc, o a treia perioadă, de odihnă, care favorizează restabilirea organismului, numită perioada de tranziție, și care face legătura cu următorul macrociclu.

Ca urmare, în fiecare macrociclu, *„condiția fizică se caracterizează printr-un ciclu fazic, care include etapele de pregătire pentru a atinge forma optimă, valorificarea acesteia în competiții și procesul de refacere. Această legătură permite tranziția către următorul macrociclu”* (Dragnea A., Teodorescu S. & Păunescu A.C. 2008, p.28).

1. Etapa pregătitoare se împarte în două faze, și anume, în faza de pregătire globală și faza de pregătire particulară sau precompetițională.

a. Faza de pregătire globală are un procentaj mai mare, monitorizându-se reglarea funcțională, dezvoltarea calităților motrice de bază, completarea și/sau perfecționarea deprinderilor tehnice. Creșterea progresivă a volumului de efort reprezintă o trăsătură importantă a efortului, asigurând astfel, stabilitatea viitoare forme sportive. Majorarea intensității efortului se realizează astfel încât să nu împiedice creșterea volumului. O mărire accelerate a intensității, obligă tot procesul de reglare al organismului, determinând instabilitatea viitoare condiții fizice și obținerea necorespunzătoare a acesteia în concordanță cu concursurile principale.

b. Faza de pregătire particular se caracterizează prin stabilirea formei sportive și prin intensificarea progresivă a numărului de mijloace specifice și competiționale. Aceste instrumente înlocuiesc metodele fundamentale sau cele de natură generală. Se urmărește progresarea calităților motrice specifice disciplinei sportive, perfecționarea pregătirii tehnice și tactice și pregătirea psihologică specifică. Metoda principală de antrenament este modelarea, concursul fiind parte organică a acesteia. Pregătirea dobândește o valoare integrală, microciclurile cuprind 3–4 unități de antrenament cu intensități maxime, iar altele de descărcare sau de refacere. La începutul perioadei competiționale este programat un concurs foarte important, în timp ce, ultimul mezociclu sau întreaga fază sunt modelate total după acest concurs și, în consecință, se asigură intrarea în forma sportivă.

2. Etapa competițională - obiectivul fundamental al perioadei competiționale este valorificarea și menținerea formei sportive. *„În această direcție, se lucrează la îmbunătățirea abilităților motrice specifice și a capacității organismului de a se adapta la eforturile specifice competițiilor, având ca scop, pe scurt, perfecționarea pregătirii complete”* (Teodorescu S., 2007, p. 38). Concursul reprezintă mijlocul și metoda esențială de pregătire. Frecvența participării în concursuri depinde de nivelul măiestriei sportivului și de particularitățile disciplinei sportive. Astfel, în jocul de tenis, sportivii pot participa la concursuri săptămânal.

3. Etapa de tranziție constă în asigurarea legăturii cu următorul macrociclu, concomitent cu odihna activă și cu supracompensarea. În această perioadă, efortul nu trebuie întrerupt, ci trebuie menținut un nivel specific de antrenament, cu rolul de a garanta readaptarea cursivă, progresivă, în macrociclu care urmează. Referitor la sportivii de mare performanță, în etapa de tranziție, se concepe ca un microciclu format din 8-20 de zile, care să presupună eforturi mici și ședințe de refacere zilnice, urmat de o nouă perioadă pregătitoare, care poate cuprinde competiții de valoare mai redusă. *„Periodizarea antrenamentului se prezintă sub diverse forme, însă nu contrazice principiile fundamentale referitoare la legătura dintre efort, oboseală și recuperare. Profilul specific al disciplinei sportive și nivelul sportivilor joacă un rol esențial în aceste ajustări”* (Teodorescu-Mate S., 2001, p. 179).

CAPITOLUL II – Considerații generale privind componenta tehnică

Pregătirea tehnică

„Tehnica constituie un set de mișcări și gesturi caracteristice fiecărui tip de sport, realizate într-o manieră logică și eficientă, având ca obiectiv obținerea unor performanțe de vârf în competiții” (Dragnea A., 2006, p. 221).

Tehnica unei ramuri de sport implică executarea perfectă a mișcărilor pentru a obține rezultate optime, consumând cât mai puțină energie posibil. Aceasta implică respectarea regulilor specifice fiecărei ramuri sportive și folosirea unei strategii eficiente pentru a obține performanțe superioare în competiții.

Rolul și importanța pregătirii tehnice

În primul rând, este esențial să acorzi o atenție specială tehnicii atunci când practici un sport. O tehnică bine dezvoltată consumă mai puțină energie și este mult mai eficientă. De asemenea, succesul în acest domeniu este semnificativ influențat de celelalte elemente ale antrenamentului sportiv, în mod special de pregătirea fizică.

Importanța pregătirii tehnice este evidentă în îmbunătățirea performanței individuale și organizatorice, în creșterea productivității și calității lucrului depus, în adaptabilitatea la schimbările tehnologice și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

„Pentru a pregăti începătorii, este fundamental să se asigure condițiile fizice necesare pentru a învăța tehnicile corecte. Aceasta presupune realizarea unui număr considerabil de repetiții pentru a întări mișcările și a spori rezistența. Dacă această regulă nu este respectată, dezvoltarea capacității de efort va fi restricționată, ceea ce poate conduce la apariția unei tehnici defectuoase” (Manno R., 2003, p. 15). Prin urmare, este important să se acorde atenție acestui aspect în procesul de pregătire a sportivilor începători pentru a le oferi cele mai bune șanse de succes în practicarea sportului ales.

Nivelul de pregătire tehnică al unui sportiv depinde în mod semnificativ de nivelul său inițial și de experiența sa motrică anterioară. Astfel, este crucial ca sportivul *”să dobândească un set de abilități și deprinderi motorii care să implice o cerință mai ridicată asupra sistemului său senzorial, lucru care va facilita învățarea mișcărilor specifice jocului de tenis”* (Cojocariu A., 2020, p. 21).

Tehnica jocului de tenis presupune o serie de mișcări și deprinderi motrice specifice, care includ cum să ții racheta, cum să lovești mingea și cum să te deplasezi eficient pe teren. *”Aceste acțiuni sunt coordonate în mod precis de către sistemul nervos superior și*

sunt influențate pe principiile biomecanicii, cu scopul de a obține performanțe optime în timpul jocului” (E-Learning eficient, Individualizat și Adaptiv pentru învățământ la distanță (e-LIADA), Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, <http://video.elearning.ubbcluj.ro/wp-content/uploads/2016/08/Tenis-de-camp-teorie-si-practica.pdf> accesat la data de 10.08.2022).

În plus, tehnica jocului de tenis este foarte dinamică și complexă, mereu deschisă la îmbunătățiri datorită diversității variantele și nuanțele specifice pe care marii campioni le pun în practică. De asemenea, mecanismele specifice ale tenisului sunt strâns legate de aspectele tactice din fiecare fază a jocului, precum și de calitățile motorii și psihice ale jucătorului.

Importanța tehnicii în jocul actual de tenis poate fi apreciată după următoarele criterii (după Ciocan A., 2011, p. 25):

- ✓ Cursivitatea jocului de tenis se datorează în mare parte tehnicii, care este considerată esențială de către specialiști pentru dezvoltarea unei tactici eficiente în diferite faze ale meciului;
- ✓ Are un caracter distinct, fiind determinat de trăsăturile unice ale fiecărui jucător;
- ✓ Prin perfecționarea tehnicilor la un nivel avansat, se poate observa o fluiditate și o eleganță în mișcările segmentelor corpului, ceea ce duce la o îmbunătățire a vitezei de lovire a mingii;
- ✓ Procedeele de bază specifice necesită abilități diferite și sunt efectuate la un ritm variat, implicând efort fizic și mental în diferite zone ale terenului. Frecvența acestora poate fi crescută pentru a obține succes în finalizarea sau declanșarea unui punct în timpul jocului;
- ✓ Tehnica modernă se concentrează pe pregătirea fizică și mentală a sportivilor, echilibrul și compensarea efortului la nivelul diferitelor segmente ale corpului, sincronizarea mișcărilor, reechilibrarea corpului, plasarea și replasarea în teren folosind diverse forme de deplasare, accelerarea și decelerarea segmentelor corpului, adaptarea și readaptarea la lovirea mingii, precum și dezvoltarea gândirii, imaginației, anticipării și reacției rapide. De asemenea, tehnica modernă pune accentul pe dezvoltarea calităților motrice, cum ar fi viteza și forța în regim de rezistență, precum și pe aspectele adaptative ale marilor funcții organice;
- ✓ Chiar dacă tehnica este esențială pentru joc, ea reprezintă doar o parte a abilităților pe care le are un jucător în realizarea fazelor de joc. Aceste abilități trebuie să fie completate de calități motrice și psihice, adaptate cerințelor fiecărui joc în parte;
- ✓ Fiecare jucător își dezvoltă un stil unic de joc, care îi reflect personalitatea și abilitățile. Suprafețele de joc, precum iarba, zgură sau hard-court, pot afecta modul în care

mingea se mișcă și cum trebuie să fie adaptată tehnica de joc. De asemenea, materialele folosite în echipamentul de tenis, precum racheta și mingea, pot influența modul în care jucătorul interacționează cu acestea.

În plus, miza și spectacolul sportiv pot influența și ele tehnica de joc a unui jucător. Presiunea rezultată din miza unui meci important sau dorința de a impresiona publicul poate afecta luarea deciziilor și aplicarea tehnicilor de joc. Astfel, este important pentru un jucător să își cunoască și să-și adapteze tehnicile în funcție de toate aceste aspecte, pentru a fi cât mai eficient și performant pe terenul de tenis.

Componentele tehnicii

1. Esența elementului tehnic constă în *”capacitatea sportivului de a executa mișcările corecte și precise în cadrul disciplinei sportive respective, fiind fundamentul pe care se construiește performanța acestuia în competiție”* (Dragnea, A., 2006, p. 221). În cazul jocului de tenis, lovitura de dreapta (forehand).

2. Procedul tehnic este reprezentat de *”o structură motrică concretă sau de modul specific în care se efectuează un element tehnic”* (Dragnea, A., 2006, p. 221). În ceea ce privește lovitura de dreapta, este importantă realizarea acesteia cu diferite efecte pentru a fi mai eficientă în timpul jocului. Acest lucru depinde de o serie de factori, printre care se numără crearea de către antrenori și sportivi a unor metode noi și eficiente, adaptate particularităților fizice și psihice ale jucătorilor, precum și calitatea echipamentelor sportive utilizate.

Antrenorii trebuie să identifice și să dezvolte tehnici care să permită sportivilor să își îmbunătățească loviturile de dreapta, utilizând diverse efecte pentru a surprinde adversarii și a obține avantajul în timpul meciurilor.

De asemenea, calitatea materialelor sportive este un aspect important în realizarea unei lovituri de dreapta de succes. Racheta trebuie să fie potrivită jucătorului și să ofere control și putere în efectuarea loviturilor, iar mingea trebuie să fie de o calitate superioară pentru a permite un joc precis și dinamic.

În concluzie, executarea unei lovituri de dreapta cu diverse efecte este influențată de o serie de factori care trebuie considerați și perfecționați corespunzător pentru a îmbunătăți performanța și șansele de succes ale sportivilor în competițiile de tenis.

În jocul de tenis, întâlnim procedul tehnic al loviturii de dreapta care prezintă versiunile: lovitura de dreapta cu priza estică (ex. Stich, Novotna), cea mai des utilizată în jocul de tenis care încurajează loviturile plate sau ușor liftate, urmată de lovitura de dreapta

cu priza semi-vestică (ex. Hingis, Medvedev) care este jucată de obicei cu o poziție între cea semi-deschisă și cea complet deschisă și care este cea mai des utilizată de către marii jucători. O altă lovitură de dreapta este cea cu priza estică (ex. Berasategui, Huber) care conduce la un topspin accentuat și este ideală pentru abordarea mingilor înalte (deasupra umărului). Lovitura de dreapta cu priza cu două mâini (ex. Seles, Black) reprezintă o abordare modernă a forehand-ului care este utilizată în special de jucătorii suficient de rapizi pentru a recupera orice lipsă în așezare asociată loviturii. *„Priza continentală poate fi folosită doar la slice-ul de dreapta, jucat de obicei pe iarbă și pentru returul de dreapta blocat”* (Crespo M. și Miley D., 2002, p. 165).

3. Stilul tehnic se definește ca fiind o *„metodă unică (semnătură personală) de realizare a unei operațiuni tehnice”* (Dragnea, A., 2006, p. 221).

După Dragnea A. et al (2002, p. 356), *„chiar dacă respectă mecanismul de bază al procedurii, trăsăturile morfo-funcționale și psihologice au un impact semnificativ asupra stilului de joc al jucătorilor”*. Aceste aspecte conferă o valoare în plus jucătorului. În tenis, există diferite stiluri de joc, fiecare jucător având amprente personale unice. Unii se remarcă prin stilul lor ofensiv, în timp ce alții adoptă un stil agresiv, defensiv sau chiar o combinație a acestora.

II.1. Etapele fundamentale ale învățării tehnicii sportive în jocul de tenis

După Dragnea A. (2006, p. 222), etapele învățării tehnice sportive sunt considerate următoarele:

1. Etapa informării și a formării reprezentării mișcării în care sportivul se concentrează pe asimilarea informațiilor și pe înțelegerea procedurii pe care urmează să-l învețe. Prin intermediul explicațiilor precise și a mijloacelor intuitive, sportivul își formează o reprezentare mentală a mișcării pe care urmează să o realizeze. Acest lucru poate implica participarea la discuții, evaluarea execuțiilor altora sau utilizarea filmelor, fotografiilor și imaginilor pentru a clarifica și motiva sportivul.

De asemenea, informațiile kinestezice sunt deosebit de importante în această etapă, în special în cazul executării tehnice complexe de mare risc. Aceste informații kinestezice ajută sportivul să se simtă în siguranță și să-și sporească încrederea în abilitățile sale. Prin intermediul unei bune informări și formări a reprezentării mișcării, sportivul poate îmbunătăți procesele de gândire și imaginare în timpul antrenamentului mental și ideomotor. Aceasta îi va permite să-și îmbunătățească performanța și să-și atingă obiectivele sportive mai eficient.

2. Etapa mișcărilor grosiere sau insuficient diferențiate marchează prima fază a învățării și aplicării procedurii tehnice. În această etapă, sportivii se bazează în principal pe indicațiile verbale ale antrenorului pentru a învăța tehnica corectă. Aceștia depun un efort excesiv pentru a reproduce mișcărilor, într-un ritm sacadat, cu amplitudine și precizie reduse. *„Această etapă este esențială pentru învățarea adecvată a tehnicii, deoarece influențează modul în care sunt percepute și aplicate actele motorii. Dacă sunt dobândite corect de la început, corectarea eventualelor greșeli poate fi dificilă ulterior”* (Gheorghe I., 2013, p. 25). Așadar, este important să se utilizeze măsuri motrice speciale și metode care să încurajeze exersarea corectă a tehnicilor. Aceste măsuri include aspecte legate de traiectoria și amplitudinea mișcărilor, care trebuie să fie corecte pentru a asigura o bază solidă pentru progresul ulterior.

3. Etapa de ajustare precisă și îmbunătățire a procedurilor tehnice se distinge prin executarea corectă a mișcărilor, de regulă în condiții standard sau în situații variate și stereotipe. Aceasta implică executarea mișcărilor cu un nivel ridicat de forță, viteză și rezistență. De asemenea, această etapă presupune ca mișcărilor să fie fluente, să aibă un ritm adecvat, precizie și amplitudine corespunzătoare. *„Se acordă o atenție specială formării percepțiilor, punând accent pe procesele interne ale motricității. Acest lucru include perfecționarea percepțiilor diferențiate, răspunsurile kinestezico-vestibulare și antrenarea intensă a premiselor de performanță coordonativă. În această etapă, antrenorul va sublinia importanța detaliilor care pot îmbunătăți execuția tehnică”* (Farcaș V., 2003, p. 55).

4. Etapa perfecționării și supraînvățării procedurii tehnice marcată de practicarea acestuia în diferite condiții, cu performanțe îmbunătățite în ceea ce privește coordonarea, precizia, ritmul și cursivitatea. Sportivul devine capabil să-și ajusteze mișcărilor în funcție de diversele situații externe, induse de adversar, de tipul suprafeței de joc, de public, dovedindu-se adaptabil și flexibil. Supraînvățarea este un rezultat al necesității de a efectua un număr mare de repetări, fiind totodată un factor crucial în atingerea excelenței în performanță. Învățarea oricărui procedeu tehnic se realizează pe baza unor modele stabilite de specialiști în urma unor numeroase și aprofundate studii de biomecanică. Acestea se referă la mecanismul de bază al procedurii și detaliile de execuție specifice diferitelor stiluri.

În jocul de tenis, jucătorii învață abilitățile printr-un proces de învățare a tehnicii, apoi de dezvoltare a acesteia în condițiile creșterii dificultății situațiilor. În general, etapa finală implică utilizarea tehnicii într-un mod util în situațiile de joc din meci, asociind, astfel, recepția și decizia cu execuția tehnică. Atunci când un jucător de tenis învață, acesta trece printr-o perioadă de învățare progresivă, de aceea, este esențial ca antrenorul să recunoască

aceste etape diverse și să încerce să potrivească stilurile și metodele de antrenament în același moment cu dificultatea exercițiului la etapa de învățare a jucătorului. Antrenorul de tenis trebuie să aibă capacitatea de a ajuta jucătorii să treacă prin diferite etape, pentru a reuși să le dezvolte abilitățile necesare în jocul competitiv.

După autorii Crespo M. & Miley D. (2002), etapele de învățare ale tehnicii sunt următoarele de mai jos prezentate împreună cu caracteristicile acestora:

1. Etapa formării planului sau etapa verbală/cognitive:

Jucătorul nu știe ce să facă sau știe și nu poate să facă sau poate să facă doar într-o formă primară.

Caracteristici:

În general, implică o concepție activă asupra a ce este de făcut și o atenție totală asupra sarcinii.

- ✓ Multe erori apar deoarece jucătorul își fixează în memorie mișcarea;
- ✓ Creierul comandă corpului cum să performeze abilitatea. Apoi jucătorul folosește feedback-ul pentru a compara și ajusta mișcarea la următoarea încercare.
- ✓ Practica: Variată, simplă, distribuită. Întreaga metodă preferată. Nici o presiune asupra rezolvării problemei. Un singur lucru la un moment dat.
- ✓ Feedback: Nu după fiecare încercare, dar frecvent în mod verbal și vizual. Evidențiază performanța. Modalitatea extrinsecă (de la antrenor) și clară este mai bună. Pune întrebări. Solicită jucătorii să compare ce anume s-a întâmplat cu ce ar fi trebui să se întâmple.
- ✓ Motivarea: Extrinsecă sau intrinsecă în funcție de jucător. Implică obiectivele. Erorile sunt parte a învățării.
- ✓ Rolul antrenorului: De a prezenta mișcarea cu simple explicații și demonstrații, materiale video, etc.
- ✓ Folosește repere relevante și simple bazate pe experiența anterioară a jucătorului (transferul pozitiv).
- ✓ Abilitate: 30% dobândită.

2. Etapa de practică/repetare sau asociativă:

Jucătorul știe ce trebuie să facă, poate demonstra abilitatea într-o situație închisă (de ex. situații de repetare, exerciții, etc.) când este solicitată o decizie minoră.

În general, ajustarea abilității în urma feedback-ului.

-
- ✓ Constanță crescută, eficiență și sincronizare a tehnicii.
 - ✓ Mai puține erori și reducerea atenției asupra sarcinii însăși, nu este nevoie să reflectezi sau să discuți prea mult.
 - ✓ Practica: Variată. Organizează exerciții pentru aceeași abilitate chiar în caz de reușită pentru a asigura constanța și dezvoltarea abilității (supraînvățare).
 - Crește gradual presiunea (provocare optimă).
 - Separă repetările cu frecvente perioade de pauză (ca în meci). Repetări calitative.
 - ✓ Folosește în parte metoda pentru învățarea loviturilor complexe (serviciu, atac) dacă este necesar.
 - ✓ Feedback: Exersează cu feedback semnificativ. Antrenorul folosește cuvinte cheie și întrebări eficiente (verbale) – descoperire ghidată.
 - Jucătorii au nevoie de repere receptoare, auditive, vizuale sau kinestezice (depinde de jucător).
 - Folosește feedback intrinsec, limpede și mai puțin frecvent. Schimbă gradual de la evidențierea performanței la evidențierea rezultatului.
 - ✓ Motivarea: Sporește motivarea intrinsecă, fixează obiective realiste și include unele obiective de rezultat.
 - ✓ Rolul antrenorului: Câteva demonstrații și tot mai specifice. Oferă informații verbale individualizate pentru fiecare. Clădește încrederea de sine.
 - ✓ Abilitate: 70% dobândită.

3. Etapa autonomă/ diferențiată:

Jucătorul poate folosi abilitatea în situații competitive răspunzând adecvat unei probleme.

În general, tehnica devine automatizată. Acțiune eficientă și eficientă. Tehnica devine abilitate, deoarece este folosită în context (luarea deciziilor în legătură cu adversarul, etc.).

- ✓ Automatizarea asigură o mai mare economie de efort și crește acuratețea.
- ✓ Jucătorii gândesc asupra tipului loviturii înainte și nu în timpul desfășurării acesteia.
- ✓ Practica: Tehnicile care ajută la automatizarea procesului sunt: Vorbirea cu sine, gesticulația, relaxarea, folosirea cuvintelor cheie, comentarii verbale (comenzi sau sugestii) sau imitarea loviturii între puncte.
- ✓ Folosește lucrul individualizat, situații de joc specifice (mediu competitiv) și situații deschise de dezvoltare a abilității.

-
- ✓ Feedback: Nu prea frecvent din partea antrenorului, proprie analiză a jucătorului (intrinsecă). Mai detaliat și mai specific. Reîncărcare pozitivă.
 - ✓ Motivarea: Importanța caracterului intrinsec și personal. Combină acest proces cu obiectivele de rezultat.
 - ✓ Rolul antrenorului: Intervenție minimală, impulsionează propria monitorizare. Menținerea încrederii de sine.
 - ✓ Abilitate: total dobândită.

II.2. Cerințe metodice privind învățarea tehnicii

Datorită nivelului foarte ridicat al tenisului actual, se impun o serie de cerințe cu privire la instruirea copiilor. Procesul de selecție la acest stadiu trebuie să fie bine organizat și continuu, urmărindu-se evoluția pe toate planurile: psihic, fizic, tehnic, și somato-funcțional. Pentru creșterea eficienței procesului de instruire, este necesar ca antrenorul să cunoască și să influențeze favorabil caracteristicile biologice ale vârstei cu mențiune pentru aspectele psihologice (atenția, concentrarea, perseverența, voința).

Pe plan biologic observații permanente cu privire la evoluția dezvoltării somatice, problema adaptării marilor funcțiuni ale organismului la eforturile specifice.

În primul an se stabilesc următoarele obiective:

- ✓ menținerea unei stări de sănătate optime;
- ✓ întărirea sănătății și călirea organismului (prin cantonamente la munte și la mare);
- ✓ dezvoltarea fizică armonioasă;
- ✓ dezvoltarea indicilor morfo-funcționali ai organismului;
- ✓ dezvoltarea calităților motrice (generale, specifice);
- ✓ dezvoltarea calităților psihice (generale, specifice);
- ✓ deprinderea unor cunoștințe teoretice specifice (reguli de comportament, de igienă, alimentație, refacere, regulamentul de joc, tehnica, tactica jocului de simplu);
- ✓ aplicarea probelor și normelor de control pe factorii antrenamentului;
- ✓ efectuarea controlului medical.

Activitatea cu grupele de inițiere se desfășoară în exclusivitate în lecții de antrenament. În cadrul lecțiilor se predau noțiuni despre tehnică (obișnuirea cu mingea, cu racheta, cu mingea și racheta, cu formele de deplasare în teren, tehnica realizării procedeeleor) și din tactica jocului de simplu (procedeele specifice fiecărei faze a jocului de simplu).

„Activitățile competiționale oficiale nu sunt recomandate, însă este posibil să se organizeze întreceri și jocuri tematice, având ca scop dezvoltarea abilităților corecte și formarea unei regularități în execuția loviturilor” (Baciu M.A., 2007, p. 107-186).

În anul doi de activitate se urmărește:

- ✓ menținerea unei stări de sănătate optime;
- ✓ întărirea sănătății și călirea organismului (prin cantonamente la munte și la mare);
- ✓ dezvoltarea fizică armonioasă;
- ✓ creșterea valorilor indicatorilor morfo-funcționali ai organismului;
- ✓ dezvoltarea calităților motrice, psihice, teoretice corespunzătoare fazelor și conținutului jocului de simplu pe diferite suprafețe de joc (lent, rapid);
- ✓ aplicarea probelor și normelor de control pe factorii antrenamentului;
- ✓ efectuarea controlului medical.

Ponderea cade în continuare pe antrenamente, în cadrul cărora se perfecționează procedeele tehnico-tactice planificate în primul an, paralel cu învățarea-perfecționarea unor lovituri noi. Copiii ar trebui să fie implicați în competiții locale și de mică amploare, iar participarea la aceste evenimente nu ar trebui să depășească 10-15% din totalul activităților desfășurate.

La nivelul grupelor de începători propun următoarea corelație între factorii antrenamentului (Tabel II.1.):

Tabel II.1. Factorii antrenamentului

Preg. Fizică	Preg. Tehnică Tactică Psihică	Preg. Teoretică
40%	50%	10%

Referitor la corelația dintre indicatorii antrenamentului propun următoarele procentaje:

- volum = 60-70%; intensitate = 20-40%; complexitate = 10-25%.

Pentru dezvoltarea calităților motrice se recomandă următoarele procentaje:

- viteză=20%; forță=15%; rezistență=15%; îndemânare=40%; mobilitate=10%.

Pentru copiii din grupa de 10-12 ani se recomandă efectuarea a 3 antrenamente pe săptămână cu durată de 60 minute.

Durata antrenamentelor trebuie modificată treptat, pentru a se ajunge la 90 minute.

CAPITOLUL III – Particularități psihomotrice în pregătirea tehnică a procesului de antrenament pentru lovitura de dreapta în jocul de tenis

III.1. Calitățile psihomotrice ale jocului de tenis

„În timpul antrenamentului, abilitățile motrice pe care sportivii le-au acumulat anterior pot avea un impact atât pozitiv, cât și negativ asupra învățării unei noi abilități, în funcție de modul în care aceasta este realizată” (Cârstea Ghe. 2000, p. 72). Prin urmare, această influență are loc doar atunci când deprinderile existente sunt repetate în activitățile curente. Atunci când influența este pozitivă, aceasta se numește transfer și poate fi extrem de benefică dacă este gestionată cu atenție de către antrenor, care trebuie să-și folosească competențele profesionale pentru a maximiza acest efect.

Jocul de tenis este o activitate care implică multă mișcare și unde fiecare moment poate aduce surprize neașteptate. Fiecare mișcare, fie că este pentru a lovi mingea în atac sau pentru a o returna în defensivă, poate avea diferite caracteristici, precum viteză, agilitate, forță sau rapiditate, în funcție de situație. De asemenea, plasarea corectă a mingii este crucială pentru a obține un scor favorabil. *„Un jucător de tenis profesionist se remarcă prin agilitatea sa și prin stilul în care își desfășoară deplasările pe teren. Performanța sa depinde de abilitatea de a reacționa cu rapiditate la mișcările adversarului, de a face rapide schimbări de direcție și de a se deplasa în viteză dintr-un colț în altul al terenului”* (Balby I. & Hamilton A.E., 2012, p. 85-87). De asemenea, echilibrul este esențial în acest sport, ajutându-l pe jucător să se poziționeze corect și să execute lovituri precise. Combinația dintre echilibru, agilitate și anticipare sunt calități importante care definesc un jucător de tenis de succes. Aceste abilități îl ajută să se deplaseze eficient pe teren, să execute lovituri precise și să fie mereu în avantaj în timpul meciurilor.

După Pascu N. (2013, p. 152), capacitățile mentale de bază necesare pentru jocul de turneu sunt:

- Controlul gândurilor;
- Controlul emotional;
- Motivație;
- Concentrare.

Tenisul poate fi considerat un sport care implică multă alergare, mai ales că majoritatea loviturilor depind de mișcările adversarului și de deplasarea jucătorului în teren.

Există câțiva factori psiho-motorii care pot influența mișcarea în tenis (după Balby I. & Hamilton A.E., 2012, p. 85-87):

- percepția este abilitatea jucătorului de a anticipa direcția și viteza mingii din racheta adversarului;
- decizia se referă la procesarea rapidă a informației și la acțiunile luate în consecință;
- viteza de reacție reflectă rapiditatea cu care semnalul nervos este transmis de la creier la mușchi;
- viteza de acțiune se referă la rapiditatea cu care un jucător își desfășoară mișcările în primele momente;
- așezarea la minge este crucială pentru menținerea echilibrului și o lovitură precisă.

Abilitatea de a te deplasa cu ușurință și rapiditate pe teren este esențială în tenis, iar această abilitate este caracterizată de calități precum, agilitatea, viteza și accelerarea. Un jucător cu o bună motricitate poate naviga rapid și eficient pe teren, ajustându-și poziția pentru a lovi mingea în cel mai bun mod posibil.

Agilitatea îi permite jucătorului să se miște rapid și să răspundă la schimbările de direcție sau ritm ale mingii.

Viteza joacă un rol esențial în a ajunge rapid la minge și a surprinde adversarul. În tenis, durata medie a unui punct este de aproximativ 2,5-3 secunde pe iarbă, 6,5-7 secunde pe terenuri rapide și 5,8 secunde pe zgură. Frecvența loviturilor efectuate în aceste intervale este de 2,5 pe iarbă, 5 pe terenuri rapide și 7 pe zgură.

Accelerarea este vitală pentru a obține un avantaj în fața adversarului.

Toate aceste calități sunt necesare pentru a obține o poziție echilibrată și pentru a executa o lovitură eficientă în tenis.

În tenis, este vitală viteza explozivă și recuperarea rapidă în primele 2-3 pași pentru a ajunge la o minge scurtă sau lateral. Este crucial să fii capabil să te oprești brusc, să-ți regăsești echilibrul și să te re poziționezi în teren pentru a fi pregătit să reacționezi rapid. Acest fenomen al recuperării vitezei este esențial în jocul de tenis, deoarece te ajută să te pregătești pentru următoarea lovitură explozivă.

În tenisul modern, aspectul cel mai important este reprezentat de puterea și forța membrelor inferioare ale corpului. O tehnică eficientă a jocului de picioare depinde în mare măsură de aceste calități, care contribuie la dezvoltarea abilităților explozive și la capacitatea de recuperare a jucătorului.

„Echilibrul în tenis este crucial pentru a putea menține și stabiliza corect poziția corpului pe teren” (Pascu N., 2018, p. 34).

Se disting două tipuri de echilibru de bază:

1. Echilibrul static care presupune capacitatea de a menține o poziție stabilă.
2. Echilibrul dinamic, deosebit de important în tenis, care implică capacitatea de a menține echilibrul în timpul mișcării.

Un jucător care are echilibru în loviturile sale depune mai puțin efort și poate manifesta o tehnică superioară. Echilibrul este evident în poziția sa statică, începând de la călcâiul de la spate până la cap și umeri conform unei reguli nescrise în tenis, cu capul mereu deasupra umerilor într-un echilibru perfect.

O excelentă evidențiere a echilibrului dinamic al unui jucător este capacitatea sa de a se deplasa rapid înainte în direcția loviturii, menținând totodată o poziție corectă a corpului (cu umerii concentrați peste degetele de la picioare). Acest lucru demonstrează un control excelent asupra corpului și o capacitate de a se adapta rapid la schimbările dinamicelor jocului. Este un aspect crucial al performanței în sporturile care implică mișcare rapidă și manevrare precisă, iar capacitatea de a menține acest echilibru dinamic poate face diferența între succes și eșec în competiții.

Timpul de reacție este capacitatea de a răspunde prompt la un stimul, fie el o minge care vine cu viteză sau altă acțiune motorie. Această abilitate este crucială în tenis, în special la restul serviciului sau la așteptarea mingii la fileu.

Prin antrenament, acesta poate să devină mai bun datorită unor factori care pot influența timpul de reacție, și anume: (după Pascu N., 2018, p. 34):

- ✓ identificarea lucrurilor observate de pe terenul adversarului;
- ✓ selectarea acțiunii care trebuie întreprinsă;
- ✓ organizarea mesajelor care urmează să fie transmise mușchilor.

Pentru a reduce timpul de reacție, poți să te antrenezi folosind stimuli proveniți din activități cu mingea, traiectorii sau din mișcările adversarului, inclusiv prinderile sau diverse situații de joc.

III.2. Automatizarea în jocul de tenis

Automatizarea în antrenamentul de tenis reprezintă un proces crucial ce vizează obținerea unei stabilități variabile în performanța jucătorului. Faza inițială a antrenamentului include o sesiune de încălzire, în cadrul căreia se realizează serii scurte de lovituri, constând în aproximativ 5-20 de execuții, alternate cu pauze de 15-20 de secunde. Scopul acestor serii este să pregătească jucătorul pentru efortul mai intens și să îi ajute să își dezvolte tehnica în situații de stres.

„Următoarea sesiune de antrenament va include un ritm mai alert al loviturilor comparativ cu antrenamentul anterior, cu o viteză a mingii estimată între 60 și 70 km/h” (Schonborn R., 2001, p. 43). Evident, că accentul se pune pe precizia loviturii, cu un interval de aproximativ 3 secunde între fiecare lovitură. Numărul de repetări pentru anumite tehnici de lovire poate crește ușor, până la aproximativ 180-220 de lovituri.

III.3. Componentele antrenamentului sportiv la categoria de vârstă 10-12 ani

Antrenamentul sportiv a devenit tot mai complex odată cu creșterea performanțelor sportive. Metodologia pregătirii s-a cristalizat și include diverse componente esențiale: pregătire tehnică, pregătire tactică, pregătire fizică, pregătire psihologică și pregătire pentru competiții. Fiecare componentă este importantă în mod distinct, dar contribuie la succesul sportiv într-un mod diferit, în funcție de stadiul pregătirii sau de momentul anului competițional.

În funcție de componentele antrenamentului sportiv, există patru perioade diferite care se completează una pe cealaltă într-un mod logic, precum:

1. Septembrie – decembrie (predomină antrenamentul tehnic):

Tehnico-tactic:

- Revizia loviturilor de bază;
- Ameliorarea tehnică a lor;
- Învățarea unor lovituri noi;
- Consolidarea loviturilor puternice;
- Învățarea și aplicarea câtorva tactici simple.

Fizic:

- Precizia și ritmul în ceea ce privește jocul de picioare;
- Rezistența, prin alergări lungi (footings) de 15, 30, 45 de minute sau mai mult (în funcție de vârstă);
- Viteza (sprinturi pe distanțe scurte);
- Coordonarea (coarda de sărit).

Mental:

- Exerciții prin care pot fi descoperite cauzele anumitor blocaje tehnice sau tactice (joc stereotip, joc defensiv, atitudine negativă pe teren, lovituri originale).

2. Ianuarie - aprilie (predomină antrenamentul fizic):

Tehnico-tactic:

- Ameliorarea noilor lovituri învățate în primul trimestru;
- Învățarea efectelor și aplicarea lor mai accentuată;
- Joc mai rapid, mai precis și mai puternic;
- Antrenament al anumitor situații de joc eficace;
- Joc liber, jucătorul impunându-și un plan pe care să îl respecte.

Fizic:

- Joc de picioare avansând în minge;
- Viteza și rezistența;
- Suplețea (stretching).

Mental:

- Exerciții dezvoltând încrederea în sine.

3. Aprilie – Iulie (predomină antrenamentul tactic):

Tehnico-tactic:

- Continuarea antrenamentului tehnic al loviturilor de bază;
- Legăturile: joc după linia de fund - atac la fileu, service - voleu, retur - voleu, apărare - atac;
- Tactici ofensive, bazate pe luarea de inițiativă;
- Folosirea loviturilor definitive: dreapta de decalaj, rever în linie, atac cu dreapta de decalaj pe a doua minge de servici.

Fizic:

- Suplețea și viteza;
- Întreținerea tuturor calităților;
- Recuperarea și relaxarea.

Mental:

- Exerciții de dezvoltare a agresivității pe teren.

4. Iulie – august (perioadă de turnee):

- Antrenament tactic bazat pe situații întâlnite în meci.
- Antrenament fizic, mai ales de recuperare și relaxare: stretching înainte și după fiecare meci;

➤ Antrenament mental utilizând feed-back-urile pozitive și imaginația mentală, mai ales înaintea meciului sau în perioada de recuperare.

În funcție de vârsta lor, aceștia trebuie să dispută în cursul anului:

- La 10 ani – 40 meciuri oficiale (între 10-15 turnee);
- La 11 ani – 45 meciuri oficiale (între 10-15 turnee);
- La 12 ani – 55 meciuri oficiale (18-22 turnee).

Prezentare teoretică a loviturii de dreapta în jocul de tenis

III.4. Descrierea biomecanică a procedeelelor de execuție a loviturii de dreapta

Prizele folosite pentru a juca lovitura de dreapta în tenisul modern sunt:

1. Priza estică (ex. Stich, Novotna) - este cea mai clasică priză de dreapta. Folosind priza estică dreapta poate fi lovită adoptând orice poziție între cea semi-închisă și cea complet deschisă. Punctul de contact este mai jos și mai depărtat în fața corpului decât în cazul folosirii prizei semi-vestice sau vestice.

2. Priza semi-vestică (ex. Hingis, Medvedev) prezintă două caracteristici importante, și anume, o îndoire pe spate a încheieturii și o închidere a feței rachetei atât la balansul înapoi cât și înainte; este jucată de obicei cu o poziție între cea semi-deschisă și cea complet deschisă.

3. Priza vestică (ex. Berasategui, Huber) conduce la un topspin accentuat, este ideală pentru abordarea mingilor înalte (deasupra umărului), dar jucătorii care folosesc această priză, întâmpină dificultăți la mingile joase, de aceea priza este mai potrivită returului mai lent.

4. Priza cu două mâini (ex. Seles, Black) - succesul unor jucători ca Seles în jocul feminin și Byron Black în cel masculin a făcut ca dreapta cu două mâini să fie acceptată ca lovitură modernă, în special pentru jucătorii suficient de rapizi pentru a recupera orice lipsă în așezare asociată loviturii. La dreapta cu două mâini, mâna dominantă este plasată la capătul mânerului având priza estică sau semivestică.

5. Priza continentală (ex. Edberg) este mai mult folosită la serviciu, voleu și smeci pentru că nu este necesar a se schimba priza între dreapta și rever (la volee), permite flexia maximă a încheieturii și produce tăierea mingii (serviciu și smeci). *„Poate fi utilizată și în diverse tipuri de lovituri care sunt variante ale loviturii principale, precum scurte, volee-stop, volee joase și altele”* (Budescu E., 2005, p. 4-6).

Priza continentală nu este foarte obișnuită la lovitura de bază de dreapta pentru că este dificil de folosit în cazul loviturilor înalte. Cu această priză mingea este de obicei lovită ușor liniar, ceea ce cauzează o lipsă de putere. Această priză poate fi folosită la slice-ul de dreapta, jucat de obicei pe iarbă și pentru returul de dreapta blocat.

„Dincolo de toate, cea mai întâlnită și eficientă priză de dreapta utilizată de jucătorii de elită este cea semi-vestică. Cu toate acestea, antrenorii ar trebui să conștientizeze că există numeroase modalități de a folosi racheta la lovitura de dreapta. Este esențial ca ei să se concentreze mai mult pe eficiența loviturii decât pe aspectul său” (Budescu E., 2013, p. 3).

Poziția fundamentală:

Din poziția fundamentală se execută un pas înainte (al piciorului opus față de brațul care susține racheta), astfel încât axa umerilor și a bazinului să fie orientată perpendicular pe fileu. Trunchiul este menținut vertical, iar greutatea este repartizată pe piciorul de pe partea brațului care susține racheta. *„Articulația flexată a cotului este situată în apropierea trunchiului, dispusă la o distanță de 10-15 cm de acesta astfel încât vârful rachetei să fie orientat înapoi sub nivelul umărului”* (Cojocariu A., 2020, p. 21).

Lovitura propriu-zisă este caracterizată de următoarele momente:

- ✓ Privirea urmărește permanent traiectoria mingii;
- ✓ Transferul centrului de greutate se realizează de pe piciorul drept pe piciorul stâng fără a oscila în plan lateral sau vertical;
- ✓ Deplasarea rachetei prin lateral înainte se realizează cu brațul ușor flexat, însoțită de rotarea trunchiului de la dreapta spre stânga, printr-o mișcare bruscă, accelerată.

Pregătirea pentru lovirea mingii (după autorii Crespo M, Elliot B.C. & Reid M., 2003, p. 146-152):

- ✓ privirea orientată spre minge;
- ✓ acțiunea trunchiului implică o mișcare de răsucire de la stânga la dreapta, pentru cei care folosesc mâna dreaptă, în timp ce piciorul stâng se mișcă înainte într-un unghi oblic. În acest fel, axa umerilor devine perpendicular pe fileu, iar racheta se retrage complet în prelungirea acestei axe până la finalizarea mișcării;
- ✓ retragerea rachetei poate fi realizată fie într-un mod linear, fie într-o buclă;
- ✓ în timpul retragerii, este important să nu existe oscilații în corp sau în planul rachetei;
- ✓ centrul general de greutate al corpului trebuie să fie menținut în poziție medie;

-
- ✓ brațul drept trebuie să fie ușor îndoit în cot și să susțină racheta în poziția menționată anterior, în timp ce brațul stâng trebuie să fie orientat spre fileul, cu cotul ușor îndoit;
 - ✓ retragerea completă a rachetei va avea loc la finalul acestei manevre tehnice.

Lovirea mingii începe în momentul în care secvența pregătitoare s-a finalizat (după autorii Crespo M, Elliot B.C. & Reid M., 2003, p. 146-152):

- ✓ la momentul final al retragerii rachetei, două forțe intră în acțiune (rotirea trunchiului și mișcarea mâinii cu racheta);
- ✓ trunchiul se rotește de la dreapta spre stânga, până când axa umerilor devine paralelă cu linia fileului;
- ✓ mâna cu racheta pendulează înainte de corp (anteducție), cu control constant asupra articulației pumnului pentru a menține vârful rachetei la orizontală;
- ✓ în momentul impactului, mingea este ghidată în lovitură, iar racheta se deplasează înainte cu aproximativ 30-40 de centimetri;
- ✓ traiectoria rachetei continuă spre înainte-sus pentru a obține o arcuire peste fileu;
- ✓ în timp ce lovește mingea, brațul generează forța și amplitudinea, antebrațul dă energia, iar încheietura mâinii controlează precizia loviturii;
- ✓ mâna stângă, ușor flexată la cot și orientată spre punctul de cădere al mingii, ajută la menținerea echilibrului corpului și la lovitura mingii;
- ✓ greutatea corpului se află pe întreaga talpă a piciorului stâng în momentul impactului.

Finalul loviturii - acțiunea la nivelul trunchiului și a membrilor superioare (după autorii Crespo M, Elliot B.C. & Reid M., 2003, p. 146-152):

- ✓ cuplul braț-rachetă menține un unghi oblic în sus pe parcursul mișcării, după ce a lovit mingea, iar articulația pumnului este controlată constant, fără a fi grăbit să se relaxeze;
- ✓ racheta este condusă până aproape de umărul stâng, apărând automat o scurtă relaxare, dar și controlul asupra retragerii rachetei în fața corpului pentru a permite jucătorului să se pregătească pentru următoarea mișcare;
- ✓ în funcție de efectul dat mingii, racheta va urma un traseu diferit;
- ✓ brațul stâng, având o orientare inițială oblică în fața corpului, contribuie la menținerea echilibrului efortului și la prinderea rachetei la finalul mișcării;
- ✓ trunchiul se întoarce înspre stânga, umerii fiind paraleli cu fileul;
- ✓ întregul corp se pregătește pentru următoarea acțiune de joc.

Acțiunea la nivelul membrelor inferioare și modul în care centrul de greutate al corpului se transferă (după autorii Crespo M, Elliot B.C. & Reid M., 2003, p. 146-152):

- ✓ impulsul puternic la nivelul picioarelor, fie ambelor, fie doar a unuia, este rezultatul efortului depus de tenismen în faza inițială a loviturii;
- ✓ plasarea centrului de greutate al corpului în direcția mingii este esențială în tenis, confirmând o lovitură bună. Tenismenul trebuie să-și mențină greutatea constant spre înainte pentru a juca ofensiv;
- ✓ pentru a-și reechilibra corpul după lovitură, tenismenul face o mică pauză, readucându-și picioarele pe aceeași linie și apoi percutând cu putere mingea.

III.5. Metodica învățării și perfecționării loviturii de dreapta în jocul de tenis

Conform caracterului polivalent al loviturilor și al necesității învățării execuției corecte și eficiente a acestora, acțiunea asimilării și sistematizării se efectuează în mai multe etape (după Baci M.A., 2007, p. 31):

- învățarea mecanismului de lovire necesită atenție și practică constantă;
- perfecționarea loviturii izolate se caracterizează prin exersarea acestora în mod repetat până când devine naturală;
- perfecționarea loviturii în acțiuni de joc presupune poziționarea corpului, ajustarea vitezei și puterea lovirii în funcție de situația de joc;
- jocul cu temă și de verificare constă în aplicarea acestora într-un mediu competitiv și primirea unui feedback despre performanța jucătorilor.

Învățarea mecanismului de lovire este un proces prin care se încearcă dezvoltarea abilităților și tehnicilor corecte pentru a realiza lovituri eficiente. Aceste exerciții sunt realizate în medii controlate și sigure pentru a permite practicantului să se concentreze pe corectarea mișcărilor și îmbunătățirea tehnicii loviturilor sale. Este important ca fiecare mișcare să fie executată cu precizie și să fie corectată în timp util pentru a evita eventualele vicii de tehnică și a asigura rezultate optime în practica sportului.

Se recomandă includerea în antrenamentul de tenis a următoarelor categorii de exerciții:

- exerciții de încălzire cu mingea și racheta, pentru a pregăti mușchii și articulațiile pentru efortul fizic următor;
- exerciții de imitație, pentru a învăța și a îmbunătăți tehnica corectă a loviturilor;
- exerciții cu minge oferită, pentru a perfecționa jocul și a lucra tactic în schimbul unui schimb de mingi;

-
- exerciții cu minge aruncată, pentru a dezvolta reflexele și coordonarea ochi-mână.

La începutul procesului de învățare, se pune accent pe exersarea loviturii propriuzise și pe finalizarea acesteia. Odată ce aceste două aspecte au fost asimilate, se integrează în execuție și pregătirea loviturii. La început se lucrează de pe loc, mingea se oferă sau se plasează în poziția optimă pentru executantul care învață. Din aceste motive, considerăm indicat ca în această etapă, condițiile de execuție a loviturii să nu se asemeze cu cele din jocul competițional, în consecință le considerăm ușurate, chiar artificiale. În momentul în care se constată constanță în execuția loviturii de pe loc, când se apreciază că s-a desprins mecanismul de lovire, se poate introduce în exerciții și o scurtă deplasare spre minge și lovirea ei.

Din aceste momente încep să apară elemente ale perfecționării loviturii izolate. În această etapă se urmărește formarea și perfecționarea, capacitatea de:

- a lovi din mișcare
- a dirija loviturile
- a schimba ritmul de lovire.

Astfel, se deprind calitățile care conferă execuției loviturilor conținut tactic. Din această etapă, mijloacele utilizate trebuie să-și găsească corespondent în modul cum se utilizează loviturile în meci. Dobândirea calităților menționate mai sus permite și impune abordarea combinațiilor de lovituri. În stabilirea conținutului combinațiilor de lovituri sunt avute în vedere conținutul și sarcinile fazelor disputării punctului în meci.

„Odată cu trecerea la combinațiile de lovituri, chiar și în perioada de perfecționare a loviturilor izolate, este recomandat să se integreze în pregătire jocuri cu temă. Toți jucătorii, fie că sunt copii sau juniori, care aspiră să obțină performanțe în tenis, trebuie să fie capabili să aplice, în condiții de joc pe puncte, anumite teme stabilite de antrenor” (Moise D., 2002, p. 151).

Trecerea de la o temă la alta se realizează ținând cont de cerințele jocului activ-ofensiv, prin abordarea tehnicilor specifice necesare desfășurării punctului.

III.6. Învățarea mecanismului de lovire a mingii

Are ca scop deprinderea corectă a tehnicii de lovire. Aceasta include următoarele etape de antrenament (după Ene-Voiculescu C., 2020, p. 67):

Procedeu tehnic: lovitura de dreapta

1. Exerciții de pregătire cu mingea și racheta:
 - ✓ lovirea mingii în sol cu palma: de la o poziție fixă, în timpul mersului, în timpul alergării, în timpul săriturii;
2. Exerciții de imitație pentru fixarea prizei semiînchise:
 - ✓ imitarea loviturii de pe partea dreaptă fără minge;
 - ✓ imitarea poziției finale a părții pregătitoare a loviturii și a mișcării finale de lovire, fără minge, concentrându-ne pe:
 - poziția finală a părții pregătitoare;
 - executarea loviturii propriu-zisă;
 - terminarea loviturii.
3. Exerciții la minge oferită:
 - ✓ În timp ce te afli în poziția finală a pregătirii, lasă mingea să cadă în fața piciorului stâng și execută lovirea, apoi finalizează mișcarea;
 - ✓ același exercițiu poate fi realizat din poziția fundamentală, executând o lovitură globală de pe loc;
 - ✓ de la poziția finală a pregătirii, aruncă mingea mai departe și deplasează-te pentru a ajunge în punctul de lovire potrivit.
4. Exerciții la minge aruncată și lansată de antrenor:
 - ✓ Lovirea mingii aruncate de antrenor din poziția finală a părții pregătitoare:
 - de pe loc;
 - din deplasare.
 - ✓ execuție globală:
 - de pe loc;
 - din deplasare.
 - ✓ transfer de lovituri cu antrenorul la mingi aruncate de acesta:
 - lovituri sub formă de întrecere;
 - cine lovește mai corect mingea;
 - cine lovește mai multe mingi peste fileu.
 - ✓ folosirea instrumentelor auxiliare: coș, tun de mingi etc.

Exercițiile tehnice practicate în condiții izolate de joc au ca scop dezvoltarea abilităților jucătorului în următoarele aspecte:

- controlul direcției loviturilor (diagonal, lung de linie, median);
- executarea loviturilor în mișcare (de pe partea dreapta, stângă și de pe centrul terenului);
- utilizarea factorilor de eficiență (direcție, lungime, efect, traiectorie și viteză).

Scopul exercitării procedeelor tehnice în acțiuni de joc este să combini loviturile într-un mod eficient. Jocul de tenis constă în alternarea între lovitură și plasament, astfel încât fiecare lovitură să fie urmată de un nou plasament la minge.

Procedeul tehnic constă în combinarea a două mișcări de bază, dreapta și rever, în diferite moduri pentru a obține un avantaj în jocul de tenis:

- dreapta și rever – diagonal: jucătorul execute o lovitură dreaptă urmată de rever-diagonal pentru a schimba direcția mingii și a surprinde adversarul;
- dreapta și rever - lung de linie: jucătorul lovește prima dreapta în lung de linie, iar apoi reverul tot în lung de linie pentru a pune presiune pe adversar și a câștiga punctul;
- dreapta și rever – median: jucătorul alternează între lovituri dreapta și rever la mijlocul terenului pentru a controla jocul și a crea oportunități de atac;
- triunghiul: jucătorul execută o combinație de lovituri la toate cele trei colțuri ale terenului pentru a forța adversarul să alerge și să facă greșeli;
- optarul: jucătorul folosește o combinație de lovituri dreapta și rever în formă de opt pentru a schimba ritmul jocului și a surprinde adversarul;
- serviciu urmat de combinațiile de mai sus și finalizare cu vole: jucătorul servește mingea, apoi folosește combinațiile de mai sus pentru a prelua inițiativa în punct și apoi finalizează cu un vole pentru a câștiga punctul.

Prin utilizarea acestor combinații de bază ale procedeelor tehnice, jucătorul poate controla mai bine jocul și poate surprinde adversarul pentru a câștiga puncta importante în meciul de tenis.

Jocul de școală și de verificare este o activitate care își propune să antreneze și să evalueze abilitățile tehnico-tactice ale elevilor. În cadrul acestui joc, elevii sunt puși în situații practice în care trebuie să aplice cunoștințele și abilitățile dobândite în timpul lecțiilor.

Indicații practice:

- ✓ asigurați-vă că priza rachetei este fermă și confortabilă;
- ✓ conducerea mingii în lovitură trebuie efectuată fără oscilații ale rachetei;
- ✓ mențineți vârful rachetei în plan orizontal pe tot parcursul execuției;
- ✓ utilizează mișcarea de lovire accelerată, astfel încât viteza rachetei să fie maximă în momentul impactului.

Greșeli comune în tenis includ:

- ✓ poziționarea incorectă a picioarelor;
- ✓ strângerea insuficientă a pumnului, menținerea vârfului rachetei sub orizontală și o traiectorie incorectă a rachetei în timp ce lovește mingea;
- ✓ axa umerilor rămâne perpendiculară pe fileu;
- ✓ să se realizeze o conducere suficientă a mingii în timpul lovirii.

„Lovitura de dreapta reprezintă o tehnică de legătură utilizată în tenis, ce poate fi executată atât ca serviciu, cât și în cadrul unei combinații cu alte tehnici” (E-Learning eficient, Individualizat și Adaptiv pentru învățământ la distanță (e-LIADA), Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, <http://video.elearning.ubbcluj.ro/wp-content/uploads/2016/08/Tenis-de-camp-teorie-si-practica.pdf> accesat la data de 10.08.2022).

Acest lucru demonstrează cât de des este utilizat acest procedeu în joc și cât de util poate fi în diverse situații pe teren.

CAPITOLUL IV - CONCLUZII - PARTEA I

Lovitura de dreapta este una din cele mai importante lovituri în tenis. În jocul modern de astăzi, în timpul schimburilor de la linia de fund, lovitura de dreapta este în mod curent performată de jucătorii avansați. Prizele utilizate pentru a juca lovitura de dreapta în tenisul modern sunt reprezentate prin următoarele, și anume, priza estică, priza semi-vestică, priza vestică, priza cu două mâini și priza continentală.

Tehnica reprezintă principala modalitate specifică de execuție a unui exercițiu fizic, precum și un ansamblu al procedurilor care, prin forma și conținutul lor asigură și ușurează mișcarea. Bompa T.O. (2003, pp. 99) prezintă următoarea ecuație care evidențiază realitatea sportivă, și anume: tehnica bună = eficiență mare.

În timpul pregătirii generale, antrenorul poate opta să programeze sesiunile de antrenament fizic înaintea celor tehnice, având în vedere că, în această fază, dezvoltarea fizică are prioritate. Pe de altă parte, „în perioada de pregătire specifică, antrenorul poate decide să organizeze sesiunile tehnice înaintea celor tactice sau de pregătire fizică, evidențiind astfel importanța pregătirii tehnice în această etapă a antrenamentului” (Teodorescu S., 2006, p. 160).

În perioada precompetițională, sesiunile tactice pot fi programate înaintea celor tehnice, pentru a consolida strategia și pregătirea tactică a tenismenilor înainte de competiții.

Există patru faze în cadrul antrenamentului, cunoscute sub numele de macrocicluri sau perioade. Acestea sunt faza de pregătire, faza competitivă, faza precompetițională și faza de tranziție sau de odihnă activă.

Având în vedere că, lucrarea de față urmărește modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire pentru lovitura de dreapta la copiii cu vârstele cuprinse între 10 și 12 ani, aceștia se încadrează la stadiul 2 – stadiul de la învățare la instruire.

Acesta reprezintă stadiul major de deprindere motrică, iar una din cele mai importante perioade de dezvoltare motrică pentru copii este cuprinsă între vârstele de 9 până la 12 ani. În timpul acestei perioade, copiii sunt pregătiți, din punct de vedere al dezvoltării, să dobândească abilitățile motrice care sunt bazele dezvoltării sportive. Abilitățile motrice fundamentale trebuie practicate și desăvârșite înaintea de a se introduce în antrenament abilitățile specifice sportului. Acest stadiu trebuie să fie bine structurat și să prezinte și o parte distractivă. Accentele în timpul acestui stadiu sunt asupra dezvoltării capacităților fizice ale sportivului și asupra abilităților motrice fundamentale, care se referă

la instrucția fizică. Forma sportivă este exprimată prin raportul dintre solicitare, oboseală și refacere.

„Pentru a avea succes într-un turneu, este esențial să deții abilități mentale fundamentale, precum gestionarea gândurilor, reglarea emoțiilor, motivația și capacitatea de concentrare” (Pascu N., 2013, p. 152).

În funcție de vârsta lor, aceștia trebuie să dispute în cursul anului:

- La 10 ani – 40 meciuri oficiale (între 10-15 turnee);
- La 11 ani – 45 meciuri oficiale (între 10-15 turnee);
- La 12 ani – 55 meciuri oficiale (18-22 turnee).

În concluzie, în jocul modern de tenis, reușita acestei lovituri are o mare însemnătate în câștigarea unei partide, iar din acest motiv, doresc să prezint informații utile legate de îmbunătățirea metodelor de antrenament, precum și procedeele de executare a loviturii de dreapta. De asemenea, prin lucrarea de față, îmi propun să aduc o contribuție utilă și relevantă la practica existentă privind beneficiile tehnicii de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta executată cu mare precizie în timpul meciurilor și să se realizeze și să se verifice unele metodologii de obiectivizare a tehnicii de lovire a mingii la lovitura de dreapta în jocul de tenis, precum și analiza lanțului biomecanic a acestei tehnici.

PARTEA A II - A

ANALIZA BIOMECHANICĂ A EXERCITIILOR TEHNICE PENTRU LOVITURA DE DREAPTA PENTRU COPII U12 PRIN UTILIZAREA SOFTULUI ANSYS - STUDIUL 1

CAPITOLUL V - CADRUL GENERAL DE ORGANIZARE ȘI DESIGN-UL CERCETĂRII PRELIMINARE

Pentru a realiza acest demers experimental, vom utiliza un eșantion de copii cu vârste cuprinse între 10-12 ani, care practică tenisul de cel puțin un an. În primul rând, vom evalua instrumentele și metodele de investigare disponibile pentru a măsura valoarea și particularitățile tehnice ale loviturii de dreapta la această categorie de vârstă.

Pentru evaluarea loviturii de dreapta, vom folosi *”un set de criterii, precum precizia, puterea, tehnica și alte aspecte relevante pentru jocul de tenis”* (Segărceanu A., 2006, p. 35).

În cadrul experimentului, copiii participanți vor fi împărțiți în două grupe: un grup experimental care va primi instrucțiuni și feedback specific pentru îmbunătățirea tehnicii loviturii de dreapta și un grup de control care va juca tenis fără intervenții specifice.

După un anumit interval de timp, vom colecta datele obținute din analiza loviturilor de dreapta și vom interpreta rezultatele pentru a evalua eficacitatea instrucțiunilor și feedback-ului oferit în grupul experimental.

Baciu M.A. (2008) susține faptul că: *„Stabilirea unor antrenamente și competiții constante în tenis reprezintă o provocare semnificativă pentru specialiștii și tehnicienii din domeniu, care depun eforturi continue pentru a-și perfecționa abilitățile și a crește eficiența”*. Potrivit acestei afirmații, aceștia trebuie să fie mereu în căutarea unor noi metode și tehnologii care să conducă la o îmbunătățire continuă a performanței jocului de tenis la un nivel superior.

Tehnicienii și specialiștii din domeniul tenisului sunt preocupați de îmbunătățirea conținutului antrenamentului și de modelarea acestuia pentru a asigura succesul sportivilor. Un aspect important în acest sens este dat de utilizarea modelelor de selecție, care reprezintă fundamentul în pregătirea jucătorilor tenismeni. Prin urmare, pentru fiecare disciplină sportivă, este esențial *”să se identifice și să se definească parametrii particulari care vor fi folosiți pentru a evalua și a măsura capacitatea de performanță a sportivilor,*

pornind de la criterii, probe și norme specifice, care sunt integrate în modelele de selecție care indică potențialii campioni ai viitorului” (Bompa T.O., 2003, p. 78).

„Stăpânirea biomecanicii loviturii de dreapta în tenis oferă un avantaj semnificativ, transformând această tehnică într-o adevărată ”armă” eficientă” (Budescu E. & Iacob I., 2005, p. 5).

Corectarea greșelilor de tehnică se poate realiza mai ușor utilizând softul Ansys, care permite redarea greșelilor tuturor fazelor în format 3D. Corectarea va trebui să înceapă cu greșelile inițiale din faza pregătitoare și apoi se va trece la înlăturarea altor greșeli tehnice mari. Datorită identificării erorilor tehnice cu ajutorul instrumentului Ansys 3D Design, vom implementa aceste corecții în antrenamentul sportiv prin practicarea unor exerciții specializate și variate. Astfel, vom avea posibilitatea să corectăm eficient greșelile de tehnică pentru a îmbunătăți performanța sportivă.

În această fază a antrenamentului, se acordă o atenție deosebită evaluării nivelului de tehnicitate al executării loviturii de dreapta, determinării capacității de performanță și comparării rezultatelor obținute cu modele tehnice deja existente. *”Dezvoltarea unor parametri tehnici specifici pentru lovirea în dreapta prin utilizarea analizei 3D reprezintă un obiectiv crucial în optimizarea pregătirii sportive pentru tenis” (Crespo M. & Miley D, 2002, p. 246).*

După autorii Stolarski T., Nakasone Y. & Yoshimoto S. (2018, p. 37), *”Compararea parametrilor obținuți prin analiza 3D a produsului Ansys cu parametrii modelului tehnic standard urmărește un scop dublu”*. Conform afirmației celor doi autori menționați mai sus, pe de o parte, aceasta permite identificarea lipsurilor sau avantajelor produsului nostru. Prin compararea rezultatelor obținute din modelul nostru cu cele ale modelului standard, putem observa diferențele și să ne îmbunătățim produsul în consecință.

Pe de altă parte, această comparație ne ajută să ne determinăm propriile orientări tehnice. Descoperirea unor noi metode de îmbunătățire a tehnicii ne permite să dezvoltăm produsul nostru în moduri inovatoare și eficiente. Acest lucru este esențial în modelarea antrenamentului sportiv în jocul de tenis, unde tehnologia joacă un rol important în optimizarea performanțelor jucătorilor.

Studiul analizei 3D cu ajutorul software-ului Ansys este esențial în crearea modelului tehnic și în analizarea mișcărilor jucătorului în timpul loviturii de dreapta. Acest software joacă un rol crucial în procesul de analiză, permițând jucătorului să compare rezultatele și reprezentările sale cu realitatea.

„Antrenorul trebuie să fie atent la fiecare detaliu al mișcărilor jucătorului, să identifice erorile și să ofere feedback constant pentru corectarea lor” (Teușdea C., 2016, p. 132). Bineînțeles că, jucătorul trebuie să fie deschis la feedback și să fie dispus să lucreze asiduu pentru a îmbunătăți tehnica sa. În timpul antrenamentelor, jucătorul trebuie să practice constant mișcările corecte și să-și optimizeze coordonarea și reflexele. Este important ca acest proces să fie gradual și să se desfășoare într-un ritm sustenabil pentru a evita frustrarea și a susține progresul pe termen lung.

În modelarea antrenamentului sportiv din jocul de tenis este necesară efectuarea unei analize periodice a unor parametrii cheie care influențează performanța atât în timpul antrenamentelor, cât și în competițiile de tenis. *„În prezent, este crucial să avem un proces bine stabilit pentru colectarea datelor obținute în timpul meciurilor de tenis”* (Teușdea C., 2016, p. 133). Ceea ce dorește să evidențieze autorul, este faptul că trebuie să creăm rapoarte detaliate pe baza acestor informații obținute în urma studiilor, în special asupra loviturii de dreapta, să analizăm rezultatele și să dezvoltăm noi indicatori pentru antrenament.

Prin acest demers experimental, vom obține informații relevante cu privire la eficacitatea diferitelor metode de îmbunătățire a loviturii de dreapta la copiii cu vârste cuprinse între 10-12 ani din jocul de tenis și vom deschide calea către cercetări ulterioare pentru optimizarea antrenamentului și dezvoltarea abilităților acestora în sport.

V.1. Scopul cercetării

În studiul preliminar ne propunem o analiză a lanțului biomecanic implicat în realizarea loviturii de dreapta din jocul de tenis, în vederea obiectivizării tehnicii de lovire.

Scopul acestui studiu este de a dezvolta și valida metode de evaluare a caracteristicilor biomecanice specifice loviturii de dreapta din tenis. Pentru realizarea acestui scop, ne propunem în prezentul studiu utilizarea unor mijloace și implicit a unei aparaturi moderne, specifică în elaborarea unei linii metodice pentru eficientizarea loviturii de dreapta din jocul de tenis.

V.2. Obiectivele cercetării preliminare

În conformitate cu etapele studiului preliminar am stabilit următoarele obiective:

a. Elaborarea și selecția unor sisteme algoritmice pentru programele de pregătire în vederea obținerii unor date care să permită caracterizarea biomecanică a loviturii de dreapta în jocul de tenis.

-
- b. Stabilirea indicatorilor biometrici și a secvențelor analizei biomecanice a mișcării pentru lovitura de dreapta în jocul de tenis.
 - c. Selecția metodelor de cercetare specifice modelării antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis în consonanță cu eșantioanele supuse studiului preliminar.
 - d. Analiza biomecanică a exercițiilor tehnice pentru lovitura de dreapta prin utilizarea softului Ansys, în vederea personalizării lanțului biomecanic al tehnicii de lovire în tenis.
 - e. Analiza datelor obținute în vederea caracterizării cinematice a loviturii de dreapta în jocul de tenis.
 - f. Examinarea rezultatelor dobândite în urma cercetării preliminare.
 - g. Redactarea concluziilor și instrucțiunilor în vederea tratării cercetării preliminare.

V.3. Sarcinile cercetării

- a. Identificarea și colectarea documentelor științifice, sistematizarea informațiilor necesare pentru cercetarea preliminară, identificarea celor mai relevante măsurători somatice și teste funcționale, acestea fiind activități esențiale în desfășurarea cercetării;
- b. Stabilirea participanților la cercetare;
- c. Stabilirea metodologiei de lucru și sistematizarea domeniului de cercetare.

V.4. Ipotezele cercetării preliminare

Ipoteză 1

Elaborarea și implementarea unor sisteme algoritmice specifice loviturii de dreapta determină cuantificarea programelor de antrenament la nivelul subiecților cu vârste cuprinse între 10-12 ani.

Ipoteză 1.1.

Grupurile de subiecți sunt omogene din punct de vedere al valorilor indicilor biometrici și funcționali.

Ipoteza 2

Rezultatele studiului cinematic prin simulatorul ANSYS determină îmbunătățirea parametrilor motrici la copiii de vârstă 10-12 ani, în jocul de tenis.

V.5. Metode de cercetare utilizate

Principalele metode utilizate pentru a îndeplini sarcinile propuse cercetării sunt următoarele:

1. Studiarea literaturii de specialitate a furnizat informațiile necesare pentru stabilirea actualității contextului ales pentru cercetare, privind *„modelarea antrenamentului sportiv pentru tehnica loviturii de dreapta în jocul de presupune o abordare integrată care include analize biomecanice și utilizarea sistemelor algoritmice pentru a optimiza performanța jucătorilor”* (Sun Y., Liu Y. & Zhou X., 2012, p. 253-255).

2. Observația execuției altor subiecți la procedeele tehnico-tactice din jocul de tenis trebuie să fie dirijată întotdeauna de către antrenor sau profesor pe baza unei tematici precis stabilite. Prin urmare, aceasta a sprijinit *”atât respectarea principiilor antrenamentului sportiv, cât și aplicarea metodelor și instrumentelor menite să îmbunătățească tehnica de lovire a mingii în tenis”* (Todorov I. & Lazarov N., 2000, p. 155-160).

3. Metoda testelor a fost aplicată pe parcursul cercetării preliminare cu scopul de a evidenția în mod obiectiv nivelul de pregătire ale eșantioanelor propuse studiului (Monea Ghe. & Monea D., 2008, p. 54-56).

Astfel, am ales următoarele baterii de teste:

- Colectarea datelor privind parametrii somato-funcționali și motrici ai subiecților
- Teste ale Federației Române de Tenis: pregătire fizică generală și specifică
- Teste specifice jocului de tenis:

Probe on court(ATF – teste naționale tenis câmp <file:///C:/Users/Anamaria/OneDrive/Desktop/ATFteste%20naționale%20tenis%20camp.pdf> accesat la data de 20.08.2023):

- evantai (evaluarea vitezei de deplasare specifică pe teren), pas adăugat (evaluarea vitezei de deplasare prin pas adăugat), hexagon test (evaluarea agilității).

a. Testul ”EVANTAI” constă în evaluarea abilităților de viteză, coordonare, accelerare și frânare în diferite direcții și poziții. Jucătorul trebuie să parcurgă rapid distanța până la cele cinci mingi amplasate pe teren și să le aducă la punctul de pornire. Este necesară o sprintare rapidă, precum și abilități bune de preluare a mingii și de orientare în teren pentru a finaliza proba cu succes (vezi Figura I.1.).

Deplasarea poate fi realizată cu fața către direcția de alergare atât la plecare, cât și la întoarcere, cu excepția momentului de retragere după ce ai ridicat mingea numărul 3. În acest caz, mișcările trebuie realizate cu spatele către locul de depunere a mingii.

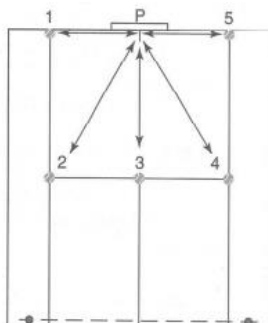


Figura V.1. Evantai Test

b. Testul "PAS ADĂUGAT" este o probă care își propune să evalueze viteza de deplasare prin utilizarea pasului adăugat și capacitatea jucătorului de a opri și schimba direcția într-un interval scurt de timp. Jucătorul este plasat inițial în dreptul liniei de serviciu, cu fața către fileu. Atunci când primește semnalul de start, jucătorul trebuie să efectueze o alergare rapidă, folosind pasul adăugat, până ajunge la linia de dublu a terenului său, atingând-o cu unul dintre picioare. După atingerea acestei linii, jucătorul va executa un nou pas adăugat în direcția opusă, îndreptându-se către linia de dublu de pe cealaltă parte a terenului. La final, jucătorul trebuie să se întoarcă la punctul de plecare, utilizând din nou pasul adăugat.

c. În testul "HEXAGON", jucătorul este evaluat în ceea ce privește rapiditatea și agilitatea, dar și abilitatea sa de a-și controla mișcările într-un spațiu restrâns. Acest test implică sărituri în afara celor șase laturi ale hexagonului, care are o lungime de 61 cm și un unghi de 120 de grade între laturi. Jucătorul trebuie să execute sărituri rapide, revenind la punctul de start printr-o serie de mișcări intense, în toate direcțiile disponibile (vezi Figura I.2.).

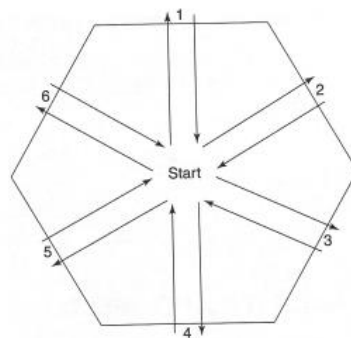


Figura V.2. Hexagon Test

Probe off court (ATF - teste nationale tenis câmp <file:///C:/Users/Anamaria/OneDrive/Desktop/ATFteste%20nationale%20tenis%20camp.pdf> accesat la data de 20.08.2023):

- Free jump (evaluarea forței explozive), aruncarea mingii medicinale.

d. Testul” FREE JUMP” presupune evaluarea forței explozive elastice la nivelul picioarelor, folosind OPTOJUMP NEXT pentru înregistrare. Poziția de start este în picioare cu picioare ușor depărtate la nivelul umerilor și mâinile pe șolduri. Jucătorul efectuează o semiflexie și apoi o săritură în înălțime. Proba se repetă de două ori, notându-se cel mai bun rezultat obținut.

e. Testul” Aruncarea mingii medicinale” presupune utilizarea unei mingi medicinale de 3 kg pentru a evalua forța de aruncare a acesteia cu două mâini, imitând astfel o lovitură de forehand. Participanții trebuie să execute proba de două ori pentru fiecare aruncare și să înregistreze cel mai bun rezultat obținut.

Teste specifice loviturii de dreapta:

Lovitura de dreapta la punct fix în diferite zone ale terenului și în diferite direcții: în lung de linie, dreapta cross; lovitura de dreapta vole din zona de atac; lovitura de dreapta lob în diferite zone ale terenului (zona liniei de fund a terenului). Testele vor fi aplicate cu ajutorul unui tun de aruncat mingi.

a. Lovitura de dreapta la punct fix în lung de linie presupune trimiterea mingii în lungul terenului, paralel și foarte aproape de linia lateral (Ene-Voiculescu C., 2006).

Test 1: Execuția a 20 de lovituri la punct fix; se va înregistra numărul de lovituri reușite.

b. Lovitura de dreapta cross presupune trimiterea mingii în diagonala terenului (Ene-Voiculescu, 2010).

Test 2: Execuția a 20 de lovituri la punct fix; se va înregistra numărul de lovituri reușite.

c. Lovitura de dreapta vole din zona de atac (drive vole) implică plasarea mingii cu precizie pentru a putea controla jocul și a putea obține punctul. Este important să centrați mingea în cordaj și să o dirijați către zonele libere, creând unghiuri de atac favorabile. Scopul acestui vole este să încheiați punctul în favoarea voastră și să răspundeți eficient la contraatacurile adversarului. *„Lovitura de vole implică lovirea mingii înainte ca aceasta să atingă solul. Pregătirea pentru fileu și atacul la fileu necesită un joc de picioare excelent, o intuiție bine dezvoltată pentru joc, reflexe rapide și o capacitate bună de anticipare”* (E-Learning eficient, Individualizat și Adaptiv pentru învățământ la distanță (e-LIADA), Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, <http://video.elearning.ubbcluj.ro/wp-content/uploads/2016/08/Tenis-de-camp-teorie-si-practica.pdf> (accesat la data de 20.08.2023, p. 59).

Test 3: Execuția a 20 de lovituri la punct fix; se va înregistra numărul de lovituri reușite.

d. Lovitura de dreapta lob în diferite zone ale terenului presupune o lovitură înaltă, trimisă peste adversarul aflat la plasă, ca urmare a unei acțiuni de atac. Poziția inițială este asemănătoare celei de așteptare din zona liniei de fund a terenului, iar pregătirea loviturii este identică cu cea a loviturilor din spatele terenului, deosebirile apărând la lovirea mingii și terminarea mișcării. Lobul plat și cel tăiat se utilizează în apărare, atunci când adversarul se află lângă fileu, iar celălalt jucător într-o situație critică, într-o extremitate a terenului. Lobul liftat se execută prin mișcare accelerată a rachetei de jos în sus oblic înainte, în scop ofensiv, atunci când adversarul este prea aproape de fileu, urmărind câștigarea punctului (Teușdea C., 2003, p. 22-29).

Test 4: Execuția a 20 de lovituri, respectând o anumită înălțime, la punct fix; se va înregistra numărul de lovituri reușite.

4. Metoda experimentală folosește instrumente de măsurare de tip cauzal-constatativ pentru a transpune mișcarea sportivilor din realitate în date cinematice. Această abordare implică utilizarea unor echipamente speciale, precum camere video de înaltă viteză, senzori de mișcare și sisteme de monitorizare a performanței, pentru a obține date precise și fiabile despre mișcările sportivilor în timpul antrenamentelor sau competițiilor.

ANSYS este un software de simulare utilizat pe scară largă în inginerie pentru analiza elementelor finite (FEA), fluidodinamică computațională (CFD), electromagnetism, simulări termodinamice și altele. De-a lungul anilor, ANSYS și-a demonstrat eficiența în diverse domenii de inginerie, incluziv în biomecanică.

ANSYS a fost fondat în anul 1970 de Dr. John Swanson. Inițial, acest software a fost dezvoltat pentru rezolvarea unor probleme de rezistență structurală, iar apoi, capacitatea acestuia s-a extins pentru a include o varietate de analize multidisciplinare.

Acesta oferă o gamă largă de funcționalități, inclusive analize structural, dinamică, termică, fluidodinamică și electromagnetică. Interfața sa permite integrarea facilă a diferitelor module, oferind un mediu complet de simulare.

Produsul Ansys 3D Design permite modelarea directă a transpunerii mișcării sportivilor în date cinematice. *„Acest dispozitiv poate fi folosit pentru a evalua biomecanica, cum ar fi analiza primei lovituri de dreapta în tenis, sau pentru a supraveghea sănătatea unei persoane”* (Stolarski T., Nakasone Y. & Yoshimoto S., 2018, p. 37).

Prin proiectarea și simularea într-un mediu specializat de analiză, acest dispozitiv poate oferi o perspectivă unică asupra modului în care corpul uman se mișcă și se comportă în diferite situații.

Ansys Discovery SpaceClaim oferă posibilitatea de a crea, repara și modifica rapid geometria, fiind bazat pe tehnologia de modelare directă.

„Ansys Discovery Live este o platformă de simulare care oferă rezultate instantanee, fiind strâns conectată la modelarea biomecanică. Aceasta facilitează explorarea interactivă a designului prin analize structurale, termice și de curgere a fluidelor. Utilizând acest produs, utilizatorii pot experimenta ideile de proiectare și pot observa imediat impactul modificărilor asupra cinematicii” (Stenmark E., 2013, p. 5).

5. Metoda statistico-matematică de prelucrare și interpretare a datelor

Indicatorii sintetici ai distribuțiilor statistice furnizează informații importante despre comportamentul datelor dintr-un set de date. Printre indicatorii tendinței centrale se numără media aritmetică, mediana și modulul, care oferă o idee despre valoarea centrală a datelor. Metodele statistice sunt instrumente necesare pentru a înțelege natura probalistică a fenomenelor întâlnite în științele sociale. Ele ne ajută să definim mai clar problemele, întrebările și ipotezele noastre, precum și să ne concentrăm atenția și gândirea asupra analizei rezultatelor cercetării.

În cercetarea noastră vom utiliza programul de statistică IBM SPSS Statistics 20 (International Business Machines, Statistical Package for Social Science) pentru prelucrarea rezultatelor înregistrate și pentru realizarea modelului matematic de pregătire și concurs al jucătorilor de tenis în modelarea antrenamentului sportiv pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis. Se vor utiliza următorii indicatori:

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

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

β - *Coeficient de asimetrie*, rezultă din diferențele pozitive sau negative dintre medie și mediană;

DS - *Deviația standard*;

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

t - *Testul „t” Student*;

p - *Prag de semnificație*;

df - *Gradul de libertate*;

r - *Corelația Persson*.

6. Metoda grafică și tabelară – utilizarea acestei metode ajută la evidențierea rezultatelor obținute. Reprezentările grafice vor fi create cu ajutorul programului.

CAPITOLUL VI - DEMERSUL OPERAȚIONAL AL CERCETĂRII

VI.1. Organizarea și desfășurarea cercetării

Cercetarea s-a efectuat în cadrul Liceului cu Program sportiv "Nicolae Rotaru" din Constanța. Catedra de tenis din cadrul liceului deține 6 terenuri de tenis cu zgură, întreținute satisfăcător și dispune de materiale sportive specifice tenisului (mingi de tenis, rachete).

Măsurătorile somato-funcționale și motrice s-au realizat în cadrul Universității Ovidius Constanța – Facultatea de Educație fizică și sport, aceasta dispunând de aparat special conceput pentru această cercetare.

VI.2. Subiecții cercetării

Acest experiment s-a realizat pe o grupă de sportivi de performanță ai Liceului cu Program sportiv "Nicolae Rotaru" Constanța (Anexa nr. 3). Lotul de subiecți este constituit din 16 copii, de ambele sexe și cu vârste cuprinse între 10 și 12 ani. Subiecții sunt împărțiți în două grupe, respectiv 7 fete și 9 băieți, aceștia practicând tenisul de 5-6 ani. Elevii fac 6 antrenamente pe săptămână a câte 2 ore pe zi.

VI.3. Etapele cercetării

În perioada 01.10.2022 – 31.05.2023, am desfășurat o cercetare preliminară care a avut ca obiectiv monitorizarea unui grup format din 16 subiecți, dintre care 7 fete și 9 băieți, cu vârsta cuprinsă între 10-12 ani. Acești subiecți au fost legitimați la Liceul cu Program Sportiv "Nicolae Rotaru" din Constanța.

Etapele cercetării au fost împărțite în felul următor (Tabelul VI.1.):

Tabel VI.1. Etapele cercetării preliminare

Etapa	Perioada	Activități
I	01.10.2022-15.10.2022	Elaborarea și implementarea bateriilor de teste și chestionarelor de evaluare pentru subiecți.
II	16.10.2022-30.11.2022	Identificarea subiecților cercetării.
III	01.12.2022-23.04.2023	Desfășurarea testelor inițiale și finale asupra participanților, cu o pauză de 90 de zile între ele.
IV	24.04.2023-31.05.2023	Examinarea și interpretarea datelor obținute.
V	01.06.2023-15.08.2023	Realizarea Raportului de progres 3 și a PPT.

VI.4. Conținutul cercetării

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

a. Colectarea datelor privind parametrii somato-funcționali și motrici ai subiecților, au fost realizate prin utilizat un aparat profesional TANITA MC 780 (Anexa nr. 2) și un soft de analiza dedicat, versiunea 3.4.5. (Anexa nr.3).

Analiza impedanței bioelectrice (BIA) reprezintă o metodă utilizată pentru a evalua compoziția corporală. Această tehnologie implică transmiterea unui curent electric de intensitate redusă (aproximativ 500 μ A) prin electrozi amplasați sub tălpi, către electrozii ținuti în mâini. Dispozitivele profesionale permit o analiză detaliată pe segmente, cei șase electrozi furnizând informații suplimentare despre fiecare picior, braț și zona abdominală.

Electricitatea circulă rapid prin apa din țesutul muscular hidratat, dar întâmpină obstacole în țesutul adipos. Această rezistență, cunoscută sub numele de impedanță, joacă un rol semnificativ în ecuațiile Tanita, care au fost validate științific (Pachetul software Tanita PRO, versiunea 3.4.5) pentru a determina măsurătorile compoziției corporale.

Studierea compoziției corporale la copii U12, poate fi importantă din mai multe motive:

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

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

3. Monitorizarea progresului: evaluarea periodică (6 luni) a compoziției corporale poate fi utilă pentru a monitoriza progresul și eficacitatea intervențiilor de îngrijire. Acest lucru poate fi important pentru a ajusta planul de îngrijire și pentru a asigura îmbunătățiri continue în sănătate și nutriție;

4. Dezvoltarea de intervenții personalizate: evaluarea compoziției corporale poate ajuta la dezvoltarea unor intervenții personalizate pentru copiii din această categorie de vârstă.

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

înalte sunt capabile să pătrundă în membrana celulară, măsurând impedanța atât la nivelul inferior cât și la frecvențe mari, astfel, existând posibilitatea de a estima apa extracelulară și intracelulară precum și apa corporală totală (Anexa nr.2). Aceste informații sunt esențiale pentru a furniza date despre starea de sănătate a unei persoane și indicând posibile riscuri pentru sănătate.

TANITA PRO SOFTWARE – versiunea 3.4.5 - Pachetul software Tanita PRO a fost dezvoltat în parteneriat cu cel mai important dezvoltator de software medical (Medizin & Service GmbH), software-ul fiind capabil să stocheze și să analizeze datele de la monitorul Tanita MC 780. În conformitate cu reglementările UE, atât aparatul pentru analiza compoziției corporale cât și software-ul sunt aprobate medical și respectă Reglementările în vigoare.

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

Utilizarea TANITA MC780 și TANITA PRO SOFTWARE generează 11 măsurători:

- Masa corporală-Kg;
- IMC (kg/h²);
- Grăsime corporală %;
- Masa musculară %;
- RMB(kcal);
- Grăsime corporală-Kg;
- Masa musculară-Kg;
- SMM - masa musculară scheletică;
- Apa totală;
- Masă minerală osoasă;
- Analiza segmentară pe membre superioare/inferioare, stânga/dreapta;

Rata metabolică bazală (RMB) - Rata metabolică bazală este o estimare, generată automat de softul TANITA PRO, a numărului minim de calorii de care o persoană are nevoie în fiecare zi pentru a menține funcțiile organismului (respirația, circulația și digestia) în starea de repaus. Înălțimea este variabila care trebuie introdusă manual în software-ul Tanita PRO, pentru a putea determina indicele de masă corporală. Pentru a măsura corect înălțimea subiectului, acesta ar trebui să fie desculț și să stea cu spatele, capul și călcăiele atingând un perete vertical. Capul ar trebui să fie orientat înainte, iar cu

ajutorul unui telemetru se va măsura distanța de la sol până la proiecția verticală a punctului vertex, care este ce mai înalt punct al capului. Acest punct poate fi determinat folosind un obiect cu un unghi de 90 de grade, precum un echer, plasat pe vertex și pe perete. Rezultatul măsurătorii se va înregistra în centimetri și subdiviziuni de 0,5 cm. În cadrul măsurătorilor realizate pe acest grup de subiecți, a fost utilizat un telemetru cu laser Bosch GLM 80, în scopul obținerii unei măsurători cât mai precise.

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

În concluzie, evaluarea compoziției corporale la copiii U12 poate fi importantă pentru a identifica probleme de sănătate și activitate fizică, pentru a monitoriza progresul și pentru a dezvolta intervenții personalizate.

b. Aplicarea testelor de efort și a probelor specifice jocului de tenis;

- Teste ale pregătirii specifice F.R.T. (evantai, pas adăugat, hexagon, free-jump, aruncarea mingii medicinale);

c. Realizarea testărilor inițiale și finale.

- Teste ale pregătirii tehnice (lovitura de dreapta la punct fix în diferite zone ale terenului și în diferite direcții: în lung de linie, cross dreapta; lovitura de dreapta vole din zona de atac (drive vole); lovitura de dreapta lob în diferite zone ale terenului (zona liniei de fund a terenului).

CAPITOLUL VII – REZULTATE OBTINUTE ȘI INTERPRETAREA LOR

VII.1. Aplicații ale softului ANSYS în biomecanică

Fundamentele biomecanicii sportive sunt reprezentate de:

1. Principiile de bază ale biomecanicii sportive se bazează pe Legea a III-a a lui Newton, pe conservarea energiei și pe legea acțiunii și reacțiunii care guvernează mișcările în sport.

2. Cinematica studiază mișcarea fără a lua în considerare forțele care o produc, în timp ce, cinetica se referă la studiul forțelor în mișcare.

Instrumentele și metodele utilizate în biomecanica sportului:

1. Sisteme de captare a mișcării: Acestea înregistrează mișcările corpului în timp real, permițând analiza detaliată a mișcărilor și identificarea neajunsurilor.

2. Platforme de forță: Acestea măsoară forțele generate de sportivi în timpul mișcării, cum ar fi forța de reacție a solului.

3. Modelarea și simularea computerizată: Aceste tehnici permit replicarea mișcărilor într-un mediu virtual, oferind posibilitatea analizei din multiple perspective.

Biomecanica în jocul de tenis:

1. Serviciul: Analiza traiectoriei și a forței de servire pentru a obține serviri puternice și precise.

2. Lovitura de dreapta și de stânga: Studiul mecanismelor de rotație și forță.

Calcularea vitezei mâinii în timpul unei lovituri de tenis cu racheta:

Calcularea vitezei mâinii în timpul unei lovituri de tenis cu racheta poate fi complexă, dar o metodă simplificată presupune utilizarea legilor fizicii de bază și a câtorva măsurători. Iată un mod de a face acest lucru:

- Videografiere: Înregistrați lovitura cu o cameră video. Ideal ar fi să folosiți o cameră cu o rată mare de cadre pe secundă pentru a avea detalii cât mai clare ale mișcării.
- Măsurare: Identificați două puncte în timp pe înregistrare – momentul când începe mișcarea efectivă de lovire și momentul impactului cu mingea. Determinați cât timp a trecut între aceste două puncte.
- Distanța parcursă: Utilizând aceeași înregistrare sau o altă metodă de măsurare, determinați distanța pe care a parcurs-o capătul rachetei în intervalul de timp identificat.
- Calculul vitezei: Viteza medie a mâinii și implicit a rachetei, poate fi calculată formula vitezei: $\text{viteza} = \text{distanța} / \text{timp}$.

Dacă aveți distanța parcursă în metri și timpul în secunde, rezultatul va fi în metri pe secundă. De exemplu: Dacă racheta a parcurs o distanță de 1 metru în 0,1 secunde, viteza medie ar fi de 10 metri pe secundă.

Este important de notat că aceasta este o metodă simplificată. Viteza actuală a mâinii V1 și a rachetei se va schimba de-a lungul loviturii, deci ceea ce putem calcula este o viteză medie. Pentru o analiză mai detaliată, vom folosi tehnologii specializate și analize biomecanice V2 pentru cot și VR3 rotire cot (anexa nr.12 și anexa nr.13).

În urma analizei datelor pentru grupa feminin și grupa masculin introduse în simulatorul Ansys (Anexa nr. 10 - Date pentru studiul biomecanic al mișcării – feminin și Anexa nr.11 - Date pentru studiul biomecanic al mișcării – masculin) au fost realizate graficele referitoare la viteza actuală a încheieturii mâinii V1, viteza actuală V2 pentru cot și VR3 rotire umăr, atât pentru grupa de fete, cât și pentru grupa de băieți (figura VII.1., figura VII.2., figura VII.3., figura VII.4., figura VII.5. și figura VII.6.).

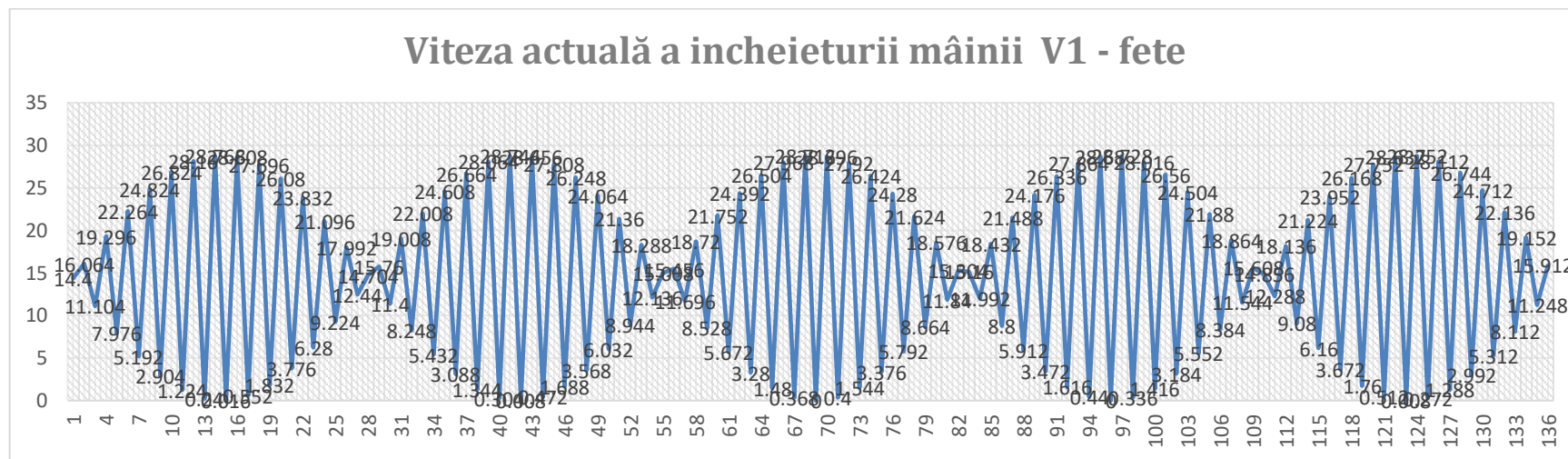


Figura VII.1.Graficul viteza actuală a incheieturii mâinii V1 - fete

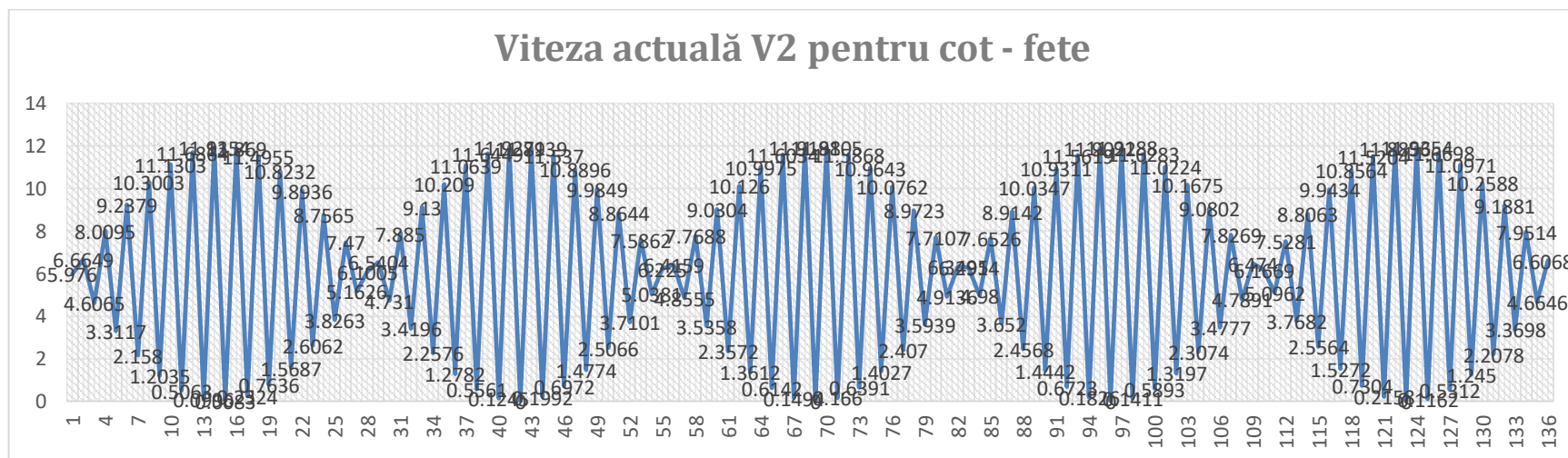
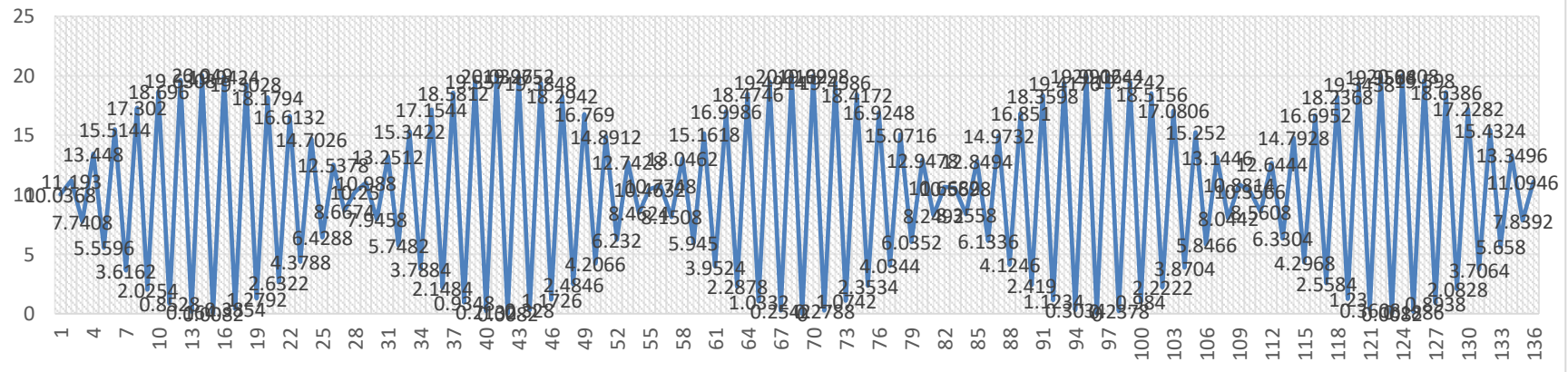


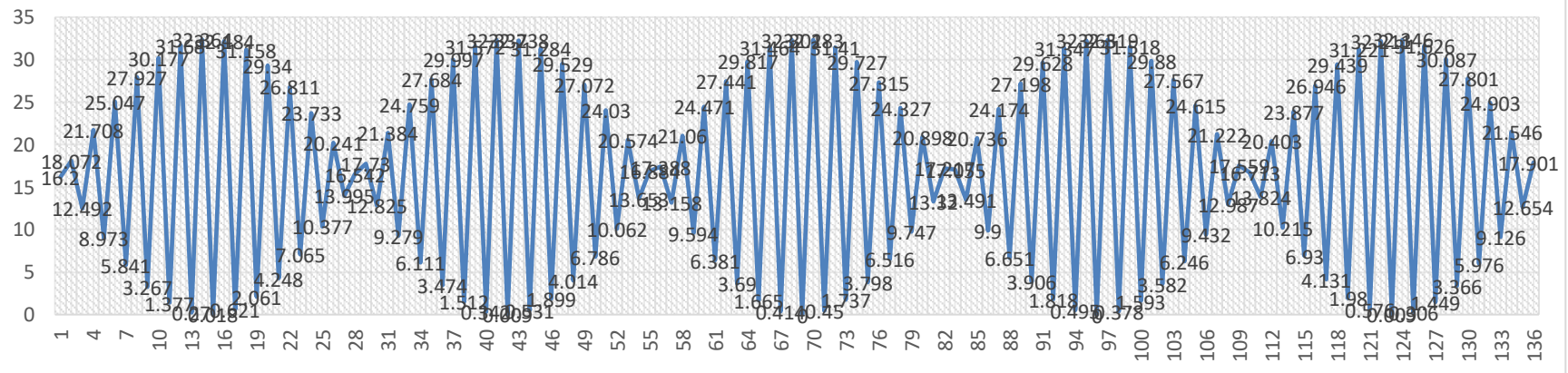
Figura VII.2.Graficul viteza actuală V2 pentru cot - fete

VR3 rotire umăr- fete



FiguraVII.3. GraficulVR3 rotire umăr- fete

Viteza actuală a incheieturii mâinii V1 - băieți



FiguraVII.4.Graficul viteza actuală a incheieturii mâinii V1 - băieți

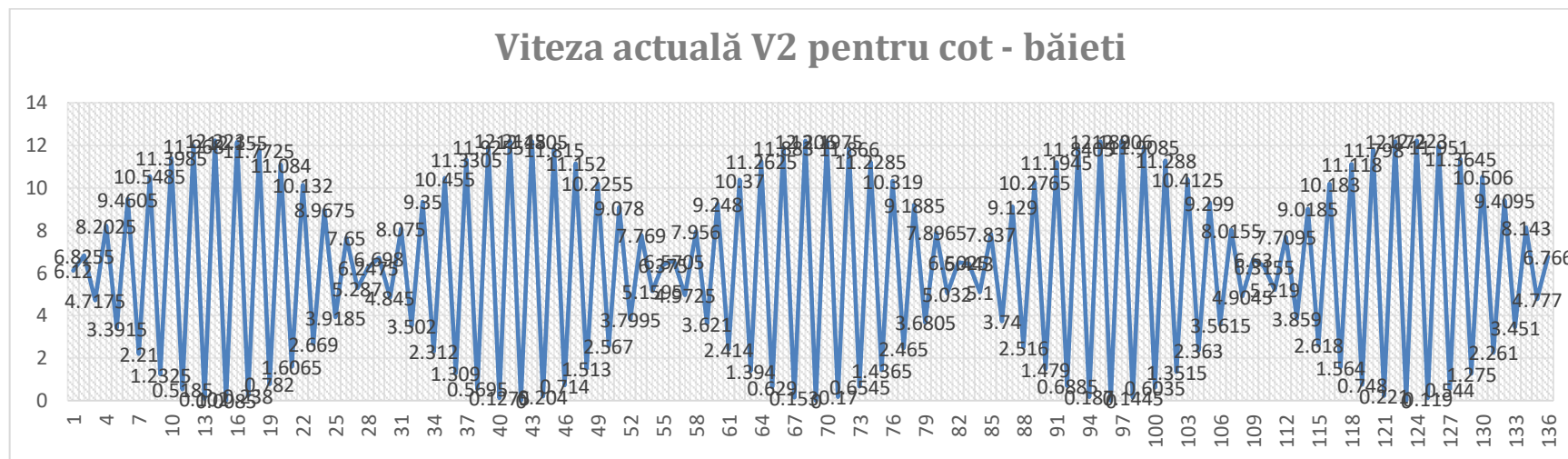


Figura VII.5. Graficul viteza actuală V2 pentru cot - băieți

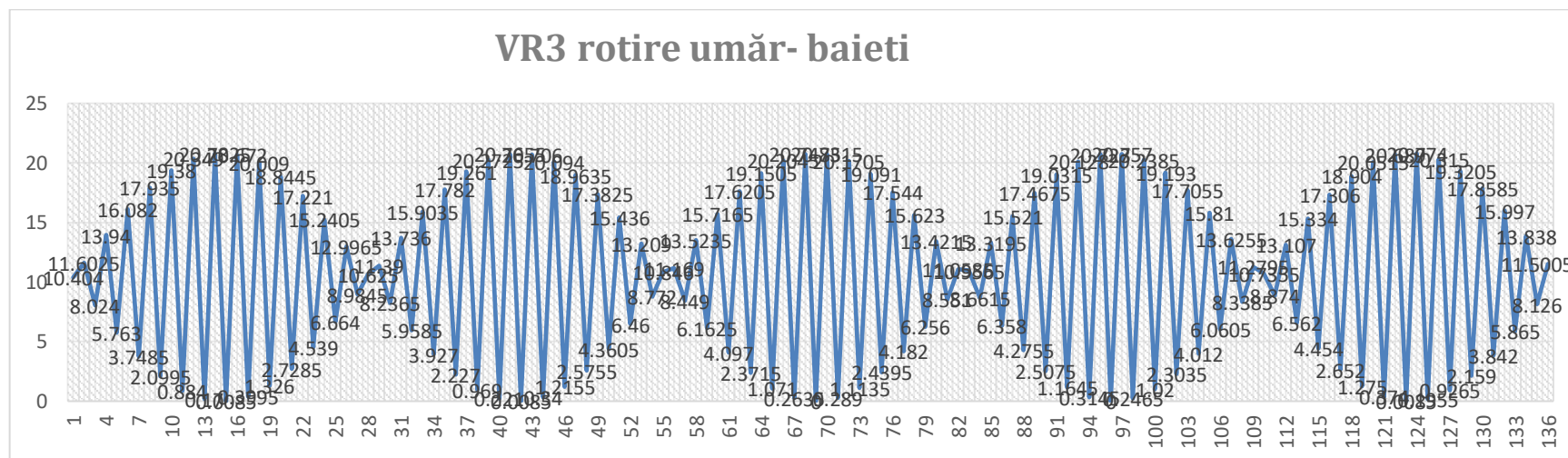


Figura VII.6. Graficul VR3 rotire umăr- băieți

VII.2. Rezultatele obținute și interpretarea lor

În vederea argumentării și a veridicității **Ipotezei 1** (*Elaborarea și implementarea unor sisteme algoritmice specifice loviturii de dreapta determină cuantificarea programelor de antrenament la nivelul subiecților cu vârste cuprinse între 10-12 ani*) am aplicat subiecților cercetării investigarea parametrilor pregătirii fizice specifice, realizând testarea inițială și finală a acestora.

Datele înregistrate pentru testarea inițială și finală, pentru fiecare parametru separat al pregătirii fizice specifice, feminin și masculin, se regăsesc în *Anexa nr. 4 – Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – feminin (tabelele 4.1 și 4.2) și Anexa nr. 5 – Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – masculin (tabelele 5.1 și 5.2).*

În urma analizei rezultatele indicatorilor statistici ai pregătirii fizice specifice: Probe on court (evantai, pas adăugat, hexagon) și Probe off court (Free Jump) pentru grupa de fete prezentată în tabelele VII.2., VII.3., VII.4., VII.5. și VII.6. se poate concluziona că *semnificația statistică a diferenței dintre medii se exprimă prin t cu valori cuprinse între 1,377 la pragul de semnificație $p=0,05$ și 2,535 la pragul de semnificație $p=0,025$ conform tabelului VII.1.*

Tabelul VII.1. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - feminin

Nr. Crt.	Parametrii comparați		$\bar{X} \pm DS$		Criterii			
			Testarea inițială	Testarea finală	„Cv”		“t”	“p”
					T.I	T.F		
1	Probe on court	Evantai (sec)	18,209±0,185	18,003±0,139	1,016	0,772	2,355	<0.025
2		Pas adăugat (sec)	7,031± 0,146	6,871± 0,081	2,077	1,179	2,535	<0.025
3		Hexagon (sec)	10,471± 0,268	10,171± 0,223	2,559	2,193	2,277	<0.025
4	Probe on court	Free Jump (cm)	24,943± 1,177	27,114± 1,635	4,719	6,03	2,851	<0.01
5		Aruncarea mingii medicinale (m)	7,397±0,385	7,664± 0,339	5,205	4,423	1,377	>0.05

Tabelul VII.2. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – evantai/feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Evantai-sec					
1	18.05	17.90	Numar subiecti - N1 – T.inițială	7				
2	18.20	18	Numar subiecti - N2 – T.finală	7				
3	18.10	17.92	Mediana - M0 – T.i	18,2				
4	18.25	18.10	Mediana - M0 – T.f	18				
5	17.98	17.80	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,049	Asimetrie normală			
6	18.50	18.20	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	0,022	Asimetrie normală			
7	18.38	18.15	M1 $\pm$ DS1 - T.i	18,209	$\pm$	0,185		
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	18,003	$\pm$	0,139		
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală			
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală			
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	1,016	%	Populație de valori omogenă		
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	0,772	%	Populație de valori omogenă		
			Test "t" independent	2,355				
			Prag de semnificatie	p<0.025				

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (1,016%) - pentru testarea inițială și CV2 (0,772%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII.3. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – pas adăugat/feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Pas adăugat-sec				
1	13,50	13,0	Numar subiecti - N1 – T.inițială	7			
2	13,20	12,90	Numar subiecti - N2 – T.finală	7			
3	14,00	13,50	Mediana - M0 – T.i	7,02			
4	13,20	12,70	Mediana - M0 – T.f	6,85			
5	14,80	13,80	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,075	Asimetrie normală		
6	15,20	14,50	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	0,259	Asimetrie normală		
7	13,50	13,10	M1 $\pm$ DS1 - T.i	7,031	$\pm$	0,146	
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	6,871	$\pm$	0,081	
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală		
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală		
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	2,077	%	Populație de valori omogenă	
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	1,179	%	Populație de valori omogenă	
			Test "t" independent	2,535			
			Prag de semnificatie	p<0.025			

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,077%) - pentru testarea inițială și CV2 (1,179%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII. 4. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – Hexagon/feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Hexagon-sec				
1	18,00	17,0	Numar subiecti - N1 – T.inițială	7			
2	19,50	18,60	Numar subiecti - N2 – T.finală	7			
3	18,50	18,0	Mediana - M0 – T.i	10,5			
4	17,90	16,80	Mediana - M0 – T.f	10,15			
5	18,80	17,60	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	-0,108	Asimetrie normală		
6	17,60	16,30	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	0,094	Asimetrie normală		
7	15,80	14,30	M1 $\pm$ DS1 - T.i	10,471	$\pm$	0,268	
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	10,171	$\pm$	0,223	
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală		
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală		
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	2,559	%	Populație de valori omogenă	
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	2,193	%	Populație de valori omogenă	
			Test "t" independent	2,277			
			Prag de semnificatie	p<0.025			

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,559%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,193%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII.5. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – Free Jump/feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Free jump-cm			
1	25.0	26.0	Numar subiecti - N1 – T.inițială	7		
2	22.50	23.50	Numar subiecti - N2 – T.finală	7		
3	27.50	28.50	Mediana - M0 – T.i	25,1		
4	29.0	29.50	Mediana - M0 – T.f	28		
5	23.20	25.40	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	-0,133	Asimetrie normală	
6	25.50	27.40	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	-0,542	Asimetrie pronunțată	
7	25.0	26.20	M1 $\pm$ DS1 - T.i	24,943	$\pm$	1,177
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	27,114	$\pm$	1,635
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală	
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală	
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	4,719	%	Populație de valori omogenă
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	6,030	%	Populație de valori omogenă
			Test "t" independent	2,851		
			Prag de semnificatie	p<0.01		

Testarea inițială prezintă o asimetrie normală față de testarea finală care prezintă o asimetrie pronunțată, deoarece avem $\pm 0,5 < \beta_2 < \pm 3$

Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (4,719%) - pentru testarea inițială și CV2 (6,030%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII.6. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – Aruncarea mingii medicinale/feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Aruncarea mingii medicinale-m				
1	25.0	26.0	Numar subiecti - N1 – T.inițială	7			
2	22.50	23.50	Numar subiecti - N2 – T.finală	7			
3	27.50	28.50	Mediana - M0 – T.i	7,25			
4	29.0	29.50	Mediana - M0 – T.f	7,5			
5	23.20	25.40	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,382	Asimetrie notabilă		
6	25.50	27.40	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	0,484	Asimetrie notabilă		
7	25.0	26.20	M1 $\pm$ DS1 - T.i	7,397	$\pm$	0,385	
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	7,664	$\pm$	0,339	
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală		
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală		
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	5,205	%		Populație de valori omogenă
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	4,423	%		Populație de valori omogenă
			Test "t" independent	1,377			
			Prag de semnificatie	p>0.05			

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie notabilă, deoarece avem $\pm 0,3 < \beta_2 < \pm 0,5$.

Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (5,205%) - pentru testarea inițială și CV2 (4,423%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

În urma analizei rezultatele indicatorilor statistici ai pregătirii fizice specifice: Probe on court (evantai, pas adăugat, hexagon) și Probe off court (Free Jump) pentru grupa de băieți

prezentată în tabelele VII.8., VII.9., VII.10., VII.11., și VII.12. se poate concluziona că semnificația statistică a diferenței dintre medii se exprimă prin t cu valori cuprinse între **1,983** la pragul de semnificație $p=0,05$, și **6,360** la pragul de semnificație $p=0,0005$, conform tabelului VII.7.

Tabelul VII.7. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice - masculin

Nr. Crt.	Parametrii comparați		$\bar{X} \pm DS$		Criterii			
					„Cv”		“t”	“p”
			Testarea inițială	Testarea finală	T.I	T.F		
1	Probe on court	Evantai (sec)	17,104±0,203	16,913±0,139	1,187	0,863	2,292	<0.025
2		Pas adăugat (sec)	6,618± 0,121	6,444± 0,049	1,828	0,760	3,999	<0.005
		Hexagon (sec)	9,749± 0,221	9,569± 0,159	2,267	1,662	1,983	<0.05
3	Probe on court	Free Jump (cm)	30,3± 1,302	33,756± 0,981	4,297	2,906	6,360	<0.0005
4		Aruncarea mingii medicinale (m)	8,511±0,197	8,833± 0,20	2,315	2,264	3,441	<0.005

Tabelul VII.8. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – evantai/masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Evantai-sec					
1	16.90	16.80	Numar subiecti - N1 – T.inițială	9				
2	16.98	16.82	Numar subiecti - N2 – T.finală	9				
3	16.81	16.75	Mediana - M0 – T.i	17,08				
4	17.08	16.80	Mediana - M0 – T.f	16,82				
5	17.20	17	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,118	Asimetrie normală			
6	17.28	17.10	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	0,637	Asimetrie pronunțată			
7	17.31	17.05	M1 $\pm$ DS1 - T.i	17,104	$\pm$	0,203		
8	17.40	17.10	M2 $\pm$ DS2 - T.f	16,913	$\pm$	0,146		
9	16.98	16.80	Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală			
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală			
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	1,187	%	Populație de valori omogenă		
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	0,863	%	Populație de valori omogenă		
			Test "t" independent	2,292				
			Prag de semnificatie	p<0.025				

Testarea inițială prezintă o asimetrie normală față de testarea finală care prezintă o asimetrie pronunțată, deoarece avem $\pm 0,5 < \beta_2 < \pm 3$

Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (1,187%) - pentru testarea inițială și CV2 (0,863%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII.9. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – pas adăugat/masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Pas adăugat-sec					
1	6.41	6.38	Numar subiecti - N1 – T.inițială	9				
2	6.60	6.52	Numar subiecti - N2 – T.finală	9				
3	6.72	6.48	Mediana - M0 – T.i	6,6				
4	6.78	6.45	Mediana - M0 – T.f	6,45				
5	6.50	6.40	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,149	Asimetrie normală			
6	6.55	6.45	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	-0,122	Asimetrie normală			
7	6.58	6.42	M1 $\pm$ DS1 - T.i	6,618	$\pm$	0,121		
8	6.72	6.50	M2 $\pm$ DS2 - T.f	6,444	$\pm$	0,049		
9	6.70	6.40	Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală			
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală			
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	1,828	%		Populație de valori omogenă	
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	0,760	%		Populație de valori omogenă	
			Test "t" independent	3,999				
			Prag de semnificatie	p<0.005				

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (1,828%) - pentru testarea inițială și CV2 (0,760%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII.10. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – Hexagon/ masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Hexagon-sec				
1	9.50	9.40	Numar subiecti - N1 – T.inițială	9			
2	9.62	9.50	Numar subiecti - N2 – T.finală	9			
3	9.53	9.42	Mediana - M0 – T.i	9,7			
4	9.70	9.52	Mediana - M0 – T.f	9,52			
5	9.91	9.75	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,222	Asimetrie normală		
6	10.02	9.80	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	0,308	Asimetrie notabilă		
7	10.10	9.70	M1 $\pm$ DS1 - T.i	9,749	$\pm$	0,221	
8	9.56	9.38	M2 $\pm$ DS2 - T.f	9,569	$\pm$	0,159	
9	9.80	9.65	Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală		
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală		
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	2,267	%	Populație de valori omogenă	
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	1,662	%	Populație de valori omogenă	
			Test "t" independent	1,983			
			Prag de semnificatie	p<0.05			

Testarea inițială prezintă o asimetrie normală față de testarea finală care prezintă o asimetrie notabilă, deoarece avem $\pm 0,3 < \beta_2 < \pm 0,5$.

Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,267%) - pentru testarea inițială și CV2 (1,662%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII.11. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – Free Jump/ masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Free jump-cm					
1	28	33	Numar subiecti - N1 – T.inițială	9				
2	29.2	34	Numar subiecti - N2 – T.finală	9				
3	30	33	Mediana - M0 – T.i	30				
4	29.8	34	Mediana - M0 – T.f	33,5				
5	31	33.5	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,23	Asimetrie normală			
6	31.2	34.5	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	0,261	Asimetrie normală			
7	32.5	35.8	M1 $\pm$ DS1 - T.i	30,3	$\pm$	1,302		
8	30	32.5	M2 $\pm$ DS2 - T.f	33,756	$\pm$	0,981		
9	31	33.5	Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală			
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 3DS2	Împrăștierea valorilor mare			
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	4,297	%		Populație de valori omogenă	
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	2,906	%		Populație de valori omogenă	
			Test "t" independent	6,36				
			Prag de semnificatie	p<0.0005				

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (4,297%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,906%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII.12. Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – Aruncarea mingii medicinale/
masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Aruncarea mingii medicinale-m				
1	8.80	9.05	Numar subiecti - N1 – T.inițială	9			
2	8.75	9.10	Numar subiecti - N2 – T.finală	9			
3	8.65	9	Mediana - M0 – T.i	8,5			
4	8.25	8.55	Mediana - M0 – T.f	8,8			
5	8.48	8.75	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,056	Asimetrie normală		
6	8.52	8.80	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	0,165	Asimetrie normală		
7	8.40	8.80	M1 $\pm$ DS1 - T.i	8,511	$\pm$	0,197	
8	8.25	8.55	M2 $\pm$ DS2 - T.f	8,833	$\pm$	0,2	
9	8.50	8.90	Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală		
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală		
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	2,315	%	Populație de valori omogenă	
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	2,264	%	Populație de valori omogenă	
			Test "t" independent	3,441			
			Prag de semnificatie	p<0.005			

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (2,315%) - pentru testarea inițială și CV2 (2,264%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

În vederea demonstrării veridicității **Ipotezei 1.1** (*Grupurile de subiecți sunt omogene din punct de vedere al valorilor indicilor biometrici și funcționali*) am utilizat un aparat profesional TANITA MC 780 (Anexa nr. 2) și un soft de analiza dedicat, versiunea 3.4.5. (Anexa nr. 3), cu sprijinul FEFS Constanța.

Pentru testarea ipotezei a fost aplicată analiza multivariată în două sensuri a varianței (MANOVA) pentru a înțelege dacă există o interacțiune între cele trei variabile independente, două sau mai multe variabile dependente. În vederea determinării testelor utilizate pentru interpretarea datelor am avut în vedere valorile indicatorilor Skewness și Kurtosis (*tabelul VII.13. – grupa feminin și tabelul VII.14. – grupa masculin*), care fac referire la normalitatea distribuției datelor (*Anexa nr. 8 – grupa feminin și Anexa nr. 9 – grupa masculin*).

Tabel VII.13. Valorile Skewness și Kurtosis parametrilor analizei corporale – grupa feminin

	Înălțime-cm	Masa corporală-kg	IMC (kg/m ²)	Grăsime corporală %	Masă musculară %	RMB (kcal)	Grăsime corporală - kg	Masă musculară-kg	SMM
Media	155	45,414	18,714	20,842	75,114	1341,571	9,771	33,814	20,185
Deviația standard	6,590	10,282	3,441	3,594	3,421	172,425	3,590	6,539	3,905
Skewness	0,295	1,216	1,446	0,560	1,155	0,736	1,859	0,737	0,843
Skewness Eroare standard	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
Kurtosis	0,272	2,025	2,213	0,325	2,659	0,528	2,477	0,785	1,012
Kurtosis Eroare standard	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
Minimum	142	27,9	13,8	15,7	71,4	1048	4,5	22,2	13,2
Maximum	164	56,3	23,4	56,3	79,9	1524	13,9	40,6	24,2

Tabel VII.14. Valorile Skewness și Kurtosis parametrilor analizei corporale – grupa masculin

	Înălțime-cm	Masa corporală-kg	IMC (kg/m ²)	Grăsime corporală %	Masă musculară %	RMB (kcal)	Grăsime corporală - kg	Masă musculară-kg	SMM
Media	153,625	46,362	19,55	19,537	76,262	1519	9,212	35,225	21,025
Deviația standard	6,323	8,146	2,411	4,227	4,000	154,465	2,986	5,707	3,367
Skewness	0,395	1,826	1,236	0,460	1,205	0,702	1,129	0,547	1,243
Skewness Eroare standard	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
Kurtosis	0,172	2,627	2,003	0,625	2,159	0,228	1,977	0,375	1,772
Kurtosis Eroare standard	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
Minimum	145	39,3	16,4	13,3	70,5	1386	5,5	30,9	18,5
Maximum	166	65,7	23,8	65,7	82,2	1907	13,5	49,6	29,5

Pentru măsurarea distorsiunii am aplicat indicatorul skewness cu formula:

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

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

În urma analizei valorilor indicelui Kurtosis (tabelul VII.13. – grupa feminin și tabelul VII.14. – grupa masculin) putem observa că la toți parametrii din cele nouă variabile dependente avem o distribuție plată a datelor. Pentru distribuția normală avem $K=3$, pentru o distribuție ascuțită $K>3$, iar pentru o distribuție plată $K<3$. Deoarece avem o distribuție cu un grad mic de kurtosis (distribuție plată) fiecare clasă conține o proporție similară din toate valorile.

Formula folosită pentru Kurtosis (K) este :

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

Concluzionând, putem afirma că atât grupa feminin, cât și grupa masculin au o omogenitate a valorilor analizei corporale, ***ipoteza secundară 1.1*** (*Grupurile de subiecți sunt omogene din punct de vedere al valorilor indicilor biometrici și funcționali*) se confirmă.

Pentru demonstrarea veridicității ***Ipotezei 1.2*** (*Rezultatele studiului cinematic prin simulatorul ANSYS determină îmbunătățirea parametrilor motrici la copiii de vârstă 10-12 ani, în jocul de tenis*) am utilizat simulatorul ANSYS și rezultatele biomecanice date de acesta.

În urma analizei datelor pentru grupa feminin și grupa masculin introduse în simulatorul Ansys (*Anexa nr. 10 - Date pentru studiul biomecanic al mișcării – feminin și Anexa nr. 11 - Date pentru studiul biomecanic al mișcării – masculin*) au fost realizate graficele referitoare la viteza actuală a încheieturii mâinii V1, viteza actuală V2 pentru cot și VR3 rotire umăr, atât pentru grupa de fete, cât și pentru grupa de băieți (figura VII.1., figura VII.2., figura VII.3., figura VII.4., figura VII.5. și figura VII.6.). Pe baza rezultatelor din aceste grafice am realizat un set de parametric tehnico-tactici, feminin și masculin.

Datele înregistrate pentru testarea inițială și finală, pentru fiecare parametru separat al pregătirii tehnico-tactici, feminin și masculin, se regăsesc în *Anexa nr. 6 – Indicatorii statistici ai pregătirii tehnico-tactice – feminin (tabelele 6.1 și 6.2) și Anexa nr. 7 – Indicatorii statistici ai pregătirii motrice – masculin (tabelele 7.1 și 7.2).*

În urma analizei rezultatele indicatorilor statistici ai pregătirii tehnico-tactice pentru grupa de fete prezentată în tabelele VII.16., VII.17., VII.18. și VII.19. se poate concluziona că ***semnificația statistică a diferenței dintre medii se exprimă prin t cu valori cuprinse între 2,92 la pragul de semnificație $p=0,01$, și 4,409 la pragul de semnificație $p=0,0005$, conform tabelului VII.15.***

Tabelul VII.15. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - feminin

Nr. Crt.	Parametrii comparați	$\bar{X} \pm DS$		Criterii			
		Testarea inițială	Testarea finală	„Cv”		“t”	“p”
1	Dreapta în lung de linie	14,143±1,345	8,125±0,756	9,51	4,523	4,409	<0.0050
2	Dreapta cross	14,714± 1,113	17±0,816	7,564	4,8	4,382	<0.0005
3	Dreapta drive vole	10,571± 1,512	13,143± 1,773	14,303	13,49	2,92	<0.01
4	Dreapta lob	10,143± 1,069	12,714± 1,113	10,539	8,754	4,408	<0.0005

Tabelul VII.16. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice-dreapta în lung de linie /feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Dreapta în lung de linie					
1	14	16	Numar subiecti - N1 –T.inițială	7				
2	15	17	Numar subiecti - N2 –T.finală	7				
3	15	17	Mediana - M0 –T.i	14				
4	13	16	Mediana - M0 –T.f	17				
5	16	18	Coeficient de asimetrie - β_1 –T.i	0,106	Asimetrie normală			
6	12	16	Coeficient de asimetrie - β_2 –T.f	-0,378	Asimetrie notabilă			
7	14	17	M1 $\pm$ DS1 - T.i	14,143	$\pm$	1,345		
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	8,125	$\pm$	0,756		
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală			
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală			
			Coeficientul de variabilitate- CV1 - T.i	9,51	%	Populație de valori omogenă		
			Coeficientul de variabilitate- CV2 - T.f	4,523	%	Populație de valori omogenă		

	Test "t" independent	4,409	
	Prag de semnificatie	p<0.0005	

Testarea inițială prezintă o asimetrie normală și testarea finală prezintă o asimetrie notabilă, deoarece avem $\pm 0,3 < \beta_2 < \pm 0,5$. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (4,523) - pentru testarea inițială și CV2 (4,409%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație de valori omogenă.

Tabelul VII.17. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice – Dreapta cross /feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Dreapta cross				
1	15	17	Numar subiecti - N1 –T.inițială	7			
2	16	18	Numar subiecti - N2 –T.finală	7			
3	16	18	Mediana - M0 –T.i	15			
4	14	17	Mediana - M0 –T.f	17			
5	15	17	Coeficient de asimetrie - β_1 –T.i	-0,257	Asimetrie normală		
6	14	16	Coeficient de asimetrie - β_2 –T.f	0	Asimetrie normală		
7	13	16	M1 $\pm$ DS1 - T.i	14,714	$\pm$	1,113	
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	17	$\pm$	0,816	
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală		
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală		
			Coeficientul de variabilitate- CV1 - T.i	7,564	%	Populație de valori omogenă	
			Coeficientul de variabilitate- CV2 - T.f	4,8	%	Populație de valori omogenă	
			Test "t" independent	4,382			
			Prag de semnificatie	p<0.0005			

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (7,564%) - pentru testarea inițială evidențiază o populație neomogenă și CV2 (4,8%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație cu omogenitate medie.

Tabelul VII.18. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice – Dreapta drive vole /feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Dreapta drive vole					
1	10	12	Numar subiecti - N1 –T.inițială	7				
2	11	13	Numar subiecti - N2 –T.finală	7				
3	9	11	Mediana - M0 –T.i	10				
4	12	15	Mediana - M0 –T.f	13				
5	13	16	Coeficient de asimetrie - β_1 –T.i	0,378	Asimetrie notabilă			
6	9	12	Coeficient de asimetrie - β_2 –T.f	0,081	Asimetrie normală			
7	10	13	M1 $\pm$ DS1 - T.i	10,571	$\pm$	1,512		
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	13,143	$\pm$	1,773		
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală			
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală			
			Coeficientul de variabilitate- CV1 - T.i	14,303	%	Populație de valori cu omogenitate medie		
			Coeficientul de variabilitate- CV2 - T.f	13,49	%	Populație de valori omogenă		
			Test "t" independent	2,92				
			Prag de semnificatie	p<0.01				

Testarea inițială prezintă o asimetrie notabilă, deoarece avem $\pm 0,3 < \beta_2 < \pm 0,5$. și testarea finală care prezintă o asimetrie normală.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (13,977%) - pentru testarea inițială evidențiază o populație cu omogenitate medie și CV2 (7,265%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație de valori omogenă.

Tabelul VII.19. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice – Dreapta lob /feminin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Dreapta lob					
1	9	12	Numar subiecti - N1 –T.inițială	7				
2	10	11	Numar subiecti - N2 –T.finală	7				
3	11	14	Mediana - M0 –T.i	10				
4	10	13	Mediana - M0 –T.f	13				
5	12	14	Coeficient de asimetrie - β_1 –T.i	0,134	Asimetrie normală			
6	9	12	Coeficient de asimetrie - β_2 –T.f	-0,257	Asimetrie normală			
7	10	13	M1 $\pm$ DS1 - T.i	10,143	$\pm$	1,069		
			M2 $\pm$ DS2 - T.f	12,714	$\pm$	1,113		
			Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală			
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală			
			Coeficientul de variabilitate- CV1 - T.i	10,539	%	Populație de valori cu omogenitate medie		
			Coeficientul de variabilitate- CV2 - T.f	8,754	%	Populație de valori cu omogenitate medie		
			Test "t" independent	4,408				
			Prag de semnificatie	p<0.0005				

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (16,797%) - pentru testarea inițială și CV2 (10,563%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație de valori cu omogenitate medie.

În urma analizei rezultatelor indicatorilor statistici ai pregătirii motrice (C1, C2, C3 și C4) pentru grupa de băieți prezentată în tabelele VII.21., VII.22., VII.23. și VII.24. se poate concluziona că *semnificația statistică a diferenței dintre medii se exprimă prin t cu valori cuprinse între 2,837 la pragul de semnificație $p=0,01$, și 5,976 la pragul de semnificație $p=0,0005$, conform tabelului VII.20.*

Tabelul VII.20. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice - masculin

Nr. Crt.	Parametrii comparați	$\bar{X} \pm DS$		Criterii			
				„Cv”		“t”	“p”
		Testarea inițială	Testarea finală	T.I	T.F		
1	Dreapta în lung de linie	15,333±1,225	17,333± 1,118	7,989	6,45	3,618	<0.005
2	Dreapta cross	14,333± 1,5	16,556± 1,59	10,465	16,556	3,051	<0.005
3	Dreapta drive vole	12± 1	14,778±0,972	8,333	6,957	5,976	<0.0005
4	Dreapta lob	11,333± 1,581	13,556± 1,74	13,95	12,836	2,837	<0.01

Tabelul VII.21. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice-dreapta în lung de linie /masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Dreapta în lung de linie		
1	15	18	Numar subiecti - N1 –T.inițială	9	
2	17	18	Numar subiecti - N2 –T.finală	9	
3	14	16	Mediana - M0 –T.i	15	
4	16	18	Mediana - M0 –T.f	18	
5	15	17	Coeficient de asimetrie - β_1 –T.i	0,272	Asimetrie normală
6	14	16	Coeficient de asimetrie - β_2 –T.f	-0,597	Asimetrie pronunțată

7	16	18	M1 ± DS1 - T.i	15,333	±	1,225	
8	17	19	M2 ± DS2 - T.f	17,333	±	1,118	
9	14	16	Împrăștierea valorilor - M1 ± DS1 - T.i	M1 ± 2DS1	Împrăștierea valorilor normală		
			Împrăștierea valorilor - M2 ± DS2 - T.f	M2 ± 2DS2	Împrăștierea valorilor normală		
			Coeficientul de variabilitate- CV1 - T.i	7,989	%	Populație de valori omogenă	
			Coeficientul de variabilitate- CV2 - T.f	6,45	%	Populație de valori omogenă	
			Test "t" independent	3,618			
			Prag de semnificatie	p<0.005			

Testarea inițială prezintă o asimetrie normală și testarea finală prezintă o asimetrie pronunțată, deoarece avem $\pm 0,5 < \beta_2 < \pm 3$. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (7,989%) - pentru testarea inițială și CV2 (6,45%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație de valori cu omogenitate medie.

Tabelul VII.22. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice – Dreapta cross /masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Dreapta cross				
1	16	18	Numar subiecti - N1 –T.inițială	9			
2	16	19	Numar subiecti - N2 –T.finală	9			
3	14	16	Mediana - M0 –T.i	14			
4	15	17	Mediana - M0 –T.f	16			
5	13	15	Coeficient de asimetrie - β_1 –T.i	0,222	Asimetrie normală		
6	14	16	Coeficient de asimetrie - β_2 –T.f	0,35	Asimetrie notabilă		
7	12	14	M1 $\pm$ DS1 - T.i	14,333	$\pm$	1,5	
8	13	16	M2 $\pm$ DS2 - T.f	16,556	$\pm$	1,59	
9	16	18	Împrăștierea valorilor	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală		

			- $M1 \pm DS1$ - T.i		
			Împrăștierea valorilor - $M2 \pm DS2$ - T.f	$M2 \pm 2DS2$	Împrăștierea valorilor normală
			Coeficientul de variabilitate- CV1 - T.i	10,465	% Populație de valori cu omogenitate medie
			Coeficientul de variabilitate- CV2 - T.f	9,604	% Populație de valori omogenă
			Test "t" independent	3,051	
			Prag de semnificatie	$p < 0.005$	

Testarea inițială prezintă o asimetrie normală și testarea finală care prezintă o asimetrie notabilă, deoarece avem $\pm 0,3 < \beta 2 < \pm 0,5$.

Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (10,465%) - pentru testarea inițială și CV2 (9,604%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație de valori cu omogenitate medie.

Tabelul VII.23.Indicatorii pregătirii tehnico-tactice – Dreapta drive vole/masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Dreapta drive vole			
1	12	14	Numar subiecti - N1 – T.inițială	9		
2	11	13	Numar subiecti - N2 – T.finală	9		
3	13	15	Mediana - M0 – T.i	12		
4	14	16	Mediana - M0 – T.f	15		
5	12	16	Coeficient de asimetrie - $\beta 1$ – T.i	0	Asimetrie normală	
6	11	15	Coeficient de asimetrie - $\beta 2$ – T.f	-0,228	Asimetrie normală	
7	12	14	$M1 \pm DS1$ - T.i	12	±	1
8	11	15	$M2 \pm DS2$ - T.f	14,778	±	0,972
9	12	15	Împrăștierea valorilor - $M1 \pm DS1$ - T.i	$M1 \pm 2DS1$	Împrăștierea valorilor normală	
			Împrăștierea valorilor - $M2 \pm DS2$ - T.f	$M2 \pm 2DS2$	Împrăștierea valorilor normală	

	Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	8,333	%	Populație de valori omogenă
	Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	6,577	%	Populație de valori omogenă
	Test "t" independent	5,976		
	Prag de semnificatie	p<0.0005		

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări.

Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (8,333%) - pentru testarea inițială și CV2 (6,577%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație omogenă.

Tabelul VII.24. Indicatorii pregătirii tehnico-tactice – Dreapta lob /masculin

Nr.crt	T.inițială	T.finală	Dreapta lob			
1	9	11	Numar subiecti - N1 – T.inițială	9		
2	11	12	Numar subiecti - N2 – T.finală	9		
3	12	14	Mediana - M0 – T.i	11		
4	10	12	Mediana - M0 – T.f	14		
5	12	14	Coeficient de asimetrie - β_1 – T.i	0,211	Asimetrie normală	
6	13	16	Coeficient de asimetrie - β_2 – T.f	-0,255	Asimetrie normală	
7	14	16	M1 $\pm$ DS1 - T.i	11,333	$\pm$	1,581
8	11	14	M2 $\pm$ DS2 - T.f	13,556	$\pm$	1,74
9	10	13	Împrăștierea valorilor - M1 $\pm$ DS1 - T.i	M1 $\pm$ 2DS1	Împrăștierea valorilor normală	
			Împrăștierea valorilor - M2 $\pm$ DS2 - T.f	M2 $\pm$ 2DS2	Împrăștierea valorilor normală	
			Coeficientul de variabilitate - CV1 - T.i	13,95	%	Populație de valori omogenă
			Coeficientul de variabilitate - CV2 - T.f	12,836	%	Populație de valori omogenă

	Test "t" independent	2,837	
	Prag de semnificatie	p<0.01	

Ambele testări, inițială și finală, prezintă o asimetrie normală. Împrăștierea valorilor este normală pentru ambele testări. Valorile coeficientului de variabilitate CV1 (13,95%) - pentru testarea inițială și CV2 (12,836%) - pentru testarea finală, evidențiază o populație de valori omogenă.

Analizând rezultatele centralizatoare din tabelele VII.15. – feminin și VII.20. – masculin, putem afirma că este demonstrată veridicitatea **Ipotezei 2** (*Datele cinematice care caracterizează executarea loviturii de dreapta în jocul de tenis contribuie la stabilirea parametrilor biomecanici implicați în execuția tehnică*).

CAPITOLUL VIII - CONCLUZII – STUDIUL 1

La finalul studiului, am constatat îndeplinirea unor obiective și am formulat concluzii utile studiilor viitoare, după cum urmează:

1. Toate instrumentele utilizate au furnizat date obiective despre analiza biomecanică a exercițiilor tehnice pentru lovitura de dreapta a tenismenilor de categorie U12. Prin intermediul softului Ansys, ne-am propus să personalizăm lanțul biomecanic al tehnicii de lovire în tenis.

2. Rezultatele obținute în urma determinărilor efectuate furnizează informații precise despre diferiți parametri, cum ar fi testele de pregătire fizică specifică. Acestea permit o evaluare și diagnosticare obiectivă a datelor cinematice asociate cu executarea loviturii de dreapta în tenis, facilitând identificarea parametrilor biomecanici implicați în tehnicile de joc ale sportivilor implicați în studiu.

3. Unele testări și analize efectuate pot oferi nu numai informații despre nivelul de aptitudine al tenismenilor, ci pot fi și integrate în programul lor de antrenament prin crearea unui plan de intervenție personalizat pentru îmbunătățirea performanțelor sportivilor de top.

4. În finalul studiului am stabilit că între parametrii din interiorul bateriilor de teste propuse există relații corelative pozitiv semnificative a parametrilor tehnico-tactici, ceea ce confirmă ipotezele stabilite. De asemenea, evaluarea compoziției corporale la copiii U12 este importantă pentru identificarea problemelor de sănătate și activitate fizică, pentru monitorizarea progresului și pentru dezvoltarea intervențiilor personalizate.

5. Implementarea în procesul de antrenament a unor metode și mijloace prin sisteme algoritmice specifice loviturii de dreapta la nivelul subiecților cu vârsta cuprinsă între 10 – 12 ani, determină cuantificarea programelor de pregătire în vederea obținerii unor date care să permită caracterizarea biomecanică a loviturii de dreapta la categoria de vârstă U12.

În opinia noastră, cercetarea aduce o serie de elemente de noutate și originalitate, după cum urmează:

- Stabilirea și aplicarea unor teste de evaluare a pregătirii fizice specifice și complexe tehnico-tactice ale loviturilor de dreapta la tenismeni de vârstă 10-12 ani;
- Elaborarea unor sisteme algoritmice pentru programele de pregătire cu scopul obținerii unor date cinematice specifice loviturii de dreapta la jucătorii U12;

-
- Adaptarea testelor de evaluare și a procedeeelor tehnice din tenis la categoria de vârstă 10-12 ani;
 - Stabilirea indicatorilor biometrici și a secvențelor analizei biomecanice a mișcării pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis;
 - Utilizarea dispozitivului „Tanita MC-780” în evaluarea compoziției corporale ale fiecărui sportiv ales în cercetare.

Valorificarea practică a cercetării se va realiza prin analiza lanțului biomecanic implicat în realizarea loviturii de dreapta din jocul de tenis, în vederea obiectivizării tehnicii de lovire la jucătorii cu vârste cuprinse între 10 și 12 ani.

PARTEA A II-A – CONTRIBUȚII ÎN OPTIMIZAREA PREGĂTIRII TEHNICE A TENISMENILOR U12 PRIN VALORIFICAREA INFORMAȚIILOR OBTINUTE CU SOFTUL ANSYS – STUDIUL 2

CAPITOLUL XI – CADRUL OPERAȚIONAL AL CERCETĂRII

Pentru experimentul principal al cercetării noastre, ne-am propus să folosim această metodă, completând astfel datele preliminare cu utilizarea softului ANSYS, care ne va permite să modelăm direct mișcarea jucătorilor U12 în date cinematice.

„Aceasta oferă o stabilitate a datelor în analiza primei lovituri de dreapta în tenis, în evaluarea mersului și recuperării, precum și în analiza deplasării pe teren după o accidentare” (Stolarski T., Nakasone Y. & Yoshimoto S., 2018, p. 37).

De asemenea, *„prin proiectarea și simularea într-un mediu de analiză integrat, se va putea detecta imediat orice modificare la nivelul cinematicii”* (Stenmark E., 2013, p. 5).

„ANSYS dispune de o varietate extinsă de funcționalități, incluzând analize structurale, dinamice, termice, fluidodinamice și electromagnetice. Interfața sa este concepută pentru a permite integrarea ușoară a diverselor module, oferind astfel un mediu de simulare cuprinzător” (Tianqi J., 2009, p. 2).

Literatura de specialitate relevantă a arătat că *„este posibil să se atingă modelele de mișcare dorite și să se dezvolte abilitățile în sport, însă aceasta nu poate fi realizată prin ignorarea influenței progreselor în învățarea motrică, care se concentrează pe ajustările coordonării mișcărilor, în raport cu rezultate sau evaluări subiective ale acestor modele de mișcare”* (Buszard T. & al, 2020). Cu toate acestea, este necesar antrenorilor să efectueze cu ușurință evaluări tehnice precise pentru a crea modelele de mișcare dorite.

În tenis, un jucător poate spori diversitatea tactică cu o tehnică simplă, eficientă și economică prin utilizarea unor principii biomecanice adecvate. *„În ceea ce privește biomecanica, mișcările ineficiente și alinierea necorespunzătoare a articulațiilor pot influența negativ viteza, direcția și rotația mingii, sporind, de asemenea, riscul de accidentare pentru jucător”* (Kibler WB & Van Der Meer D., 2001).

Este cunoscut faptul că, tehnica stă la baza oricărui sport, antrenorul având rolul de a-i însuși sportivului tehnica corectă. *„Modelele neuronale și cele asociate cu cinematică sunt înregistrate în creierul sportivilor. Dacă componentele pregătirii tehnice sunt aplicate în mod*

greșit, acest lucru poate limita dezvoltarea jucătorilor și poate influența negativ viteza și precizia lor” (Aleksovski A., 2015).

„Obținerea competențelor se desfășoară pe parcursul unor perioade îndelungate de antrenament fizic, ce implică niveluri înalte de concentrare și efort” (Ade J., Fitzpatrick J. & Bradley, P.S., 2016).

„O metodă frecvent utilizată de psihologi și antrenori sportivi pentru a optimiza performanța athletică este antrenamentul prin imagini motorii” (Robin N. & Dominique L., 2022; Lindsay R.S. et al, 2023). „Imaginea motorie se referă la reprezentarea mentală a unei acțiuni, realizată fără a o executa efectiv în mod fizic” (Mulder T., 2007; Vasilyev A. et al, 2017), „activarea regiunilor cerebrale implicate în mod obișnuit în realizarea efectivă a unei sarcini” (Hetu S. et al, 2013). Teoria simulării motorii presupune faptul că „acțiunile au o funcționalitate echivalentă cu cele reale în ceea ce privește intenția, planificarea și activarea căilor neuronale” (Jeannerod M., 2001; Jeannerod M., 2006). Într-adevăr, antrenamentul cu imagini motorii poate ajuta la dezvoltarea expertizei motorii, care, la rândul său, facilitează reorganizările neuronale dependente de activitatea în creier, controlându-le pe ambele performanțe imaginate și reale (Di Rienzo F. et al, 2016). „Din perspectiva practică, utilizarea antrenamentului cu imagini motorii are o importanță semnificativă în diferite discipline sportive, facilitând dobândirea abilităților motorii și pregătirea sportivilor înainte de competiții” (Guillot A. & Collet C., 2008; Munzert J. & Lorey B., 2013).

Lindsay R.S. et al (2023) subliniază faptul că „antrenamentul imagistic motor ar putea constitui o strategie eficientă pentru dezvoltarea abilităților motrice specifice sportului”.

Simonsmeier B.A. et al (2021) au constatat că intervențiile cu imagini au îmbunătățit în mod semnificativ performanța motrică, motivația și rezultatele afective în sport. Pe de altă parte, multe studii individuale au sugerat că intervenția imaginilor motorii are efecte pozitive asupra performanței deprinderilor în rândul sportivilor.

„Evaluarea fiziologică a sportivilor de elită necesită utilizarea unor instrumente de măsurare de încredere, capabile să furnizeze date exacte și consistente referitoare la potențialul de performanță fizică” (Svensson M. & Drust B., 2005; Bangsbo et al., 2006; Chiroso Rios I. et al., 2022). „Chiar și îmbunătățirile minore ale funcției musculare, de până la 1%, pot avea un impact semnificativ asupra jucătorilor de performanță” (Currell K. & Jeukendrup A.E., 2008),

ceea ce înseamnă că sunt necesare echipamente de testare precise și protocoale de măsurare reproductibile pentru a evalua amploarea adaptărilor induse de antrenament.

Se consideră că, evaluarea tehnică bazată pe criterii obiective și instrumente de măsurare poate permite jucătorilor să-și îmbunătățească calitatea loviturilor la antrenament, iar tehnica îmbunătățită are un efect indirect pozitiv asupra performanței lor în competiții. O astfel de evaluare face posibilă și măsurarea și evaluarea dezvoltării tehnice a jucătorilor.

„Tenisul este un sport renumit la nivel mondial, practicat de milioane de oameni, indiferent de nivelul de abilități” (Kovacs M. et al, 2007).

Practicarea tenisului competitiv necesită un nivel înalt de performanță fizică, tehnică, tactică și psihologică. Prin urmare, pregătirea adecvată a tinerilor jucători de tenis este esențială în acest sport. Unul dintre factorii care afectează performanța jucătorilor de tenis este reprezentată de rezistență. *„Aceasta permite repetarea acțiunilor tehnice pe parcursul întregului meci fără a ajunge la o oboseală extremă, care ar putea conduce la o creștere a erorilor neforțate sau la o scădere a capacității de a executa lovituri câștigătoare”* (Losada J. et al, 2015; Baiget E. et al, 2008).

Cu toate acestea, în ciuda popularității sale mari la nivel mondial, *„cercetarea referitoare la diversele programe de formare pentru tinerii jucători de tenis competitivi este destul de limitată, deși reprezintă un element esențial în identificarea și dezvoltarea unor metode eficiente și sigure de antrenament”* (Pardos-Mainer E. et al, 2019).

Ca și în alte sporturi, *„interacțiunile dintre caracteristicile tehnice, antropometrice, fiziologice, tactice și psihologice, jucătorii de tenis au o influență importantă asupra performanței și succesului lor”* (Kolman N.S. et al, 2019).

„O combinație de abilități tehnice și tactice este mai probabil să contribuie la diferențierea jucătorilor cu performanțe variate decât alți factori” (Vaeyens R. et al, 2008). În tenis, un jucător își poate îmbunătăți diversitatea tactică cu o tehnică simplă, eficientă și economică, folosind principiile biomecanice adecvate. *„În ceea ce privește biomecanica, mișcările și alinierea necorespunzătoare a articulațiilor pot influența în mod negativ viteza, orientarea și rotația mingii, sporind în același timp riscul de accidentare pentru jucător”* (Kibler W.B. & Van Der Meer D., 2001).

„Tehnica în tenis se definește în principal prin calitatea loviturii, iar factorii esențiali care influențează această calitate sunt viteza mingii, precizia și rata de succes a execuției” (Landlinger J. et al, 2012).

De asemenea, *„înțelegerea consumului zilnic de energie al sportivilor în timpul antrenamentului este esențială pentru a facilita recuperarea, a susține adaptarea și a menține performanța”* (Ellis D.G. et al, 2024).

”Conform principiului specificității antrenamentului, programele de antrenament trebuie să fie adaptate atât din punct de vedere fiziologic, cât și mecanic, pentru a corespunde cerințelor specifice ale tenisului” (Colomar J. et al, 2023; Baiget E. et al, 2019; Martin C. & Prioux J., 2011).

Metodele utilizate în această cercetare au fost analiza structurală și modală, ambele utilizând softul ANSYS pentru modelare și simulare. Constatările sunt raportate și se bazează pe datele cinematice ale jucătorilor tenismeni U12 și se compară cu valorile teoretice.

IX.1. Scopul cercetării

Scopul cercetării constă în aprofundarea aplicării softului ANSYS asociat cu obiectivizarea și modelarea tehnicii de lovire a mingii la lovitura de dreapta în jocul de tenis la jucătorii cu vârste cuprinse între 10-12 ani, plecând de la rezultatele obținute în studiul 1 și prin valorificarea informațiilor obținute cu ajutorul acestuia.

IX.2. Obiectivele cercetării fundamentale

a. Completarea listei parametrilor somato-funcționali și motrici ai sportivilor, care vor fi monitorizați în concordanță cu modelarea tehnicii de lovire a mingii în lovitura de dreapta din jocul de tenis la jucătorii U12, în vederea utilizării și valorificării informațiilor obținute cu softul ANSYS;

b. Aprofundarea cercetării literaturii de specialitate în domeniul sportului pentru a examina modul în care softul ANSYS poate fi folosit pentru a îmbunătăți și modela tehnica de lovire a loviturii de dreapta, în scopul de a obține informații relevante pentru transformarea mișcării sportivilor din lumea reală în date cinematice;

c. Elaborarea unui studiu de cercetare privind modalitățile de obținere a datelor cinematice pentru lovitura de dreapta în tenis, utilizând informațiile furnizate de softul ANSYS;

-
- d. Selecționarea metodelor de cercetare specifice eficientizării și modelării tehnicii de lovire a loviturii de dreapta în jocul de tenis în concordanță cu softul ANSYS;
 - e. Diseminarea rezultatelor cercetării.

IX.3. Sarcinile utilizate în cercetare

- Identificarea și colectarea documentelor științifice, organizarea informațiilor necesare pentru a aborda cercetarea de bază privind tehnicile de lovire a loviturii de dreapta la jucătorii de tenis U12, folosind softul ANSYS pentru a eficientiza această tehnică;
- Stabilirea ipotezelor cercetării;
- Selectarea lotului de subiecți;
- Programarea, planificarea și etapizarea demersului științific în cercetarea fundamentală de bază;
- Întocmirea unui program de exerciții fizice și tehnice specific corective în jocul de tenis la jucătorii U12, în vederea obținerii eficientizării și modelării tehnicii de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta cu ajutorul softului ANSYS;
- Colectarea datelor rezultate;
- Interpretarea rezultatelor și formularea concluziilor;
- Diseminarea rezultatelor.

IX.4. Ipotezele cercetării fundamentale

Ipoteza 1

Elaborarea și implementarea sistemelor algoritmice pentru perfecționarea loviturii de dreapta și a loviturii de vole dreapta în faza de atac a jocului de tenis la nivelul subiecților cu vârsta cuprinsă între 10-12 ani.

Ipoteza 2

Rezultatele obținute în urma măsurării evaluării tehnice a sistemelor algoritmice determină îmbunătățirea calității loviturilor la antrenament a tenismenilor U12.

IX.5. Subiecții cercetării fundamentale

Eșantionul investigat în cadrul cercetării va fi reprezentat de subiecți cu vârstele cuprinse între 10-12 ani din cadrul Liceului cu Program Sportiv „Nicolae Rotaru” din Constanța.

IX.6. Etapele demersului științific în cercetarea fundamentală cercetării

Am continuat documentarea în literatura de specialitate, iar cercetarea fundamentală de bază s-a desfășurat în perioada 01.10.2023 – 31.05.2024 care a vizat monitorizarea unui grup de 16 subiecți, respectiv 7 fete și 9 băieți cu vârsta cuprinsă între 10 și 12 ani, legitimați la Liceul cu Program Sportiv ”Nicolae Rotaru” Constanța (vezi Tabel IX.1.).

Tabel IX.1. Etapele cercetării fundamentale

Etapa	Perioada	Activități
I	1.10.2023-15.10.2023	Documentarea științifică.
II	16.10.2023-30.11.2023	Stabilirea seturilor de teste și a chestionarelor pentru evaluarea subiecților.
III	1.12.2023-23.12.2023	Stabilirea participanților la cercetare.
IV	27.12.2023-21.04.2024	Realizarea testărilor inițiale și finale pe subiecți, la un interval de 90 de zile între cele două evaluări.
V	22.04.2024-31.05.2024	Analizarea și interpretarea informațiilor adunate, urmate de întocmirea raportului final de progres.

CAPITOLUL X – ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII

X.1. Organizarea și desfășurarea cercetării fundamentale

Cercetarea a avut loc în cadrul Liceului cu Program Sportiv „Nicolae Rotaru” din Constanța și a fost structurat pe două etape. În prima etapă, a fost realizată colectarea datelor factuale legate de subiectul studiat, utilizând un grup de 16 jucători de tenis cu vârste între 10 și 12 ani. A doua etapă a constat în desfășurarea experimentului formativ, în care au fost incluși aceiași jucători, împărțiți în două grupe: un grup experiment format din 8 jucători și un grup de control format tot din 8 jucători. Ambele grupe au fost constituite din jucători care au aceeași vârstă și același nivel de pregătire. Activitatea a fost planificată conform programului de antrenament al liceului, care includea teme și exerciții specifice pregătirii tehnico-tactice a jocului de tenis. Aceste activități au fost programate pe tot parcursul anului competițional, în vederea pregătirii elevilor pentru competițiile viitoare.

Baza materială a Liceului cu Program Sportiv ”Nicolae Rotaru” Constanța este una corespunzătoare, adecvată organizării procesului de antrenament, cu 6 terenuri de zgură care asigură pregătirea jucătorilor în condiții optime.

X.2. Prezentarea lotului de subiecți

Lotul de subiecți este format din 16 copii, de ambele sexe și cu vârste cuprinse între 10-12 ani. Aceștia sunt sportivi de performanță ai Liceului cu Program Sportiv ”Nicolae Rotaru” Constanța. Subiecții sunt împărțiți în două grupe, respectiv 7 fete și 9 băieți.

X.3. Conținutul cercetării fundamentale

Scopul acestei cercetări a fost de a evalua impactul acestei noi metode de antrenament asupra performanței jucătorilor de tenis. Participanții au fost împărțiți în două grupe: una care a urmat programul experimental și una de control care a continuat antrenamentele obișnuite.

În cadrul acestui studiu, am urmărit o serie de aspecte importante, și anume:

Realizarea testărilor inițiale și finale – sisteme algoritmice pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac și pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac.

A. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac

LD₁ - Executarea loviturii de dreapta/stânga de atac (figura X.1.), dar după o succesiune de 4,6 lovituri de dreapta din zona liniei de serviciu a terenului (4 - 8x; p - 30”).

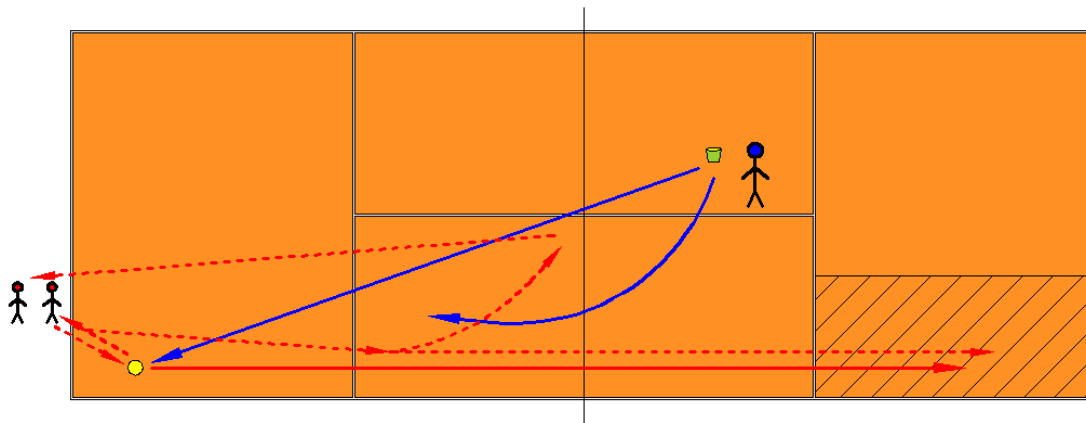


Figura X.1. LD₁

a. Exersarea loviturii de dreapta/stânga de atac, după 4,6 lovituri de dreapta/stânga din spatele terenului, în lung de linie, la minge lansată de profesor din apropierea fileului. Deplasarea jucătorului se va face spre înainte la minge de atac, continuând această deplasare înainte și după lovitură de atac, până ajunge la fileu, pe care îl atinge și apoi pleacă în deplasare cu spatele către linia de fund a terenului;

b. Același exercițiu, dar lansarea mingii de către profesor se va face din spatele terenului;

Notă: În funcție de posibilități se vor combina loviturile în lung de linie cu cele de cros. Ex: se poate executa lovitură de dreapta/stânga de atac în cros, după o succesiune de 4,6 lovituri de pe fundul terenului în lung de linie.

LD₂ - Exersarea loviturilor de dreapta/stânga în lung de linie și cros alternativ, la minge lansată de profesor, cu trimiterea mingilor în lung de linie în zonele hașurate (dreapta, stânga) – figura X.2.; (4 - 8x; p - 30”).

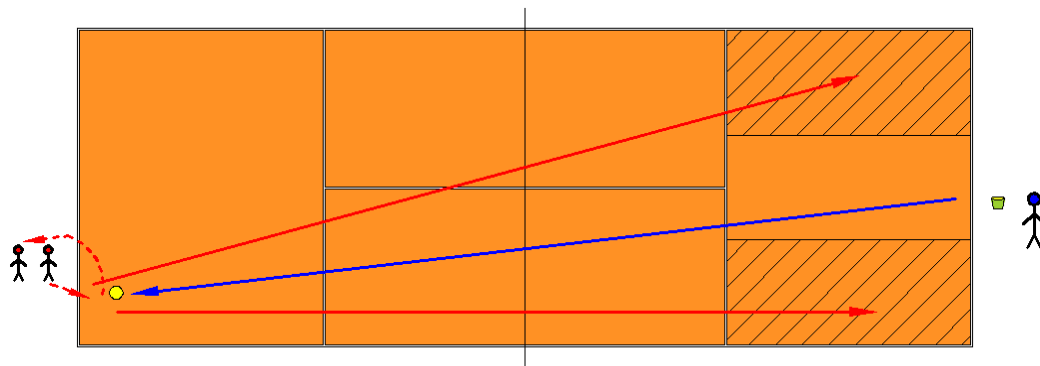


Figura X.2. LD₂

LD₃ - Exersarea loviturilor de dreapta/stânga de atac, în lung de linie și în cros, alternativ, la minge lansată ușor de profesor, în zona liniei de serviciu, cu trimiterea mingilor în zonele hașurate cu efect și precizie (figura X.3.), (4 - 10x; p - 30”).

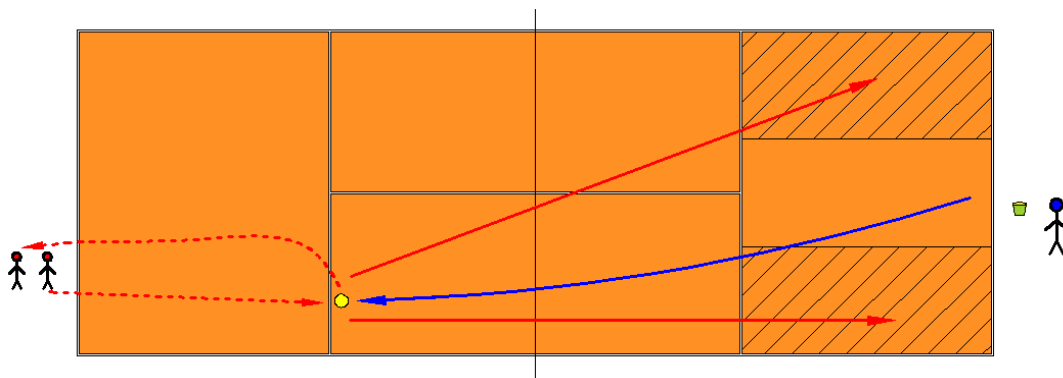


Figura X.3. LD₃

LD₄ - Exersarea loviturii de dreapta/stânga de atac, în lung de linie sau în cros, după o succesiune de lovituri de dreapta/stânga în lung de linie și în cros, alternativ la minge lansată de profesor, cu deplasare până la fileu, după lovitura de atac și cu atingerea acestuia și retragere în spatele terenului (figura X.4.), (4 - 6x; p - 30”).

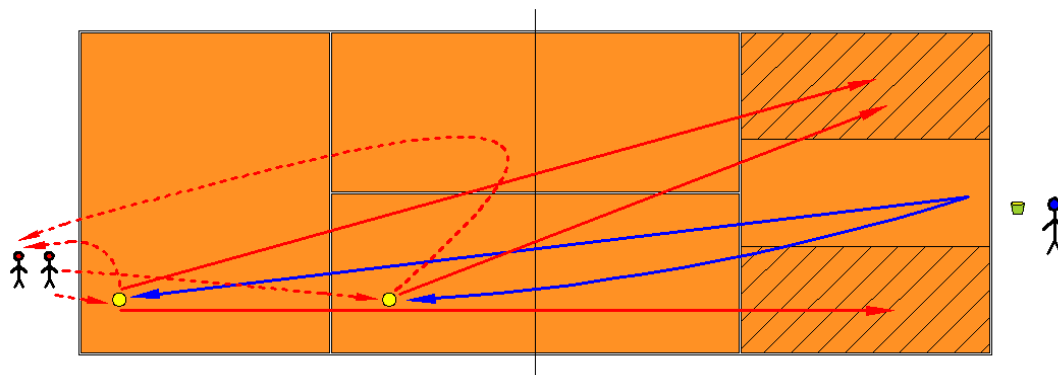


Figura X.4. LD₄

LD₅ - Același exercițiu, dar lansarea mingilor de către profesor se va face în mai multe zone, începând din dreapta terenului și până aproape de colțul din stânga al terenului jucătorilor, aceștia executând numai lovitura de dreapta/stânga (figura X.5.), (4 - 10x; p - 30”).

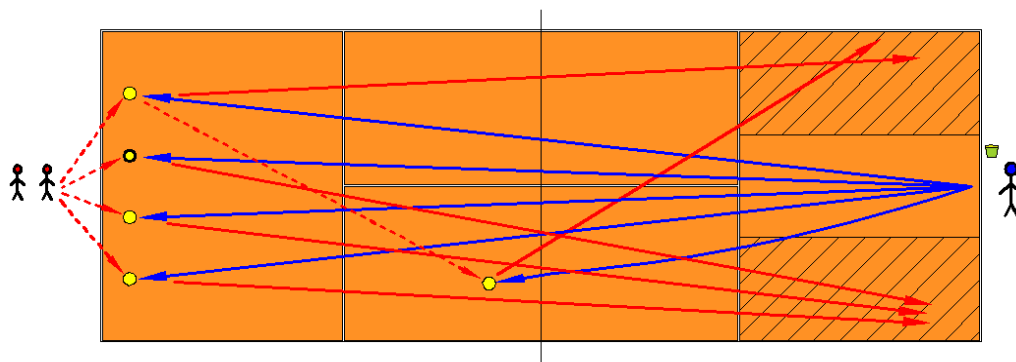
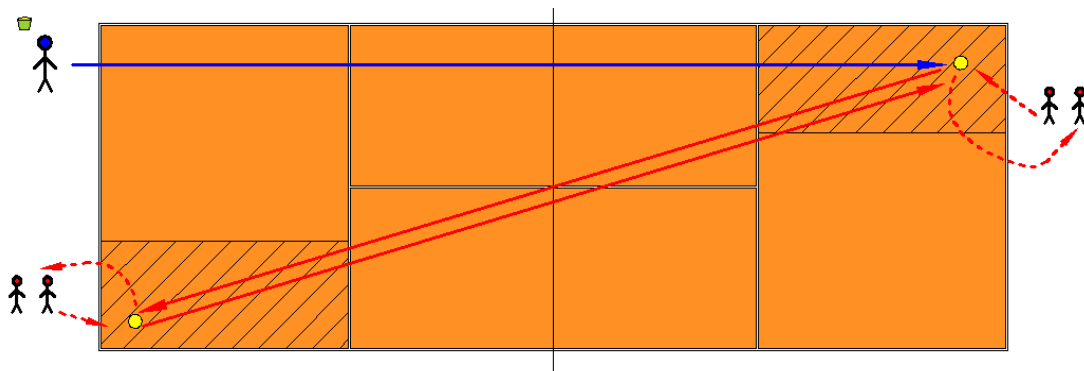


Figura X.5. LD₅

LD₆ - Exersarea loviturii de dreapta/stânga între doi jucători, cu trimiterea mingii în cros, urmărindu-se precizia loviturilor și regularitatea (cât mai puține greșeli); după fiecare întrerupere a jocului mingea va fi introdusă în joc de către profesor (figura X.6.), (4 -8x; p- 30”).



FiguraX.6. LD₆

LD₇ – Exersarea loviturii de dreapta/stânga alternativ în lung de linie sau în cros « optarul », cu partenerul care va avea aceeași execuție (figura X.7.), (4 - 6x; p - 30”).

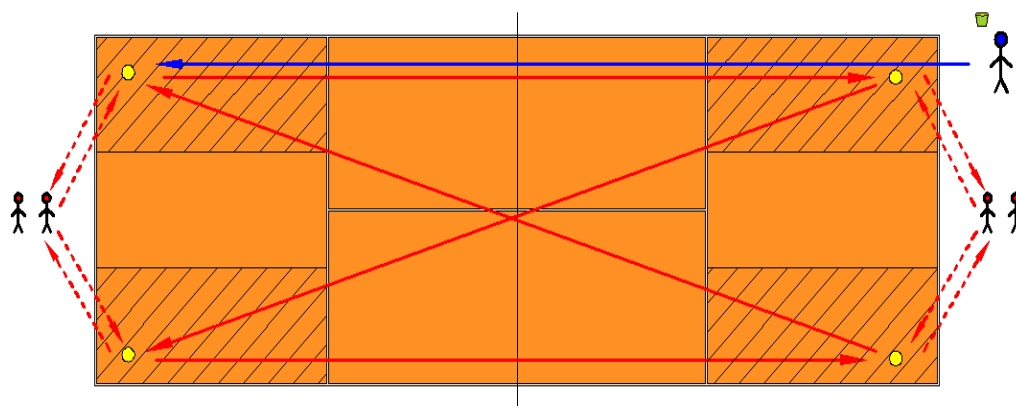


Figura X.7. LD₇

LD₈ – Pentru loviturile de atac același optar efectuat după 4,6,8 lovituri de aceeași parte (4 - 6x; p - 30"). Prima minge scurtă în careul de serviciu este atacată schimbând direcția de joc (figura X.8.): dacă jucătorul A execută dreapta și stânga în lung de linie, mingea de atac va fi trimisă în cros, încercând să surprindă adversarul; iar dacă jucătorul B realizează dreapta și stânga în cros, mingea de atac o va trimite în lung de linie.

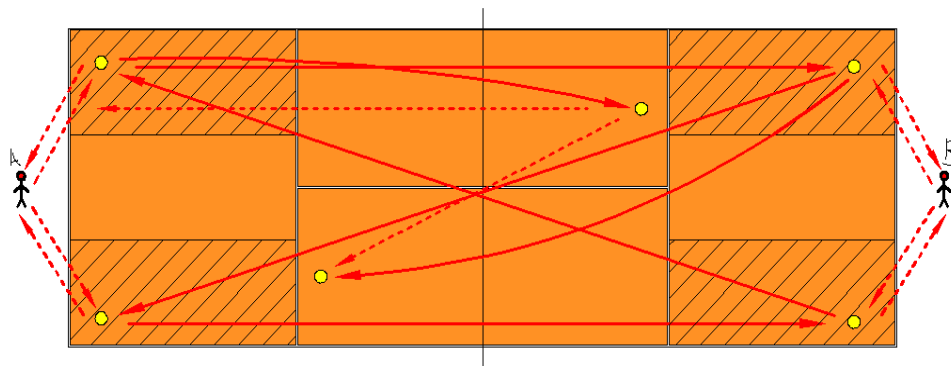


Figura X.8. LD₈

B. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac

Vol₁ – Exersarea voleului de dreapta în lung de linie la minge lansată de profesor din zona de serviciu (figura X.9.), cu trimiterea în zona hașurată (8 - 10x; p - 30"). Același exercițiu se poate efectua cu lansarea mingii de către profesor din spatele terenului, iar mingea va fi trimisă în cros.

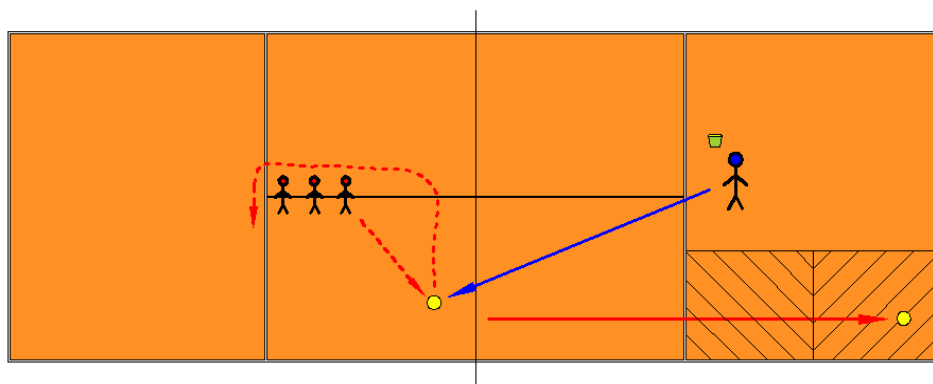


Figura X.9. Vol₁

Vol₂ – Exersarea loviturii de vole de dreapta/stânga alternativ în cross și în lung de linie, la minge lansată de profesor din zona liniei de serviciu (figura X.10.), (10 - 15x; p - 30”).

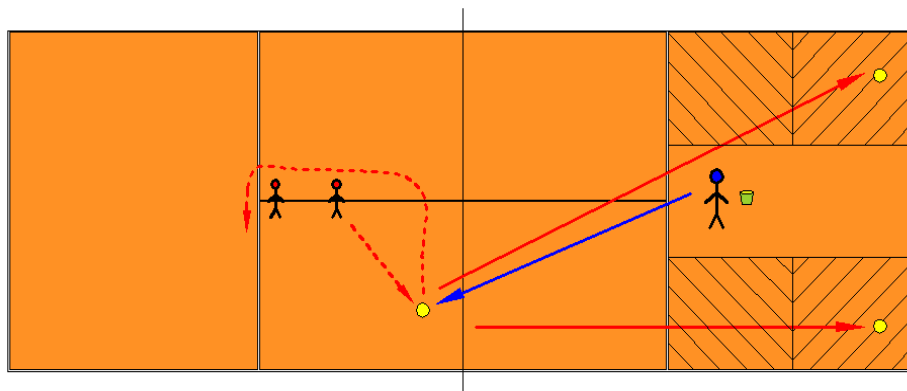


Figura X.10. Vol₂

Vol₃ – Exersarea loviturii de vole de dreapta/stânga alternativ în cross și în lung de linie, la minge lansată de profesor din spatele terenului (figura X.11.), (10-15x; p - 30”); după câteva lovituri voleurile vor fi precedate de o lovitură de atac de dreapta sau de stânga.

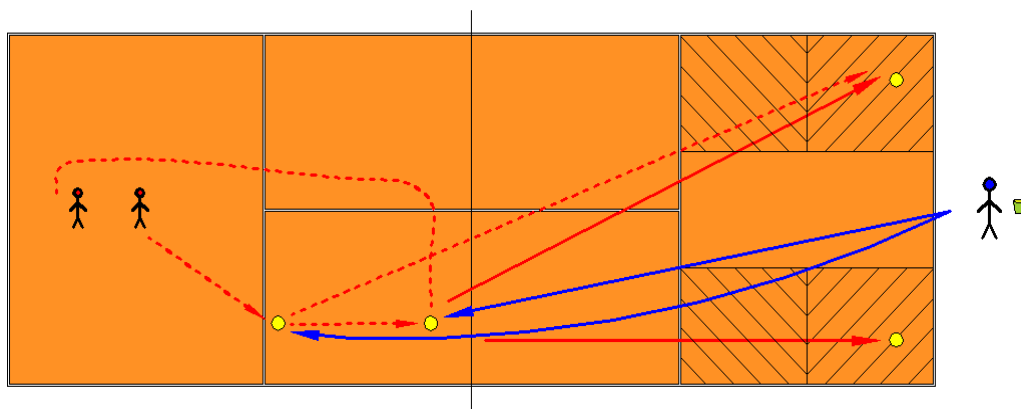


Figura X.11. Vol₃

Vol₄ – Schimb de lovituri de dreapta cross din spatele terenului, atac la o minge scurtă sau lentă; lung de linie dreapta, voleuri de dreapta în cross (4,6) și finalizare cu o lovitură de vole în lung de linie (figura X.12.).

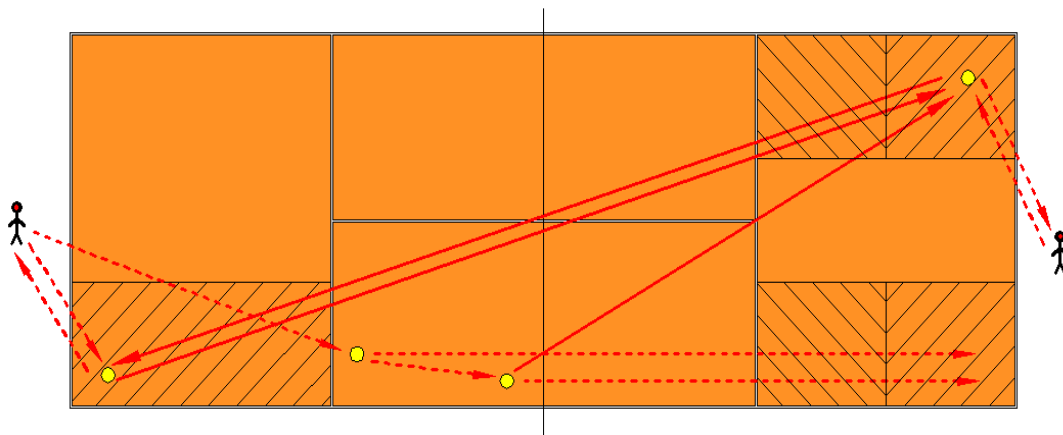


Figura X.12. Vol₄

Vol₅ – Joc pe puncte, pe jumătate din teren, în cross, cu următoarea temă: se execută numai lovitura de dreapta, se atacă orice minge care vine în careul de serviciu, după care se urmărește finalizarea la fileu cu vole, adversarul fiind obligat să răspundă cu pasing și nu cu lob. Mingea se introduce în teren cu lovitura de serviciu (figura X.13.) – 15 min x 2x., pauză 10min. După câteva lovituri lungi jucătorul A execută o lovitură scurtă; B execută lovitură de atac și rămâne la fileu pentru finalizare. Jucătorul A oferă mingea la vole până se termină punctul.

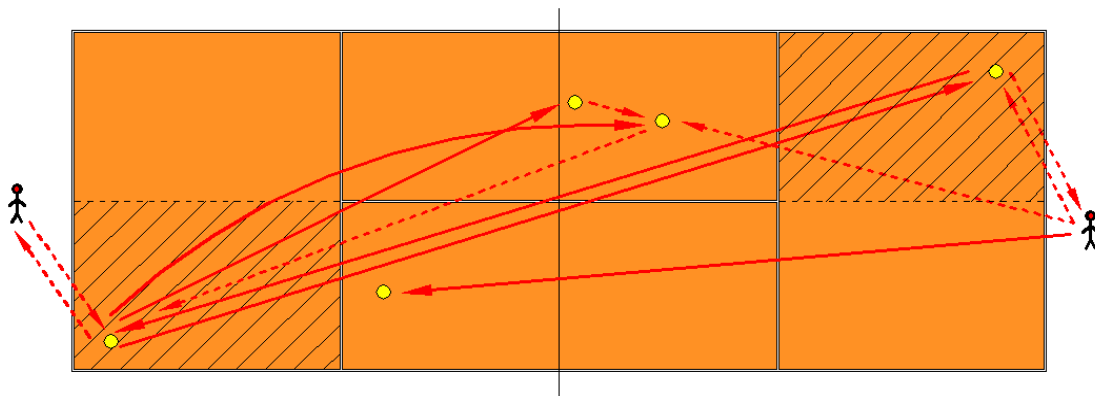


Figura X.13. Vol₅

Vol₆ – Același exercițiu, dar pe lung de linie: jucătorul A execută lovitura de serviciu; după câteva schimburi de mingi în lung de linie, jucătorul B execută o lovitură scurtă; jucătorul A execută lovitura de dreapta de atac și rămâne la vole pentru finalizare (figura X.14.) – 5 - 8x, pauză 1 min.

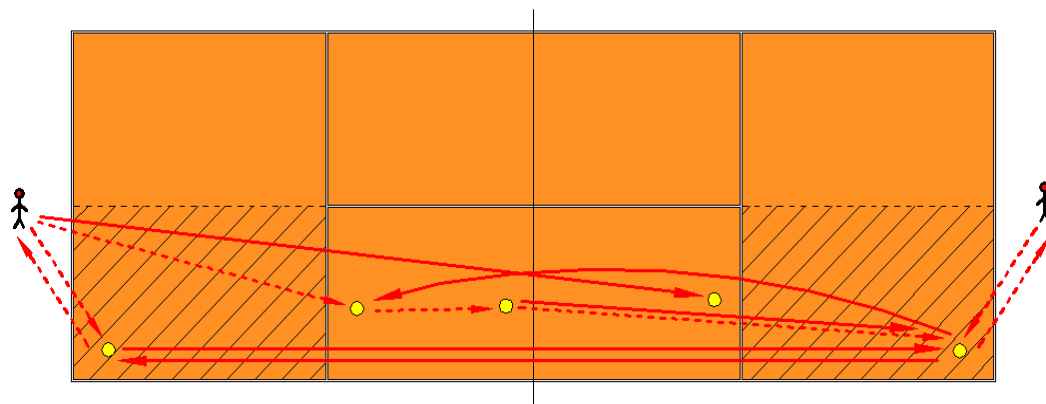


Figura X.14. Vol₆

CAPITOLUL XI – PREZENTAREA, ANALIZA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR

XI.1. Argumentarea experimentală a eficientizării și modelării tehnicii de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta la copiii U12 prin utilizarea softului Ansys

În această cercetare, am utilizat softul Ansys care permite modelarea și simularea tehnicii de lovire a mingii la lovitura de dreapta din jocul de tenis la juniorii U12. Acest instrument este esențial în efectuarea tuturor analizelor necesare cercetării propuse.

„ANSYS este, în esență, un software de simulare pentru inginerie asistată de calculator (CAE), care permite utilizatorilor să exploreze o gamă largă de domenii de simulare inginerească” (He J. & Fu Z.F., 2001). Este universal, iar organizațiile din întreaga lume au încredere în ANSYS, deoarece, oferă cea mai bună valoare pentru investiția lor în softul de simulare inginerească. *„Soluțiile de mecanică structurală oferite de ANSYS permit simularea detaliată a fiecărui aspect structural al unui produs. Acestea includ analiza statică liniară, care furnizează informații despre solicitări sau deformații, analiza modală, care identifică caracteristicile vibrațiilor, și analizele neliniare tranziționale avansate, ce implică efecte dinamice și comportamente complexe”* (Heng T.W., 2007). În această cercetare este importantă folosirea softului ANSYS care permite modelarea directă a transunerii mișcării jucătorilor U12 în date cinematice, ajutând și la îmbunătățirea performanței atletice.

„Activarea și coordonarea diverselor segmente ale lanțului cinematic, inclusiv membrele inferioare, trunchiul și membrele superioare, sunt considerate cruciale pentru atingerea unei forțe optime” (Reid M. et al, 2008).

Accentul principal al acestei cercetări se bazează pe factorii biomecanici care influențează eficacitatea loviturii de dreapta în jocul de tenis la jucătorii cu vârste cuprinse între 10-12 ani. *„Acești factori includ evaluarea valorilor unghiulare ale segmentelor corpului, viteza mingii și identificarea variabilelor care afectează viteza capului rachetei”* (Mecheri S. et al, 2016).

Un alt aspect important în eficientizarea și modelarea tehnicii de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta este variabilitatea motorie, care reprezintă o proprietate a sistemelor biologice (Latash M.L., 2008). *„Studii în domeniul controlului motor și neuroștiințelor sugerează integrarea variabilității în timpul antrenamentului abilităților motorii pentru a optimiza procesul de învățare și a spori performanța motorie”* (Ranganathan R. & Newell K.M., 2013). Oamenii de știință au căutat să confirme efectele benefice ale variabilității pentru învățarea abilităților

motorii, interpretate din diferite poziții teoretice. Dintre acestea, problema actuală în ceea ce privește cercetările asupra efectelor variabilității motorii poate fi abordată conform modelelor propuse mai recent de Davids K. et al (2008). Aceste modele se disting între variabilitatea motorie intrinsecă, care poate fi generată în mod natural de sistemul neuromotor al sportivului, în timp ce practică o abilitate și variabilitatea extrinsecă, oferită de mediul în care se desfășoară practica și de caracteristicile sarcinii propuse de antrenor.

Modul în care antrenorii pot induce variabilitatea și analiza efectelor pe care aceasta le generează sunt probleme de mare importanță pentru îmbunătățirea tehnicii sportive. Urmând acest cadru, variabilitatea poate fi indusă la două niveluri, și anume, nivelul obiectivului sarcinii și nivelul de redundanță al execuției. Al doilea explică modul în care apare în execuția mișcării și contribuie la dezvoltarea la nivel spațio-temporal.

Se știe că oamenii sunt incapabili să realizeze două mișcări identice, datorită numărului mare a gradelor de libertate prezente în mișcare. *„Variabilitatea se manifestă în comportamentul motor al unei persoane și în abilitatea acesteia de a se adapta la mediul înconjurător, având un impact pozitiv asupra performanței în activitățile motorii”* (Menayo R. et al, 2012). *„Această variabilitate are multiple dimensiuni și se manifestă nu doar în sistemul motor, influențând tiparele de mișcare, ci și în timpul antrenamentelor sportive, în diverse situații tactice generate de adversari sau în condițiile de mediu specifice jocului, toate acestea având un impact asupra performanței și determinând jucătorul să se adapteze constant”* (Mendes P.C. et al, 2013). Considerând variabilitatea o caracteristică prezentă în cinematica mișcării și inerentă în orice context de joc, ar fi rezonabil să ne gândim dacă este prezentă în dezvoltarea acțiunilor motorii, *„practicarea variabilă sau variabilitatea indusă ar putea reprezenta o abordare eficientă pentru a sprijini procesul de învățare motorie”* (Menayo R. et al, 2010).

Pe de altă parte, *„variabilitatea generată în timpul antrenamentului poate facilita adaptarea prin alegerea unor noi modele motorii atunci când condițiile de mediu o cer, oferind astfel posibilitatea de a utiliza mișcări învățate anterior și având acces la parametrii care caracterizează aceste tipare”* (Menayo R. et al, 2012). În acest sens, *„deși variabilitatea se manifestă în execuția mișcării, aceste variații sunt adesea minime ca magnitudine, în special la sportivii experimentați”* (Ranganathan R. & Newell K.M., 2013). Aceasta poate fi eficientă ca o abilitate de adaptare la micile abateri în timpul îmbunătățirii performanței.

În conformitate cu această problemă, într-un sport precum tenisul, antrenorul trebuie să știe ce efecte produce aplicarea sarcinilor de variabilitate extrinsecă în timpul antrenamentului jucătorilor pentru a înțelege cum să-i modeleze în obținerea succesului în competiții. Așadar, este necesară stabilirea unei intervenții bazate pe inducerea variabilității în execuție (nivel de redundanță).

Prin urmare, *„variabilitatea ar trebui să fie considerată o componentă esențială în acest sport, manifestându-se atât în condiții de joc reale, cât și în procesul de pregătire a jucătorilor, printr-o gestionare sistematică a antrenamentului”* (Girard O. & Millet G.P., 2004).

„Unele studii au evidențiat eficacitatea antrenamentului pentru lovitura de dreapta efectuată din spatele terenului la jucătorii de tenis, prin ajustarea condițiilor spațiale” (Douvis S.J., 2005).

XI.2. Rezultatele cercetării fundamentale

În vederea argumentării și veridicității **Ipotezei 1** (*Proiectarea și eşalonarea sistemelor algoritmice în procesul de intervenție pentru perfecționarea loviturii de dreapta și a loviturii de vole dreapta în faza de atac a jocului de tenis la nivelul subiecților, cu ajutorul datelor furnizate de softul ANSYS pentru vârsta cuprinsă între 10-12 ani*) privind elaborarea și implementarea sistemelor algoritmice pentru perfecționarea loviturii de dreapta și a loviturii de vole dreapta în faza de atac a jocului de tenis la nivelul subiecților cu vârsta cuprinsă între 10-12 ani, am aplicat subiecților cercetării formula $f_x = 0,358 \sin(2\pi * n \text{ lovituri} / 60 * x)$.

Scopul nostru în aplicarea acestei formule a fost de a calcula perioada de mișcare în secunde pentru fiecare subiect în parte a fiecărei lovituri.

Aceste calcule ne-au permis să analizăm și să cuantificăm mișcările fiecărui jucător în timpul loviturii, oferindu-ne astfel date concrete și obiective pentru evaluarea eficienței sistemelor algoritmice propuse.

Tabelul XI.1. Testare inițială – masculin

Nr. Crt.	Perioada mișcare în secunde LD ₁	Perioada mișcare în secunde LD ₂	Perioada mișcare în secunde LD ₃	Perioada mișcare în secunde LD ₄	Perioada mișcare în secunde LD ₅	Perioada mișcare în secunde LD ₆	Perioada mișcare în secunde LD ₇	Perioada mișcare în secunde LD ₈
1.	1.58	7.50	5.00	3.33	4.29	2.73	5.00	7.50
2.	1.62	6.67	4.62	3.00	3.75	2.86	4.62	6.67
3.	2.22	15.00	7.50	4.62	6.67	4.00	8.57	15.00
4.	2.14	12.00	8.57	4.62	7.50	4.29	7.50	15.00
5.	2.40	12.00	7.50	4.00	7.50	4.29	7.50	12.00
6.	2.14	10.00	6.67	4.29	6.67	4.00	6.67	10.00
7.	2.31	15.00	6.67	5.45	8.57	3.75	10.00	12.00
8.	2.31	12.00	8.57	5.00	7.50	3.33	8.57	15.00
9.	2.50	15.00	10.00	4.62	8.57	3.53	8.57	12.00

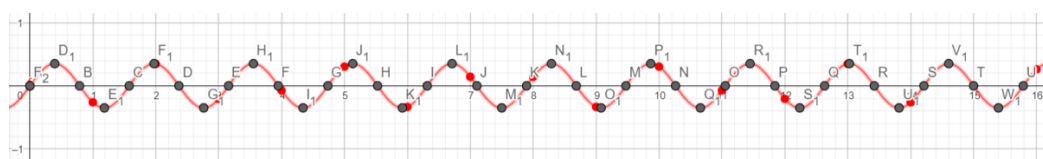


Figura XI.1. Grafic Subiect 1 inițial LD1 perioada 1,58 sec

Nr. Crt.	Perioada mişcare în secunde LD ₁	Perioada mişcare în secunde LD ₂	Perioada mişcare în secunde LD ₃	Perioada mişcare în secunde LD ₄	Perioada mişcare în secunde LD ₅	Perioada mişcare în secunde LD ₆	Perioada mişcare în secunde LD ₇	Perioada mişcare în secunde LD ₈
1.	1.36	4.62	3.33	2.31	2.86	2.14	3.33	4.29
2.	1.40	4.00	3.16	2.22	2.61	2.07	3.00	4.00
3.	2.07	12.00	5.45	3.75	5.45	3.75	7.50	12.00
4.	1.94	8.57	6.00	3.53	6.00	4.00	6.00	10.00
5.	2.07	10.00	6.00	3.33	5.45	3.75	5.45	7.50
6.	2.00	7.50	4.62	3.33	6.00	3.53	5.00	8.57
7.	2.14	8.57	5.45	4.00	5.45	3.16	7.50	7.50
8.	2.07	10.00	6.67	4.29	6.67	3.00	6.00	10.00
9.	2.40	10.00	6.67	3.53	6.67	3.16	6.67	7.50

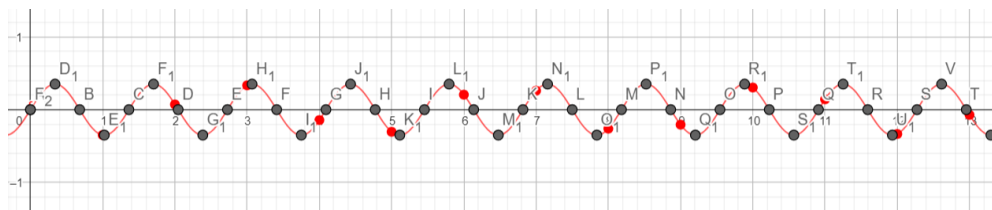


Figura XI.2. Grafic Subiect 1 final LD1 perioada 1,36 sec

Tabelul XI.3. Matrice corelativă a indicatorilor din sistemul algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – masculin – testare finală

Nr. Crt.	Parametrii corelați	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Perioada mișcare LD ₁ (sec)		0,859	0,896	0,837	0,924	0,709	0,866	0,661
2	Perioada mișcare LD ₂ (sec)			0,860	0,837	0,817	0,780	0,879	0,861
3	Perioada mișcare LD ₃ (sec)				0,862	0,922	0,689	0,779	0,696
4	Perioada mișcare LD ₄ (sec)					0,883	0,653	0,880	0,809
5	Perioada mișcare LD ₅ (sec)						0,755	0,770	0,767
6	Perioada mișcare LD ₆ (sec)							0,698	0,817
7	Perioada mișcare LD ₇ (sec)								0,774
8	Perioada mișcare LD ₈ (sec)								

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

Rezultatele analizei comparative între Figura XI.1. și Figura XI.2. indică o reducere a duratei unei lovituri administrate de subiectul 1, de la 1,58 secunde la 1,36 secunde. Această scădere de 0,22 secunde per lovitură reprezintă o diminuare de 14% a timpului necesar pentru fiecare lovitură executată de subiectul 1.

După cum se poate observa în Tabelul XI.3., utilizarea corelațiilor Pearson al sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – masculin – testare finală sunt semnificativi pozitivi pentru $r > 0,66$ pentru pragul de semnificație $p = 0,01$ și doar

corelația Pearson între LD₄ și LD₆ în valoare de **r=0,653** este semnificativ pozitivă pentru **r≥0,52** la pragul de semnificație **p=0,05**.

Tabelul XI.4. Testare inițială – masculin

Nr. Crt.	Perioada miscare in secunde Vol ₁	Perioada miscare in secunde Vol ₂	Perioada miscare in secunde Vol ₃	Perioada miscare in secunde Vol ₄	Perioada miscare in secunde Vol ₅	Perioada miscare in secunde Vol ₆
1.	2.31	2.22	2.07	2.07	1.67	1.58
2.	2.14	2.14	2.00	2.00	1.58	1.67
3.	3.75	3.75	4.00	4.29	2.86	2.73
4.	3.53	4.00	4.29	4.00	2.73	2.50
5.	3.33	3.75	3.75	3.53	2.73	2.86
6.	3.33	3.53	3.33	3.53	2.61	2.40
7.	4.00	3.16	3.33	3.16	2.50	2.40
8.	4.29	3.00	2.86	2.73	2.86	2.31
9.	3.53	3.16	3.00	2.86	2.40	2.61

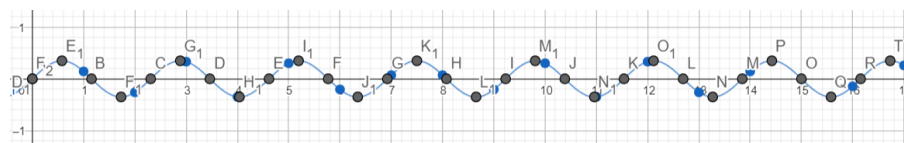


Figura XI.3. Grafic Subiect 1 inițial Vol1 perioada 2,31 sec

Tabelul XI.5. Testare finală – masculin

Nr. Crt.	Perioada miscare in secunde Vol ₁	Perioada miscare in secunde Vol ₂	Perioada miscare in secunde Vol ₃	Perioada miscare in secunde Vol ₄	Perioada miscare in secunde Vol ₅	Perioada miscare in secunde Vol ₆
1.	1.82	1.76	1.67	1.71	1.43	1.36
2.	1.71	1.67	1.58	1.67	1.33	1.40
3.	3.00	3.16	3.16	4.29	2.31	2.40
4.	3.16	3.16	3.16	4.00	2.31	2.14
5.	2.73	3.00	2.86	3.53	2.22	2.31
6.	2.61	2.73	2.61	3.53	2.31	2.07
7.	3.16	2.50	2.61	3.16	2.07	2.07
8.	3.16	2.61	2.40	2.73	2.14	1.94
9.	2.86	2.73	2.31	2.86	2.22	2.07

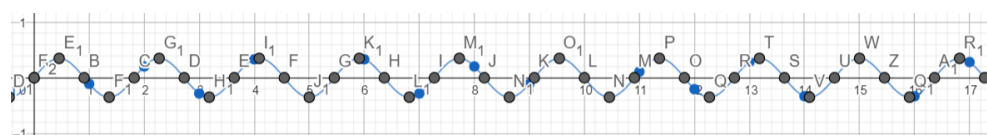


Figura XI.4. Grafic Subiect 1 final Vol1 perioada 1,82 sec

Rezultatele analizei comparative între Figura XI.3. și Figura XI.4. arată că durata unei lovituri administrate de subiectul 1, s-a redus de la 2,31 secunde la 1,82 secunde.

Această scădere de 0,49 secunde pe lovitură reprezintă o diminuare de 21% a timpului necesar pentru fiecare lovitură executată de subiectul 1.

Tabelul XI.6. Matrice corelativă a indicatorilor din sistemul algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac – masculin – testare finală

Nr. crt	Parametrii corelați	1	2	3	4	5	6
1	Perioada mișcare Vol ₁ (sec)		0,840	0,827	0,776	0,882	0,833
2	Perioada mișcare Vol ₂ (sec)			0,964	0,956	0,956	0,960
3	Perioada mișcare Vol ₃ (sec)				0,985	0,898	0,937
4	Perioada mișcare Vol ₄ (sec)					0,904	0,940
5	Perioada mișcare Vol ₅ (sec)						0,939
6	Perioada mișcare Vol ₆ (sec)						

LEGENDA: $r < 0,52$; $p < 0,05$;

$r \geq 0,52$; $p = 0,05$;

$r > 0,66$; $p = 0,01$.

După cum se poate observa în Tabelul XI.6., utilizarea corelațiilor Pearson al sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – masculin – testare finală sunt semnificativi pozitivi pentru $r > 0,66$ pentru pragul de semnificație $p = 0,01$.

Tabelul XI.7. Testare inițială – feminin

Nr. Crt.	Perioada mișcare în secunde LD ₁	Perioada mișcare în secunde LD ₂	Perioada mișcare în secunde LD ₃	Perioada mișcare în secunde LD ₄	Perioada mișcare în secunde LD ₅	Perioada mișcare în secunde LD ₆	Perioada mișcare în secunde LD ₇	Perioada mișcare în secunde LD ₈
1.	1.58	8.57	5.45	3.33	4.62	3.00	5.00	7.50
2.	1.67	6.67	5.00	3.53	5.00	2.73	5.00	8.57
3.	2.14	12.00	8.57	4.62	7.50	4.29	7.50	15.00
4.	2.40	12.00	7.50	4.00	7.50	4.29	7.50	12.00
5.	2.14	10.00	6.67	4.29	6.67	4.00	6.67	10.00
6.	2.31	15.00	6.67	5.45	8.57	3.75	10.00	12.00
7.	2.31	12.00	8.57	5.00	7.50	3.33	8.57	15.00

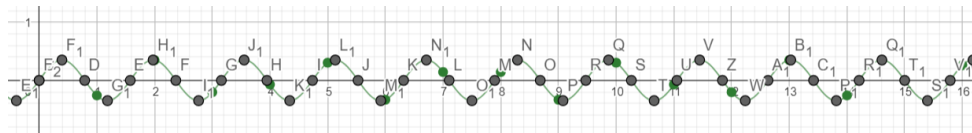


Figura XI.5. Grafic Subiect 1 inițial LD1 perioada 1,58 sec

Tabelul XI.8. Testare finală – feminin

Nr. Crt.	Perioada miscare in secunde LD ₁	Perioada miscare in secunde LD ₂	Perioada miscare in secunde LD ₃	Perioada miscare in secunde LD ₄	Perioada miscare in secunde LD ₅	Perioada miscare in secunde LD ₆	Perioada miscare in secunde LD ₇	Perioada miscare in secunde LD ₈
1.	1.33	4.29	3.16	2.50	3.00	2.14	3.53	4.62
2.	1.40	4.62	3.33	2.73	3.33	2.31	3.33	5.00
3.	2.07	12.00	5.45	3.75	5.45	3.75	7.50	12.00
4.	1.94	8.57	6.00	3.53	6.00	4.00	6.00	10.00
5.	2.07	10.00	6.00	3.33	5.45	3.75	5.45	7.50
6.	2.00	7.50	4.62	3.33	6.00	3.53	5.00	8.57
7.	2.14	8.57	5.45	4.00	5.45	3.16	7.50	7.50

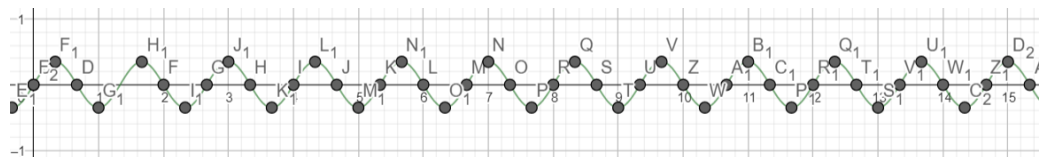


Figura XI.6. Grafic Subiect 1 final LD1 perioada 1,33 sec

Comparând Figura XI.5. și Figura XI.6., observăm că durata unei lovituri conduse de subiectul 1 a scăzut de la 1,58 secunde la 1,33 secunde. Acest lucru înseamnă că timpul alocat pentru fiecare lovitură s-a redus cu 0,25 secunde, ceea ce reprezintă o diminuare de 16% în timpul necesar pentru executarea unei lovituri.

Tabelul XI.9. Matrice corelativă a indicatorilor din sistemul algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – feminin – testare finală

Nr. crt	Parametrii corelați	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Perioada mișcare LD ₁ (sec)		0,874	0,903	0,929	0,931	0,872	0,871	0,753
2	Perioada mișcare LD ₂ (sec)			0,866	0,819	0,773	0,858	0,862	0,877
3	Perioada mișcare LD ₃ (sec)				0,834	0,880	0,930	0,797	0,743
4	Perioada mișcare LD ₄ (sec)					0,835	0,754	0,964	0,754
5	Perioada mișcare LD ₅ (sec)						0,944	0,737	0,796
6	Perioada mișcare LD ₆ (sec)							0,703	0,864
7	Perioada mișcare LD ₇ (sec)								0,787
8	Perioada mișcare LD ₈ (sec)								

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

Tabelul XI.10. Testare inițială – feminin

Nr. Crt.	Perioada mișcare in secunde Vol ₁	Perioada mișcare in secunde Vol ₂	Perioada mișcare in secunde Vol ₃	Perioada mișcare in secunde Vol ₄	Perioada mișcare in secunde Vol ₅	Perioada mișcare in secunde Vol ₆
1.	2.31	2.31	2.14	2.22	1.67	1.67
2.	2.22	2.31	2.14	2.14	1.67	1.62
3.	3.33	3.75	3.75	3.53	2.73	2.86
4.	3.33	3.53	3.33	3.53	2.61	2.40
5.	4.00	3.16	3.33	3.16	2.50	2.40
6.	4.29	3.00	2.86	2.73	2.86	2.31
7.	3.53	3.16	3.00	2.86	2.40	2.61

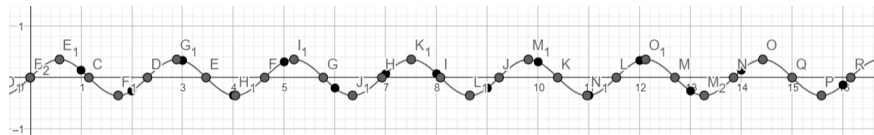


Figura XI.7. Grafic Subiect 1 inițial Vol1 perioada 2,31 sec

Tabelul XI.11. Testare finală – feminin

Nr. Crt.	Perioada miscare in secunde Vol ₁	Perioada miscare in secunde Vol ₂	Perioada miscare in secunde Vol ₃	Perioada miscare in secunde Vol ₄	Perioada miscare in secunde Vol ₅	Perioada miscare in secunde Vol ₆
1.	1.94	1.88	1.76	1.82	1.46	1.43
2.	1.88	1.88	1.71	1.76	1.40	1.36
3.	2.73	3.00	2.86	3.53	2.22	2.31
4.	2.61	2.73	2.61	3.53	2.31	2.07
5.	3.16	2.50	2.61	3.16	2.07	2.07
6.	3.16	2.61	2.40	2.73	2.14	1.94
7.	2.86	2.73	2.31	2.86	2.22	2.07

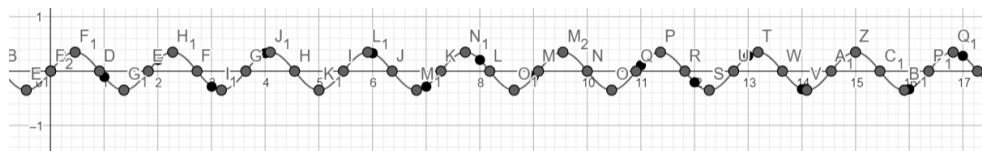


Figura XI.8. Grafic Subiect 1 final Vol1 perioada 1,94 sec

Analiza comparativă a rezultatelor între Figura XI.7. și Figura XI.8. arată că durata unei lovituri administrate de subiectul 1 a scăzut de la 2,31 secunde la 1,94 secunde.

Această reducere de 0,37 secunde pe lovitură reprezintă o diminuare de 16% a timpului necesar pentru lovitura de vole executată de către jucătoarea 1.

Tabelul XI.12. Matrice corelativă a indicatorilor din sistemul algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac – feminin – testare finală

Nr. Crt.	Parametrii corelați	1	2	3	4	5	6
1	Perioada mișcare Vol ₁ (sec)		0,763	0,784	0,723	0,832	0,810
2	Perioada mișcare Vol ₂ (sec)			0,935	0,932	0,959	0,978
3	Perioada mișcare Vol ₃ (sec)				0,977	0,908	0,971
4	Perioada mișcare Vol ₄ (sec)					0,934	0,958
5	Perioada mișcare Vol ₅ (sec)						0,950
6	Perioada mișcare Vol ₆ (sec)						

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

Pe baza rezultatelor obținute, atât pentru masculin, cât și pentru feminin conform datelor prezentate în tabelul XI.3., tabelul XI.6., tabelul XI.9. și tabelul XI.12., putem afirma că ***Ipoteza 1*** (*Proiectarea și eșalonarea sistemelor algoritmice în procesul de intervenție pentru perfecționarea loviturii de dreapta și a loviturii de vole dreapta în faza de atac a jocului de tenis la nivelul subiecților, cu ajutorul datelor furnizate de softul ANSYS pentru vârsta cuprinsă între 10-12 ani*) este demonstrată ca fiind viabilă. Cu alte cuvinte individualizarea antrenamentului specific cu ajutorul softului ANSYS a determinat trecerea stadiul următor.

În vederea demonstrării veridicității ***Ipotezei 2*** (*Rezultatele obținute ca urmare a procesului de evaluare a pregătirii tehnice confirmă eficiența eșalonării sistemelor algoritmice în lecțiile de antrenament sub aspect calitativ tehnic, la nivelul jucătorilor de tenis U12*) în cercetarea experimentală am utilizat programul de statistică IBM SPSS Statistics 20 pentru prelucrarea rezultatelor înregistrate. Au fost analizate statistic datele referitoare la sistemele algoritmice prezentate la capitolul ***X.3. Conținutul cercetării experimentale.***

a. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac

Pentru testarea inițială și cea finală a băieților datele sunt prezentate în tabelul XI.13. și tabelul XI.14.

Tabelul XI.13. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – masculin – testare inițială

Nr. Crt.	LD ₁	LD ₂	LD ₃	LD ₄	LD ₅	LD ₆	LD ₇	LD ₈
1.	38	8	12	18	14	22	12	8
2.	37	9	13	20	16	21	13	9
3.	27	4	8	13	9	15	7	4
4.	28	5	7	13	8	14	8	4
5.	25	5	8	15	8	14	8	5
6.	28	6	9	14	9	15	9	6
7.	26	4	9	11	7	16	6	5
8.	26	5	7	12	8	18	7	4
9.	24	4	6	13	7	17	7	5

Tabelul XI.14.Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – masculin – testare finală

Nr. Crt.	LD ₁	LD ₂	LD ₃₈	LD ₄	LD ₅	LD ₆	LD ₇	LD ₈
1.	44	13	18	26	21	28	18	14
2.	43	15	19	27	23	29	20	15
3.	29	5	11	16	11	16	8	5
4.	31	7	10	17	10	15	10	6
5.	29	6	10	18	11	16	11	8
6.	30	8	13	18	10	17	12	7
7.	28	7	11	15	11	19	8	8
8.	29	6	9	14	9	20	10	6
9.	25	6	9	17	9	19	9	8

Interpretarea statistică a fost realizată prin comparea rezultatelor fiecărui subiect (masculin) din grupa experiment, respectiv subiectul 1 și subiectul 2, cu media rezultatelor celorlalți 7 subiecți din grupa control (anexa nr. 14 și anexa nr. 16).

Centralizatorul rezultatelor pentru cei 8 itemi ai acestui sistem algoritmic (*Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac*) este realizat în tabelul XI.15. pentru subiectul 1 la testarea inițială și în tabelul XI.16. pentru subiectul 1 testarea finală.

Tabelul XI.15. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1

Sistem algoritmic	Valoare A.S.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică „t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
LD ₁	38	26.28	1.49	0.56	-11.71	-13.09	-10.33	-20.717	0.000
LD ₂	8	4.71	0.75	0.28	-3.28	-3.98	-2.58	-11.500	0.000
LD ₃	12	7.71	1.11	0.42	-4.28	-5.31	-3.25	-10.190	0.000
LD ₄	18	13.00	1.29	0.48	-5.00	-6.19	-3.80	-10.247	0.000
LD ₅	14	8.00	0.81	0.30	-6.00	-6.75	-5.24	-19.442	0.000
LD ₆	22	15.57	1.51	0.57	-6.42	-7.82	-5.03	-11.250	0.000

LD ₇	12	7.42	0.97	0.31	-4.57	-5.47	-3.66	-12.394	0.000
LD ₈	8	4.71	0.75	0.28	-3.28	-3.98	-2.58	-11.500	0.000

Tabelul XI.16. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1

Sistem algoritmic	Valoare A.S.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Interval de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică „t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
LD ₁	44	28.71	1.88	0.71	-15.28	-17.03	-13.53	-21.400	0.000
LD ₂	13	6.42	0.97	0.36	-6.57	-7.47	-5.66	-17.816	0.000
LD ₃	18	10.42	1.39	0.52	-7.57	-8.86	-6.27	-14.337	0.000
LD ₄	26	16.42	1.51	0.57	-9.57	-10.96	-8.17	-16.750	0.000
LD ₅	21	10.14	0.89	0.34	-10.85	-11.68	-10.02	-31.926	0.000
LD ₆	28	17.42	1.90	0.71	-10.57	-12.33	-8.81	-14.702	0.000
LD ₇	18	9.71	1.49	0.56	-8.28	-9.66	-6.90	-14.653	0.000
LD ₈	14	6.85	1.21	0.45	-7.14	-8.26	-6.01	-15.554	0.000

Centralizatorul rezultatelor pentru cei 8 itemi ai acestui sistem algoritmic este realizat în tabelul XI.17. pentru subiectul 2 la testarea inițială și în tabelul XI.18. pentru subiectul 2 testarea finală.

Tabelul XI.17. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

Sistem algoritmic	Valoare M.D.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Interval de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică „t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
LD ₁	37	26.28	1.49	0.56	-10.71	-12.09	-9.33	-18.948	0.000
LD ₂	9	4.71	0.75	0.28	-4.28	-4.98	-3.58	-15.00	0.000
LD ₃	13	7.71	1.11	0.42	-5.28	-6.31	-4.25	-12.568	0.000
LD ₄	20	13.00	1.29	0.48	-7.00	-8.19	-5.80	-14.346	0.000
LD ₅	16	8.00	0.81	0.30	-8.00	-8.75	-7.24	-25.923	0.000
LD ₆	21	15.57	1.51	0.57	-5.42	-6.82	-4.03	-9.500	0.000
LD ₇	13	7.42	0.97	0.36	-5.57	-6.47	-4.66	-15.105	0.000
LD ₈	9	4.71	0.75	0.28	-4.28	-4.98	-3.58	-15.00	0.000

Tabelul XI.18. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

Sistem algoritmic	Valoare M.D.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Interval de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică „t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
LD ₁	43	28.71	1.88	0.71	-14.28	-16.03	-12.53	-20.00	0.000
LD ₂	15	6.42	0.97	0.36	-8.57	-9.47	-7.66	-23.238	0.000
LD ₃	19	10.42	1.39	0.52	-8.57	-9.86	-7.27	-16.230	0.000
LD ₄	27	16.42	1.51	0.57	-10.57	-11.96	-9.17	-18.500	0.000
LD ₅	23	10.14	0.89	0.34	-12.85	-13.68	-12.02	-37.808	0.000
LD ₆	29	17.42	1.90	0.71	-11.57	-13.33	-9.81	-16.093	0.000
LD ₇	20	9.71	1.49	0.56	-10.28	-11.66	-8.90	-18.190	0.000
LD ₈	15	6.85	1.21	0.45	-8.14	-9.26	-7.01	-17.732	0.000

În ce privește testele LD₁-LD₈ – inițial, se constată o diferență **puternic semnificativă statistic** (p=0,000), între rezultatul sportivului 1 (6,74 sec-Vco1 și 58,44-Vco6) și grupul de control (9,23 sec-Vco1 și 63,65-Vco6), cu o diferență medie în plaja de valori cuprinsă între de 2,49 sec și 5,25 sec în favoarea sportivei menționate.

La testele LD₁-LD₈ – final, se constată o diferență **puternic semnificativă statistic** (p=0,000), între rezultatul sportivului 1 (5,92 sec-Vco1 și 58,00-Vco6) și grupul de control (8,97 sec-Vco1 și 63,42-Vco6), cu o diferență medie în plaja de valori cuprinsă între de 3,05 sec și 5,94 sec în favoarea sportivului menționat. Pentru testele LD₁-LD₈ – inițial, se constată o diferență **puternic semnificativă statistic** (p=0,000), între rezultatul sportivului 2 (6,52 sec-vco1 și 58,86-Vco6) și grupul de control (9,23 sec-Vco1 și 63,65-Vco6), cu o diferență medie în plaja de valori cuprinsă între de 2,49 sec și 5,25sec în favoarea sportivului menționat.

La testele LD₁-LD₈ – final, se constată o diferență **puternic semnificativă statistic** (p=0,000), între rezultatul sportivului 2 (5,88 sec-Vco1 și 58,14-Vco6) și grupul de control (8,97 sec-Vco1 și 63,42-Vco6), cu o diferență medie în plaja de valori cuprinsă între de 3,05 sec și 5,94 sec în favoarea sportivului menționat.

Pentru testarea inițială și cea finală a fetelor datele sunt prezentate în tabelul XI.19. și tabelul XI.20.

Tabelul XI.19. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – feminin – testare inițială

Nr. Crt.	LD ₁	LD ₂	LD ₃	LD ₄	LD ₅	LD ₆	LD ₇	LD ₈
1.	38	7	11	18	13	20	12	8
2.	36	9	12	17	12	22	12	7
3.	28	5	7	13	8	14	8	4
4.	25	5	8	15	8	14	8	5
5.	28	6	9	14	9	15	9	6
6.	26	4	9	11	7	16	6	5
7.	26	5	7	12	8	18	7	4

Tabelul XI.20. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac – feminin – testare finală

Nr. Crt.	LD ₁	LD ₂	LD ₃	LD ₄	LD ₅	LD ₆	LD ₇	LD ₈
1.	45	14	19	24	20	28	17	13
2.	43	13	18	22	18	26	18	12
3.	29	5	11	16	11	16	8	5
4.	31	7	10	17	10	15	10	6
5.	29	6	10	18	11	16	11	8
6.	30	8	13	18	10	17	12	7
7.	28	7	11	15	11	19	8	8

Interpretarea statistică fete a urmat aceeași cale de interpretare matematică, prin compararea rezultatelor fiecărui subiect (feminin) din grupa experiment, respectiv subiectul 1 și 2 cu media rezultatelor celorlalte 5 fete din grupa control (anexa nr. 18 și anexa nr. 20).

Centralizatorul rezultatelor pentru cei 8 itemi ai acestui sistem algoritmic (perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac) este realizat în tabelul XI.21. pentru subiectul 1 la testarea inițială și în tabelul XI.22. pentru subiectul 1 testarea finală.

Tabelul XI.21. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1

Sistem algoritmic	Valoare G.E.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Interval de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică “t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
LD ₁	38	26.60	1.34	0.60	-11.40	-13.06	-9.73	-19.00	0.000
LD ₂	7	5.00	0.70	0.31	-2.00	-2.87	-1.12	-6.325	0.000
LD ₃	11	8.00	1.00	0.44	-3.00	-4.24	-1.75	-6.708	0.000
LD ₄	18	13.00	1.58	0.70	-5.00	-6.96	-3.03	-7.071	0.000
LD ₅	13	8.00	0.70	0.31	-5.00	-5.87	-4.12	-15.811	0.000
LD ₆	20	15.40	1.67	0.74	-4.60	-6.67	-2.52	-6.147	0.000
LD ₇	12	7.60	1.14	0.50	-4.40	-6.67	-2.52	-8.629	0.000
LD ₈	8	4.80	0.83	0.37	-3.20	-4.23	-2.16	-8.552	0.000

Tabelul XI.22. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1

Sistem algoritmic	Valoare G.E.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică „t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
LD ₁	45	29.40	1.14	0.50	-15.60	-17.01	-14.18	-30.594	0.000
LD ₂	14	6.60	1.14	0.50	-7.40	-8.81	-5.98	-14.513	0.000
LD ₃	19	11.00	1.22	0.54	-8.00	-9.52	-6.47	-14.606	0.000
LD ₄	24	16.80	1.30	0.58	-7.20	-8.81	-5.58	-12.348	0.000
LD ₅	20	10.60	0.54	0.24	-9.40	-10.08	-8.71	-38.375	0.000
LD ₆	28	16.60	1.51	0.67	-11.40	-13.28	-9.51	-16.808	0.000
LD ₇	17	9.80	1.78	0.80	-7.20	-9.42	-4.97	-9.00	0.000
LD ₈	13	6.80	1.30	0.58	-6.20	-7.81	-4.58	-10.633	0.000

Centralizatorul rezultatelor pentru cei 8 itemi ai acestui sistem algoritmic este realizat în tabelul XI.23. pentru subiectul 2 la testarea inițială și în tabelul XI.24. pentru subiectul 2 testarea finală.

Tabelul XI.23. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

Sistem algoritmic	Valoare M.C.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică „t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
LD ₁	36	26.60	1.34	0.60	-9.40	-11.06	-7.73	-15.667	0.000
LD ₂	9	5.00	0.70	0.31	-4.00	-4.87	-3.12	-12.649	0.000
LD ₃	12	8.00	1.00	0.44	-4.00	-5.24	-2.75	-8.944	0.000
LD ₄	17	13.00	1.58	0.70	-4.00	-5.96	-2.03	-5.657	0.000
LD ₅	12	8.00	0.70	0.31	-4.00	-4.87	-3.12	-12.649	0.000

LD ₆	22	15.40	1.67	0.74	-6.60	-8.67	-4.52	-8.820	0.000
LD ₇	12	7.60	1.14	0.50	-4.40	-5.81	-2.98	-8.629	0.000
LD ₈	7	4.80	0.83	0.37	-2.20	-3.23	-1.16	-5.880	0.000

Tabelul XI.24. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

Sistem algoritmic	Valoare M.C.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Interval de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică "t"	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
LD ₁	43	29.40	1.14	0.50	-13.60	-15.01	-12.18	-26.672	0.000
LD ₂	13	6.60	1.14	0.50	-6.40	-7.81	-4.98	-12.551	0.000
LD ₃	18	11.00	1.22	0.54	-7.00	-8.52	-5.47	-12.780	0.000
LD ₄	22	16.80	1.30	0.58	-5.20	-6.81	-3.58	-8.918	0.000
LD ₅	18	10.60	0.54	0.24	-7.40	-8.08	-6.71	-30.210	0.000
LD ₆	26	16.60	1.51	0.67	-9.40	-11.28	-7.51	-13.860	0.000
LD ₇	18	9.80	1.78	0.80	-8.20	-10.42	-5.97	-10.250	0.000
LD ₈	12	6.80	1.30	0.58	-5.20	-6.81	-3.58	-8.918	0.000

După analiza rezultatelor pentru cei doi subiecți (1 și 2) putem afirma că, valoarea semnificației statistice "t" are o plajă de valori cuprinsă între -30,594 și -9,000 pentru subiectul 1 și între -30,210 și -8,918 pentru subiectul 2, pentru pragul de semnificație 0,000. Pentru ambii subiecți avem o diferență **puternic semnificativă**, deoarece conform metodologiei de interpretare dată de softul SPSS, dacă valoarea p (la pragul de semnificație) este mai mică decât 0,001, atunci diferența este puternic semnificativă.

b. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac

Pentru testarea inițială și cea finală a băieților datele sunt prezentate în tabelul XI.25. și tabelul XI.26.

Tabelul XI.25. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac – masculin – testare inițială

Nr. Crt.	Vol ₁	Vol ₂	Vol ₃	Vol ₄	Vol ₅	Vol ₆
1.	26	27	29	29	36	38
2.	28	28	30	30	38	36
3.	16	16	15	14	21	22
4.	17	15	14	15	22	24
5.	18	16	16	17	22	21
6.	18	17	18	17	23	25
7.	15	19	18	19	24	25
8.	14	20	21	22	21	26
9.	17	19	20	21	25	23

Tabelul XI.26. Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac – masculin – testare finală

Nr. Crt.	Vol ₁	Vol ₂	Vol ₃	Vol ₄	Vol ₅	Vol ₆
1.	26	27	29	29	36	38
2.	28	28	30	30	38	36
3.	16	16	15	14	21	22
4.	17	15	14	15	22	24
5.	18	16	16	17	22	21
6.	18	17	18	17	23	25
7.	15	19	18	19	24	25
8.	14	20	21	22	21	26
9.	17	19	20	21	25	23

Interpretarea statistică a fost realizată prin compararea rezultatelor fiecărui subiect (masculin) din grupa experiment, respectiv subiectul 1 și subiectul 2, cu media rezultatelor celorlalți 7 subiecți din grupa control (anexa nr. 15 și anexa nr. 17).

Centralizatorul rezultatelor pentru cei 6 itemi ai acestui sistem algoritmic (*Sistem algoritmic pentru dezvoltarea calității motrice îndemânarea în regim de viteză perfecționarea*

loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac) este realizat în tabelul XI.27. pentru subiectul 1 la testarea inițială și în tabelul XI.28. pentru subiectul 2 testarea finală.

Tabelul XI.27. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1

Sistem algoritmic	Valoare A.S.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică "t"	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
Vol ₁	26	16.42	1.51	0.57	-9.57	-10.96	-8.17	-16.750	0.000
Vol ₂	27	17.42	1.90	0.71	-9.57	-11.33	-7.81	-13.312	0.000
Vol ₃	29	17.42	2.57	0.97	-11.57	-13.95	-9.19	-11.900	0.000
Vol ₄	29	17.85	2.96	1.12	-11.14	-13.88	-8.39	-9.933	0.000
Vol ₅	36	22.57	1.51	0.57	-13.42	-14.82	-12.03	-23.500	0.000
Vol ₆	38	23.71	1.79	0.68	-14.28	-15.94	-12.62	-21.004	0.000

Tabelul XI.28. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1

Sistem algoritmic	Valoare A.S.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică "t"	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
Vol ₁	33	20.42	1.61	0.61	-12.57	-14.06	-11.07	-20.552	0.000
Vol ₂	34	21.28	1.97	0.74	-12.71	-14.54	-10.88	-17.023	0.000
Vol ₃	36	22.28	2.75	1.04	-13.71	-16.25	-11.16	-13.187	0.000
Vol ₄	35	17.85	2.96	1.12	-17.14	-19.88	-14.39	-15.281	0.000
Vol ₅	42	27.00	1.15	0.43	-15.00	-16.06	-13.93	-34.369	0.000
Vol ₆	44	28.14	2.03	0.76	-15.85	-17.73	-13.97	-20.612	0.000

Centralizatorul rezultatelor pentru cei 6 itemi ai acestui sistem algoritmic este realizat în tabelul XI.29. pentru subiectul 2 la testarea inițială și în tabelul XI.30. pentru subiectul 2 testarea finală.

Tabelul XI.29. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

Sistem algoritmic	Valoare M.D.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică "t"	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
Vol ₁	28	16.42	1.51	0.57	-11.57	-12.96	-10.17	-20.250	0.000
Vol ₂	28	17.42	1.90	0.71	-10.57	-12.38	-8.81	-14.702	0.000
Vol ₃	30	17.42	2.57	0.97	-12.57	-14.95	-10.19	-12.928	0.000
Vol ₄	30	17.85	2.96	1.12	-12.14	-14.88	-9.39	-10.824	0.000
Vol ₅	38	22.57	1.51	0.57	-15.42	-16.82	-14.03	-27.000	0.000
Vol ₆	36	23.71	1.79	0.68	-12.28	-13.94	-10.62	-18.064	0.000

Tabelul XI.30. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

Sistem algoritmic	Valoare M.D.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică "t"	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
Vol ₁	35	20.42	1.61	0.61	-14.57	-16.06	-13.07	-23.822	0.000
Vol ₂	36	21.28	1.97	0.74	-14.71	-16.54	-12.88	-19.701	0.000
Vol ₃	38	22.28	2.75	1.04	-15.71	-18.25	-13.16	-15.110	0.000
Vol ₄	36	17.85	2.96	1.12	-18.14	-20.88	-15.39	-16.173	0.000
Vol ₅	45	27.00	1.15	0.43	-18.00	-19.06	-16.93	-41.243	0.000
Vol ₆	43	28.14	2.03	0.76	-14.85	-16.73	-12.97	-19.312	0.000

După analiza rezultatelor pentru cei doi subiecți (1 și 2) putem afirma că, valoarea semnificației statistice “t” are o plajă de valori cuprinsă între -34.369 și -13.187 pentru subiectul 1 și între -13.187 și -15.110 pentru subiectul 2, pentru pragul de semnificație 0,000. Pentru ambii subiecți avem o diferență **puternic semnificativă**, deoarece conform metodologiei de interpretare dată de softul SPSS, dacă valoarea p (la pragul de semnificație) este mai mică decât 0,001, atunci diferența este puternic semnificativă.

Pentru testarea inițială și cea finală a fetelor datele sunt prezentate în tabelul XI.31. și tabelul XI.32.

Tabelul XI.31.Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac – feminin – testare inițială

Nr. Crt.	Vol ₁	Vol ₂	Vol ₃	Vol ₄	Vol ₅	Vol ₆
1.	26	26	28	27	36	36
2.	27	26	28	28	36	37
3.	18	16	16	17	22	21
4.	18	17	18	17	23	25
5.	15	19	18	19	24	25
6.	14	20	21	22	21	26
7.	17	19	20	21	25	23

Tabelul XI.32.Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac – feminin – testare finală

Nr. Crt.	Vol ₁	Vol ₂	Vol ₃	Vol ₄	Vol ₅	Vol ₆
1.	31	32	34	33	41	42
2.	32	32	35	34	43	44
3.	22	20	21	17	27	26
4.	23	22	23	17	26	29
5.	19	24	23	19	29	29
6.	19	23	25	22	28	31
7.	21	22	26	21	27	29

Interpretarea statistică fete a urmat aceeași cale de interpretare matematică, prin compararea rezultatelor fiecărui subiect (feminin) din grupa experiment, respectiv 1 și 2 cu media rezultatelor celorlalte 5 fete din grupa control (anexa nr. 19 și anexa nr. 21).

Centralizatorul rezultatelor pentru cei 6 itemi ai acestui sistem algoritmic (*Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în faza de atac*) este realizat în tabelul XI.33. pentru subiectul 1 la testarea inițială și în tabelul XI.34. pentru subiectul 1 testarea finală.

Tabelul XI.33. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1

Sistem algoritmic	Valoare G.E.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică “t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
Vol ₁	26	16.40	1.81	0.81	-9.60	-11.85	-7.34	-11.817	0.000
Vol ₂	26	18.20	1.64	0.73	-7.80	-9.84	-5.75	-10.614	0.000
Vol ₃	28	18.60	1.94	0.87	-9.40	-11.82	-6.97	-10.783	0.000
Vol ₄	27	19.20	2.28	1.01	-7.80	-10.63	-4.96	-7.649	0.000
Vol ₅	36	23.00	1.58	0.70	-13.00	-14.96	-11.03	-18.385	0.000
Vol ₆	36	24.00	2.00	0.89	-12.00	-14.48	-9.51	-13.416	0.000

Tabelul XI.34. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 1

Sistem algoritmic	Valoare G.E.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică "t"	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
Vol ₁	31	20.80	1.78	0.80	-10.20	-12.42	-7.97	-12.750	0.000
Vol ₂	32	22.20	1.48	0.66	-9.80	-11.64	-7.95	-14.774	0.000
Vol ₃	34	23.60	1.94	0.87	-10.40	-12.82	-7.97	-11.930	0.000
Vol ₄	33	19.80	2.28	1.01	-13.80	-16.63	-10.96	-13.532	0.000
Vol ₅	41	27.40	1.14	0.50	-13.60	-15.01	-12.18	-26.672	0.000
Vol ₆	42	28.80	1.78	0.80	-13.20	-15.42	-10.97	-16.500	0.000

Centralizatorul rezultatelor pentru cei 6 itemi ai acestui sistem algoritmic este realizat în tabelul XI.35. pentru subiectul 2 la testarea inițială și în tabelul XI.36. pentru subiectul 2 testarea finală.

Tabelul XI.35. Corelația rezultatelor la testarea inițială a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

Sistem algoritmic	Valoare M.C.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Intervalul de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică "t"	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
Vol ₁	27	16.40	1.81	0.81	-10.60	-12.85	-8.34	-13.048	0.000
Vol ₂	26	18.20	1.64	0.73	-7.80	-9.84	-5.75	-10.614	0.000
Vol ₃	28	18.60	1.94	0.87	-9.40	-11.82	-6.97	-10.783	0.000
Vol ₄	28	19.20	2.28	1.01	-8.80	-11.63	-5.96	-8.629	0.000
Vol ₅	36	23.00	1.58	0.70	-13.00	-14.96	-11.03	-18.385	0.000
Vol ₆	37	24.00	2.00	0.89	-13.00	-15.48	-10.51	-14.534	0.000

Tabelul XI.36. Corelația rezultatelor la testarea finală a sistemului algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/stânga în faza de atac pentru subiectul 2

Sistem algoritmic	Valoare M.C.	Valoare grup control	Deviația standard	Eroarea medie	Diferența de la medie	Interval de încredere de 95% al diferenței		Semnificația statistică “t”	Pragul de semnificație
						Inferior	Superior		
Vol ₁	32	20.80	1.78	0.80	-11.20	-13.42	-8.97	-14.000	0.000
Vol ₂	32	22.20	1.48	0.66	-9.80	-11.64	-7.95	-14.774	0.000
Vol ₃	35	23.60	1.94	0.87	-11.20	-13.82	-8.97	-13.077	0.000
Vol ₄	34	19.20	2.28	1.01	-14.80	-17.63	-11.96	-14.513	0.000
Vol ₅	43	27.40	1.14	0.50	-15.60	-17.63	-11.96	-30.594	0.000
Vol ₆	44	28.80	1.78	0.80	-15.20	-17.42	-12.97	-19.000	0.000

După analiza rezultatelor pentru cele două fete (1 și 2) putem afirma că, valoarea semnificației statistice “t” are o plajă de valori cuprinsă între -26.672 și -11.930 pentru subiectul 1 și între -30.594 și -13.077 pentru subiectul 2, pentru pragul de semnificație 0,000. Conform metodologiei de interpretare dată de softul SPSS, dacă valoarea p (la pragul de semnificație) este mai mică decât 0,001, atunci diferența este puternic semnificativă. Pentru ambii subiecți avem o diferență **puternic semnificativă**.

Pe baza rezultatelor finale prezentate pentru eșantioanele control și experiment, atât la masculin, cât și feminin, putem afirma că ***Ipoteza 2 (Intervenția eficientă a sistemelor operaționale în proiectarea lecțiilor de antrenament individualizat, la nivelul jucătorilor de tenis U12, poate fi demonstrată de rezultatele realizate în cadrul procesului de evaluare a tehnicii de execuție a loviturilor de atac)*** este demonstrată pentru toate cele 2 sisteme algoritmice implementate.

CAPITOLUL XII - CONCLUZII – STUDIUL 2

În concluzie, studiul nostru a reușit să atingă obiectivele propuse, demonstrând eficacitatea metodei noastre de cercetare. Am identificat anumite modele care pot fi utile pentru studiile viitoare în domeniul nostru de interes. De asemenea, am descoperit că există o serie de aspecte care ar putea fi investigate mai profund pentru a obține o înțelegere mai cuprinzătoare a subiectului. În lumina acestor constatări, recomandăm continuarea acestui tip de cercetare și explorarea unor noi direcții pentru a aduce contribuții semnificative în domeniul nostru de studiu.

Toate instrumentele folosite au furnizat date obiective pentru analiza biomecanică a exercițiilor tehnice pentru lovitura de dreapta a tenismenilor de categorie U12.

Prin explorarea în profunzime a acestei teme, am ajuns la o înțelegere mai detaliată a modului în care softul ANSYS poate fi utilizat pentru optimizarea performanței sportivilor în procesul de antrenament.

Studiul literaturii existente oferă o perspectivă amplă asupra beneficiilor și limitărilor softului ANSYS în ceea ce privește modelarea și analiza mișcării tehnice a loviturii de dreapta. De asemenea, oferă informații despre cele mai recente tehnologii și metodologii utilizate în acest domeniu, care pot fi aplicate în cercetarea viitoare.

Realizarea testelor inițiale și finale pentru sistemele algoritmice de perfecționare a loviturilor de dreapta și stânga în faza de atac, precum și a loviturilor de vole dreapta și stânga în faza de atac a fost esențială pentru a evalua eficiența și precizia acestor tehnici.

În cadrul testelor inițiale, am putut evalua abilitățile jucătorilor în ceea ce privește executarea loviturilor de dreapta și stânga în faza de atac, precum și a loviturilor de vole dreapta și stânga.

Aceste evaluări au inclus analiza tehnicilor, precizia și puterea loviturilor, precum și capacitatea jucătorilor de a adapta și de a răspunde la schimbările din timpul jocului. Pe baza rezultatelor testelor inițiale, am identificat punctele forte și punctele slabe ale fiecărui jucător și am putut să dezvolt strategii personalizate pentru a îmbunătăți performanța acestora.

În timpul testelor finale, jucătorii au fost supuși unor situații de joc simulate, în care am aplicat tehnici și strategii pentru a executa loviturile de dreapta și de stânga în mod eficient.

Am monitorizat cu atenție evoluția jucătorilor în timpul acestor teste finale și am putut oferi feedback direct despre ceea ce pot îmbunătăți pentru a-și optimiza performanța.

Rezultatele au arătat că jucătorii din grupul experimental au obținut îmbunătățiri semnificative în ceea ce privește tehnicile de joc, strategiile tactice și condiția fizică. Aceștia au reușit să aplice mai eficient noile concepte în timpul meciurilor și să obțină rezultate mai bune.

În concluzie, implementarea unei programări experimentale în antrenamentele de tenis poate fi benefică pentru îmbunătățirea performanței jucătorilor. Este necesară o atenție deosebită în ceea ce privește analiza și ajustarea continuă a metodelor de antrenament pentru a asigura progresul continuu al sportivilor.

CAPITOLUL XIII – CONCLUZII GENERALE

În contextul în care această lucrare se focalizează pe modelarea antrenamentului sportiv pentru tehnica loviturii de dreapta, destinat copiilor cu vârste între 10 și 12 ani, aceștia sunt clasificați în stadiul 2 – perioada de tranziție de la învățare la instruire.

În această lucrare, îmi propun să contribui la practica actuală prin evidențierea beneficiilor unei lovituri de dreapta precise în timpul meciurilor, precum și să dezvolt și să analizez metodologia pentru obiectivizarea tehnicii de lovire a mingii. De asemenea, voi analiza lanțul biomecanic asociat cu această tehnică, pentru a sprijini performanța sportivilor în competiții.

Toate instrumentele utilizate au furnizat date obiective esențiale pentru analiza biomecanică a exercițiilor tehnice pentru lovitura de dreapta a tenismenilor din categoria U12. Prin examinarea aprofundată a acestei teme, am reușit să obținem o viziune detaliată asupra modului în care software-ul ANSYS poate fi folosit pentru optimizarea performanței sportivilor în cadrul antrenamentelor.

Analiza literaturii existente furnizează o viziune cuprinzătoare asupra avantajelor și limitărilor software-ului ANSYS în contextul modelării și analizei mișcărilor tehnice ale loviturii de dreapta. În plus, aceasta aduce la cunoștință cele mai recente progrese tehnologice și metodologii aplicate în acest domeniu, care pot fi relevante pentru cercetările viitoare.

Realizarea testelor inițiale și finale pentru sistemele algoritmice destinate perfecționării loviturilor de dreapta și stânga în faza de atac, cât și pentru loviturile de vole, a fost esențială în evaluarea eficienței și preciziei acestor tehnici. Aceste evaluări au inclus o analiză detaliată a tehnicilor, preciziei și puterii loviturilor, precum și a capacității jucătorilor de a se adapta și de a răspunde la modificările apărute în timpul jocului.

Rezultatele obținute au demonstrat că jucătorii din grupul experimental au înregistrat îmbunătățiri semnificative în privința tehnicilor de joc, strategiilor tactice și a condiției fizice. Aceștia au reușit să integreze mai eficient noile concepte în meciuri, obținând astfel rezultate mai bune.

În concluzie, implementarea unei programări experimentale în antrenamentele de tenis poate aduce beneficii considerabile în ceea ce privește îmbunătățirea performanței jucătorilor. Este esențial să acordăm o atenție deosebită analizei și ajustării constante a metodelor de antrenament pentru a asigura progresul continuu al sportivilor.

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

Din perspectiva noastră, studiul aduce la lumină numeroase aspecte inovatoare și originale, după cum urmează:

- Elaborarea și implementarea unor algoritmi pentru îmbunătățirea tehnicilor de lovitură de dreapta și stânga în faza de atac la jucătorii de tenis cu vârsta cuprinsă între 10 și 12 ani.
- Proiectarea unui plan de antrenament fizic și tehnic personalizat pentru jucătorii de tenis U12, cu accent pe corectarea loviturii de dreapta, folosind softul ANSYS pentru a îmbunătăți și modela tehnica lor.
- Stabilirea unui program de antrenament care va include exerciții specifice pentru dezvoltarea puterii, flexibilității și coordonări, precum și simulări de meciuri pentru a îmbunătăți înțelegerea tacticii și a strategiei de joc.
- Prin integrarea programului de antrenament personalizat și a softului ANSYS, jucătorii U12 vor avea oportunitatea de a-și îmbunătăți semnificativ tehnica și performanța în tenis, pregătindu-i pentru competițiile viitoare și ajutându-i să atingă potențialul maxim în sportul lor preferat.
- Această cercetare ne va oferi instrumentele necesare pentru a identifica și a corecta eventualele greșeli tehnice în mod obiectiv, ceea ce va contribui la dezvoltarea abilităților de joc ale jucătorilor de tenis cu vârste cuprinse între 10 și 12 ani. Astfel, valorificarea practică a cercetării va avea un impact semnificativ în îmbunătățirea performanței acestor jucători și în promovarea unui nivel mai ridicat al tenisului la această vârstă.

Diseminarea rezultatelor cercetării a fost efectuată prin elaborarea și prezentarea acestora în cadrul conferințelor și congreselor internaționale, precum și prin publicarea articolelor în reviste indexate în baze de date internaționale, după cum urmează:

a) Articole publicate în reviste indexate în cel puțin 3 baze de date internaționale:

1. **Alistarh Adrian**, Ene-Voiculescu Virgil, Theoretical concepts in the efficiency of ball hitting technique in the game of tennis, Annals of University “Ovidius”- Physical Education, Issue 2 Supplement //, September 2023, ISSN 1224-7359, <https://www.analefefs.ro/anale-fefs/2023/i2supplement/pe-autori/5.%20ALISTARH%20ADRIAN%20,%20ENE-VOICULESCU%20VIRGIL.pdf> .

2. **Alistarh Adrian**, Catană Cosmin-Cătălin, Ocheșel Liliana, Ene-Voiculescu Virgil, Objectives of the technique of hitting the ball on the right hit (forehand) in the game of tennis, ANNALS OF “DUNAREA DE JOS” UNIVERSITY OF GALATI FASCICLE XV ISSN 2784 – 2495, ISSN-L 2784 – 2495, <https://doi.org/10.35219/efms.2023.2.01>, <https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/efms/article/view/6265/5385>

3. Catană Cosmin-Cătălin, **Alistarh Adrian**, Ocheșel Liliana, Ene-Voiculescu Virgil, Methods and means of learning the basic shots of the game of tennis at the 8-10 years age category, ANNALS OF “DUNAREA DE JOS” UNIVERSITY OF GALATI FASCICLE XV ISSN 2784 – 2495, ISSN-L 2784 – 2495, <https://doi.org/10.35219/efms.2023.2.01>, <https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/efms/article/view/6268/5388>

4. Ocheșel Liliana, **Alistarh Adrian**, Catană Cosmin-Cătălin, Ene-Voiculescu Virgil, Practical aspects of attack preparation in the game of tennis, ANNALS OF “DUNAREA DE JOS” UNIVERSITY OF GALATI FASCICLE XV ISSN 2784 – 2495, ISSN-L 2784 – 2495, <https://doi.org/10.35219/efms.2023.2.01>, <https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/efms/article/view/6273/5393>

b) Participarea la conferințe internaționale cu peer-review

1. **Alistarh Adrian**, Modeling Sports Training in the Technique of Ball Hitting for the Forehand in the Game of Tennis, FILODIRITTO INTERNATIONAL PROCEEDINGS, Proceedings of the 1 st International Workshop, Health, Fitness & Physical Activity Research, (Craiova, Romania, 4-5 November 2022), ISBN 979-12-80225-52-8, DOI: 10.26352/GY04_HEALTH_FITNESS_2022. <https://efs.ucv.ro/workshop/index.php>

2. **Alistarh Adrian**, Ene-Voiculescu Virgil, Theoretical concepts in the efficiency of ball hitting technique in the game of tennis, International Scientific Conference “Perspectives in Physical Education and Sport”, 23 rd edition, Constanta, 12-13 of May 2023. https://feff.univ-ovidius.ro/images/2022-2023/conferinta_2023/28.06.2023/4.%20Book%20of%20abstracts-%20pag.%205%202023-%2028.06.pdf

3. **Alistarh Adrian**, Catană Cosmin-Cătălin, Ocheșel Liliana, Ene-Voiculescu Virgil, Objectives of the technique of hitting the ball on the right hit (forehand) in the game of tennis, SEC IASR 2023 International Scientific Conference, Sports, Education, Culture Interdisciplinary Approaches in Scientific Research, Galați, May 24-28, 2023.

4. Catană Cosmin-Cătălin, **Alistarh Adrian**, Ocheșel Liliana, Ene-Voiculescu Virgil, Methods and means of learning the basic shots of the game of tennis at the 8-10 years age category, SEC IASR 2023 International Scientific Conference, Sports, Education, Culture Interdisciplinary Approaches in Scientific Research, Galați, May 24-28, 2023.

5. Ocheșel Liliana, **Alistarh Adrian**, Catană Cosmin-Cătălin, Ene-Voiculescu Virgil, Practical aspects of attack preparation in the game of tennis, SEC IASR 2023 International Scientific Conference, Sports, Education, Culture Interdisciplinary Approaches in Scientific Research, Galați, May 24-28, 2023.

6. **Alistarh Adrian**, Ene-Voiculescu Virgil, Ene-Voiculescu Carmen, Abramiuc Alexandru, *Biomechanical analysis of technical exercises for right kicking for U12 children using ANSYS software*, FEFSTIM: International Scientific Conference "Active people for a healthy future", Timișoara, October 19-21, 2023.

<https://fefstim.uvt.ro/wp-content/uploads/2024/02/HX19-E-book-FEFSTIM-2023-Definitivo.pdf>

7. **Alistarh Adrian**, Ene-Voiculescu Virgil, *Biomechanical analysis of technical exercises for right kicking for U12 children using ANSYS software*, Youth In The Perspective Of The Olympic Movement, International Scientific Conference, Brașov, February 22-24, 2024.

8. **Alistarh Adrian**, Ene-Voiculescu Virgil, Ene-Voiculescu Carmen, *Efficiency and modeling of the technical training of U12 tennis players by validating the information obtained with the Ansys software*, The 10th International Scientific Conference SEA-CONF 2024, Scientific Bulletin of Naval Academy, Constanța, May 16-18, 2024.

Recunoaștere

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

Această lucrare a fost realizată și publicată sub auspiciile Universității din Craiova.

MULȚUMIRI

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

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

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

Îmi exprim recunoștința profundă față de domnul Prof. Univ. Dr. Habil Virgil ENE-VOICULESCU, care mi-a fost Conducător științific. Mulțumesc pentru prezența sa constantă, pentru sprijinul și îndrumarea oferite în această etapă esențială a vieții mele, dedicată cercetării științifice. Datorită dânsului, am avut parte de o formare unică, specifică doar specialiștilor din cadrul acestei prestigioase instituții.

În continuare, aș dori să îmi exprim recunoștința față de membrii comisiei de îndrumare: Prof. Univ. Dr. Habil Marian Dragomir, Prof. Univ. Dr. Habil Mihai Răzvan Barbu, Conf. Univ. Dr. Habil Costin Nanu și Prof. Univ. Dr. Habil Ion Mihăilă. Le mulțumesc pentru toate sfaturile și sugestiile valoroase oferite pe parcursul cercetării tezei mele de doctorat.

De asemenea, doresc să exprim recunoștința mea față de întreaga echipă a Facultății de Educație Fizică și Sport din Constanța pentru sprijinul acordat în efectuarea măsurărilor antropometrice cu ajutorul aparatului TANITA MC 780, precum și pentru îndrumările primite în utilizarea software-ului ANSYS în procesul de colectare a rezultatelor obținute în urma aplicării sistemelor algoritmice asupra subiecților.

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

BIBLIOGRAFIE

1. ATF – teste nationale tenis câmp
<file:///C:/Users/Anamaria/OneDrive/Desktop/ATFteste%20nationale%20tenis%20camp.pdf>
accesat la data de 20.08.2023
2. Achim, Ș. (2005). *Planificarea în pregătirea sportivă*. București, p. 97.
3. Acsinte, A., Alexandru, E., Guiterrez a Quilar, O. (2012). Neuro- muscularcoordination and balance skills development in young female handball players. *2 nd EHF Scientific conference women and handball scientific and practical Approaches*, p. 28-32.
4. Acsinte, A. (2011). Proprioceptive training. *EHF Scientific Conference, Science and Analytical Expertise in Handball*, Viena, Austria, p. 116-120.
5. Ade, J., Fitzpatrick, J., Bradley, P.S. (2016). High-intensity efforts in elite soccer matches and associated movement patterns, technical skills and tactical actions. Information for position-specific training drills, *J. Sports Sci*, p. 2205-2214
6. Aleksovski, A. (2015). Precision of ground strokes in tennis, *Act Phys Educ Sport*, p. 68-70
7. Atkinson, T. (2009). Marketing to the Generation Today. *ITF Coaching and Sport Science Review*; 16 (48): p. 5-6.
8. Baci, M.A. (2007). *Tenis de câmp – Metodica învățării procedurilor tehnice*. Cluj-Napoca, Universitatea Babeș-Bolyai, p. 6, 13-32, 107-186.
9. Baci, M.A. (2008). *Antrenamentul în tenisul de câmp*. Ed. Napoca Star, Cluj- Napoca, p. 127.
10. Bahamonde, R.E. & Knudson, D. (2003). Kinetics of the upper extremity in the open and square stance tennis forehand. *Journal of Science and Medicine in Sport*, vol. 6(1), p. 88-101.
11. Baiget, E., Iglesias, X., Rodriguez, F. (2008). Prueba de campo especifica de valoracion de la resistencia en tenis: respuesta cardiaca y efectividad tecnica en jugadores de competicion. *Apunts. Educacion Fisica*, p. 93
12. Baiget, E., Iglesias, X., Fuentes, J.P., Rodriguez, F.A. (2019). New approaches for on-court endurance testing and conditioning in competitive tennis players. *Strength & Cond J*, 41(5), p. 9-16

-
13. Balby, I. & Hamilton, A.E. (2012). *Forță și condiție fizică în tenis – curs, capitolul II*, p. 85-87.
 14. Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A. (2006). Training and testing the elite athlete, *J Exerc Sci Fit*, p. 1-14
 15. Bârcu, J. (2004). *Pregătirea fizică, tehnico-tactică și mentală în tenis*. București, Editura Fundației România de Măine, p. 13-15, 20-73.
 16. Bollettieri, N. (2001). *Bollettieri's Tennis Handbook*. Humman Kinetics, p. 137- 148.
 17. Bompa, T. O. (2001). *Periodizarea - Dezvoltarea calităților biomotrice*. Constanța: EX PONTO, p. 256-263.
 18. Bompa, T. O. (2001). *Periodizarea - Teoria și metodologia antrenamentului sportiv*. Ediția a IV-a, Constanța: EX PONTO, 2001, p. 25-122.
 19. Bompa, T. O. (2003). *Performanța în jocurile sportive. Teoria și metodologia antrenamentului*. București: Ed. EX PONTO S.N.A., p. 99.
 20. Bompa, T.O. & Michael, C. (2006). *Periodizarea antrenamentului sportiv*. Mușătești: Tana, p.15-59.
 21. Bondoc – Ionescu, D. (2008). *Bazele antrenamentului sportiv, Note de curs Intern*. FEFS Universitatea Transilvania Brașov.
 22. Budi, R.D., Syafei, M., Kusuma, M.N.H., Topo, S., Hidayat, R. & Listiandi, A.D. (2020). The significance of exercise method on forehand and backhand groundstroke skills improvement in tennis. *Jurnal SPORTIF*, vol. 6, no. 1, p. 132-144.
 23. Budescu, E. (2013). *Biomecanica generală*, Iași, p. 3.
 24. Budescu, E. & Iacob, I. (2005). *Bazele biomecanicii în sport*. Editura Universității “Alexandru Ioan Cuza” Iași, p. 4-6.
 25. Buszard, T., Garofolini, A., Reid, M., Farrow, D., Oppici, L., Whiteside, D. (2020). Scaling sports equipment for children promotes functional movement variability, *Sci Rep*, p. 3111
 26. Cârstea, Gh. (2000). *Teoria și metodică educației fizice și sportului*. București: Ed. ANDA, p. 67-69, 94-100.
 27. Cârstea, Gh. (2001). *Didactica educației fizice*. București: A.N.E.F.S., p. 73-90.

-
28. Chalacov, M. (2020). Optimizing the control of technical performance of forehand stroke among 12-years old tennis players using Martin`s sigma method. *Trakia journal of Sciences*, vol. 18, p. 682-688.
 29. Chiroasa, R. I., Ruiz, O.L., Chiroasa, R. LJ. (2022). Defensive two-step test in handball players: Reliability of a new test for assessing displacement velocity, *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, p. 233-244
 30. Ciocan, A. (2011). *Tenisul de câmp*. Universitatea Transilvania Braşov, Facultatea de Alimentaţie şi Turism – Inginerie şi management în alimentaţie publică şi agroturism, p. 11-24.
 31. Clark, N.C., Riujezon, U. & Treleaven, J. (2015). *Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention*. Manual Therapy, volume 20, issue 3, p. 378-387.
 32. Crespo, M. & Miley, D. (2002). *Advanced coaches manual*. Edited by ITF, London, p. 244.
 33. Cojocariu, A. (2020). *Tenis de câmp – curs*. Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", p. 21-24.
 34. Colomar, J., Corbi, F., Baiget, E. (2023). Improving tennis serve velocity: Review of training methods and recommendations. *Strength & Cond J*, 45(4), p. 385-394
 35. Cucos, C. (2006). *Pedagogie*. Ediția a II-a, revăzută şi adăugită. Iaşi, editura Polirom, p. 464.
 36. Cucos, C. (2010). *Teoria şi metodologia evaluării*. Iaşi, editura Polirom, p. 54-90.
 37. Currell, K., Jeukendrup, A.E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance, *Sports Med*, p. 297-316.
 38. Cutton, D.M. & Landin, D. (2007). The effects of self-talk and augmented feedback on learning the tennis forehand. *Journal of Applied Sport Psychology*, vol. 19 (3), p. 288-303
 39. Davids, K., Button, C., Bennett, S. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-Led Approach*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA
 40. Dragnea, A. & Mate-Teodorescu, S. (2002). *Teoria sportului*. Bucureşti: FEST, 2002, p. 610.
 41. Dragnea, A., Bota, A., Stănescu, M., Teodorescu, S., Şerbănescu, S. & Tudor, V. (2006). *Educație fizică şi sport – Teorie şi didactică*. FEST, Bucureşti, p. 221-225

-
42. Dragnea, A., Teodorescu, S. & Păunescu, A.C. (2008). *Pregătire sportivă teoretică – clasa a XII-a*. București, Editura CD PRESS, p. 27-47.
 43. Di Rienzo, F., Debarnot, U., Daligault, S., Saruco, E., Delpuech, C., Doyon, J., Collet, C., Guillot, A. (2016). Online and offline performance gains following motor imagery practice: A comprehensive review of behavioral and neuroimaging studies. *Front. Hum. Neurosci.*, p. 315.
 44. Douvis, S.J. (2005). Variable practice in learning the forehand drive in tennis, *Percept Mot Skills*, p. 101, 531-545
 45. Dumitrescu, R. (2008). *Metodica educației fizice. Educație psihomotrică*. Ediția a II-a. București: Universitatea din București, p. 24-38.
 46. *E-Learning eficient, Individualizat și Adaptiv pentru învățământ la distanță (e-LIADA)*, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, <http://video.elearning.ubbcluj.ro/wp-content/uploads/2016/08/Tenis-de-camp-teorie-si-practica.pdf> (accesat la data de 10.08.2022).
 47. Elliot, B., Reid, M. & Crespo, M. (2003). *Biomecanica tenisului avansat*. Editat în Spania, p. 146-152.
 48. Ellis, D.G., Morton, J.P., Close, G.L. & Donovan, T.F., (2024). Energy expenditure of elite male and female professional tennis players during habitual training, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Volume 34: Issue 3, p. 172-178.
 49. Ene-Voiculescu Carmen - *Tenis – îndrumar metodologic*, Editura „Ovidius University Press”, 2006, ISBN: 973-614-328-7; 978-973-614-328-1
 50. Ene-Voiculescu Carmen, Ene-Voiculescu Virgil - *Methodology of training for developing young tennis players (aged 10-12 years old)* – *Annals of University “Ovidius”-Physical Education*, Issue 2 Supplement //, mai 2010, ISSN 1224-7359, pag. 484-485;
 51. Ene-Voiculescu C. (2020). *Note de curs - Teoria și practica în alte ramuri sportive - tenis și badminton*. Unitatea 8, p. 65-67.
 52. Epuran, M. (2001). *Psihologia sportului de performanță*. București: FEST, p. 36-74.
 53. Epuran, M. (2005). *Metodologia cercetării activităților corporale – Exerciții fizice, sport, fitness*. București: FEST, p. 410.
 54. Epuran, M. & Stănescu, M. (2010). *Învățarea motrică: aplicații în activitățile corporale*. Discobolul, București, p. 206.

-
55. Farcaș, V. (2003). *Didactica educației fizice și sportului*. Târgu Mureș: Universitatea Petru Maior, p. 52-61.
56. Fauzi, D., Hanif, A.S. & Siregar N.M. (2021). The effect of a game-based mini tennis training model on improving the skills of groundstroke forehand drive tennis. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 21(4), p. 2325-2331.
57. Fettiplace, R. & Hackney, C.M. (2006). *The sensory and motor roles of auditory hair cells*, p. 19-29.
58. Genevois, C., Fracan, B., Creveaux, T., Hautier, C. & Rogowski, I. (2013). Effects of two training protocols on the forehand drive performance in tennis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 27 (3), p. 677-682.
59. Gheorghe, I. (2013). *Teoria activităților motrice. Curs în tehnologia IFR*. București: Editura Fundației România de Măine, p. 20-35.
60. Girard, O., Millet, G.P. (2004). Effects of the ground surface on the physiological and technical responses in young tennis players. In Proceedings of the Eighth International Table Tennis Federation Sports Science Congress and The Third World Congress of Science and Racket Sports, London, United Kingdom, 14th
61. Goble, D.J. (2010). Proprioceptive acuity assessment via joint position matching: from basic science to general practice. *Journal Physical therapy*, Publisher Oxford University Press, Volume 90, issue 8, p. 1176-1184.
62. Guillot, A., Collet, C. (2008). Construction of the motor imagery integrative model in sport: A review and theoretical investigation of motor imagery use. *Int. Rev. Sport Exerc. Psychol.*, vol. 1, p. 31–44.
63. Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R & Liu, Y. (2015). The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2015*, Article ID 842804, p. 5.
64. He, J., Fu, Z.F. (2001). *Modal Analysis*, Butterworth-Heinemann, p. 7
65. Heng, T.W. (2007). Theoretical and Experimental Modal Analysis on Selected Structures using Forced Vibration Method, p. 10-13.
66. Héту, S., Grégoire, M., Saimpont, A., Coll, M.P., Eugène, F., Michon, P.E., Jackson, P.L. (2013). The neural network of motor imagery: An ALE meta-analysis. *Neurosci. Biobehav.* p. 930–949.

-
67. Houghlum, P. (2001). *Therapeutic exercise for athletic injuries*. Champaign, IL: Human Kinetics.
 68. Ivancevic, V., & Ivancevic, T. (2005). Human-Like Biomechanics: A Unified Mathematical Approach to Human Biomechanics and Humanoid Robotics, *Springer*, Berlin, p. 56-67.
 69. Ivancevic, V., & Ivancevic, T. (2006). Natural Biodynamics. *World Scientific*, Singapore, p. 45-48.
 70. Ivancevic, V., & Ivancevic, T. (2008). Biomechanical analysis of shots and ball motion in tennis and the analogy with handball throws. *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport*, Vol. 6, No 1, 2008, p. 51-66.
 71. Jeannerod, M. (2001). Neural simulation of action: A unifying mechanism for motor cognition. *Neuroimage*, p. 103–109.
 72. Jeannerod, M. (2006). *Motor Cognition*; Oxford University Press: New York, NY, USA.
 73. Kibler, W.B., Van Der Meer, D. (2001). Mastering the kinetic chain. In: Roetert P, Groppe J, editors, *World-Class Tennis Technique*, London, England: Human Kinetics, p. 99-115
 74. Kolman, N.S., Kramer, T., Elferink-Gemser, M.T., Huijgen, BCH, Visscher, C. (2019). Technical and tactical skills related to performance levels in tennis: a systematic review, *J Sports Sci*, p. 21
 75. Kovacs, M., Chandler, W., Chandler, T. (2007). *Tennis Training*, United States and America: Racquet Tech Publishing
 76. Landlinger, J., Lindinger, S., Stoggl, T., Wagner, H. & Muller, E. (2010). Key factors and timing in the tennis forehand of different skill levels, *J Sports Sci Med*, vol. 9(4), p. 643-651.
 77. Larson, E. & Guggenheimer, J.D. (2013). The effects of scaling tennis equipment on the forehand groundstroke performance of children, *J Sports Sci Med*, vol. 12(2), p. 323-331.
 78. Landlinger, J., Stoggl, T., Lindinger, S., Wagner, H., Muller, E. (2012). Differences in ball speed and accuracy of tennis groundstrokes between elite and high-performance players, *Eur J Sport Sci*, p. 8.
 79. Latash, M.L. (2008). *Synergy*, Oxford University Press, New York, p. 47

-
80. Lindsay, R.S., Larkin, P., Kittel, A., Spittle, M. (2023). Mental imagery training programs for developing sport-specific motor skills: A systematic review and meta-analysis, *Phys. Educ. Sport Pedagog.*, p. 444-465
 81. Ljubojevic, A., Bijelic, S., Zagorc, M., Radisavljevic, L., Uzunovic, S., Pantelic, K. (2012). Effects of proprioceptive training on balance skills among sport dance dancers, *Physical Education and Sport*, Vol. 10, No 3, 2012, p. 257-266.
 82. Losada, J.L., Casal, C.A., Arda, A. (2015). Como mejorar la efectividad en un jugador de tenis: modelos de regresion log-lineales. *Cuadernos de Psicologia del Deporte*, vol.15, p. 63-70
 83. Machar, R., Elliot, B. & Crespo, M. (2013). Mechanics and learning practices associated with the tennis forehand. *J Sports Sci Med*, vol. 12(2), p. 225-231.
 84. Manno, R. (2003). *Tehnica în sport În: Știința Sportului*. București, nr. 35, p.12-20.
 85. Mariani, T. (2013). A comparison of the effectiveness of the command method and the task method of teaching the forehand and backhand tennis strokes. *American Association for Health, Physical Education and Recreation*, vol. 41(2), p. 171-174.
 86. Martin, C. & Prioux, J. (2011). Physiological Aspects of Competitive Tennis: A review of the Recent Literature, *J Med Sci Tennis* 16(3), p. 7-19
 87. Mecheri, S., Rioult, F., Mantel, B., Kauffmann, F., Benguigui, N. (2016). The serve impact in tennis, First large-scale study of big Hawk-Eye data *Stat. Anal. Data. Min.*, vol. 9, p. 310-325
 88. Menayo, R., Moreno, F.J., Fuentes, J.P., Reina, R., Garcia, J.A. (2010). Relationship between variability of practice and variability of execution in flat tennis service, *EUR J HUM MOV*, vol. 25, p. 1-21
 89. Menayo, R., Moreno, F.J., Fuentes, J.P., Reina, R., Arroyo, J. (2012). Relationship between motor variability, accuracy and ball speed in the tennis serve, *J HUM KINET*, vol. 33, p. 45-53
 90. Mendes, P.C., Fuentes, J.P., Mendes, R., Martins, F.L., Clemente, F.M., Couceiro, M.S. (2013). The variability of the serve toss in tennis under the influence of artificial crosswind, *J SPORT SCI MED*, vol. 12, p. 309-315

-
91. Myer, G.D., Ford, K.R., Palumbo, J.P. & Hewett, T.E. (2005). Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 19(1), p. 51-60.
 92. Moise, D. & Antonescu, D. (2002). *Teoria tenisului modern, vol. I*. București, Editura Printnet, p. 140-178.
 93. Moise, D., Antonescu, D. (2002). *Teoria tenisului modern, vol. II*. București, Editura Printnet, p. 100-105.
 94. Monea Ghe. & Monea D. (2008). Măsurări și evaluări în sportul de performanță, p. 54-56.
 95. Mulder, T. (2007). Motor imagery and action observation: Cognitive tools for rehabilitation. *J. Neural Transm.*, p. 1265-1278.
 96. Munzert, J., Lorey, B. (2013). Motor and Visual Imagery in Sports. In *Multisensory Imagery*; Lacey, S., Lawson, R., Eds.; Springer: New York, NY, USA.
 97. Pardos-Mainer, E., et al. (2019). Programa de entrenamiento para mejorar el rendimiento en Jovenes tenistas: Revision Sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte*, 36 (3)
 98. Pascu, N. (2013). *Contribuții privind învățarea motrică în tenisul de câmp*. În: Probleme actuale privind perfecționarea sistemului de învățământ în domeniul culturii fizice: Conferința științifică internațională. Chișinău: USEFS, p. 152-156.
 99. Pascu, N. (2014). *Pregătirea tenismenilor începători prin învățarea motrică*. În: Probleme actuale privind perfecționarea sistemului de învățământ în domeniul culturii fizice: Conferința științifică internațională. Chișinău: USEFS, p. 154-159.
 100. Pascu, N. (2015). *Importanța dezvoltării îndemânării în inițierea micuților tenismeni*. În: *Revista Dialoguri didactice*, nr. 8, Pitești, p. 23-25.
 101. Pascu, N. (2015). *Interdependența formelor educației*. În: *Revista Idealuri*, nr. 7, Costești, Argeș, p. 49-51.
 102. Pascu, N. (2015). *Educarea coordonării micilor tenismeni*. În: *Revista Catedra*, nr. 91, Argeș, p. 42.
 103. Pascu, N. & Colibășanu, F. (2015). *Dezvoltarea îndemânării la tenismenii începători*. În: *Revista Teoria și arta educației fizice în școală*, nr. 2, Chișinău, p. 61-64.

-
104. Pascu, N. (2018). *Dezvoltarea îndemânării la începători în tenisul de câmp prin învățare motrică*. Chișinău, p. 33-44.
105. Pasma, J.H., Boonstra, T.A., Campfens, S.F., Schouten, A.C. & Vand der Kooji, H. (2012). Sensory reweighting of proprioceptive information of the left and right leg during human balance control. *J Neurophysiol* vol. 108, p. 1138–1148.
106. Pradet, M. (2000). *Pregătirea fizică*. S.D.P. Nr. 426-428, C.C.P.S., București, 2000, p. 145.
107. Ranganathan, R., Newell, K.M. (2013). Changing Up the Routine: Intervention-Induced Variability in Motor Learning, vol. 17, p. 64–70
108. Reid, M., Elliott, B., Alderson, J. (2008). Lower-limb coordination and shoulder joint mechanics in the tennis serve, *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 40, p. 308–315
109. Riemann, B.L. & Lephart, S.M. (2002). The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *Journal of athletic training*, volume 37, issue 1, p. 80.
110. Robin, N., Dominique, L. (2022). Mental imagery and tennis: A review, applied recommendations and new research directions, *Mov. Sport Sci. Mot*, p. 67-78
111. Roetert, P. & Groppe, J. (2001). World-class Tennis Tehnique. Master every stroke. *Human Kinetics*, p. 207-209.
112. Roijezon, U., Clark, N.C. & Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual Therapy, Volume 20, Issue 3*, p. 368-377.
113. Roman, Ghe. & Rusu, Flavia. (2008). *Activități sportive*. ed. Napocastar, p. 215.
114. Rusu, F., Baci, A. & Șanta, C. (2009). *Teoria și metodică antrenamentului sportiv. Note de curs*. Cluj-Napoca: F.E.F.S., U.B.B., p. 23.
115. Schonborn, R. (2011). *Tenisul, metodologia instruirii*. Editura Casa-Oradea, p. 11-156.
116. Seeley, M.K., Funk, M.D., Denning, W.M., Hager, R.L. & Hopkins, J.T. (2011). Tennis forehand kinematics change as post-impact ball speed is altered. *Sports Biomechanics*, vol. 10(4), p. 415-426.
117. Segărceanu A., Carp I. & Cuptov I. (2006). Dinamica indicilor pregătirii tehnice a teniștilor la diverse etape ale selecției sportive. În: Știința culturii fizice. Chișinău: INEFS, Nr. 4, p. 35.

-
118. Sherwood, J.H., Kettridge, N., Thompson, D.K., Morris, P.J., Silins, U. & Waddington, J.M. (2013). Effect of drainage and wildfire on peat hydrophysical properties. *Hydrological Processes, Volume 27, issue 13*, p. 1866-1874.
119. Simonsmeier, B.A., Andronie, M., Buecker, S., Frank, C. (2021). The effects of imagery interventions in sports: A meta-analysis. *Int. Rev. Sport Exerc. Psychol.* Vol. 14, p. 186–207.
120. Stănescu, R. (2001). *Capacitatea de performanță în tenis*. București: Editura ANEFS.
121. Stenmark, E. (2013). On multiphase flow models in ANSYS CFD Software, p. 5
122. Stolarski T., Nakasone Y. & Yoshimoto S. (2018). Engineering analysis with ANSYS Software, Butterworth-Heinemann An imprint of Elsevier, p. 37.
123. Sun, Y., Liu, Y. & Zhou, X. (2012). A kinematic analysis of Li Na's tennis power serve technique. (179). 30th Annual Conference of Biomechanics în Sports – Melbourne, p. 253-255.
124. Svensson, M., Drust, B. (2005). Testing soccer players, *J Sports Sci*, vol. 23, p. 601-618
125. Temprado, J-J. (2005). Apprentissage et contrôle des coordinations perceptive-motrices. Différentes perspectives dans les sciences du mouvement humain. În *Bulletin de psychologie*, 2005/1 (Numéro 475), Éditeur: Groupe d'études de psychologie, p. 245.
126. Teodorescu-Mate, S. (2001). *Programare-planificare în antrenamentul sportiv*. București, editura Semne, p. 179.
127. Teodorescu, S. (2006). *Antrenament și Competiție*. București, editura Moroșan, p. 9, 15-21, 160-161.
128. Teodorescu, S. (2007). *Periodizarea și planificarea în sportul de performanță*. București, editura Moroșan, p. 15-16, 37-47.
129. Teodorescu, S. (2009). *Antrenament și competiție*. Buzău, editura Alpha MDN, p.187-188.
130. Teușdea, C. (2003). *Tenis – noțiuni de bază*. București, Editura Fundației România de Măine, p. 27-60.
131. Teușdea, C. (2016). Issues on learning methodology in tennis right coup in children, vol. II, No. 28, Faculty of Physical Education and Sport, Spiru Haret University, Journal of sport and kinetic movement, p. 132-133.
132. Tianqi, J. (2009). Analysis on the damage mechanism of inner tennis elbow by using of finite element methods, 3rd International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering, Beijing, China, p. 2

-
133. Todea, S. (2001). *Metodica educației fizice și sportive, ediția a II-a*. Editura Fundației România de Măine, București, p. 268.
 134. Todorov I. & Lazarov N. (2000). Norme pentru evaluarea dezvoltării fizice și selecția tinerilor pentru diferitele discipline sportive, CCS Metodologia antrenamentului București, p. 155-160.
 135. Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A.M., Philippaerts, R.M. (2008). Talent identification and development programmers in sport, *Sports Med*, vol. 38, p. 14.
 136. Vasilyev, A., Liburkina, S., Yakovlev, L., Perepelkina, O., Kaplan, A. (2017). Assessing motor imagery in brain-computer interface training: Psychological and neurophysiological correlates. *Neuropsychologia*, p. 56-65.
 137. Vergauwen, L., Madou B. & Behets D. (2004). Authentic evaluation of forehand groundstrokes in young low-to intermediate-level tennis players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 36(12), p. 2099-2106.
 138. Zărnescu, N. (2010). *ABC-ul tenisului modern*. Slatina, p. 9-10.
 139. Zoltan, P. (2004). *Kinetoterapie & neuropediatrică*. Editura Arionda, Galați, p. 139-172.

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului MURARIU BIANCA....., în vârstă de 10 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE MURARIU..... PRENUMELE ALINA.....

Calitatea PĂRINTE.....

Semnătura [semnătură].....

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ Examinările în acest studiu prevăd:

➤ **Date personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului CORBU ALESIA, în vârstă de 11 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE CORBU PRENUMELE MIHAELA

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [Semnătură]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului
FLOCA MARINA, în vârstă de 11 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE FLOCA PRENUMELE MARIAN

Calitatea PARINTE

Semnătura [semnătură]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului GURITA ELENI, în vârstă de 11 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE GURITA PRENUMELE GEORGE-MIHAIL

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [Semnătură]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. *În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.*

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului PANDREA ALEXANDRA, în vârstă de 13 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE PANDREA PRENUMELE HONICA

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [Semnătură]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului COTĂRICI MARIA....., în vârstă de 12..... ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE COTĂRICI..... PRENUMELE MARIA.....

Calitatea PARINTE.....

Semnătura [Semnătură].....

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului ANGHELOIU SOFIA, în vârstă de 10 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE ANGHELOIU PRENUMELE RIANA

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [Signature]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

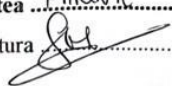
➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului SIMON ANDREI, în vârstă de 10 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE SIMON PRENUMELE LARISA

Calitatea PĂRINTE

Semnătura 

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului BARASCU ALIS....., în vârstă de 11 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE BARASCU..... PRENUMELE DUMITRU.....

Calitatea PĂRINTE.....

Semnătura [Signature].....

Data 19.06.2023.....

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului TIMU CORVIN, în vârstă de 12 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE TIMU PRENUMELE GEORGE

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [semnătură]

Data 19-06-2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului DINA MATEI în vârstă de 11 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE DINA PRENUMELE GABRIEL

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [Signature]

Data 19.06.2013

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului IORDACHE RARES, în vârstă de 12 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE IORDACHE PRENUMELE NICU

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [semnătură]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului MESTERU MIHNEA, în vârstă de 11 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE MESTERU PRENUMELE ANA

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [Signature]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului MUNTEANU DARRIN, în vârstă de 11 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE MUNTEANU PRENUMELE DIANA

Calitatea PARINTE

Semnătura [Signature]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „*Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis*” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului ANGHELOIU RADU, în vârstă de 10 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE ANGHELOIU PRENUMELE RIANA

Calitatea PĂRINTE

Semnătura [Signature]

Data 19.06.2023

FORMULAR DE CONSIMȚĂMÂNT INFORMAT

Consimțământ de recoltare, utilizare și stocare computațională a datelor în cadrul cercetării
Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis

Studiul „Modelarea antrenamentului sportiv în tehnica de lovire a mingii pentru lovitura de dreapta din jocul de tenis” are drept scop evidențierea importanței în aplicarea unor jocuri și programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică la ciclul primar, precum și dezvoltarea motivației, a curajului, a inițiativei, perseverența, disciplina, spiritul competitiv, toate acestea conducând la modelarea condiției fizice, la creșterea stimei de sine a copilului și la o gândire orientată către progres.

Utilizarea datelor obținute este extrem de utilă în scop educațional, științific și în vederea publicării rezultatelor. În orice situație privind utilizarea datelor obținute (educațional, științific) se respectă regula de a nu se dezvălui niciodată numele elevului.

❖ **Examinările în acest studiu prevăd:**

➤ **Datele personale achiziționate:**

- inițialele numelui și prenumelui;
- sexul subiectului – masculin, feminin;
- data nașterii;
- înălțimea și greutatea.

➤ **Modalitatea de examinare:**

În cazul copiilor minori examinarea acestora se va efectua în prezența cadrului didactic.

Prin semnarea acestui consimțământ, sunt de acord cu participarea copilului SIMION TUDOR, în vârstă de 12 ani, la studiul actual, acceptând să fie evaluat din punct de vedere funcțional, la programe de exerciții fizice, selecționate și structurate în lecția de educație fizică, fotografiile în timpul testărilor să fie folosite în cadrul cercetării (fața copilului va fi blurată), să fie investigat prin mijloace neinvazive, neproducătoare de reacții adverse sau durere în condițiile prezentate mai sus, colaborând cu examinatorul la buna desfășurare a activității.

NUMELE SIMION PRENUMELE TUDOR

Calitatea PĂRINTE

Semnătură [Signature]

Data 19.06.2013

Anexa nr. 2 - Aparatul Tanita MC 780



Anexa nr. 3 – Pachetul software Tanita PRO, versiunea 3.4.5

Health Monitor - Versiune 3.4.5
Date Instrumente Ajutor

Alexandra Pandrea

Masuri corp Valori corporale Valori Vitale Tanita Pro BCM Activitate Valori Tinta General

Rezultatele masuratorilor Analiza

ANALIZATOR DE COMPOZITIE CORPORALA MC-780

Conditii de masurare: [Normal]

Tip corporal: [Normal]

Greutate [kg]: 63.3

Inaltime [cm]: 164

ECI [kg/m³]: 38.5

ICM [kg]:

Grasa de grasime [%]: 15.7

Masa fara Grasaime [kg]: 53.6

Masa hidric/hidrol apa corp [%]: 61.7

Masa musculara [kg]: 26.7

Masa osoasa [kg]: 1.9

Impedanta [kOhm]: 272

Rate: 6/21/2023 3:51:22 PM

Varsta [ani]: 13

Impedanta [kOhm]: 663

Rata metabolica de baza [kcal/d]: 1322

Grasime viscerală [mmHg]:

Varsta metabolica [ani]:

BMC = 36.3
Sarcopenic Index (SMI) = 5.54 kg/m²
Statistical Muscle Mass (SMC) = 20.7 kg (37.7%)

ANALIZA SEGMENTALA

	Picior drept	Picior stang	Brat drept	Brat stang	Trunchi
Grasa de grasime [%]	23.1	23.1	23.1	23.1	6.7
Masa de Grasaime [kg]	1.50	1.50	0.50	0.50	2.00
Masa fara Grasaime [kg]	6.40	6.10	1.80	1.30	20.70
Masa musculara [kg]	6.00	5.90	1.50	1.80	19.70
Impedanta [kOhm]	272	270	364	361	

Stare: 6/21/2023 3:51:22 PM

► Masurare noua

► Tabel de valori

► Substanta

► Progres valori

► Progres risc

► Rapoarte

► Ajutor

AMORILE DE RISC

▼ Rac pentru sanatate

Compozitie corporala

Valori corporale

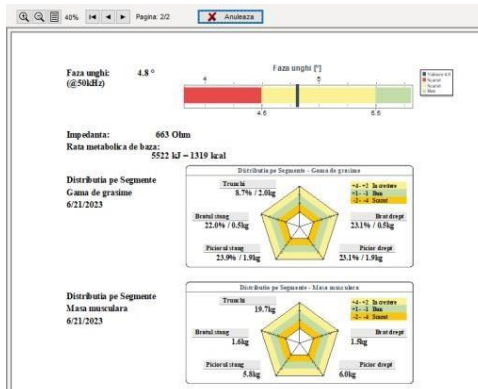
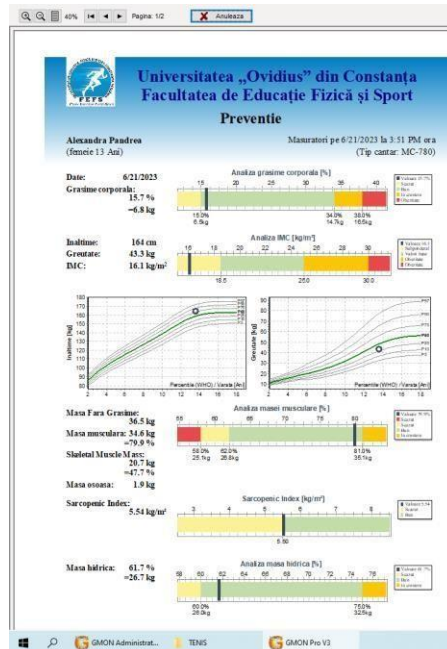
Grasime corporala

Masa hidrica

Masa musculara

Masuri corp

BMC



Health Monitor - Versiune 3.4.5
Date Instrumente Ajutor

Marina Floca

Masuri corp Valori corporale **Tanaka Pro BCM** Activitate Valori Tenda General

Rezultate masurarilor Analiza

Id: tens 002
Marina Floca
Varsta: 11.4 Ani

6/21/2023 3:46:30 PM

ANALIZATOR DE COMPOZITIE CORPORALA MC-780

Conditi de masurare: **Normal**

Tip corporal: **Normal**

Greutate [kg]: 56.3

Inaltime [cm]: 155

ECW [kg]:

ECW [kg]:

BMC=23.4
Sarcopie Index (SMI)=7.20 kg/m²
Skeletal Muscle Mass (SMM)=24.0 kg (42.4%)

Gama de grasime [%]: 24.7

Masa de Grasime [kg]: 13.9

Masa Fara Grasime/FFM [kg]: 42.4

Masa hidrica/total apa corp [kg]: 31.0

Masa musculara/PM [kg]: 40.2

Masa ososa [kg]: 2.2

Varsta [Ani]: 11

Impedanta [Ohm]: 562

Rata metabolica de baza[BMR] [kcal]: 1524kcal

Grasime viscerală [g=ad]:

Varsta metabolica [Ani]:

ARBORILE DE RISC

- Risc pentru sanatate
- Compozitie corporala
- Valori corporale
- Grasime corporale
- Masa hidrica
- Masa musculara
- Masuri corp
- SMC

Store: 6/21/2023 3:46:30 PM

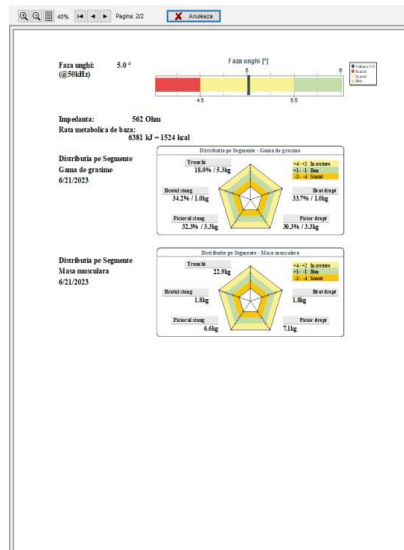
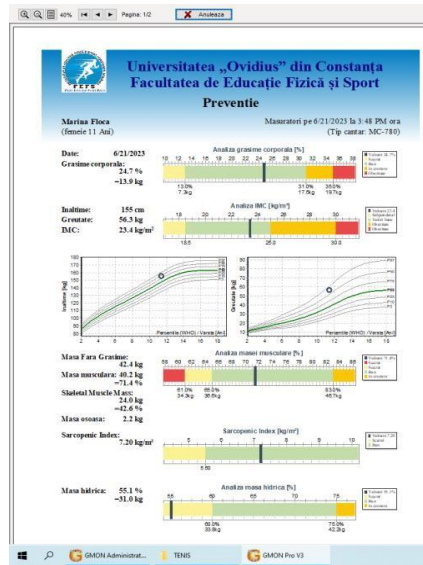
> Risc pentru sanatate

> Risc: Tabel de valori

> Rapoarte

> Ajutor

© Medica & Service Intel - Versiune 3.4.5



Eleni Gurita

Masuri corp Valori corporale Valori Vitale **Tampla Pro BCM** Activitate Valori Tinta General

TAMPLA
PRO

Rezultatele masuratorilor

ANALIZATOR DE COMPOZITIE CORPORALA MC-780

Conditie de masurare: **Normal** Data: 6/21/2023 3:47:03 PM

Tip corporal: **Normal** Gama de grasime [%]: 18.8 Varsta [Ani]: 11

Greutate [kg]: 36.5 Masa de Grasime [kg]: 6.9 Impedanta [Ohm]: 751

Inaltime [cm]: 152 Masa Para Grasime/FPM [kg]: 29.6 Rata metabolica de baza/BMR [kcal]: 1186

ECW [kg]: Masa hidrica/total apa corp [kg]: 21.7

ICW [kg]: Masa musculara/FPM [kg]: 28.1 Grasime Viscerala [kg]:

Varsta metabolica [Ani]:

BMC=15.8
Sarcopenic Index (SMI)=5.02 kg/m²
Skeletal Muscle Mass (SMM)=16.8 kg (45.9%)

ANALIZA SEGMENTALA

	Picior drept	Picior stang	Brat drept	Brat stang	Trunchi
Gama de grasime [%]	25.9	26.1	28.5	29.7	12.6
Masa de Grasime [kg]	1.70	1.70	0.50	0.50	2.50
Masa Para Grasime/FPM [kg]	5.00	4.80	1.20	1.20	17.40
Masa musculara/FPM [kg]	4.70	4.30	1.20	1.20	16.50
Impedanta [Ohm]	291	288	429	430	

Masurare masa

Tabel de valori

Progres valori

Progres risc

Id: tans 0001
Eleni Gurita
Varsta: 11.6 Ani

ARBORELE DE RISC



Stare: 6/21/2023 3:47:03 PM

Risc pentru sanatate

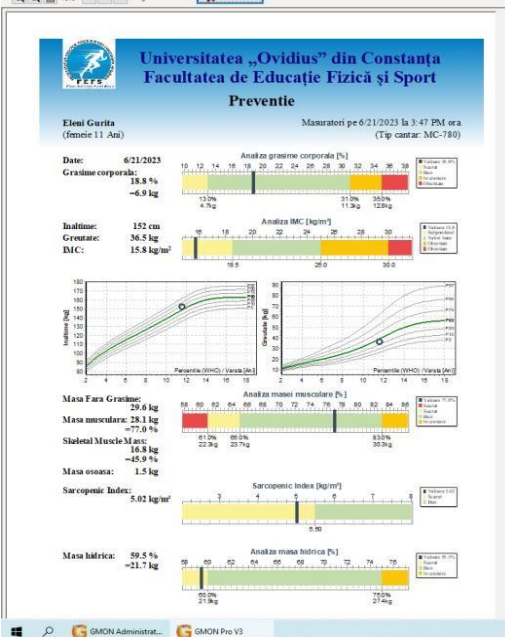
Nu: Tabel de valori

Raport

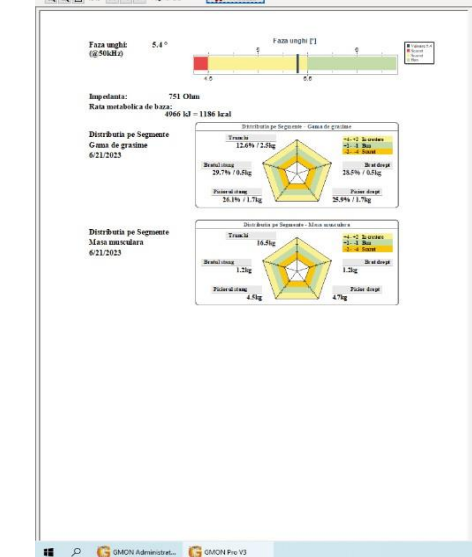
Ajutor

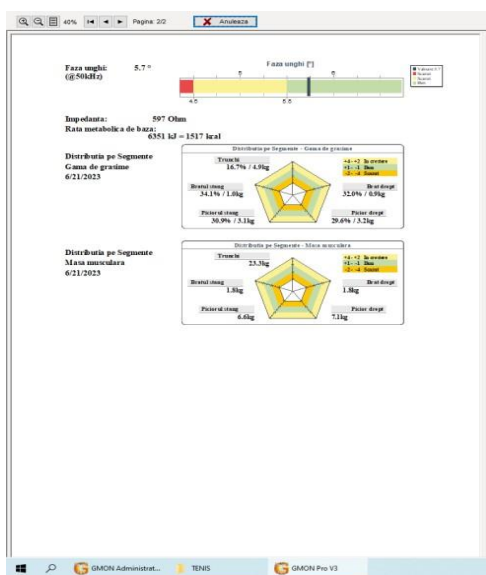
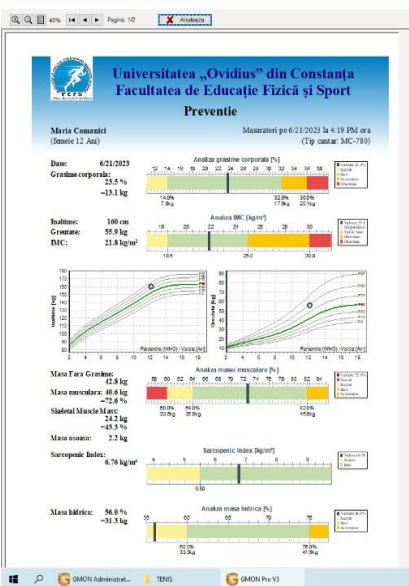
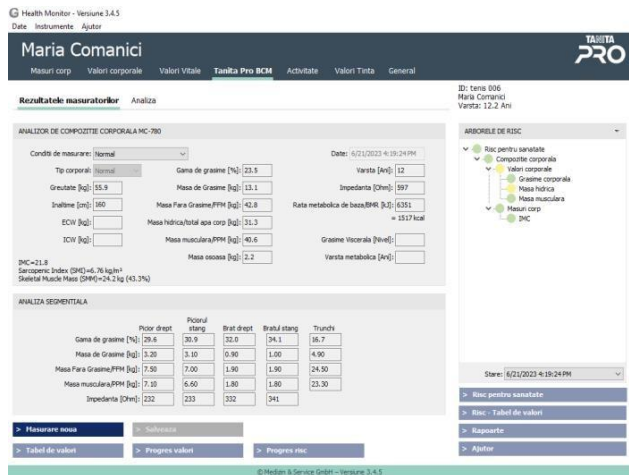
© Medion & Service GmbH - Versiune 3.4.5

40% Pagina 1/2 Analiza



40% Pagina 2/2 Analiza





Sofia Angheloiu

TAHITA
PRO

Rezultatele masuratorilor Analiza

ID: 00013
Sofia Angheloiu
Varsta: 16.9 Ani

ANALIZATOR DE COMPOZITIE CORPORALA MC-780

Conditii de masurare: Normal Date: 6/21/2023 4:04:59 PM

Tip corporal: Normal Gama de grasime [%]: 22.1 Varsta [Ani]: 16

Greutate [kg]: 42.1 Masa de Grasime [kg]: 9.3 Impedanta [Ohm]: 767

Inaltime [cm]: 153 Masa Fara Grasime/FFM [kg]: 32.8 Rata metabolica de baza/BMR [kcal/d]: 1372

ECW [kg]: Masa hidrica/total apa corp [kg]: 24.0

ICW [kg]: Masa musculara/PPM [kg]: 21.1 Grasime Viscerala [litri]:

Masa osoasa [kg]: 1.7 Varsta metabolica [Ani]:

BMC=18.0
Sarcopene Index [SMI]=5.34 kg/m²
Statiul Muschi Mass [SMI]=11.6 kg (44.1%)

ANALIZA SEGMENTALA

	Picior drept	Picior stang	Brat drept	Brat stang	Trunchi
Gama de grasime [%]	29.5	30.7	29.6	33.0	15.1
Masa de Grasime [kg]	2.30	2.30	0.60	0.70	3.50
Masa Fara Grasime/FFM [kg]	5.40	5.10	1.40	1.40	19.50
Masa musculara/PPM [kg]	5.10	4.80	1.30	1.30	18.60
Impedanta [Ohm]	287	292	382	397	

Masurare noua

Salvare

Tabloul de valori

Progres valori

Progres risc

ARBORELE DE RISC

- Risc pentru sanatate
- Compozitie corporala
- Valori corporale
- Grasime corporala
- Masa hidrica
- Masa musculara
- Masuri corp
- IMC

Start: 6/21/2023 4:04:59 PM

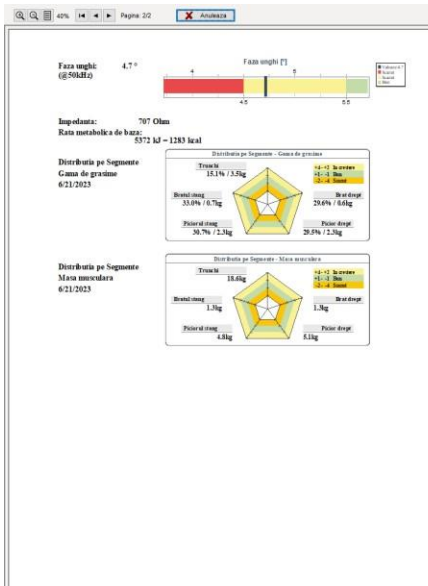
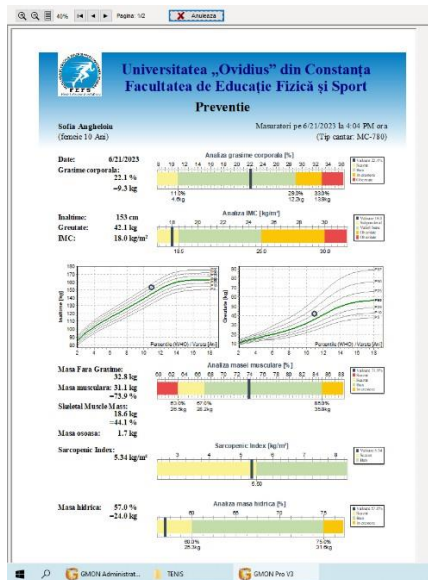
Risc pentru sanatate

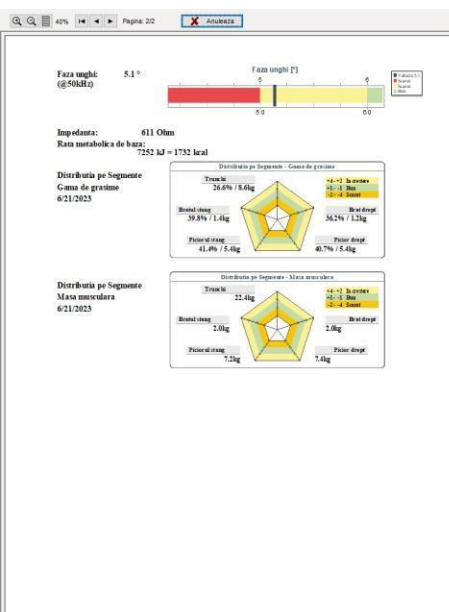
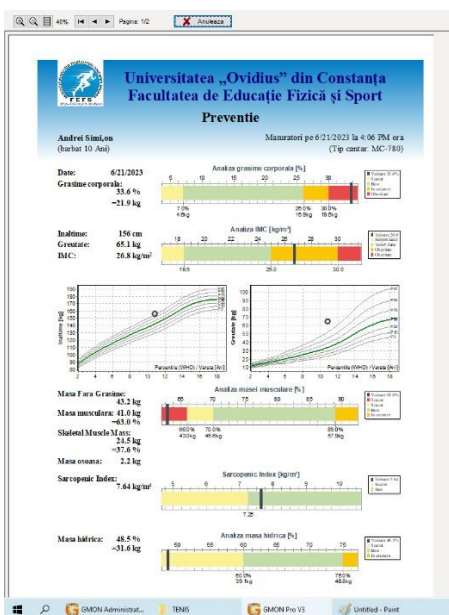
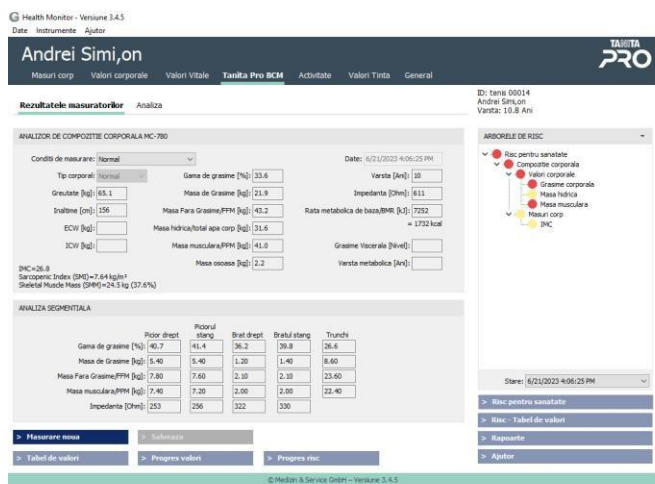
Risc - Tabloul de valori

Raportare

Ajutor

© Medion & Service GmbH - Versiune 3.4.5





Rezultatele masuratorilor Analiza

ID: tens 0008
Aris Basascu
Varsta: 11.6 Ani

ANALIZATOR DE COMPOZITIE CORPORALA MC-780

Conditii de masurare: Normal

Tip corporal: Normal

Gruitate [kg]: 48.6

Inaltime [cm]: 153

ECV [kg]:

ICV [kg]:

IMC=20.8
Sarcopenic Index (SMI)=6.58 kg/m³
Skeletal Muscle Mass (SMM)=20.7 kg (42.5%)

Gama de grasime [%]: 24.8

Masa de Grasime [kg]: 12.1

Masa Fara Grasime/FFM [kg]: 36.5

Masa hidrica/total apa corp [kg]: 26.7

Masa musculara/PPM [kg]: 14.6

Masa osoasa [kg]: 1.9

Varsta [Ani]: 11

Impedenta [Ohm]: 687

Rata metabolica de baza(BMR) [kJ]: 6551

Grasime viscerală [kg]:

Varsta metabolica [Ani]:

ANALIZA SEGMENTALA

	Picior drept	Picior stang	Brat drept	Brat stang	Trunchi
Gama de grasime [%]	27.8	27.2	21.2	26.6	21.6
Masa de Grasime [kg]	2.50	2.40	0.70	0.90	5.60
Masa Fara Grasime/PPM [kg]	6.50	6.50	1.60	1.60	20.30
Masa musculara/PPM [kg]	6.30	6.30	1.50	1.50	19.30
Impedenta [Ohm]	257	248	371	414	

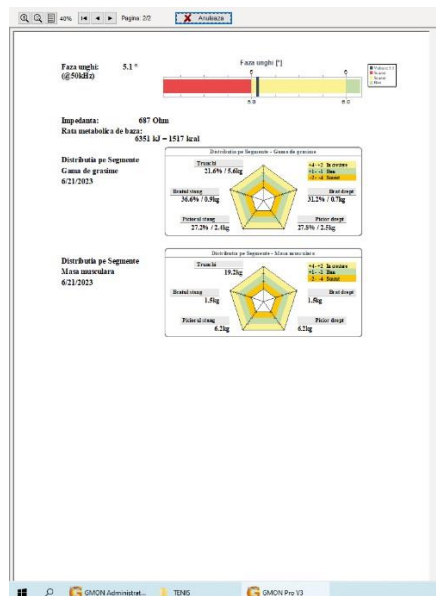
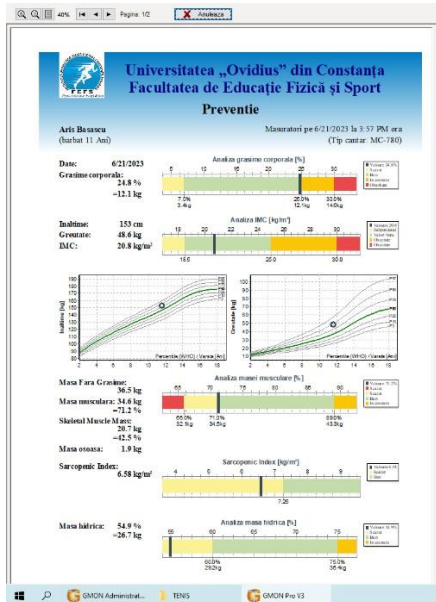
- > Masurare masa > Soloseasa > Progres risc
> Tabel de valori > Progres valori > Progres risc

ARBORELE DE RISC



Stare: 6/21/2023 3:57:50 PM

- > Risc pentru sanatate
> Risc - Tabel de valori
> Raportare
> Ajutor



Matei Dina

Masuri corp Valori corporale Valori Vitale **Tanila Pro BCM** Activitate Valori Tinta General

TANITA PRO

Rezultatele masuratorilor

Analiza

ID: tens 009
Matei Dina
Varsta: 12.0 Ani

ANALIZATOR DE COMPOZITIE CORPORALA MC-780

Conditii de masurare: **Normal** Date: 6/21/2023 4:24:26 PM

Tip corporal: **Normal** Gama de grasime [%]: 20.9 Varsta [Ani]: 11

Greutate [kg]: 43.8 Masa de Grasime [kg]: 9.2 Impedenta [Ohm]: 618

Inaltime [cm]: 146 Masa Fara Grasime/FFM [kg]: 34.6 Rata metabolica de baza/BMR [kJ]: 1113

ECW [kg]: Masa hidrica/total apa corp [kg]: 25.3 = 1460 kcal

ICW [kg]: Masa musculara/PPM [kg]: 32.8 Grasime Viscerala [Inch]:

BMC=20.5 Saropenic Index [BMI]=6.52 kg/m² Varsta metabolica [Ani]:

Skeletal Muscle Mass [SMM]=23.6 kg (44.7%) Masa osasea [kg]: 1.8

ANALIZA SEGMENTALA

	Picior drept	Picior stang	Brat drept	Brat stang	Trunchi
Gama de grasime [%]	26.6	28.2	25.7	28.6	15.6
Masa de Grasime [kg]	2.10	2.30	0.60	0.60	3.70
Masa Fara Grasime/FFM [kg]	5.90	5.30	1.60	1.60	20.00
Masa musculara/PPM [kg]	5.60	5.30	1.50	1.50	18.90
Impedenta [Ohm]	250	263	328	339	

> Masurare noua

> Salvare

> Tabel de valori

> Progres valori

> Progres risc

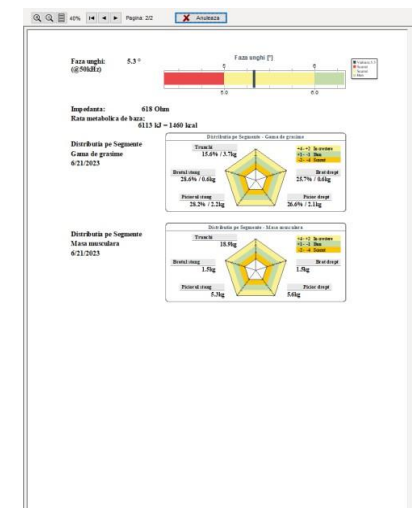
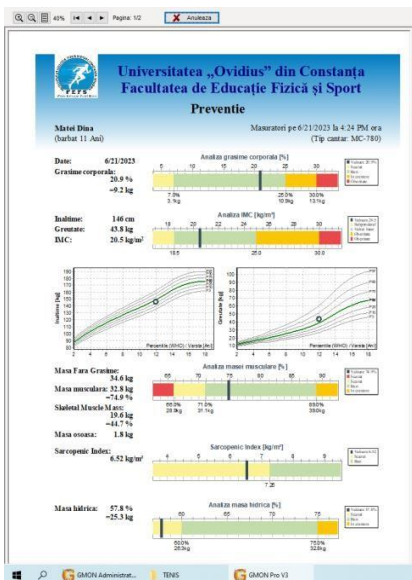
> Risc pentru sanatate

> Risc - Tabel de valori

> Rapoarte

> Ajutor

© Mediba & Service GmbH - Versiune 3.4.5



Health Monitor - Versiune 3.4.5
Date Instrumente Ajutor

Rares Iordache
Măsur corp Valori corporale Valori Vitale **Taibla Pro BCM** Actualitate Valori Tinta General

Rezultatele măsurătorilor Analiza

ANALIZĂ DE COMPOZIȚIE CORPORALĂ MC-780

Condiție de măsurare: Normal

Data: 6/21/2023 3:55:39 PM

Tip corporal: Normal

Gama de grăsime [%]: 13.3

Varsta [Ani]: 12

Greutate [kg]: 45.8

Masa de Grăsime [kg]: 5.8

Impedanță [Ohm]: 612

Înălțime [cm]: 159

Masa Fără Grăsime/FPM [kg]: 38.0

Rata metabolică de bază/BMR [kJ]: 1511 kcal

ECW [kg]:

Masa hidrică/total apă corp [kg]: 27.8

Masa musculară/PPM [kg]: 36.0

Grăsime Viscerală [kg]:

ICW [kg]:

Masa osoasă [kg]: 2.0

Varsta metabolică [Ani]:

BMC=17.3

Sarcopenic Index (SMI)=49 kg/m²

Skeletal Muscle Mass (SMM)=21.5 kg (46.1%)

ANALIZĂ SEGMENTALĂ

	Picior drept	Picior stâng	Braț drept	Braț stâng	Trunchi
Gama de grăsime [%]	18.5	19.0	18.7	21.7	8.4
Masa de Grăsime [kg]	1.50	1.50	0.46	0.50	1.90
Masa Fără Grăsime/FPM [kg]	6.60	6.60	1.90	1.90	20.80
Masa musculară/PPM [kg]	6.30	6.30	1.80	1.80	19.60
Impedanță [Ohm]	248	250	322	344	

> Măsurare nouă > Salvează > Progres valori > Progres risc

> Tabel de valori > Progres valori > Progres risc

ARBORELE DE RISC

Risc pentru sănătate

Compoziție corporală

Valori corporale

Grăsime corporale

Masa hidrică

Masa musculară

Măsur corp

BMC

Stare: 6/21/2023 3:55:39 PM

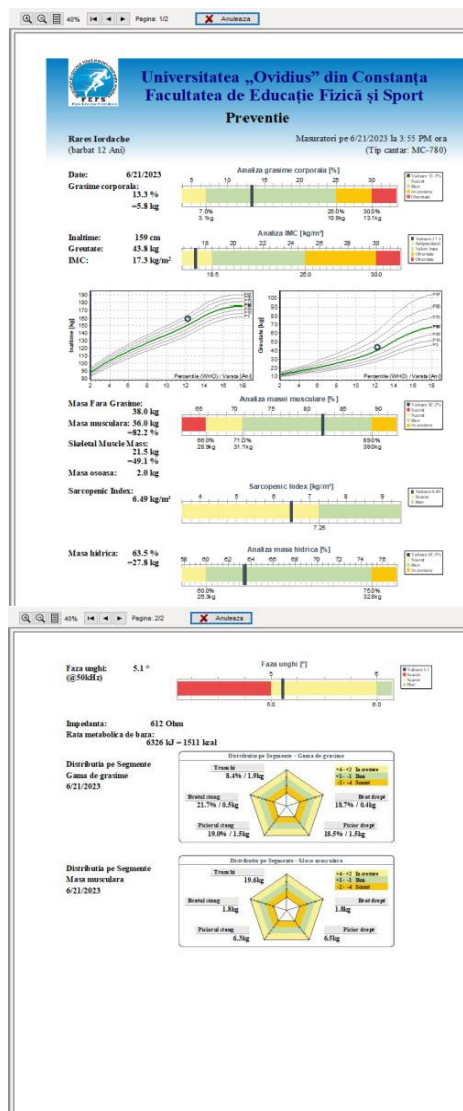
> Risc pentru sănătate

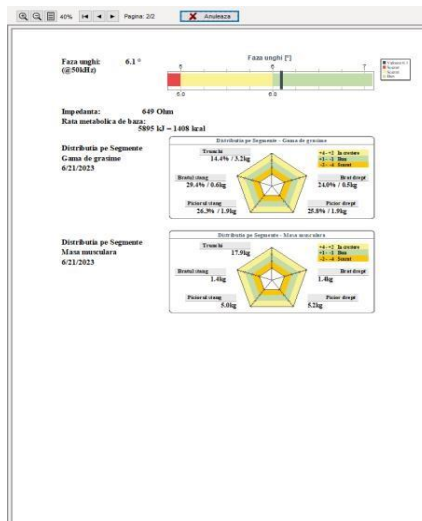
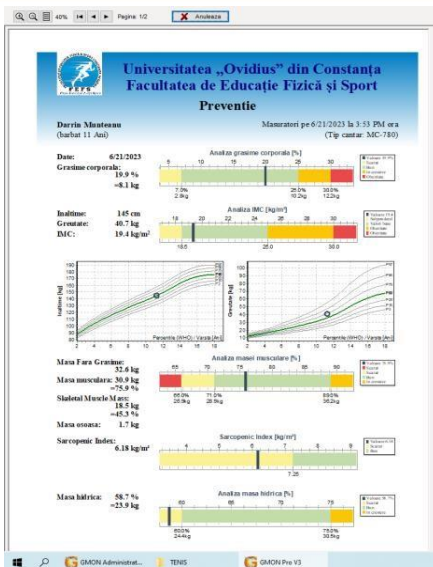
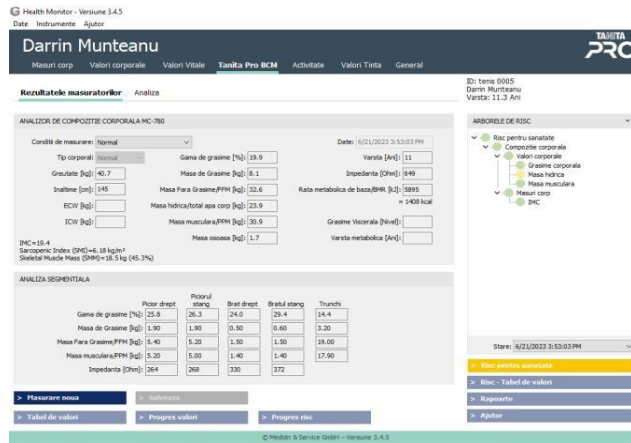
> Risc: Tabel de valori

> Rapoarte

> Ajutor

© Medica & Service GmbH - Versiune 3.4.5





Anexa nr. 4 – Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – feminin

Tabel nr. 4.1 – Parametrii pregătirii fizice specifice – grupa feminin – testare inițială

Nr. crt.	Probe on court			Probe on court	
	Evantai(s)	Pas adăugat (s)	Hexagon(s)	Free Jump(cm)	Aruncarea mingii medicinale(m)
1	18.05	7.02	10.50	24	7.70
2	18.20	7.12	10.40	23	7.78
3	18.10	7.18	10.10	24.5	7.90
4	18.25	7.20	10.17	25.1	7.10
5	17.98	6.92	10.60	25.8	6.95
6	18.50	6.98	10.71	26	7.10
7	18.38	6.80	10.82	26.2	7.25

Tabel nr. 4.2 – Parametrii pregătirii fizice specifice – grupa feminin – testare finală

Nr. crt.	Probe on court			Probe off court	
	Evantai(s)	Pas adăugat (s)	Hexagon(s)	Free Jump(cm)	Aruncarea mingii medicinale(m)
1	17.90	6.90	10.15	28	8
2	18	6.95	10	25	8.05
3	17.92	6.85	9.90	25.3	8
4	18.10	7	10	28	7.40
5	17.80	6.80	10.25	26	7.25
6	18.20	6.80	10.40	28.5	7.45
7	18.15	6.80	10.50	29	7.50

Anexa nr. 5 – Indicatorii statistici ai pregătirii fizice specifice – masculin

Tabel nr. 5.1 – Parametrii pregătirii fizice specifice – grupa masculin – testare inițială

Nr. crt.	Probe on court			Probe off court	
	Evantai(s)	Pas adăugat(s)	Hexagon(s)	Free Jump(cm)	Aruncarea mingii medicinale(m)
1	16.90	6.41	9.50	28	8.80
2	16.98	6.60	9.62	29.2	8.75
3	16.81	6.72	9.53	30	8.65
4	17.08	6.78	9.70	29.8	8.25
5	17.20	6.50	9.91	31	8.48
6	17.28	6.55	10.02	31.2	8.52
7	17.31	6.58	10.10	32.5	8.40
8	17.40	6.72	9.56	30	8.25
9	16.98	6.70	9.80	31	8.50

Tabel nr. 5.2 – Parametrii pregătirii fizice specifice – grupa masculin – testare finală

Nr. crt.	Probe on court			Probe off court	
	Evantai(s)	Pas adăugat(s)	Hexagon(s)	Free Jump(cm)	Aruncarea mingii medicinale(m)
1	16.80	6.38	9.40	33	9.05
2	16.82	6.52	9.50	34	9.10
3	16.75	6.48	9.42	33	9
4	16.80	6.45	9.52	34	8.55
5	17	6.40	9.75	33.5	8.75
6	17.10	6.45	9.80	34.5	8.80
7	17.05	6.42	9.70	35.8	8.80
8	17.10	6.50	9.38	32.5	8.55
9	16.80	6.40	9.65	33.5	8.90

Anexa nr. 6 – Indicatorii statistici ai pregătirii tehnico-tactice – feminin

Tabel nr. 6.1 – Parametrii pregătirii tehnico-tactice – grupa feminin – testare inițială

Nr. crt.	Dreapta în lung de linie	Dreapta cross	Dreapta drive vole	Dreapta lob
1	14	15	10	9
2	15	16	11	10
3	15	16	9	11
4	13	14	12	10
5	16	15	13	12
6	12	14	9	9
7	14	13	10	10

Tabel nr. 6.2 – Parametrii pregătirii tehnico-tactice – grupa feminin – testare finală

Nr. crt.	Dreapta în lung de linie	Dreapta cross	Dreapta drive vole	Dreapta lob
1	16	17	12	12
2	17	18	13	11
3	17	18	11	14
4	16	17	15	13
5	18	17	16	14
6	16	16	12	12
7	17	16	13	13

Anexa nr. 7 – Indicatorii statistici ai pregătirii tehnico-tactice – masculin

Tabel nr. 7.1 – Parametrii pregătirii tehnico-tactice – grupa masculin - testare inițială

Nr. crt.	Dreapta în lung de linie	Dreapta cross	Dreapta drive vole	Dreapta lob
1	15	16	12	9
2	17	16	11	11
3	14	14	13	12
4	16	15	14	10
5	15	13	12	12
6	14	14	11	13
7	16	12	12	14
8	17	13	11	11
9	14	16	12	10

Tabel nr. 7.2 – Parametrii pregătirii tehnico-tactice – grupa masculin - testare finală

Nr. crt.	Dreapta în lung de linie	Dreapta cross	Dreapta drive vole	Dreapta lob
1	18	18	14	11
2	18	19	13	12
3	16	16	15	14
4	18	17	16	12
5	17	15	16	14
6	16	16	15	16
7	18	14	14	16
8	19	16	15	14
9	16	18	15	13

Anexa nr. 8 - Analiza corporală a subiecților [feminin](#)_10-12 ani

Înălțimea-cm	164	142	159	155	152	160	153	164	142	155	6,590	0,042
Masa corporală-Kg	43,3	27,9	55,9	56,3	36,5	55,9	42,1	56,3	27,9	45,414	10,282	0,226
IMC (kg/h2)	16,1	13,8	22,1	23,4	15,8	21,8	18	23,4	13,8	18,714	3,441	0,183
Grăsime corporala %	15,7	16,3	24,8	24,7	18,8	23,5	22,1	56,3	15,7	20,842	3,594	0,172
Masa musculara %	79,9	79,6	71,4	71,4	77	72,6	73,9	79,9	71,4	75,114	3,421	0,045
RMB(kcal)	1319	1048	1514	1524	1186	1517	1283	1524	1048	1341,571	172,425	0,128
Grăsime corporală-Kg	6,8	4,5	13,9	13,9	6,9	13,1	9,3	13,9	4,5	9,771	3,590	0,367
Masa musculară-Kg	34,6	22,2	39,9	40,2	28,1	40,6	31,1	40,6	22,2	33,814	6,539	0,193
SMM – masa musculară scheletică-kg	20,7	13,2	23,8	24	16,8	24,2	18,6	24,2	13,2	20,185	3,905	0,488
								Maxim	Minim	Media aritmetică	Deviația standard	Coeeficient de variabilitate

Anexa nr. 9 - Analiza corporală a subiecților masculin_10-12 ani

Înălțimea-cm	156	153	166	146	159	152	145	153	155	166	145	153,625	6,323	0,041
Masa corporală-Kg	65,1	48,6	65,7	43,8	43,8	49,5	40,7	39,3	39,5	65,7	39,3	46,362	8,146	0,175
IMC (kg/h2)	26,8	20,8	23,8	20,5	17,3	21,4	19,4	16,8	16,4	23,8	16,4	19,55	2,411	0,123
Grăsime corporala %	33,6	24,8	20,5	20,9	13,3	25,7	19,9	14,1	17,1	65,7	13,3	19,537	4,227	0,216
Masa musculara %	37,6	71,2	75,5	74,9	82,2	70,5	75,9	81,4	78,5	82,2	70,5	76,262	4,000	0,052
RMB(kcal)	1732	1517	1907	1460	1511	1526	1408	1437	1386	1907	1386	1519	154,465	0,101
Grăsime corporală-Kg	21,9	12,1	13,5	9,2	5,8	12,7	8,1	5,5	6,8	13,5	5,5	9,212	2,986	0,324
Masa musculară-Kg	63	34,6	49,6	32,8	36	34,9	30,9	32	31	49,6	30,9	35,225	5,707	0,162
SMM – masa musculară scheletică-kg	24,5	20,7	29,5	19,6	21,5	20,8	18,5	19,1	18,5	29,5	18,5	21,025	3,367	0,420
										Maxim	Minim	Media aritmetică	Deviația standard	Coeficient de variabilitate

Anexa nr. 10 - Date pentru studiul biomecanic al mișcării – feminin

Nr. crt.	Lungime braț (cm)	Lungime antebrăț (cm)	Anvergură brațe (cm)	Lungime membru superior drept (cm)	Unghi deschidere braț (în momentul loviturii - grade)
1	23	25	160	60	155
2	18	20	139	51	135
3	22	24	156	58	140
4	20	23	152	55	150
5	19	21	149	53	145
6	22	23.5	156	57	135
7	19	21.5	150	53.5	150

Anexa nr. 11 - Date pentru studiul biomecanic al mișcării – masculin

Nr. crt.	Lungime braț (cm)	Lungime antebraț (cm)	Anvergură brațe (cm)	Lungime membru superior drept (cm)	Unghi deschidere braț (în momentul loviturii – grade)
1	22	26	158	64	135
2	22	25.5	155	63	140
3	23.5	27	160	65	145
4	21	24	145.5	60	140
5	23	27	158	64	150
6	22	26	154	62	155
7	21	24.5	146	59.5	145
8	21.5	24.5	155	62	135
9	21.5	25	154	61.5	150

Anexa nr.12 - Analiza biomecanică a mișcării – feminin

Viteza 1	Viteza 2	Viteza R 3
14.4	5.976	10.0368
16.064	6.6649	11.193
11.104	4.6065	7.7408
19.296	8.0095	13.448
7.976	3.3117	5.5596
22.264	9.2379	15.5144
5.192	2.158	3.6162
24.824	10.3003	17.302
2.904	1.2035	2.0254
26.824	11.1303	18.696
1.224	0.5063	0.8528
28.16	11.6864	19.6308
0.24	0.0996	0.164
28.768	11.9354	20.049
0.016	0.0083	0.0082
28.608	11.869	19.9424
0.552	0.2324	0.3854
27.696	11.4955	19.3028
1.832	0.7636	1.2792
26.08	10.8232	18.1794
3.776	1.5687	2.6322
23.832	9.8936	16.6132
6.28	2.6062	4.3788
21.096	8.7565	14.7026
9.224	3.8263	6.4288
17.992	7.47	12.5378
12.44	5.1626	8.6674
14.704	6.1005	10.25
15.76	6.5404	10.988
11.4	4.731	7.9458
19.008	7.885	13.2512
8.248	3.4196	5.7482
22.008	9.13	15.3422
5.432	2.2576	3.7884
24.608	10.209	17.1544
3.088	1.2782	2.1484
26.664	11.0639	18.5812
1.344	0.5561	0.9348
28.064	11.6449	19.557

0.304	0.1245	0.2132
28.744	11.9271	20.0326
0.008	0	0.0082
28.656	11.8939	19.9752
0.472	0.1992	0.328
27.808	11.537	19.3848
1.688	0.6972	1.1726
26.248	10.8896	18.2942
3.568	1.4774	2.4846
24.064	9.9849	16.769
6.032	2.5066	4.2066
21.36	8.8644	14.8912
8.944	3.7101	6.232
18.288	7.5862	12.7428
12.136	5.0381	8.4624
15.008	6.225	10.4632
15.456	6.4159	10.7748
11.696	4.8555	8.1508
18.72	7.7688	13.0462
8.528	3.5358	5.945
21.752	9.0304	15.1618
5.672	2.3572	3.9524
24.392	10.126	16.9986
3.28	1.3612	2.2878
26.504	10.9975	18.4746
1.48	0.6142	1.0332
27.968	11.6034	19.4914
0.368	0.1494	0.2542
28.712	11.9188	20.0162
0	0	0
28.696	11.9105	19.9998
0.4	0.166	0.2788
27.92	11.5868	19.4586
1.544	0.6391	1.0742
26.424	10.9643	18.4172
3.376	1.4027	2.3534
24.28	10.0762	16.9248
5.792	2.407	4.0344
21.624	8.9723	15.0716
8.664	3.5939	6.0352
18.576	7.7107	12.9478
11.84	4.9136	8.2492
15.304	6.3495	10.6682

15.16	6.2914	10.5698
11.992	4.98	8.3558
18.432	7.6526	12.8494
8.8	3.652	6.1336
21.488	8.9142	14.9732
5.912	2.4568	4.1246
24.176	10.0347	16.851
3.472	1.4442	2.419
26.336	10.9311	18.3598
1.616	0.6723	1.1234
27.864	11.5619	19.4176
0.44	0.1826	0.3034
28.68	11.9022	19.9916
0	0	0
28.728	11.9188	20.0244
0.336	0.1411	0.2378
28.016	11.6283	19.5242
1.416	0.5893	0.984
26.56	11.0224	18.5156
3.184	1.3197	2.2222
24.504	10.1675	17.0806
5.552	2.3074	3.8704
21.88	9.0802	15.252
8.384	3.4777	5.8466
18.864	7.8269	13.1446
11.544	4.7891	8.0442
15.608	6.474	10.8814
14.856	6.1669	10.3566
12.288	5.0962	8.5608
18.136	7.5281	12.6444
9.08	3.7682	6.3304
21.224	8.8063	14.7928
6.16	2.5564	4.2968
23.952	9.9434	16.6952
3.672	1.5272	2.5584
26.168	10.8564	18.2368
1.76	0.7304	1.23
27.752	11.5204	19.3438
0.512	0.2158	0.3608
28.632	11.8856	19.9588
0.008	0	0.0082
28.752	11.9354	20.0408
0.272	0.1162	0.1886

28.112	11.6698	19.598
1.288	0.5312	0.8938
26.744	11.0971	18.6386
2.992	1.245	2.0828
24.712	10.2588	17.2282
5.312	2.2078	3.7064
22.136	9.1881	15.4324
8.112	3.3698	5.658
19.152	7.9514	13.3496
11.248	4.6646	7.8392
15.912	6.6068	11.0946

Anexa nr. 13 - Analiza biomecanică a mișcării – masculin

Viteza 1	Viteza 2	Viteza R 3
16.2	6.12	10.404
18.072	6.8255	11.6025
12.492	4.7175	8.024
21.708	8.2025	13.94
8.973	3.3915	5.763
25.047	9.4605	16.082
5.841	2.21	3.7485
27.927	10.5485	17.935
3.267	1.2325	2.0995
30.177	11.3985	19.38
1.377	0.5185	0.884
31.68	11.968	20.349
0.27	0.102	0.17
32.364	12.223	20.7825
0.018	0.0085	0.0085
32.184	12.155	20.672
0.621	0.238	0.3995
31.158	11.7725	20.009
2.061	0.782	1.326
29.34	11.084	18.8445
4.248	1.6065	2.7285
26.811	10.132	17.221
7.065	2.669	4.539
23.733	8.9675	15.2405
10.377	3.9185	6.664
20.241	7.65	12.9965
13.995	5.287	8.9845
16.542	6.2475	10.625
17.73	6.698	11.39
12.825	4.845	8.2365
21.384	8.075	13.736
9.279	3.502	5.9585
24.759	9.35	15.9035
6.111	2.312	3.927
27.684	10.455	17.782
3.474	1.309	2.227
29.997	11.3305	19.261
1.512	0.5695	0.969

31.572	11.9255	20.2725
0.342	0.1275	0.221
32.337	12.2145	20.7655
0.009	0	0.0085
32.238	12.1805	20.706
0.531	0.204	0.34
31.284	11.815	20.094
1.899	0.714	1.2155
29.529	11.152	18.9635
4.014	1.513	2.5755
27.072	10.2255	17.3825
6.786	2.567	4.3605
24.03	9.078	15.436
10.062	3.7995	6.46
20.574	7.769	13.209
13.653	5.1595	8.772
16.884	6.375	10.846
17.388	6.5705	11.169
13.158	4.9725	8.449
21.06	7.956	13.5235
9.594	3.621	6.1625
24.471	9.248	15.7165
6.381	2.414	4.097
27.441	10.37	17.6205
3.69	1.394	2.3715
29.817	11.2625	19.1505
1.665	0.629	1.071
31.464	11.883	20.2045
0.414	0.153	0.2635
32.301	12.206	20.7485
0	0	0
32.283	12.1975	20.7315
0.45	0.17	0.289
31.41	11.866	20.1705
1.737	0.6545	1.1135
29.727	11.2285	19.091
3.798	1.4365	2.4395
27.315	10.319	17.544
6.516	2.465	4.182
24.327	9.1885	15.623
9.747	3.6805	6.256
20.898	7.8965	13.4215
13.32	5.032	8.551

17.217	6.5025	11.0585
17.055	6.443	10.9565
13.491	5.1	8.6615
20.736	7.837	13.3195
9.9	3.74	6.358
24.174	9.129	15.521
6.651	2.516	4.2755
27.198	10.2765	17.4675
3.906	1.479	2.5075
29.628	11.1945	19.0315
1.818	0.6885	1.1645
31.347	11.8405	20.128
0.495	0.187	0.3145
32.265	12.189	20.723
0	0	0
32.319	12.206	20.757
0.378	0.1445	0.2465
31.518	11.9085	20.2385
1.593	0.6035	1.02
29.88	11.288	19.193
3.582	1.3515	2.3035
27.567	10.4125	17.7055
6.246	2.363	4.012
24.615	9.299	15.81
9.432	3.5615	6.0605
21.222	8.0155	13.6255
12.987	4.9045	8.3385
17.559	6.63	11.2795
16.713	6.3155	10.7355
13.824	5.219	8.874
20.403	7.7095	13.107
10.215	3.859	6.562
23.877	9.0185	15.334
6.93	2.618	4.454
26.946	10.183	17.306
4.131	1.564	2.652
29.439	11.118	18.904
1.98	0.748	1.275
31.221	11.798	20.0515
0.576	0.221	0.374
32.211	12.172	20.689
0.009	0	0.0085
32.346	12.223	20.774

0.306	0.119	0.1955
31.626	11.951	20.315
1.449	0.544	0.9265
30.087	11.3645	19.3205
3.366	1.275	2.159
27.801	10.506	17.8585
5.976	2.261	3.842
24.903	9.4095	15.997
9.126	3.451	5.865
21.546	8.143	13.838
12.654	4.777	8.126
17.901	6.766	11.5005

**Anexa nr. 14 - Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în
faza de atac_masculin_sportivul 1**

Comparatii baieti

Între rezultatele sportivului 1 și grupul de control

Test statistic ONE-SAMPLE T-TEST, procesat cu SPSS v20

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD1.1	7	26.2857	1.49603	.56544

One-Sample Test

	Test Value = 38					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD1.1	-20.717	6	.000	-11.71429	-13.0979	-10.3307

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD2.1	7	4.7143	.75593	.28571

One-Sample Test

	Test Value = 8					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD2.1	-11.500	6	.000	-3.28571	-3.9848	-2.5866

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD3.1	7	7.7143	1.11270	.42056

One-Sample Test

	Test Value = 12					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD3.1	-10.190	6	.000	-4.28571	-5.3148	-3.2566

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD4.1	7	13.0000	1.29099	.48795

One-Sample Test

	Test Value = 18					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD4.1	-10.247	6	.000	-5.00000	-6.1940	-3.8060

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD5.1	7	8.0000	.81650	.30861

One-Sample Test

	Test Value = 14					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD5.1	-19.442	6	.000	-6.00000	-6.7551	-5.2449

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD6.1	7	15.5714	1.51186	.57143

One-Sample Test

	Test Value = 22					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD6.1	-11.250	6	.000	-6.42857	-7.8268	-5.0303

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD7.1	7	7.4286	.97590	.36886

One-Sample Test

	Test Value = 12					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD7.1	-12.394	6	.000	-4.57143	-5.4740	-3.6689

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD8.1	7	4.7143	.75593	.28571

One-Sample Test

	Test Value = 8					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD8.1	-11.500	6	.000	-3.28571	-3.9848	-2.5866

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD1.2	7	28.7143	1.88982	.71429

One-Sample Test

	Test Value = 44					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD1.2	-21.400	6	.000	-15.28571	-17.0335	-13.5379

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD2.2	7	6.4286	.97590	.36886

One-Sample Test

	Test Value = 13					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD2.2	-17.816	6	.000	-6.57143	-7.4740	-5.6689

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD3.2	7	10.4286	1.39728	.52812

One-Sample Test

	Test Value = 18					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD3.2	-14.337	6	.000	-7.57143	-8.8637	-6.2792

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD4.2	7	16.4286	1.51186	.57143

One-Sample Test

	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD4.2	-16.750	6	.000	-9.57143	-10.9697	-8.1732

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD5.2	7	10.1429	.89974	.34007

One-Sample Test

	Test Value = 21					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper

LD5.2	-31.926	6	.000	-10.85714	-11.6893	-10.0250
-------	---------	---	------	-----------	----------	----------

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD6.2	7	17.4286	1.90238	.71903

One-Sample Test

	Test Value = 28					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD6.2	-14.702	6	.000	-10.57143	-12.3308	-8.8120

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD7.2	7	9.7143	1.49603	.56544

One-Sample Test

	Test Value = 18					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD7.2	-14.653	6	.000	-8.28571	-9.6693	-6.9021

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD8.2	7	6.8571	1.21499	.45922

One-Sample Test

	Test Value = 14					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD8.2	-15.554	6	.000	-7.14286	-8.2665	-6.0192

**Anexa nr. 15 - Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/
stânga în faza de atac _masculin_sportivul 2**

Comparatii baieti

Între rezultatele sportivului 2 și grupul de control

Test statistic ONE-SAMPLE T-TEST, procesat cu SPSS v20

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL1.1	7	16.4286	1.51186	.57143

One-Sample Test

	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL1.1	-16.750	6	.000	-9.57143	-10.9697	-8.1732

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL2.1	7	17.4286	1.90238	.71903

One-Sample Test

	Test Value = 27					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL2.1	-13.312	6	.000	-9.57143	-11.3308	-7.8120

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL3.1	7	17.4286	2.57275	.97241

One-Sample Test

	Test Value = 29					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL3.1	-11.900	6	.000	-11.57143	-13.9508	-9.1920

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL4.1	7	17.8571	2.96808	1.12183

One-Sample Test

	Test Value = 29					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL4.1	-9.933	6	.000	-11.14286	-13.8879	-8.3978

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL5.1	7	22.5714	1.51186	.57143

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL5.1	-23.500	6	.000	-13.42857	-14.8268	-12.0303

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL6.1	7	23.7143	1.79947	.68014

One-Sample Test

	Test Value = 38					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL6.1	-21.004	6	.000	-14.28571	-15.9499	-12.6215

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL1.2	7	20.4286	1.61835	.61168

One-Sample Test

	Test Value = 33					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL1.2	-20.552	6	.000	-12.57143	-14.0682	-11.0747

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL2.2	7	21.2857	1.97605	.74688

One-Sample Test

	Test Value = 34					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL2.2	-17.023	6	.000	-12.71429	-14.5418	-10.8867

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL3.2	7	22.2857	2.75162	1.04002

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL3.2	-13.187	6	.000	-13.71429	-16.2591	-11.1695

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL4.2	7	17.8571	2.96808	1.12183

One-Sample Test

	Test Value = 35					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL4.2	-15.281	6	.000	-17.14286	-19.8879	-14.3978

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL5.2	7	27.0000	1.15470	.43644

One-Sample Test

	Test Value = 42					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper

VOL5.2	-34.369	6	.000	-15.00000	-16.0679	-13.9321
--------	---------	---	------	-----------	----------	----------

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL6.2	7	28.1429	2.03540	.76931

One-Sample Test

	Test Value = 44					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL6.2	-20.612	6	.000	-15.85714	-17.7396	-13.9747

Anexa nr. 16 - Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în
faza de atac_masculin_sportivul 2

Comparatii baieti

Între rezultatele sportivului 2 și grupul de control

Test statistic ONE-SAMPLE T-TEST, procesat cu SPSS v20

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD1.1	7	26.2857	1.49603	.56544

One-Sample Test

	Test Value = 37					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD1.1	-18.948	6	.000	-10.71429	-12.0979	-9.3307

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD2.1	7	4.7143	.75593	.28571

One-Sample Test

	Test Value = 9					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD2.1	-15.000	6	.000	-4.28571	-4.9848	-3.5866

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD3.1	7	7.7143	1.11270	.42056

One-Sample Test

	Test Value = 13					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD3.1	-12.568	6	.000	-5.28571	-6.3148	-4.2566

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD4.1	7	13.0000	1.29099	.48795

One-Sample Test

	Test Value = 20					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD4.1	-14.346	6	.000	-7.00000	-8.1940	-5.8060

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD5.1	7	8.0000	.81650	.30861

One-Sample Test

	Test Value = 16					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD5.1	-25.923	6	.000	-8.00000	-8.7551	-7.2449

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD6.1	7	15.5714	1.51186	.57143

One-Sample Test

	Test Value = 21					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD6.1	-9.500	6	.000	-5.42857	-6.8268	-4.0303

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD7.1	7	7.4286	.97590	.36886

One-Sample Test

	Test Value = 13					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD7.1	-15.105	6	.000	-5.57143	-6.4740	-4.6689

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD8.1	7	4.7143	.75593	.28571

One-Sample Test

	Test Value = 9					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD8.1	-15.000	6	.000	-4.28571	-4.9848	-3.5866

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD1.2	7	28.7143	1.88982	.71429

One-Sample Test

	Test Value = 43					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD1.2	-20.000	6	.000	-14.28571	-16.0335	-12.5379

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD2.2	7	6.4286	.97590	.36886

One-Sample Test

	Test Value = 15					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD2.2	-23.238	6	.000	-8.57143	-9.4740	-7.6689

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD3.2	7	10.4286	1.39728	.52812

One-Sample Test

	Test Value = 19					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD3.2	-16.230	6	.000	-8.57143	-9.8637	-7.2792

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD4.2	7	16.4286	1.51186	.57143

One-Sample Test

	Test Value = 27					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD4.2	-18.500	6	.000	-10.57143	-11.9697	-9.1732

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD5.2	7	10.1429	.89974	.34007

One-Sample Test

	Test Value = 23					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD5.2	-37.808	6	.000	-12.85714	-13.6893	-12.0250

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD6.2	7	17.4286	1.90238	.71903

One-Sample Test

	Test Value = 29					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD6.2	-16.093	6	.000	-11.57143	-13.3308	-9.8120

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD7.2	7	9.7143	1.49603	.56544

One-Sample Test

	Test Value = 20					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD7.2	-18.190	6	.000	-10.28571	-11.6693	-8.9021

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD8.2	7	6.8571	1.21499	.45922

One-Sample Test

	Test Value = 15					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD8.2	-17.732	6	.000	-8.14286	-9.2665	-7.0192

**Anexa nr. 17 - Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/
stânga în faza de atac _masculin_sportivul 2**

Comparatii baieti

Între rezultatele sportivului 2 și grupul de control

Test statistic ONE-SAMPLE T-TEST, procesat cu SPSS v20

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL1.1	7	16.4286	1.51186	.57143

One-Sample Test

	Test Value = 28					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL1.1	-20.250	6	.000	-11.57143	-12.9697	-10.1732

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL2.1	7	17.4286	1.90238	.71903

One-Sample Test

	Test Value = 28					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL2.1	-14.702	6	.000	-10.57143	-12.3308	-8.8120

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL3.1	7	17.4286	2.57275	.97241

One-Sample Test

	Test Value = 30					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL3.1	-12.928	6	.000	-12.57143	-14.9508	-10.1920

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL4.1	7	17.8571	2.96808	1.12183

One-Sample Test

	Test Value = 30					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL4.1	-10.824	6	.000	-12.14286	-14.8879	-9.3978

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL5.1	7	22.5714	1.51186	.57143

One-Sample Test

	Test Value = 38					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL5.1	-27.000	6	.000	-15.42857	-16.8268	-14.0303

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL6.1	7	23.7143	1.79947	.68014

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL6.1	-18.064	6	.000	-12.28571	-13.9499	-10.6215

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL1.2	7	20.4286	1.61835	.61168

One-Sample Test

	Test Value = 35					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL1.2	-23.822	6	.000	-14.57143	-16.0682	-13.0747

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL2.2	7	21.2857	1.97605	.74688

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL2.2	-19.701	6	.000	-14.71429	-16.5418	-12.8867

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL3.2	7	22.2857	2.75162	1.04002

One-Sample Test

	Test Value = 38					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL3.2	-15.110	6	.000	-15.71429	-18.2591	-13.1695

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL4.2	7	17.8571	2.96808	1.12183

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL4.2	-16.173	6	.000	-18.14286	-20.8879	-15.3978

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL5.2	7	27.0000	1.15470	.43644

One-Sample Test

	Test Value = 45					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL5.2	-41.243	6	.000	-18.00000	-19.0679	-16.9321

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL6.2	7	28.1429	2.03540	.76931

One-Sample Test

	Test Value = 43					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL6.2	-19.312	6	.000	-14.85714	-16.7396	-12.9747

Anexa nr. 18 - Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în
faza de atac_feminin_sportiva 1

Comparatii fete

Între rezultatele sportivei 1 și grupul de control

Test statistic ONE-SAMPLE T-TEST, procesat cu SPSS v20

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD1.1	5	26.6000	1.34164	.60000

One-Sample Test

	Test Value = 38					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD1.1	-19.000	4	.000	-11.40000	-13.0659	-9.7341

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD2.1	5	5.0000	.70711	.31623

One-Sample Test

	Test Value = 7					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD2.1	-6.325	4	.003	-2.00000	-2.8780	-1.1220

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD3.1	5	8.0000	1.00000	.44721

One-Sample Test

	Test Value = 11					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD3.1	-6.708	4	.003	-3.00000	-4.2417	-1.7583

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD4.1	5	13.0000	1.58114	.70711

One-Sample Test

	Test Value = 18					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD4.1	-7.071	4	.002	-5.00000	-6.9632	-3.0368

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD5.1	5	8.0000	.70711	.31623

One-Sample Test

	Test Value = 13					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD5.1	-15.811	4	.000	-5.00000	-5.8780	-4.1220

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD6.1	5	15.4000	1.67332	.74833

One-Sample Test

	Test Value = 20					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD6.1	-6.147	4	.004	-4.60000	-6.6777	-2.5223

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD7.1	5	7.6000	1.14018	.50990

One-Sample Test

	Test Value = 12					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD7.1	-8.629	4	.001	-4.40000	-5.8157	-2.9843

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD8.1	5	4.8000	.83666	.37417

One-Sample Test

	Test Value = 8					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD8.1	-8.552	4	.001	-3.20000	-4.2389	-2.1611

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD1.2	5	29.4000	1.14018	.50990

One-Sample Test

	Test Value = 45					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD1.2	-30.594	4	.000	-15.60000	-17.0157	-14.1843

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD2.2	5	6.6000	1.14018	.50990

One-Sample Test

	Test Value = 14					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD2.2	-14.513	4	.000	-7.40000	-8.8157	-5.9843

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD3.2	5	11.0000	1.22474	.54772

One-Sample Test

	Test Value = 19					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD3.2	-14.606	4	.000	-8.00000	-9.5207	-6.4793

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD4.2	5	16.8000	1.30384	.58310

One-Sample Test

	Test Value = 24					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD4.2	-12.348	4	.000	-7.20000	-8.8189	-5.5811

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD5.2	5	10.6000	.54772	.24495

One-Sample Test

	Test Value = 20					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD5.2	-38.375	4	.000	-9.40000	-10.0801	-8.7199

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD6.2	5	16.6000	1.51658	.67823

One-Sample Test

	Test Value = 28					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD6.2	-16.808	4	.000	-11.40000	-13.2831	-9.5169

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD7.2	5	9.8000	1.78885	.80000

One-Sample Test

	Test Value = 17					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD7.2	-9.000	4	.001	-7.20000	-9.4212	-4.9788

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD8.2	5	6.8000	1.30384	.58310

One-Sample Test

	Test Value = 13					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD8.2	-10.633	4	.000	-6.20000	-7.8189	-4.5811

**Anexa nr. 19 - Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/
stânga în faza de atac _feminin_sportiva 1**

Comparatii fete

Între rezultatele sportivei 1 și grupul de control

Test statistic ONE-SAMPLE T-TEST, procesat cu SPSS v20

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL1.1	5	16.4000	1.81659	.81240

One-Sample Test

	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL1.1	-11.817	4	.000	-9.60000	-11.8556	-7.3444

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL2.1	5	18.2000	1.64317	.73485

One-Sample Test

	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL2.1	-10.614	4	.000	-7.80000	-9.8403	-5.7597

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL3.1	5	18.6000	1.94936	.87178

One-Sample Test

	Test Value = 28					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL3.1	-10.783	4	.000	-9.40000	-11.8204	-6.9796

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL4.1	5	19.2000	2.28035	1.01980

One-Sample Test

	Test Value = 27					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL4.1	-7.649	4	.002	-7.80000	-10.6314	-4.9686

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL5.1	5	23.0000	1.58114	.70711

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL5.1	-18.385	4	.000	-13.00000	-14.9632	-11.0368

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL6.1	5	24.0000	2.00000	.89443

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL6.1	-13.416	4	.000	-12.00000	-14.4833	-9.5167

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL1.2	5	20.8000	1.78885	.80000

One-Sample Test

	Test Value = 31					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL1.2	-12.750	4	.000	-10.20000	-12.4212	-7.9788

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL2.2	5	22.2000	1.48324	.66332

One-Sample Test

	Test Value = 32					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL2.2	-14.774	4	.000	-9.80000	-11.6417	-7.9583

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL3.2	5	23.6000	1.94936	.87178

One-Sample Test

	Test Value = 34					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL3.2	-11.930	4	.000	-10.40000	-12.8204	-7.9796

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL4.2	5	19.2000	2.28035	1.01980

One-Sample Test

	Test Value = 33					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL4.2	-13.532	4	.000	-13.80000	-16.6314	-10.9686

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL5.2	5	27.4000	1.14018	.50990

One-Sample Test

	Test Value = 41					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL5.2	-26.672	4	.000	-13.60000	-15.0157	-12.1843

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL6.2	5	28.8000	1.78885	.80000

One-Sample Test

	Test Value = 42					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL6.2	-16.500	4	.000	-13.20000	-15.4212	-10.9788

**Anexa nr. 20 - Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de dreapta/stânga în
faza de atac_feminin_sportiva 2**

Comparatii fete

Între rezultatele sportivei 2 și grupul de control

Test statistic ONE-SAMPLE T-TEST, procesat cu SPSS v20

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD1.1	5	26.6000	1.34164	.60000

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD1.1	-15.667	4	.000	-9.40000	-11.0659	-7.7341

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD2.1	5	5.0000	.70711	.31623

One-Sample Test

	Test Value = 9					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD2.1	-12.649	4	.000	-4.00000	-4.8780	-3.1220

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD3.1	5	8.0000	1.00000	.44721

One-Sample Test

	Test Value = 12					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD3.1	-8.944	4	.001	-4.00000	-5.2417	-2.7583

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD4.1	5	13.0000	1.58114	.70711

One-Sample Test

	Test Value = 17					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD4.1	-5.657	4	.005	-4.00000	-5.9632	-2.0368

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD5.1	5	8.0000	.70711	.31623

One-Sample Test

	Test Value = 12					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD5.1	-12.649	4	.000	-4.00000	-4.8780	-3.1220

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD6.1	5	15.4000	1.67332	.74833

One-Sample Test

	Test Value = 22					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD6.1	-8.820	4	.001	-6.60000	-8.6777	-4.5223

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD7.1	5	7.6000	1.14018	.50990

One-Sample Test

	Test Value = 12					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD7.1	-8.629	4	.001	-4.40000	-5.8157	-2.9843

One-Sample Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD8.1	5	4.8000	.83666	.37417

One-Sample Test

	Test Value = 7					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD8.1	-5.880	4	.004	-2.20000	-3.2389	-1.1611

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD1.2	5	29.4000	1.14018	.50990

One-Sample Test

	Test Value = 43					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD1.2	-26.672	4	.000	-13.60000	-15.0157	-12.1843

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD2.2	5	6.6000	1.14018	.50990

	Test Value = 13					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD2.2	-12.551	4	.000	-6.40000	-7.8157	-4.9843

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD3.2	5	11.0000	1.22474	.54772

One-Sample Test

	Test Value = 18					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD3.2	-12.780	4	.000	-7.00000	-8.5207	-5.4793

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD4.2	5	16.8000	1.30384	.58310

One-Sample Test

	Test Value = 22					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD4.2	-8.918	4	.001	-5.20000	-6.8189	-3.5811

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD5.2	5	10.6000	.54772	.24495

One-Sample Test

	Test Value = 18					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD5.2	-30.210	4	.000	-7.40000	-8.0801	-6.7199

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD6.2	5	16.6000	1.51658	.67823

One-Sample Test

	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD6.2	-13.860	4	.000	-9.40000	-11.2831	-7.5169

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD7.2	5	9.8000	1.78885	.80000

One-Sample Test

	Test Value = 18					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD7.2	-10.250	4	.001	-8.20000	-10.4212	-5.9788

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LD8.2	5	6.8000	1.30384	.58310

One-Sample Test

	Test Value = 12					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
LD8.2	-8.918	4	.001	-5.20000	-6.8189	-3.5811

**Anexa nr. 21 - Sistem algoritmic pentru perfecționarea loviturii de vole dreapta/
stânga în faza de atac_feminin_sportiva 2**

Comparatii fete

Între rezultatele sportivei 2 și grupul de control

Test statistic ONE-SAMPLE T-TEST, procesat cu SPSS v20

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL1.1	5	16.4000	1.81659	.81240

One-Sample Test

	Test Value = 27					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL1.1	-13.048	4	.000	-10.60000	-12.8556	-8.3444

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL2.1	5	18.2000	1.64317	.73485

One-Sample Test

	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL2.1	-10.614	4	.000	-7.80000	-9.8403	-5.7597

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL3.1	5	18.6000	1.94936	.87178

One-Sample Test

	Test Value = 28					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL3.1	-10.783	4	.000	-9.40000	-11.8204	-6.9796

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL4.1	5	19.2000	2.28035	1.01980

One-Sample Test

	Test Value = 28					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL4.1	-8.629	4	.001	-8.80000	-11.6314	-5.9686

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL5.1	5	23.0000	1.58114	.70711

One-Sample Test

	Test Value = 36					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL5.1	-18.385	4	.000	-13.00000	-14.9632	-11.0368

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL6.1	5	24.0000	2.00000	.89443

One-Sample Test

	Test Value = 37					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL6.1	-14.534	4	.000	-13.00000	-15.4833	-10.5167

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL1.2	5	20.8000	1.78885	.80000

One-Sample Test

	Test Value = 32					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL1.2	-14.000	4	.000	-11.20000	-13.4212	-8.9788

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL2.2	5	22.2000	1.48324	.66332

One-Sample Test

	Test Value = 32					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL2.2	-14.774	4	.000	-9.80000	-11.6417	-7.9583

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL3.2	5	23.6000	1.94936	.87178

One-Sample Test

	Test Value = 35					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL3.2	-13.077	4	.000	-11.40000	-13.8204	-8.9796

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL4.2	5	19.2000	2.28035	1.01980

One-Sample Test

	Test Value = 34					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL4.2	-14.513	4	.000	-14.80000	-17.6314	-11.9686

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL5.2	5	27.4000	1.14018	.50990

One-Sample Test

	Test Value = 43					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL5.2	-30.594	4	.000	-15.60000	-17.0157	-14.1843

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VOL6.2	5	28.8000	1.78885	.80000

One-Sample Test

	Test Value = 44					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VOL6.2	-19.000	4	.000	-15.20000	-17.4212	-12.9788