

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA “BABEȘ-BOLYAI” CLUJ NAPOCA
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT
ȘCOALA DOCTORALĂ DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT**

REZUMATUL

TEZEI DE DOCTORAT OPTIMIZAREA BĂTĂII CU BASTONUL ÎN JOCUL DE OINĂ PRIN ANALIZA BIOMECHANICĂ

**Conducător de doctorat:
Prof. Univ. Dr. Gheorghe MONEA**

**Student doctorand:
Cristian VĂDUVA**

2020

Mulțumiri

Doresc pe această cale să mulțumesc persoanelor care m-au sprijinit în finalizarea tezei mele de doctorat.

Mulțumesc domnului Prof. Dr. Gheorghe Monea pentru încrederea acordată, pentru îngăduința și generozitatea cu care mi-a transmis din vasta sa experiență.

Mulțumesc domnului Decan al Facultății de Educație Fizică și Sport, Prof. Dr. Leon Gomboș, doamnei Director a Școlii Doctorale a Facultății de Educație Fizică și Sport, Prof. Dr. Emilia-Florina Grosu și domnului Prof. Dr. Iacob Hanțiu care au făcut parte din comisia de îndrumare pentru sfaturile adecvate de pe parcursul elaborării lucrării.

Adresez mulțumiri doamnei Prof. Dr. Ligia Rusu și echipei de cercetători a Laboratorului de Tehnici și Procese Inovative în Bioinginerie de la Infrastructura de Cercetare în Științe Aplicate INCESA a Universității din Craiova pentru consultanța oferită, pentru încurajări și sprijinul acordat.

Mulțumesc, Domnului Nicolae Dobre, președintele Federației Române de Oină pentru încrederea acordată și tuturor celor care promovează și iubesc sportul național pentru suportul oferit.

Mulțumesc familiei pentru sprijinul moral în toată perioada aceasta și fără de care nu aș fi putut ajunge azi la finalizarea tezei de doctorat.

Cristian Văduva

CUVINTE CHEIE: oina, baston, parametrii, biomecanică, antrenament

DISEMINAREA REZULTATELOR

Rezultatele cercetării au fost diseminate prin participări la diferite manifestări științifice și publicarea de articole în reviste de specialitate, acestea fiind următoarele:

Rusu, L., Marin, M., **Văduva, C.**, Dragomir, M. (2018). *Clinical and biomechanic considerations of insfraspinatus syndrome at athletes Congress F.S.P.A. Helsinki.*

Rusu, L., Marin, M., **Văduva, C.**, Dragomir, M. (2018). *Biomechanic assessment of shoulder stability in specific oina sport activity Congress F.S.P.A. Helsinki* accepted for a poster presentation at our congress Prevention.

Văduva, C., Monea, Ghe., Marin, M., Rusu, L. (2019). Analysis of stick shooting in oina game using the biomechanics parameters *International Proceedings of Human Motricity/ ICPEK 2019 Supplementary Issue of Discobolul – Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal* p. 331-338, <https://doi.org/10.35189/iphm.icpesk.2019.50>.

Marin, M., **Văduva, C.**, Rusu, M., Rusu, L. (2019). Experimental determination the coefficient of restitution *International Conference on Innovative Research Euroinvent European Exhibition of Creativity and Innovation* <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/572/1/012103>.

Văduva, C., Monea Ghe., Marin M., Rusu L., (2020). The importance of the tasks of oina players when hitting the ball with a bat has been accepted for publication in issue2/2020 of the series IX "Sciences of Human Kinetics" in the *Bulletin of the Transilvania University of Braşov*.

Văduva, C., Marin, M., Rusu, L. (2020). Biomechanic parameters analysis of trunk in oina game” - has been accepted for publication in *Medicina Sportiva” - Journal of the Romanian Sports Medicine Society*, issue of June, 2020.

Văduva, C., Gheorghiu G.E. (2019). *Oina în 6* Editura Maya Publishing ISBN 978-607-618-709-1.

CUPRINSUL REZUMATULUI TEZEI DE DOCTORAT

Partea I

FUNDAMENTELE TEORETICE ȘI PRACTICE ALE JOCULUI DE OINĂ 1

Introducere 1

Capitolul I

Motivația și importanța alegerii temei 2

1.1. Motivarea alegerii temei..... 2

1.2. Importanța temei și reflectarea sa în literatura de specialitate..... 2

1.3. Scopul cercetării..... 2

1.4. Obiectivele cercetării..... 3

Capitolul II 3

Jocul de oină

2.1. Introducere în jocul de oină..... 3

2.2. Scurt istoric al oinei..... 3

2.3. Reguli de practicare a sportului național – oina..... 4

2.4. Descrierea materialelor de joc..... 4

2.5. Sarcinile jucătorilor la bătaia mingii cu bastonul..... 5

Capitolul III

Analiza biomecanică în jocul de oină 5

3.1. Istoricul analizei mișcărilor coprului uman..... 5

3.2. Importanța și scopul analizei biomecanice la jocul de oină..... 6

3.2.1. Biomecanica bătăii cu bastonul de oină..... 6

3.2.2. Comportamentul biomecanic al membrelor inferioare și superioare..... 7

3.2.3 Comportamentul biomecanic al trunchiului..... 8

PARTEA A II A

CERCETARE PRELIMINARĂ PRIVIND OPTIMIZAREA BĂTĂII LA BASTON ÎN JOCUL DE OINĂ PRIN ANALIZA BIOMECHANICĂ 9

Capitolul IV

Cadrul operațional al cercetării 9

4.1. Premisele cercetării..... 9

4.2. Scopul cercetării preliminare..... 9

4.3. Ipotezele cercetării..... 9

4.4. Obiectivele cercetării preliminare 9

4.5. Sarcinile cercetării preliminare..... 10

4.6. Organizarea cercetării..... 10

4.7. Etapele cercetării preliminare..... 10

4.8. Metodele de cercetare..... 11

4.9. Analiza mecanică și biomecanică..... 11

4.10. Echipamentul utilizat pentru măsurători..... 12

4.11. Materialele sportive utilizate în experiment..... 13

4.11.1. Mingea de oină..... 13

4.11.2. Bastonul de oină..... 13

4.11.3. Experimentul..... 13

4.11.4. Platforma de presiune RSscan..... 14

Capitolul V

Rezultatele cercetării preliminare și interpretarea rezultatelor 14

5.1. Rezultatele evaluării echipamentului utilizat în jocul de oină..... 14

5.1.1. Analiza statistică a datelor experimentale rezultate din măsurarea

coeficientului de restituție.....	15
5.1.2. Interpretarea rezultatelor.....	15
5.2. Rezultatele obținute prin analiza plantogramei – RSScan.....	16
5.3. Rezultatele determinărilor parametrilor cinetici ai mișcării specifice de lovitură cu bastonul de oină, prin înregistrări și analize video.....	17
5.3.1. Datele înregistrate.....	17
5.3.2. Analiza video și interpretarea rezultatelor măsurării parametrilor cinematici.....	19
5.4. Concluzii în urma analizei biomecanice a unghiurilor de torsiune.....	22
5.5. Concluzii ale cercetării preliminare.....	22
PARTEA A III A	
CERCETAREA EXPERIMENTALĂ PRIVIND OPTIMIZAREA BĂTĂII CU BASTONUL ÎN JOCUL DE OINĂ PRIN ANALIZA BIOMECHANICĂ	23
Capitolul VI	
Organizarea și desfășurarea cercetării/demersul metodologic al cercetării	23
6.1. Premisele și ipotezele cercetării experimentale.....	23
6.1.1 Premisele cercetării experimentale.....	23
6.1.2. Scopul cercetării experimentale	23
6.1.3. Ipotezele cercetării experimentale	23
6.1.4. Obiectivele cercetării experimentale	24
6.1.5. Sarcinile cercetării experimentale.....	24
6.2.Organizarea cercetării.....	24
6.2.1.Locul de desfășurare a cercetării experimentale.....	24
6.2.2. Subiecții cuprinși în cercetare experimentală	25
6.2.2.1. Caracterizarea lotului	25
6.2.2.2. Influența anxietății în bătaia cu bastonul din jocul de oină asupra subiecților.....	25
6.2.2.3. Caracteristicile antropometrice,caracteristicile morfologice segmentare	25
6.3. Metodele de cercetare.....	27
Capitolul VII	
Antrenamentul sportiv - proces de bază în obținerea performanțelor sportive în jocul de oină	29
7.1. Antrenamentul sportiv.....	29
7.2. Programe de pregătire pentru bătaia cu bastonul în jocul de oină.....	30
Capitolul VIII	
Prezentarea și interpretarea rezultatelor	32
8.1. Rezultatele aplicării chestionarelor în vederea caracterizării lotului din punct de vedere al influenței anxietății în bătaia cu bastonul de oină.....	32
8.2. Interpretarea rezultatelor testării anxietății în vederea caracterizării lotului.....	32
8.3. Studiu de caz Sportiva S1	33
8.4. Rezultatele inițiale și finale la bătaia cu bastonul în gol timp de 30 secunde și la lovituri la perete, cu mingea medicinala de 1 kg., realizate în 30 de secunde.....	40
Capitolul IX	
Concluziile cercetării experimentale	42
9.1. Limite și contribuții proprii ale cercetării	43
Bibliografie	45

Lista abrevierilor

CR- Coeficientul de Restituire

CRH_F1000= Coeficientul de Restituire, determinat din măsurarea înălțimii de ridicare și cădere, la ciocnirea cu un baston de Fag de la înălțimea de 1000mm.

CRV_F1000= Coeficientul de Restituire, determinat din măsurarea vitezelor după ciocnire și înainte de ciocnirea cu un baston de Fag de la înălțimea de 1000mm.

CRH_F1400= Coeficientul de Restituire, determinat din măsurarea înălțimii de ridicare și cădere, pe un baston de Fag de la înălțimea de 1400mm.

CRH_S1400= Coeficientul de Restituire, determinat din măsurarea înălțimii de ridicare și cădere, pe un baston de Salcâm de la înălțimea de 1400mm.

H- înălțime

M- minge

S- subiect

Toe1-haluce

Lista tabelor

Tabel 1 Valorile principalilor parametrii antropometrici ai subiecților analizați.....	10
Tabel 2 Valorile parametrilor statistici ai CR, pentru toate cele 306 încercări.....	15
Tabel 3 Statistica valorilor CR pe tipuri de încercări.....	15
Tabel 4 Valorile parametrilor cinematici ai bastonului corelați cu valorile vitezei și accelerației unghiului de torsiune.....	20
Tabel 5 Valorile principalilor parametri antropometrici ai subiecților analizați.....	26
Tabel 6 Calendarul etapelor de cercetare.....	27
Tabel 7 Parametrii statistici pentru colectivitatea totală și pentru colectivitatea selecționată.....	28

Lista graficelor

Grafic 1 Nivel anxietate.....	32
--------------------------------------	----

Lista figurilor

Fig. 1 Minge de oină.....	4
Fig. 2 Baston de oină.....	4
Fig. 3 Laboratorul de Tehnici și Procese Inovative în Bioinginerie.....	12
Fig. 4 Schema de principiu a sistemului Vicon cu cele 14 camere video ultrarapide T/series.....	12

Fig. 5 Minge de oină cu markeri.....	13
Fig. 6 Pompă de vid.....	13
Fig. 7 Interfața platformei de forțe RSscan - soft-ul FootScan Gait Analysis.....	14
Fig. 8 Plantograma obținută pe platforma de presiune, la momentul lovirii cu bastonul a mingii de oină	16
Fig. 9 Variația unghiului dintre brațul stâng și trunchi.....	17
Fig. 10 Variația unghiului dintre brațul drept și trunchi	17
Fig. 11 Variația unghiului de flexie extensie al cotului stâng	18
Fig. 12 Variația unghiului de flexie extensie al cotului drept	18
Fig. 13 Traiectoria vârfului bastonului și variația vitezelor vârfului bastonului pe direcția terenului și pe direcția vertical. Poziția curentă este cea în care bastonul lovește mingea.....	19
Fig. 14 Subiectul S1-Viteza vârfului bastonului	21
Fig. 15 Subiectul S1-Poziția corpului în momentul lovirii mingii.....	21
Fig. 16 Subiectul S1-Accelerația unghiului de torsiune.....	21
Fig. 17 Subiectul S1-Viteza unghiului de torsiune.....	21
Fig. 18 Rezultatele măsurătorii loviturii nr.1, realizată în laborator de sportiva S1, înaintea participării la antrenamentul specific: variația vitezei vârfului bastonului în lungul terenului (curba albastră), pe înălțime (curba roșie) și a parametrilor cinematici ai unghiului de torsiune al sportivei S1.....	33
Fig. 19 Rezultatele măsurătorii loviturii nr.2, realizată în laborator de sportiva S1, înaintea participării la antrenamentul specific: variația vitezei vârfului bastonului în lungul terenului (curba albastră), pe înălțime (curba roșie) și a parametrilor cinematici ai unghiului de torsiune al sportivei S1.....	34
Fig. 20 Analiza comparativă a loviturilor cu bastonul, realizate în teren de sportiva S1, la testarea inițială și finală (după participarea la antrenamentul specific).....	35
Fig. 21 Analiza comparativă pe tipuri de lovituri, realizate în teren de sportiva S1, la testarea inițială și finală (după participarea la antrenamentul specific), cu mingea așezată pe suport fix	36
Fig. 22 Analiza comparativă pe tipuri de lovituri, realizate în teren de sportiva S1, la testarea inițială și finală (după participarea la antrenamentul specific), cu mingea autooferită și oferită de coechipier.....	36
Fig. 23 Rezultatele măsurătorii loviturii nr.3, realizată în laborator de sportiva S1, după participarea la antrenamentul specific: variația vitezei vârfului bastonului în lungul terenului (curba albastră), pe înălțime (curba roșie) și a parametrilor cinematici ai unghiului de torsiune al sportivei S1.....	37
Fig. 24 Rezultatele măsurătorii loviturii nr.4, realizată în laborator de sportiva S1, după participarea la antrenamentul specific: variația vitezei vârfului bastonului în lungul terenului (curba albastră), pe înălțime (curba roșie) și a parametrilor cinematici ai unghiului de torsiune al sportivei S1.....	38
Fig. 25 Evoluția nr. de lovituri cu bastonul în gol în realizate în 30 de secunde.....	40
Fig. 26 Evoluția nr. de lovituri la perete, cu mingea medicinala de 1 kg, realizate în 30 de secunde	41

CUPRINSUL TEZEI DE DOCTORAT

Lista abrevierilor.....	IV
Lista tabelelor.....	V
Lista graficelor.....	VI
Lista figurilor.....	VII
Partea I	
FUNDAMENTELE TEORETICE ȘI PRACTICE ALE JOCULUI DE OINĂ	1
Introducere	1
Capitolul I	
Motivația și importanța alegerii temei	3
1.1.Motivarea alegerii temei.....	3
1.2. Importanța temei și reflectarea sa în literatura de specialitate.....	5
1.3. Scopul cercetării.....	8
1.4. Obiectivele cercetării.....	9
Capitolul II	
Jocul de oină	10
2.1. Introducere în jocul de oină.....	10
2.2. Scurt istoric al oinei.....	11
2.3. Reguli de practicare a sportului național – oina.....	15
2.4. Descrierea materialelor de joc.....	19
2.5. Sarcinile jucătorilor la bătaia mingii cu bastonul.....	20
2.5.1. Sarcinile jucătorului nr. 1.....	22
2.5.2. Sarcinile jucătorului nr. 2.....	23
2.5.3. Sarcinile jucătorului nr. 3.....	24
2.5.4. Sarcinile jucătorului nr. 4.....	26
2.5.5. Sarcinile jucătorului nr. 5.....	27
2.5.6. Sarcinile jucătorului nr. 6.....	28
2.5.7. Sarcinile jucătorului nr. 7.....	29
2.5.8. Sarcinile jucătorului nr. 8.....	30
2.5.9. Sarcinile jucătorului nr. 9.....	31
2.5.10. Sarcinile jucătorului nr. 10.....	32
2.5.11. Sarcinile jucătorului nr. 11.....	34
Capitolul III	
Analiza biomecanică în jocul de oină	38
3.1. Istoricul analizei mișcărilor coprului uman.....	38
3.2. Importanța și scopul analizei biomecanice la jocul de oină.....	40
3.2.1. Biomecanica bătăii cu bastonul de oină.....	41
3.2.2. Comportamentul biomecanic al membrilor inferioare și superioare.....	44
3.2.3. Comportamentul biomecanic al trunchiului.....	47
3.3. Concluziile teoretice ale părții I.....	50
PARTEA A II A	
CERCETARE PRELIMINARĂ PRIVIND OPTIMIZAREA BĂTĂII CU BASTONUL ÎN JOCUL DE OINĂ PRIN ANALIZA BIOMECHANICĂ	51
Capitolul IV	
Cadrul operațional al cercetării	51
4.1. Premisele cercetării.....	
4.2. Scopul cercetării preliminare.....	51

4.3. Ipotezele cercetării.....	52
4.4. Obiectivele cercetării preliminare	52
4.5. Sarcinile cercetării preliminare.....	52
4.6. Organizarea cercetării.....	52
4.7. Etapele cercetării preliminare.....	54
4.8. Metodele de cercetare.....	54
4.8.1. Metoda studiului bibliografic.....	54
4.8.2. Metoda observației pedagogice	55
4.8.3. Metoda experimentului pedagogic	55
4.8.4. Metode de analiză mecanică și biomecanică.....	55
4.8.5. Metoda statistică	56
A. 1. Echipamentul.....	57
A.2. Materialele sportive utilizate în experiment.....	62
A.3. Platforma de presiune RSscan.....	66
Capitolul V	
Rezultatele cercetării preliminare și interpretarea rezultatelor	67
5.1. Rezultatele evaluării echipamentului utilizat în jocul de oină.....	67
5.1.1. Analiza statistică a datelor experimentale rezultate din măsurarea coeficientului de restituție.....	69
5.1.2. Interpretarea rezultatelor.....	78
5.2. Rezultatele obținute prin analiza plantogramei – RSscan.....	80
5.3. Rezultatele determinărilor parametrilor cinetici ai mișcării specifice de lovitură cu bastonul de oină, prin înregistrări și analize video.....	85
5.3.1. Datele înregistrate.....	85
5.3.2. Analiza video și interpretarea rezultatelor măsurării parametrilor cinematici.....	89
5.4. Concluzii ale cercetării preliminare.....	99
PARTEA A III A	
CERCETAREA EXPERIMENTALĂ PRIVIND OPTIMIZAREA BĂTĂII CU BASTONUL ÎN JOCUL DE OINĂ PRIN ANALIZA BIOMECHANICĂ	102
Capitolul VI	
Organizarea și desfășurarea cercetării/demersul metodologic al cercetării	102
6.1. Premisele și ipotezele cercetării experimentale.....	102
6.1.1. Premisele cercetării experimentale.....	102
6.1.2. Scopul cercetării experimentale	102
6.1.3. Ipotezele cercetării experimentale	103
6.1.4. Obiectivele cercetării experimentale	103
6.1.5. Sarcinile cercetării experimentale.....	103
6.2. Organizarea cercetării.....	104
6.2.1. Locul de desfășurare a cercetării experimentale.....	104
6.2.2. Subiecții cuprinși în cercetare experimentală	104
6.2.2.1. Caracterizarea lotului	105
6.2.2.2. Influența anxietății în bătaia cu bastonul din jocul de oină asupra subiecților.....	105
6.2.2.3. Caracteristicile antropometrice, caracteristicile morfologice segmentare	108
6.2.3. Etapele cercetării experimentale.....	111
6.3. Metodele de cercetare.....	112
6.3.1. Metoda studiului bibliografic.....	112

6.3.2. Metoda observației	112
6.3.3. Metoda experimentului pedagogic.....	112
6.3.4. Metoda testelor.....	112
6.3.5. Metoda anchetei.....	113
6.3.6. Metoda studiului de caz.....	115
6.3.7. Metode de analiză biomecanică.....	115
6.3.8. Metoda statistică.....	116
6.3.9 Metoda grafică și tabelară	119
Capitolul VII	
Antrenamentul sportiv - proces de bază în obținerea performanțelor sportive în jocul de oină	120
7.1. Antrenamentul sportiv.....	120
7.2 Programe de pregătire pentru bătaia cu bastonul în jocul de oină.....	125
Capitolul VIII	
Prezentarea și interpretarea rezultatelor	138
8.1 Rezultatele aplicării chestionarelor în vederea caracterizării lotului din punct de vedere al influenței anxietății în bătaia cu bastonul de oină.....	138
8.2 Interpretarea rezultatelor testării anxietății în vederea caracterizării lotului.....	139
8.3 Studiu de caz Sportiva S1	140
8.4 Studiu de caz Sportiva S2	145
8.5 Studiu de caz Sportiva S3	150
8.6 Studiu de caz Sportiva S4.....	154
8.7 Studiu de caz Sportiva S5	159
8.8 Studiu de caz Sportiva S6	164
8.9 Studiu de caz Sportiva S7	170
8.10 Studiu de caz Sportiva S8.....	175
8.11 Studiu de caz Sportiva S9	179
8.12 Studiu de caz Sportiva S10	184
8.13 Studiu de caz Sportiva S11	189
8.14 Studiu de caz Sportiva S12.....	194
8.15 Studiu de caz Sportiva S13	199
8.16 Studiu de caz Sportiva S14	204
8.17 Studiu de caz Sportiva S15	209
8.18 Studiu de caz Sportiva S16.....	213
8.19 Studiu de caz Sportiva S17	218
8.20 Rezultatele inițiale și finale la bătaia cu bastonul în gol timp de 30 secunde și la lovituri la perete, cu mingea medicinală de 1 kg., realizate în 30 de secunde.....	225
Capitolul IX	
Concluziile cercetării experimentale	228
9.1. Verificarea ipotezelor.....	229
9.2. Limite și contribuții proprii ale cercetării	230
Bibliografie	231
Anexe	242

PARTEA I
FUNDAMENTELE TEORETICE ȘI PRACTICE
ALE JOCULUI DE OINĂ

INTRODUCERE

Jocul de oină nu este doar un simplu sport, el este motiv de mândrie, fiind singurul sport național, care alături de doină, tradiții și obiceiuri face parte din patrimoniul cultural al poporului nostru. Buiac (2018) a afirmat că oina a plecat ”de la un joc de mișcare al copiilor la sportul național al românilor” (p.83). Trebuie spus că ministrul Spiru Haret a înțeles că odată cu introducerea în școli a practicării acestui joc, aceste instituții vor deveni bastionul care va pune umărul la dezvoltarea și promovarea sportului nostru tradițional Oina .

Postolache (1969) a afirmat că de ”cînd o pomenesc cronicile și legendele și pînă astăzi, oina a fost sportul preferat al românilor, s-a jucat cu aceeași plăcere și bucurie, fiecare epocă, fiecare generație, fiecare sat aducîndu-i un spor de frumusețe” (p.213).

Ca fiecare sport, a fost supus schimbării, evoluând cu fiecare perioadă de timp, avînd urcușuri și coborâșuri, crescînd în dinamism prin introducerea oinei în 6, dar și în spectaculozitate prin introducerea jocului de oină în 8 pe plajă, diversificându-se prin reintroducerea practicării de către fete, începînd cu anul 2013.

Fiind un joc dinamic și activ, îți dezvoltî un corp sănătos și frumos, înveți să lucrezi în echipă, întrucît oina se joacă în 11 și în același timp socializezi atît în teren, cît și în afara lui, înveți să-ți stăpânești emoțiile, ajutîndu-te să devii mai curajos și perseverent în același timp pentru a te autodepăși, te învață să respectî regulile atît în teren prin interacțiunile cu arbitrii, antrenorii și colegii de echipă, dar și în afara lui, în societate, deoarece în viață, câteodată, mai pierzi, putînd deveni mai perseverent, ambițios și competitiv, astfel încît să mergi mai departe și să-ți atingi obiectivul, și nu în ultimul rînd contribuie la formarea identității de român, așa încît “Tot ce e este românesc nu trebuie să piară”.

CAPITOLUL I

MOTIVAȚIA ȘI IMPORTANȚA ALEGERII TEMEI

1.1. Motivarea alegerii temei

Tematica abordată în această cercetare este motivată de faptul că bătaia cu bastonul poate face diferența într-un joc de oină. Jocul de oină se află într-o continuă evoluție, valoarea echipelor care se luptă pentru primele locuri este foarte apropiată comparând rezultatele obținute de acestea atunci când evoluează „la prindere” se observă că acestea sunt relativ egale, antrenorii punând accentul pe repetarea schemelor tehnico-tactice bazându-se pe o bună cunoaștere a adversarilor, pregătind astfel poziționare jucătorilor pentru a realiza un dublaj și o recuperare care să pună în dificultate adversarul, permițând astfel coechipierilor să țintească de mai multe ori. Diferența dintre ele se poate observa atunci când evoluează „la bătaie” fapt ce ne-a determinat să realizăm o analiză biomecanică a bății cu bastonul prin măsurarea parametrilor mecanici ai mișcării, analizând variațiile temporale ale unghiurilor create între diferite segmente ale corpului (umeri, șold, trunchi precum și cele de flexie și extensie a cotului și genunchiului), variația vitezei, forței și a accelerației bastonului de oină, dar și anxietatea coechipierului care oferă mingea, cât și a celui care lovește mingea în jocul de oină.

1.2. Importanța temei și reflectarea sa în literatura de specialitate

În literatura de specialitate, din România nu am reușit să găsim studii cuprinzând informații care să ajute la o mai bună înțelegere a bății cu bastonul de oină analizate din punct de vedere biomecanic, această necunoscută este necesară în vederea desfășurării unor viitoare studii, dar am studiat cu atenție celelalte jocuri unele asemănătoare cu sportul nostru național și care folosesc un baston pentru a lovi mingea. Cunoașterea acestor lucruri ar putea ajuta antrenorii și specialiștii din domeniul nostru să desfășoare un set de cercetări care să urmărească îmbunătățirea bății cu bastonul în jocul de oină.

1.3. Scopul cercetării

Scopul este să se descrie în detaliu bătaia cu bastonul din jocul de oină prin analiză biomecanică, pentru a obține informații utile modelării secvenței de bătaie cu bastonul, în așa fel încât să fie un zbor cât mai lung și înalt al mingii de oină pentru a crea un avantaj coechipierilor noștri, care pot să avanseze pe culoare cât mai mult sau uneori să le parcurgă

în întregime fără ca echipa de la prindere să-i poată juca și să obțină puncte. Ulterior să analizeze schimbările în mecanica bății cu bastonul prin modificarea vitezei de execuție.

1.4.Obiectivele cercetării

- ✚ Studierea din punct de vedere biomecanic a bății cu bastonul de oină prin măsurarea parametrilor mecanici ai mișcării, analizând variațiile temporale ale unghiurilor create între diferite segmente ale corpului (umeri, șold, cot și genunchi), variația vitezei, forței și a accelerației bastonului de oină, dar și anxietatea coechipierului care oferă mingea în jocul de oină.
- ✚ Evaluarea traiectoriei mingii pe teren pe baza măsurătorilor de laborator și a caracteristicilor mecanice ale materialelor sportive utilizate;
- ✚ Determinarea schemei de mișcare a membrilor superioare în lovitura cu bastonul de oină;
- ✚ Estimarea parametrilor cinematici implicați în timpul loviturii de baston;
- ✚ Optimizarea tehnicii de lovire cu bastonul, analize comparative între lovituri de baston pe baza valorilor parametrilor cinematici ai bastonului corelați cu valorile vitezei și accelerației unghiului de torsiune.
- ✚ Dezvoltarea diferitelor tehnici utilizate în pregătirea sportivilor, pe baza parametrilor evaluați, tehnici care vin în sprijinul antrenorilor prin noi mijloace și metode cu scopul creșterii performanței sportive

CAPITOLUL II JOCUL DE OINĂ

2.1. Introducere în jocul de oină

Se observă că oina, prin preocupările oamenilor implicați, și-a dezvoltat elementele tehnice, a înlăturat o parte din timpii „morți”, crescând dinamismul și creând o nouă concepție de joc. Toate acestea trebuie îmbunătățite prin diferite cercetări, studii sau măsurători care să stabilească unghiurile optime de lovire a mingii în bătaia cu bastonul, timpul de reacție al apărătorului, viteza de reacție și execuție a jucătorului care trage (țintește).

2.2. Scurt istoric al oinei

De ce oina? Deoarece alături de gimnastică, oina la sfârșitul secolului XIX a fost printre primele sporturi incluse ca discipline școlare, cum spunea Spiru Haret ” Oina poate aduce o

viață nouă în școala română, fiind un admirabil mijloc de educație fizică, adevăratul tip de joc sportiv românesc”.

O definiție a oinei a fost dată de Buiac & Buleu (2005), în cartea Oina –Jocul perfect:” un joc de echipă, adică nu mai mult decât o activitate umană liberă, o experiență atrăgătoare și plină de voieșie circumscrisă în spațiu și timp, supusă unor reguli specifice simple, accesibile tuturor vârstelor” (p.83).

2.3. Reguli de practicare a sportului național - oina

Jocul de oină se desfășoară între două echipe alcătuite din 11 jucători pe perioada a două reprize neavând un timp fix, cu o pauză de 5 minute, pe un teren de forma unui dreptunghi, cu următoarele mărimi: pentru seniori/ juniori I: 70 m lungime și 32 m lățime (vezi fig. 1), pentru juniori II/ juniori III: 58 m lungime și 26,5 m lățime. În repriza întâi o echipă se află la „bătaie”, iar cealaltă la „prindere”, în repriza a II-a echipele își inversează rolurile, câștigă echipa care a adunat cele mai multe puncte.

2.4. Descrierea materialelor de joc

Ca materiale de joc se folosesc: Mingea de oină este sferică și trebuie să fie realizată din 8 bucăți de piele tăiate în formă de triunghiuri echilaterale curbe și cusute între ele având aceeași culoare și este umplută cu păr natural de cal, bovine, ovine sau porc.



Fig. 1 Mingea de oină

Bastonul trebuie să fie realizat dintr-un lemn de esență tare (fag, frasin etc.).



Fig. 2 Baston de oină

2.5. Sarcinile jucătorilor la bătaia mingii cu bastonul

De cele mai multe ori, antrenorul este cel care stabilește tactica, ținând cont de experiența acumulată de jucători, de gradul de pregătire fizică, dar în special și de maturitatea tehnică a jucătorilor.

Ca și în alte sporturi, și în jocul de oină se întâlnesc situații tactice asemănătoare, dar și altele noi și neașteptate. Astfel gradul de stăpânire a tehnicii influențează diferitele combinații tactice ale echipei de la bătaie. Antrenorul este cel care cunoaște cel mai bine jucătorii care pot efectua bătăi foarte bune (bat constant peste 65-70 m), jucătorii care pot efectua bătăi eficiente din punct de vedere tactic, care sunt cei mai buni apărători și timpul în care un jucător parcurge culoarul până la capăt.

Având în vedere pregătirea fiecărui jucător, modul în care interacționează în cadrul antrenamentelor se va trece la fixarea ordinii de bătaie a mingii, fiecare jucător având un număr de ordine.

Trebuie tratată cu maximă seriozitate întrucât această ordine este fundamentală în jocul de oină, influențând jocul în funcție de rolul fiecărui jucător în desfășurarea meciurilor (bate foarte bine cu bastonul, execută bătăi tactice, este un bun apărător, este un bun alergător, este nesigur).

Aceste particularități ale jucătorilor trebuie exploatate în favoarea echipei, întrucât regulamentul permite acestora să formeze grupe atunci când se intră în teren. În funcție de tipul de bătaie, dar și de modul de desfășurare a jocului, grupele pot fi fixe, mobile și semimobile.

CAPITOLUL III ANALIZA BIOMECANICA ÎN JOCUL DE OINĂ

3.1. Istoricul analizei mișcărilor corpului uman

Biomecanica este știința care se ocupă cu analiza mișcărilor corpului uman și studiază interacțiunea dintre forțele exterioare și aparatul locomotor. În urma analizei biomecanice se propun fie exerciții de recuperare pentru unele mișcări deficitare, fie îmbunătățirea și optimizarea unor mișcări specifice din sport.

Comportamentul mecanic al corpului uman se supune legilor generale de mișcare:

- legea inerției: un corp se află în repaus sau mișcare rectilinie și uniformă, atâta timp cât asupra lui nu acționează nicio forță exterioară;

- legea accelerației: accelerația unui corp este direct proporțională cu forța care acționează asupra lui și invers proporțională cu masa acestuia;

- legea acțiunii și reacțiunii: pentru orice acțiune mecanică există o reacțiune egală și de sens opus.

Mișcările corpului uman se raportează la un referențial cartezian, format din trei planuri ortogonale: planul frontal, planul sagital și planul transversal și pot fi de translație sau de rotație.

3.2. Importanța și scopul analizei biomecanice la jocul de oină

Biomecanica în domeniul educației fizice și a sportului are ca scop eficientizarea mișcărilor și a execuțiilor tehnice ale sportivilor, prin măsurători și analize realizate cu tehnologii moderne.

Cu ajutorul aparaturii video se înregistrează mișcarea umană în intervale temporale de ordinul miimi de secundă, pentru a observa particularitățile mișcărilor rapide din jocul de oină.

3.2.1. Biomecanica bătaii cu bastonul de oină

Bătaia cu bastonul de oină este un element tehnic prin care echipa își poate organiza apărarea în cadrul grupelor sau poate realiza puncte conform unei tactici preconizate (Potre& Frangulea 2011).

Bătaia cu bastonul de oină cuprinde următoarele etape :

Servirea mingii pentru bătaie

Prin servirea mingii se începe jocul de oină, ea influențând eficacitatea bătaii, deci obținerea punctelor suplimentare. Jucătorul aflat la servă poate alege poziția din care servește.

Pentru a lovi mingea jucătorul alege momentul optim. După anumiți specialiști, această acțiune se poate realiza în trei moduri:

- informațiile vizuale, referitoare la locul în care mingea va fi la un moment ulterior, sunt predictive;
- coordonarea se realizează prin poziționarea corectă a bastonului pe baza informațiilor vizuale primite și a comenzilor cerebrale transmise;
- utilizarea efectelor antrenamentelor anterioare pentru a completa informațiile inadecvate.

Pentru o minge care se deplasează la viteză constantă de-a lungul sau aproape de linia de vedere, imaginile retiniene conțin atât corelații binoculare cât și monoculare ale direcției instantanee a mișcării în profunzime a mingii (Regan, 2011). De asemenea Roată (2018) ia în calcul faptul că pentru a avea o lovitură eficientă de baston, jucătorul trebuie să indice două

repere și anume înălțimea maximă la care trebuie să ajungă mingea care părăsește palma, iar altul fiind momentul în care bastonul trebuie să ia contact cu mingea.

Lovirea mingii cu bastonul de oină

Prin bătaia cu bastonul mingea este pusă în joc. Pentru a fi regulamentară, bătaia nu trebuie să trimită mingea peste liniile de margine (laterale), fiind elementul tehnic care se execută o singură dată în timpul meciului de fiecare jucător. Viteza cu care un jucător poate lovi este influențată de lungimea și de greutatea bastonului (Daniel & Russell, 2005), dar și materialul din care este confecționat influențează manevrabilitatea acestuia (Vedula & Sherwood, 2004). Are o importanță mare, care folosită corespunzător din punct de vedere tactic poate reprezenta un moment cheie din timpul jocului întrucât poate aduce puncte suplimentare echipei și atunci putem afirma că este o lovitură bună sau poate rezolva o situație tactică pregătită din timp la antrenament cu rol de a ajuta alți coechipieri deficitari la apărare, dar cu o viteză de deplasare foarte bună.

3.2.2. Comportamentul biomecanic al membrilor inferioare și superioare în bătaia cu bastonul de oină

Pentru efectuarea bătăii cu două mâini, fără sprijin, picioarele se depărtează la nivelul umerilor, piciorul stâng se poziționează ușor înainte, astfel încât, vârful piciorului drept să se afle în scobitura piciorului stâng. Ambele membre se află în triplă extensie înregistrând un balans la nivelul articulației coxofemorale în plan sagital. Mușchiul tensor al fasciei lata este cel care realizează proiectarea membrului inferior anterior sau posterior în sprijin pe vârf, prin fixarea și stabilizarea articulației coxofemorale, ajutând de asemenea la schimbarea centrului de greutate, în cazul nostru, de pe membrul inferior stâng pe cel drept.

Mușchiul abductor al halucelui și mușchiul abductor al degetului mic au acțiune statică la nivelul boltei plantare. În această poziție, membrele servesc doar pentru sprijin, iar pelvisul execută doar mișcări simetrice în plan sagital în jurul axului biacetabular, cu ajutorul mușchilor iliopsoas, gluteu mare și ischiocrurali (Papilian, 1982).

Mușchiul iliopsoas are rol static când ia punct fix pe femur nepermițând căderea posterior a pelvisului. El este deci un important stabilizator al rectitudinii trunchiului.

În jocul de oină se prinde bastonul și se proiectează membrele superioare anterior, pentru a indica partenerului aflat la servă la ce înălțime dorește să lovească mingea.

După ce mingea a fost servită și a părăsit palma, jucătorul aflat la bătaie continuă mișcarea printr-o rotație a articulației coxofemorale spre stânga, o rotație externă în partea stângă și o rotație internă în partea dreaptă.

Se face trecerea de pe piciorul stâng pe piciorul drept schimbându-se centrul de greutate prin acțiunea mușchiului tensor al fasciei lata, piciorul stâng rămânând pe vârf prin contracția mușchiului gastrocnemian, solear, plantari, cu ajutorul tendonului lui Ahile.

Pe măsură ce jucătorul schimbă centrul de greutate înainte, forța aplicată de piciorul din față egală cu 123% din greutatea corporală după cum a observat Welch et al. (1995) pentru jucătorii de baseball, promovează accelerația segmentului în jurul axei, prin rotirea șoldurilor și a umerilor. Produsul acestei legături cinetice duce la o viteză mare a bastonului în timpul lovirii.

3.2.3. Comportamentul biomecanic al trunchiului în bătaia cu bastonul de oină

Trunchiul din partea inițială stând, se răsuțește spre dreapta realizând și o ușoară flexie și înclinație în așteptarea mingii ce urmează a fi servită. În momentul în care mingea a atins înălțimea optimă, trunchiul execută o rotație puternică spre stânga concomitent cu extensia coloanei, fapt ce va imprima atât forța de lovire, cât și viteza. Rotația axială a trunchiului fiind calculată de Tago et al. (2005) ca unghiul dintre pelvis și trunchiul superior în plan transversal având ca rezultat o solicitare mai mare la nivelul trunchiului după contactul bastonului cu mingea. Messier & Owen (1985) au observat că decelerarea orizontală a ambelor coapse, chiar înainte de contactul bastonului cu mingea s-a datorat, în parte, scăderii acțiunii forțelor antero-posterioare.

PARTEA A II A

CAPITOLUL IV

CERCETARE PRELIMINARĂ PRIVIND OPTIMIZAREA BĂTĂII CU BASTONUL ÎN JOCUL DE OINĂ PRIN ANALIZA BIOMECHANICĂ

4.1. Premisele cercetării

Jocul de oină fiind un sport național nu a beneficiat de studii științifice, care să permită elaborarea unor standarde referitoare la obiectivele antrenamentului, nu a beneficiat de obiectivizări ale programelor de antrenament și realizarea unor probe motrice specifice.

4.2. Scopul cercetării preliminare

Cercetarea preliminară are ca scop măsurarea parametrilor mecanici ai mișcării, analizând variațiile temporale ale unghiurilor create între diferite segmente ale corpului (umeri, șold, precum și cele de flexie și extensie a cotului și genunchiului), variația vitezei, forței și a accelerației în timpul loviturii de baston pentru determinarea schemei de mișcare a membrilor superioare în lovitura cu bastonul cu accent pe valorile parametrilor cinematici ai bastonului corelați cu valorile vitezei și accelerației unghiului de torsiune.

4.3. Ipotezele cercetării

Presupunem că există o repetabilitate calitativă a parametrilor cinematici la cele 3 lovituri cu bastonul măsurate prin metode video în laborator.

Presupunem că simularea de lovitură cu bastonul din laborator este calitativ foarte apropiată de aceeași mișcare din teren atât la nivelul vitezei și accelerației, dar și a unghiurilor ce intervin în determinarea traiectoriei mingii în teren.

4.4. Obiectivele cercetării preliminare

1. Evaluarea traiectoriei mingii pe teren pe baza măsurătorilor de laborator și a caracteristicilor mecanice ale materialelor sportive utilizate.
2. Determinarea schemei de mișcare a membrilor superioare în lovitura cu bastonul, estimarea parametrilor cinematici implicați în timpul loviturii de baston.
3. Desemnarea parametrilor biomecanici care permit optimizarea antrenamentului sub aspectul pregătirii fizice generale și a celei tehnice.

4.5. Sarcinile cercetării preliminare

1. Selectarea lotului de subiecți;
2. Stabilirea metodologiei de lucru și a parametrilor urmăriți;
3. Măsurarea unghiurilor care se formează la nivelul brațului și trunchiului în timpul loviturii cu bastonul;
4. Optimizarea tehnicii de lovire cu bastonul, analize comparative între lovituri de baston pe baza analizelor valorile parametrilor cinematici ai bastonului corelați cu valorile vitezei și accelerației unghiului de torsiune;
5. Formularea concluziilor cercetării preliminare;
6. Diseminarea rezultatelor.

4.6. Organizarea cercetării

Cercetarea preliminară a fost realizată în perioada 1 aprilie 2018- 1 octombrie 2018, pe un lot de 6 subiecți (6 băieți având o vârstă medie de 42 ani).

Tabel. 1 Valorile principalilor parametri antropometrici ai subiecților analizați

	Greutatea (kg)	Înălțimea (m)	IMC (kg/m²)
S1	87	1.75	28.40816327
S2	59	1.72	19.94321255
S3	78	1.75	25.46938776
S4	92	1.92	24.95659722
S5	83	1.77	26.49302563
S6	92	1.9	25.48476454

4.7. Etapele cercetării preliminare

Cercetarea preliminară s-a realizat în trei etape astfel :

- documentarea în literatura de specialitate;
- măsurarea și înregistrarea experimentală a parametrilor mecanici, cu platforma de presiune RSscan în timpul loviturii cu bastonul;
- măsurarea și înregistrarea experimentală a parametrilor cinematici ai mișcării specifice de lovitură cu bastonul.

4.8. Metodele de cercetare

- Metodele de cercetare utilizate, au fost:
- Metoda studiului bibliografic;
- Metoda observației sistemice;
- Metoda experimentului pedagogic;
- Metoda statistică;
- Metode de analiză mecanică și biomecanică.

4.9. Analiza mecanică și biomecanică

Pentru a obține o îmbunătățire a vitezei și a traiectoria mingii în jocul de oină, în acest studiu se propune o analiză a parametrilor cinematici ai unor puncte caracteristice de pe corpul sportivilor și de pe echipamentul utilizat (bastonul de oină). Măsurarea experimentală a traiectoriilor acestor puncte se face cu echipamentul complex VICON (descriș în continuare), iar analiza biomecanică acestor parametri se realizează cu softul NEXUS asociat echipamentului video.

Din punct de vedere biomecanic s-au măsurat și analizat unghiurile de la nivelul membrelor superioare și unghiul de torsiune, încercându-se o corelație a acestora cu viteza unui punct de pe baston, unde se presupune că acesta lovește mingea de oină.

Pentru că măsurătorile specifice loviturii cu bastonul s-au realizat în laborator, a fost necesară simularea prin calcul a traiectoriei mingii pe teren, după lovirea ei cu bastonul.

Lovirea mingii de către sportiv, prin intermediul bastonului, are loc într-un timp foarte scurt și fenomenul a fost asimilat cu o ciocnire elastică.

Prin măsurători cu același echipament video VICON, s-au determinat experimental, pentru materialul sportiv utilizat, parametrul coeficientul de restituire.

4.10. Echipamentul utilizat pentru măsurători



Fig.3 Laboratorul de Tehnici și Procese Inovative în Bioinginerie

Sistemul complex de captură a imaginii și prelucrare VICON (<https://www.vicon.com>) face parte din dotarea Laboratorului de Tehnici și Procese Inovative în Bioinginerie (Fig. 3) de la Infrastructura de cercetare în științe aplicate INCESA a Universității din Craiova și permite determinarea traiectoriilor punctelor marcate pe sistemul biomecanic studiat, prin înregistrare în mod automat, cu ajutorul a 14 camere video ultrarapide (<https://vicon.com/press/2015-12-02/vicon-vantage-helps-derby-university-search-for-the-perfect-golf-swing>) (Fig.4).

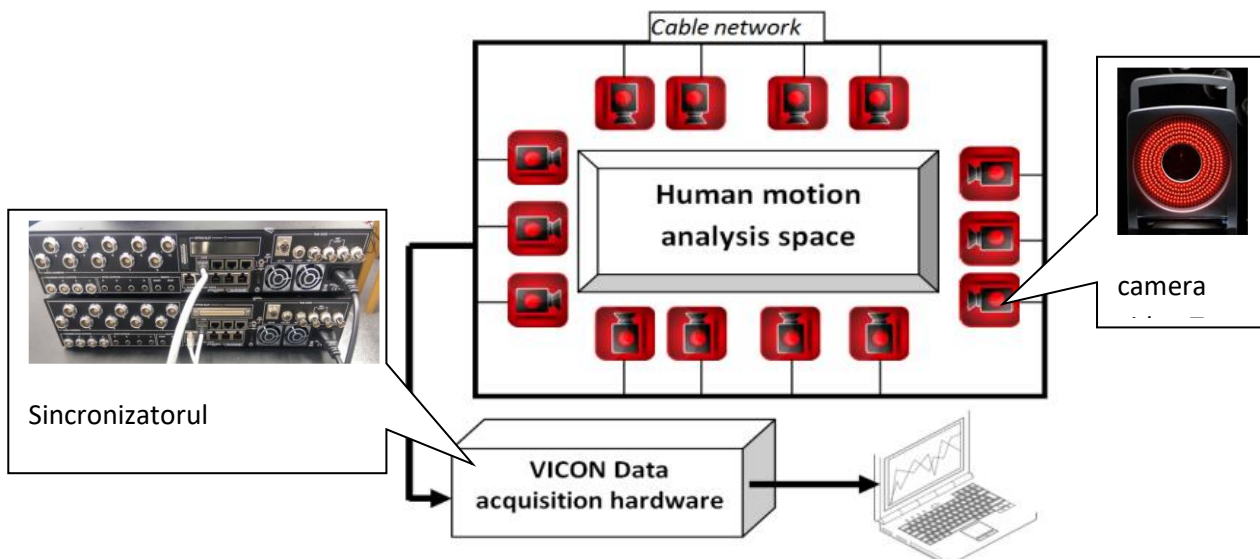


Fig.4 Schema de principiu a sistemului Vicon cu cele 14 camere video ultrarapide T/series

După realizarea propriu-zisă a măsurătorilor și recoltarea datelor brute (traiectoriile punctelor marcate), cu soft-ul de ProCalc asociat sistemului VICON, s-au determinat amplitudinile unghiulare dintre segmentele sistemului biomecanic real și s-a trasat grafic

variația parametrilor cinematici (traiectoriile punctelor marcate, raportate la referențialul global al spațiului de lucru) și parametrii unghiulari (raportați la referențiale locale plasate în articulațiile subiectului analizat).

Coeficientul de restituire ($CR=v_2/v_1$), este raportul dintre viteza mingii după ciocnire (v_2) și viteza acesteia înaintea ciocnirii cu bastonul de oină (v_1).

Măsurarea experimentală a coeficientului de restituire s-a făcut utilizând echipamentul complex de captură și procesare a imaginii VICON.

4.11. Materialele sportive utilizate și experimentul

4.11.1. Mingea de oină.

S-au selectat 17 mingi de oină: 3 dintre ele sunt noi, nefolosite în joc și 14 uzate, aflate în diferite stadii de uzură, în funcție de numărul de partide în care au fost folosite (Fig.1).

4.11.2. Bastonul de oina.

Bastonul de oina are lungimea de 1 metru, dar greutatea diferite.

Pentru experiment s-au folosit bastoane confecționate din două esențe diferite de lemn: fag și salcâm (Fig.2). Diametrele medii în zona de lovire a mingii sunt în jur de 45 mm.

4.11.3. Experimentul

Experimentul s-a concentrat pe determinarea coeficientului de restituire. Acest coeficient ce poate influența performanța în jocul de oină. S-au efectuat peste 300 de ciocniri minge-baston, cu eliberarea unei mingi marcate (Fig. 5) în cădere liberă, dintr-o pompă de vid, suspendată la înălțime reglabilă (Fig. 6).



Fig. 6 Pompă de vid



Fig. 5 Mingea de oină cu markeri

S-au eliberat mingile de la două înălțimi diferite:

H=1000 mm

H=1400 mm.

Pentru fiecare dintre cele 17 mingi s-au efectuat câte 3 înregistrări.

S-au repetat experimentele pentru ambele tipuri de bastoane. Bastoanele au fost fixate rigid pe sol.

4.11.4. Platforma de presiune RSscan

Distribuția presiunilor estimate în timpul mișcării sportive este reprezentată prin identificarea zonelor de interes a piciorului corpului uman (zona calcaneului, zona metatarsienelor, zona falangelor etc.).

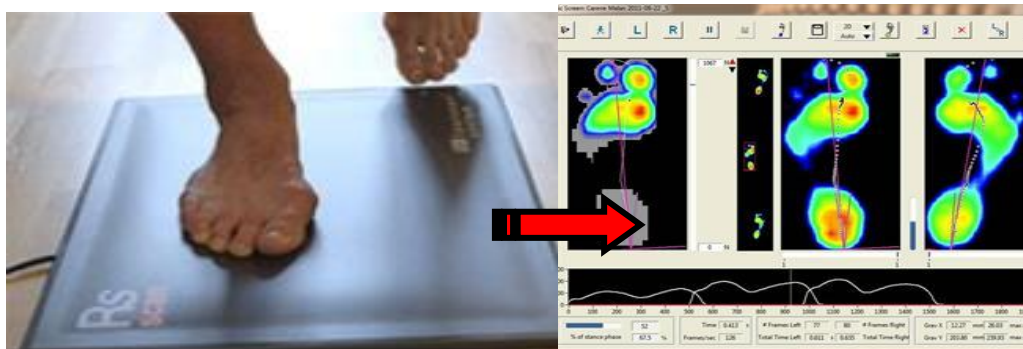


Fig.7 Interfața platformei de forțe RSscan - soft-ul FootScan Gait Analysis

CAPITOLUL V

REZULTATELE CERCETĂRII PRELIMINARE ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR

5.1. Rezultatele evaluării echipamentului sportiv utilizat în jocul de oină

Datele brute-traiectionile mingii înainte și după ciocnire, s-au înregistrat la o frecvență de 400 Hz, cu sistemul complex VICON.

Softul Nexus, asociat sistemului VICON a permis calcularea parametrilor cinematici derivați: vitezele și accelerațiile înainte și după ciocnire. Acești parametri au fost utilizați pentru calculul coeficientului de restituire.

5.1.1. Analiza statistică a datelor experimentale rezultate din măsurarea coeficientului de restituție

Tabel. 2 Valorile parametrilor statistici ai CR, pentru toate cele 306 încercări

Variabila analizată	Nr. de determinări	CR mediu	Abaterea medie pătratică	Dispersia	Asimetria
CR	306	0.4808	0.0649	0.004	0.477

Tabel. 3 Statistica valorilor CR pe tipuri de încercări

Tipul de CR determinat	Nr. de determinări	CR mediu	Abaterea medie pătratică	Dispersia
CRH_F1000	51	0.494912368	0.0541066281	0,003
CRV_F1000	51	0.511902216	0.0872269120	0,008
CRH_F1400	51	0.451743138	0.0367144483	0,001
CRV_F1400	51	0.470232453	0.0832437657	0,007
CRH_S1400	51	0.486493663	0.0401105187	0,002
CRV_S1400	51	0.469693553	0.0546267155	0,003

5.1.2. Interpretarea rezultatelor din măsurarea coeficientului de restituție

1. Coeficientul de variație (ultima coloană Tabelul 3) are, la toate încercările, valoarea sub 0.17, ceea ce înseamnă că dispersia este foarte mică și media este strict reprezentativă. De aceea, nu este necesară analiza statistică a datelor separate pe grupe (ex. Separarea pe grupe de uzură a învelitorii mingii).

2. Din Tabelul 2 rezultă o valoare medie globală a CR de **CR_{mg}=0.4808**, iar abaterea medie este 0.0649, ceea ce înseamnă că aproximativ 68% dintre valorile CR determinate experimental sunt cuprinse în intervalul 0.4808 ± 0.0649 , adică între 0.4159 și 0.5457.

3. Din analiza datelor experimentale, prelucrate statistic, se observă că:

- CR este mai mic la mingile noi (grad uzură 0). Valorile cele mai mari ale CR le au mingile cu grad de uzură 1.

- nu exista corelație (coeficientul corelație tip Pearson=0.227) între masa mingii și CR pentru cele 306 măsurători.
- există o corelație de intensitate puternică între valorile CR ale celor 17 mingi, semnificativă pentru mingile: M1 cu M5 și cu M14 și de intensitate medie între mingile: M0 cu M6 și cu M13, M1 cu M16, M2 cu M4 și M13 cu M16. Testarea semnificației acestor corelații s-a făcut cu *testul t*, iar valoarea coeficientului de semnificație este sub 0.01 (ceea ce arată o corelație semnificativă).
- valorile parametrilor statistici, au fost determinate cu softul SPSS V2.0, în care s-au introdus valorile CR măsurate experimental.
- CRH_F1400= Coeficientul de Restituire, determinat din măsurarea înălțimii de ridicare și cădere, pe un baston de Fag de la înălțimea de 1400mm.
- CRH_S1400= Coeficientul de Restituire, determinat din măsurarea înălțimii de ridicare și cădere, pe un baston de Salcâm de la înălțimea de 1400mm.

5.2. Rezultatele obținute prin analiza plantogramei – RSScan

Se observă că toată greutatea este distribuită pe piciorul de sprijin, în cazul nostru piciorul drept, iar piciorul stâng are distribuită o greutate mică cu rol în echilibru și pregătirea momentului următor.

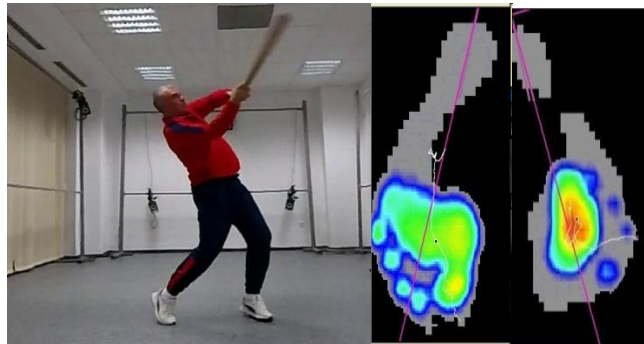


Fig.8 Plantograma obținută pe platforma de presiune, la momentul lovirii cu bastonul a mingii de oină

Se observă o diferență importantă între piciorul drept și stâng, dar cu predominanță a încărcării în regiunea antepiciorului, ceea ce impune o creștere a tonusului musculaturii bazinului, a musculaturii paravertebrale, a căror acțiune să reducă riscul destabilizării în timpul loviturii cu bastonul.

5.3. Rezultatele determinărilor parametrilor cinematici ai mișcării specifice de lovitură cu bastonul de oină, prin înregistrări și analize video

Măsurătorile video au fost făcute în laboratorul de *Tehnici și procese inovative în domeniul bioingineriei* de la Infrastructura de cercetare în științe aplicate INCESA a Universității din Craiova (www.incesa.ro), cu sistemul complex de înregistrare și analiză video VICON.

5.3.1. Datele înregistrate

S-au recoltat traiectoriile punctelor caracteristice marcate pe corpul subiectului. Softul atașat echipamentului a prelucrat aceste date și a oferit informații despre amplitudinea unghiulară, viteza și accelerația unghiulară și liniară pentru zonele de interes implicate în mișcarea de lovire a mingii cu bastonul de oină.

S-au analizat unghiurile de la nivelul membrelor superioare, pentru a identifica dacă unghiurile create la nivelul membrelor superioare sunt determinante în bătaia la baston.

- Unghiul format dintre braț și trunchi pentru membrul superior stâng și drept:

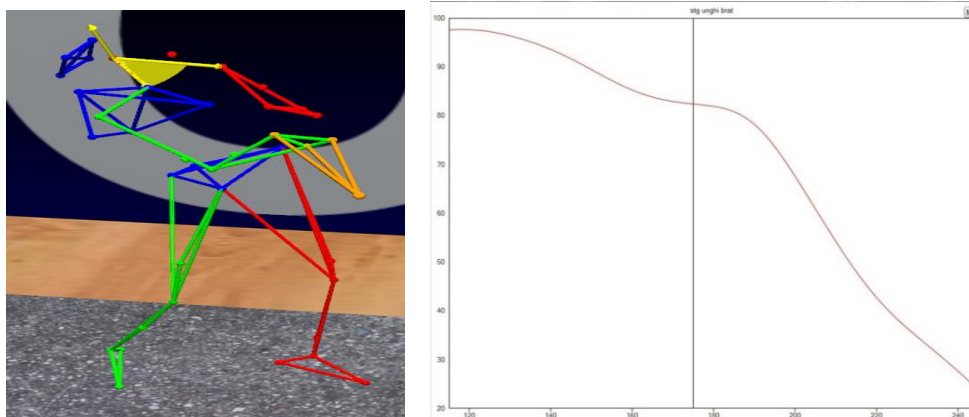


Fig. 9 Variația unghiului dintre brațul stâng și trunchi

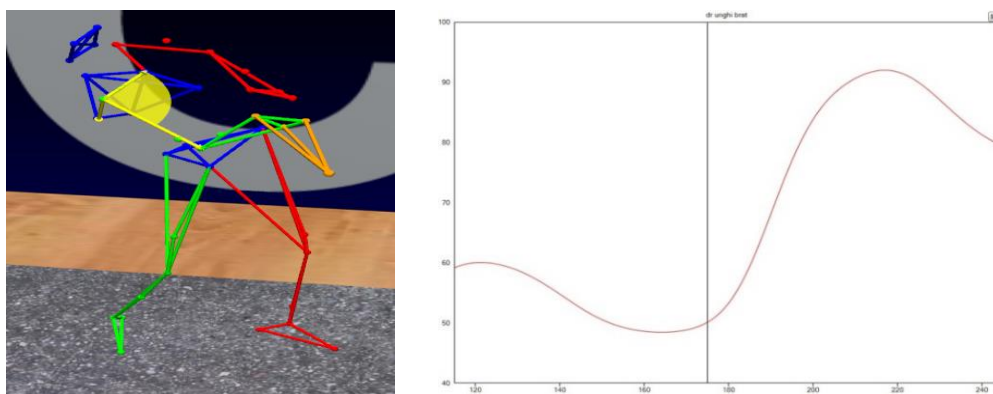


Fig. 10 Variația unghiului dintre brațul drept și trunchi

- Unghiul format dintre braț și antebrăț (cot) pentru membrul superior stâng și drept în bătaia cu bastonul:

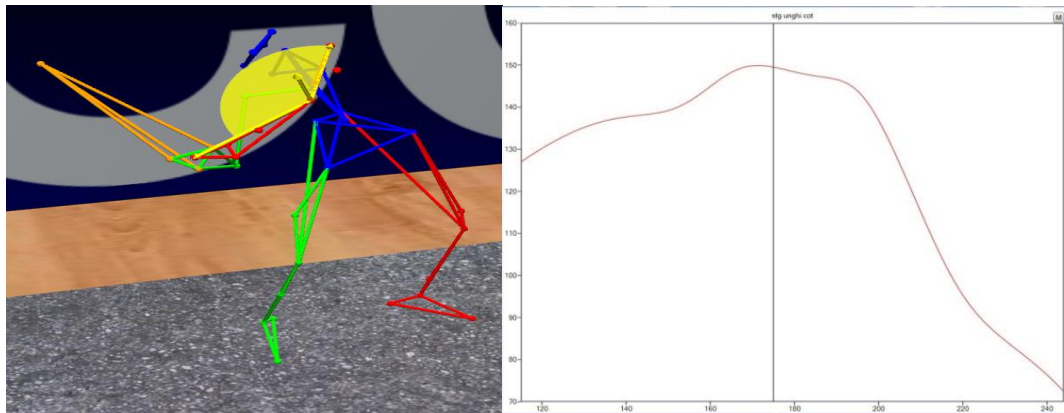


Fig.11 Variația unghiului de flexie extensie al cotului stâng

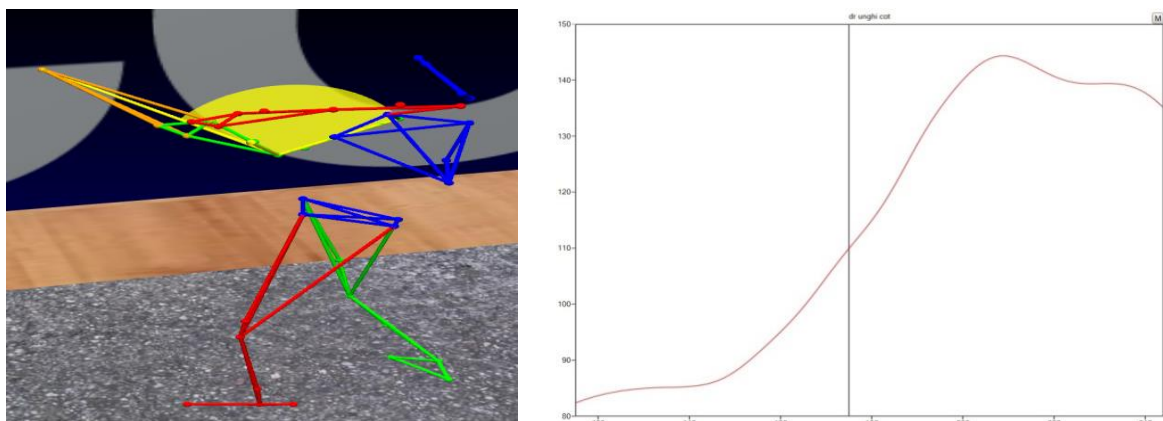


Fig. 12 Variația unghiului de flexie extensie al cotului drept

S-au obținut următoarele valori medii ale parametrilor cinematici:

- Viteza unghiulară la nivelul brațului stâng este de $347^\circ/\text{s}$, iar la dreptul de $504^\circ/\text{s}$.
- Variația vitezei unghiulare a unghiului cotului stâng și drept în bătaia cu bastonul:
- amplitudinea unghiulară la nivelul cotului stâng este de $55^\circ,14$, iar la dreptul de 73° ;
- Variația accelerației unghiulare a unghiului brațului stâng și drept în bătaia cu bastonul:
- accelerația unghiulară la nivelul brațului stâng este de $7200^\circ/\text{s}^2$, iar la dreptul de $12800^\circ/\text{s}^2$;
- Variația accelerației unghiulare a unghiului cotului stâng și drept:
- amplitudinea unghiulară la nivelul brațului stâng este de $41^\circ,28$, iar la dreptul de $39^\circ,28$;

- viteza unghiulară la nivelul cotului stâng este de $722^{\circ}/s$, iar la dreptul de $620^{\circ}/s$.
- accelerația unghiulară la nivelul cotului stâng este de $19300^{\circ}/s^2$, iar la dreptul de $20000^{\circ}/s^2$.

5.3.2. Interpretarea rezultatelor măsurării parametrilor cinematici

Din această analiză rezultă că jucătorii au o viteză unghiulară la nivelul brațului drept cu 31,2% mai mare decât cel stâng și o viteză unghiulară a cotului stâng cu 14,2 % mai mare față de cotul drept.

Această evoluție a valorilor vitezei unghiulare, diferită dreapta - stânga, impune dezvoltarea unei forțe musculare de tip exploziv la nivelul brațului drept, care să limiteze posibilele accidentări și care să stabilizeze lanțul kinetic al membrului superior drept în regim forță viteză (Hennessey & Johnson, 2000). Pe de altă parte la nivelul brațului stâng este nevoie de un program de antrenament muscular în care accentul trebuie pus pe dezvoltarea forței de tip izometric, care să permită stabilizarea membrului superior stâng, acesta având rolul de a prelua forța generată de segmentul contralateral.

Sistemul complex de înregistrare și analiză VICON, a permis vizualizarea traiectoriei bastonului manevrat de sportiv în mișcarea de lovitură cu bastonul și descompunerea în componentele orizontală și verticală ale vitezei vârfului bastonului (Fig.13), cu precizarea poziției sportivului, atunci când aceste componente ale vitezei sunt maxime.

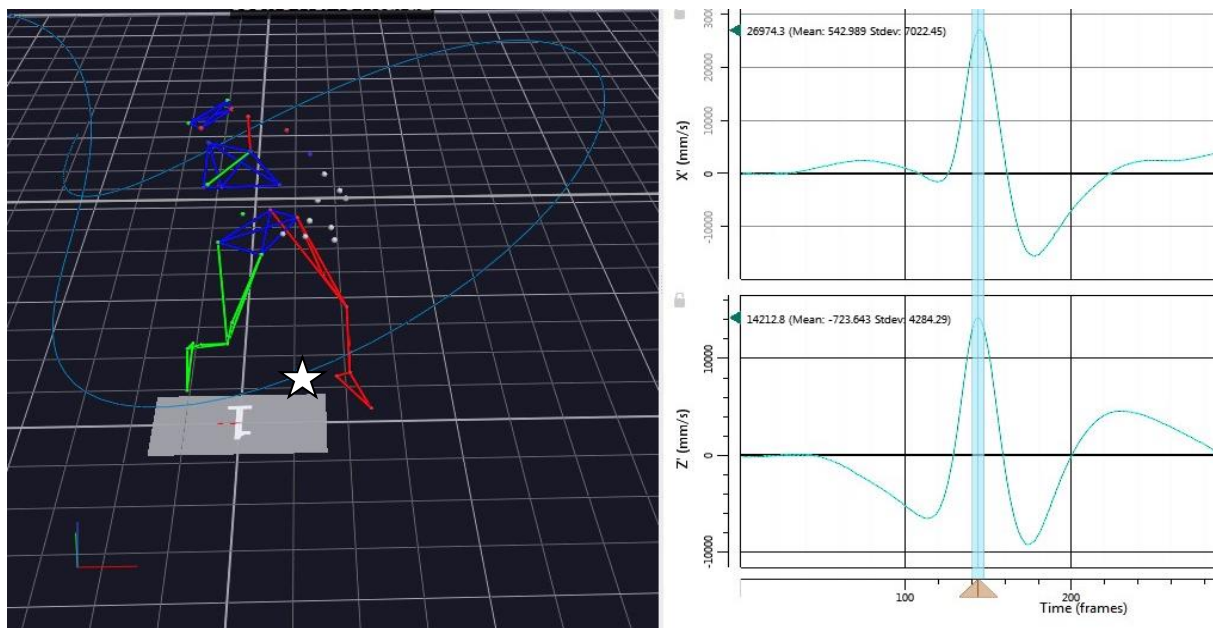


Fig. 13 Traiectoria vârfului bastonului și variația vitezelor vârfului bastonului pe direcția terenului și pe direcția verticală. Poziția curentă este cea în care bastonul lovește mingea.

La același moment, s-a observat că valoarea accelerației unghiului de torsiune este zero sau are o valoare foarte mică, deci viteza aceluiși unghi este maximă. Unghiul de torsiune al sportivului, s-a stabilit ca fiind unghiul de rotație în jurul axei coloanei vertebrale, dintre axa umerilor și axa bazinului.

În lucrarea în extenso sunt prezentate, pentru cei 6 sportivi din lotul experimental, următoarele grafice:

- variațiile componentelor vitezei unghiulare ale punctului de pe baston unde acesta lovește mingea de oină, cu precizarea poziției unde viteza orizontală (curba albastră) și viteza verticală (curba roșie) sunt concomitent maxime;

- poziția sportivului (văzută de sus), la momentul la care cele două componente ale vitezei precizate anterior sunt maxime;

- variațiile accelerației și ale vitezei unghiului de torsiune, cu precizarea poziției la care componentele vitezei menționate anterior sunt maxime.

Tabel. 4 Valorile parametrilor cinematici ai bastonului corelați cu valorile vitezei și accelerației unghiului de torsiune

Numele subiectului analizat	Viteza vârfului bastonului (al mingii de oină) (mm/s)			Nr. Frame corespunzător vitezei maxime	Accelerația unghiului de torsiune (deg/s ²)	Viteza unghiului de torsiune (deg/s)
	x	y	z			
S1	19995	456	13758	295	-830	-138
S2	17053	-3381	13509	318	-1251	-59.39
S3	25509	-4154	14368	209	-2115	-83.41
S4	19528	1775	12041	181	-2118	-131
S5	24242	-1328	14597	167	-1509	-44.68
S6	21646	2200	15380	177	-490	-102

Se poate observa în figura 14, pentru sportivul S1, variația vitezei unghiulare a punctului de pe baston unde acesta lovește mingea de oină (viteza orizontală este curba albastră și viteza verticală este curba roșie). Cele două componente sunt concomitent maxime.

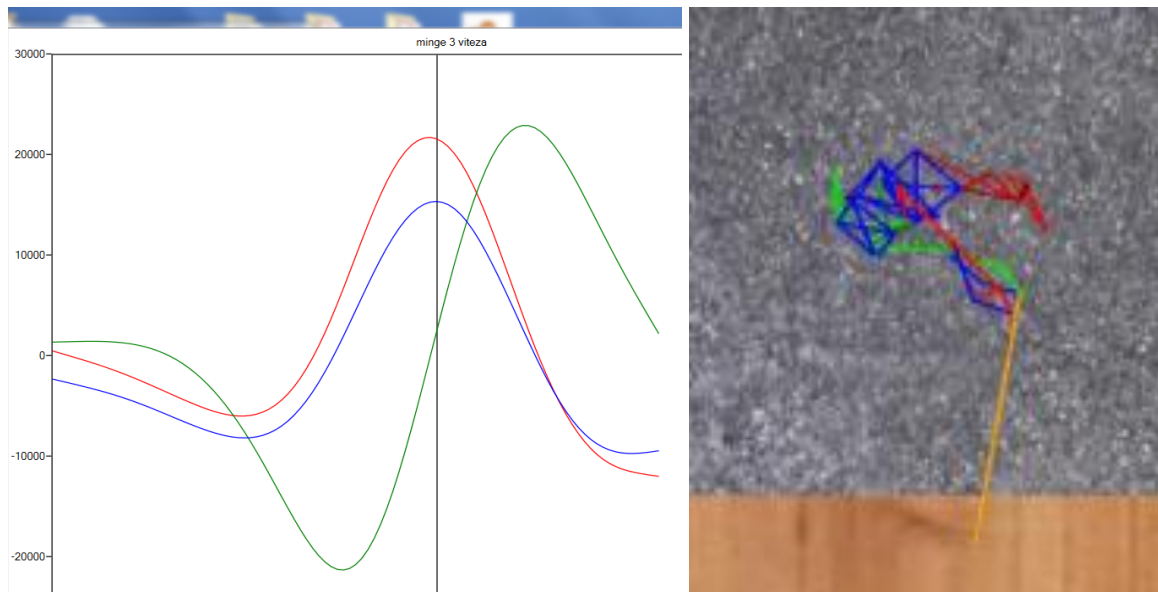


Fig.14 Subiectul S1-Viteza vârfului bastonului **Fig.15** Subiectul S1-Poziția corpului în momentul lovirii mingii

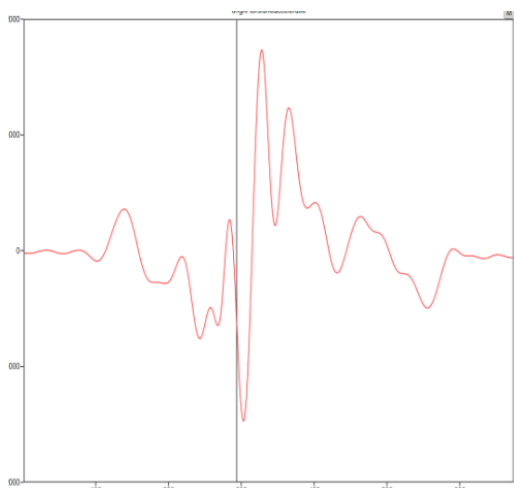


Fig.16 Subiectul S1-Accelerația unghiului de torsiune

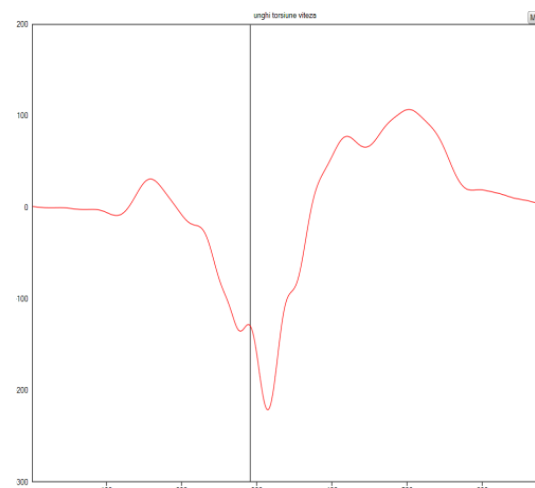


Fig.17 Subiectul S1-Viteza unghiului de torsiune

Tot pentru sportivul S1, variațiile accelerației și ale vitezei unghiului de torsiune sunt maxime (curba roșie) în momentul în care mingea ar trebui lovită cu bastonul.

5.4. Concluzii în urma analizei biomecanice a unghiurilor de torsiune

1. Momentele în care jucătorul ar trebui să lovească mingea cu bastonul au fost alese, astfel încât vitezele bastonului pe direcția terenului (curba roșie) și pe direcție verticală (curba albastră) să fie maxime.
2. La aceste momente valorile accelerațiilor unghiului de torsiune au valori apropiate de zero, deci vitezele acestui unghi au valori maxime sau apropiate de maxim.
4. Deoarece vitezele sunt maxime, apare un transfer de energie de la baston spre minge la valoarea energiei cinetice maxime pe care o poate avea bastonul, ținând cont ca $E_c = mv^2/2$.
5. Viteza mingii va fi egală cu viteza bastonului înmulțită cu coeficientul de restituire, adică $v_2 = v_1 \times CR$.
6. La toți jucătorii este o bună sincronizare a valorilor maxime ale vitezelor bastonului pe direcția terenului și pe direcție verticală.
7. Cu cât viteza de rotație a bastonului, adică viteza de variație a unghiului de torsiune este mai mare, cu atât viteza orizontală a mingii de oină va fi mai mare.
8. Cu cât viteza liniară pe direcția verticală a unui punct de pe baston, cu care se consideră că se lovește mingea, este mai mare, cu atât viteza verticală a mingii de oină va fi mai mare.

5.5. Concluzii ale cercetării preliminare

Rezultatele specifice ale analizei biomecanice a bătăii cu bastonul pot reprezenta o posibilitate de dezvoltare a programului specific de pregătire fizică pentru realizarea cât mai corectă a lovirii mingii de oină cu bastonul în vederea obținerii de puncte și a face diferența în cadrul jocurilor în care echipele au valori apropiate.

Analiza înregistrărilor video efectuate au scos în evidență că aparatul folosit pentru măsurarea mișcărilor tridimensionale este eficientă. După analiza datelor înregistrate cu ajutorul Sistemului complex de captură de imagine și prelucrare VICON, s-a demonstrat că acesta poate fi utilizat în determinarea schemei de mișcare a membrilor superioare în lovitura cu bastonul, estimarea parametrilor cinematici implicați în timpul loviturii cu bastonul și măsurarea unghiurilor care se formează la nivelul brațului și între braț și trunchi, dar și unghiul de torsiune pe care îl considerăm cel mai important.

PARTEA A III A
CERCETAREA EXPERIMENTALĂ PRIVIND OPTIMIZAREA BĂTĂII CU
BASTONUL ÎN JOCUL DE OINĂ PRIN ANALIZA BIOMECHANICĂ

CAPITOLUL VI
ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII/DEMERSUL
METODOLOGIC AL CERCETĂRII

6.1. Premisele și ipotezele cercetării experimentale

6.1.1. Premisele cercetării experimentale

Antrenamentul în jocul de oină este determinant atât la nivelul tacticii de joc, cât și la nivelul perfecționării tehnici individuale a bătăii cu bastonul, în acest sens antrenorul pentru a obține un progres în performanță, încă de la nivel de juniori I trebuie să se documenteze și să țină pasul cu ultimele cercetări pentru a avea un nivel superior la seniori.

6.1.2. Scopul cercetării experimentale

Cercetarea experimentală a avut drept scop efectuarea de lovituri cu bastonul de oină în vederea analizării valorilor parametrilor cinematici ai bastonului corelați cu valorile vitezei și accelerației unghiului de torsiune pentru a valida sau invalida ipotezele formulate în legătură cu proiectul de antrenament conceput.

6.1.3. Ipotezele cercetării experimentale

1. Presupunem că optimizarea bătăii cu bastonul de oină se poate realiza pe baza analizei parametrilor cinematici ai bastonului.
2. Presupunem că ar putea exista o corelație între parametrii cinematici ai bastonului și valorile vitezei și accelerației unghiului de torsiune.
3. Presupunem că unghiul de torsiune al trunchiului este un parametru biomecanic cu ajutorul căruia putem eficientiza viteza vârfului bastonului în timpul loviturii.
4. Presupunem că introducerea unor programe speciale de pregătire tehnică și fizică pentru acest tip de antrenament va contribui la îmbunătățirea loviturii cu bastonul de oină.

6.1.4. Obiectivele cercetării experimentale

1. Efectuarea unor măsurători și analize comparative a valorilor vitezei și accelerației unghiului de torsiune în timpul loviturii cu bastonul de oină, între subiecții înainte și după antrenamentul specific.
2. Efectuarea unor măsurători și analize privind corelarea vitezei bastonului, atât pe verticală cât și pe orizontală cu viteza și accelerația unghiului de torsiune înainte și după antrenamentul specific.
3. Efectuarea unor măsurători și analize comparative între execuțiile și eficiența bățăilor cu bastonul de oină executate de subiecți.

6.1.5. Sarcinile cercetării experimentale

1. Selectarea lotului de subiecți conform criteriilor de includere,
2. Încadrarea subiecților pe tipul de jucător conform regulamentului Federației Române de Oină,
3. Analiza biomecanică segmentară,
4. Înregistrarea datelor,
5. Analiza și interpretarea rezultatelor,
6. Elaborarea concluziilor finale.

6.2. Organizarea cercetării

6.2.1. Locul de desfășurare a cercetării experimentale

Cercetarea s-a desfășurat în *Laboratorul de Tehnici și Procese Inovative în Bioinginerie*, de la Infrastructura de cercetare în științe aplicate (INCESA), utilizând echipamentul complex de captură și procesare de imagine, în Sala de antrenament a echipei C.S.M. PROGRESUL BĂILEȘTI, dar și pe terenul de fotbal din municipiul Băilești. În ceea ce privește partea de fundamentare teoretică, axată în principal pe culegerea de date și informații, aceasta s-a desfășurat și în alte locații, cum ar fi: Biblioteca Centrală Universitară Lucian Blaga Cluj - Napoca, Institutul Național de Cercetare pentru Sport București, Biblioteca Facultății de Educație Fizică și Sport Cluj Napoca.

6.2.2. Subiecții cuprinși în cercetarea experimentală

Cercetarea experimentală a fost realizată în perioada Octombrie 2018 - Decembrie 2019, perioadă în care s-a continuat documentarea cu privire la jocul de oină, date referitoare, fundamente teoretice ale analizei biomecanice. Au fost stabilite criteriile de includere a subiecților, metodele de evaluare utilizate, tehnicile de măsurare, parametrii urmăriți.

Pentru a realiza o selecție cât mai bună, am studiat rezultatele obținute de echipele de fete la nivel național, alegând ca subiecți pentru cercetare componentele echipei de oină de la C.S.M. Progresul Băilești.

6.2.2.1. Caracterizarea lotului

Toți subiecții cuprinși în cercetare au avut calitatea de sportive junioare II și I ale echipei de oină C.S.M. PROGRESUL BĂILEȘTI, legitimate în cadrul Federației Române de Oină, componente ale aceleiași echipe, urmând planuri de antrenament dinainte stabilite, având același program anual de pregătire, prin urmare, selecția acestor jucătoare a fost făcută de antrenor.

6.2.2.2. Influența anxietății în bătaia cu bastonul din jocul de oină asupra subiecților

Lovirea mingii cu bastonul are un grad mai mare de dificultate sub aspectul găsirii echilibrului optim între înălțimea maximă a traiectoriei mingii și lungimea acesteia, fiind legată și de modul cu coechipierul oferă mingea pentru a se realiza bătaia.

Astfel, teama de a fi lovit sau de a da pe lângă minge, îngrijorarea de a nu oferi o minge la înălțimea cerută de coechipier sau de a nu realiza o lovitură care să aducă puncte echipei, neliniștea, nesiguranța și neîncrederea în forțele propriului coechipier conduc la realizarea unei bătăi defectuoase, la o nesincronizare sau necoordonare, care pot să-și pună amprenta asupra jocului.

6.2.2.3. Caracteristicile antropometrice, caracteristicile morfologice segmentare

Măsurătorile s-au realizat pe un lot de 17 sportive, având vârsta de 16-18 ani de la C.S.M. Progresul Băilești practicante ale jocului de oină, care au simulat în laborator lovitură cu bastonul specifică jocului de oină.

Tabel. 5 Valorile principalelor parametri antropometrici ai subiecților analizați

Sportivii	Înălțimea [m]	Greutatea [kg]	IMC [kg/m ²]
S1	1.68	64	22.68
S2	1.68	50	17.72
S3	1.78	60	18.94
S4	1.65	55	20.20
S5	1.64	55	20.45
S6	1.66	62	22.50
S7	1.69	58	20.31
S8	1.65	53	19.47
S9	1.62	49	18.67
S10	1.72	60	20.28
S11	1.64	58	21.56
S12	1.67	53	19.00
S13	1.60	50	19.53
S14	1.60	55	21.48
S15	1.62	97	36.96
S16	1.51	37	16.23
S17	1.63	49	18.44

Tabel. 6 Calendarul etapelor de cercetare

No.	2018 Etapa / lunile	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A	Cercetarea preliminară												
1	Documentarea în literatura de specialitate				■	■	■	■	■				
1	Testare materiale sportive				■	■							
2	Înregistrarea parametrilor de presiune cu platforma RsScan					■							
3	Evaluarea biomecanică și analiza rezultatelor înregistrate						■	■	■				
B	Cercetare experimentală												
1	Selecția subiecților și testarea inițială										■	■	■
2	Analiza biomecanică a execuțiilor												
3	Implementarea programului de antrenament specific												
4	Reevaluarea jucătorilor și validarea rezultatelor												
5	Prelucrarea, analiza și interpretarea concluziilor finale												
No.	2019 Etapa/lunile	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A	Cercetarea preliminară												
1	Documentarea în literatura de specialitate												
1	Testare materiale sportive												
2	Înregistrarea parametrilor de presiune cu platforma RsScan												
3	Evaluarea biomecanică și analiza rezultatelor înregistrate												
B	Cercetare experimentală												
1	Selecția subiecților și testarea inițială	■											
2	Analiza biomecanică a execuțiilor	■	■										
3	Implementarea programului de antrenament specific			■	■	■							
4	Reevaluarea jucătorilor și validarea rezultatelor						■	■	■	■			
5	Prelucrarea, analiza și interpretarea concluziilor finale										■	■	

6.3. Metodele de cercetare

- Metoda studiului bibliografic
- Metoda observației
- Metoda experimentului pedagogic
- Metoda testelor
- Metoda anchetei
- Metoda studiului de caz
- Metode de analiză biomecanică

- Metoda grafică și tabelară.
- Metoda statistică

Între metodele de cercetare parțială aplicate în statistică, *procedeul selecției* deține azi primul loc în ceea ce privește actualitatea și valoarea practică. Obiectivul cercetării în cadrul metodei selective, nu este cunoașterea colectivității parțiale ci caracterizarea colectivității totale din care s-a selectat eșantionul analizat. La acest studiu, cercetarea selectivă s-a realizat pe o colectivitate de selecție restrânsă, dat fiind numărul redus de sportive practicante a jocului de oină și legitimate la cluburile naționale.

Tabel. 7 Parametrii statistici pentru colectivitatea totală și pentru colectivitatea selecționată

Parametrul analizat	ÎNĂLȚIMEA		GREUTATEA	
	colectivitatea totală	colectivitatea selecționată	colectivitatea totală	colectivitatea selecționată
Media	1.65125	1.64875	56.5480769	56.4375
Deviația standard	0.0624684	0.059203	9.66715971	12.4738059
Mediana	1.65	1.645	56	55
Modulul	1.64	1.68	60	55
Valoarea minimă	1.45	1.51	37	37
Valoarea maximă	1.79	1.78	97	97
Numărul de subiecți	104	17	104	17

CAPITOLUL VII

ANTRENAMENTUL SPORTIV - PROCES DE BAZĂ ÎN OBTINEREA PERFORMANȚELOR SPORTIVE ÎN JOCUL DE OINĂ

7.1. Antrenamentul sportiv

După cum bine se știe, antrenamentul sportivilor este influențat de pregătirea fizică, tehnică, tactică, teoretică și psihologică. Ponderea acestora în oină este dată de calendarul competițional, puțin diferit față de alte ramuri sportive întrucât acesta începe în luna mai și se încheie în luna decembrie. Antrenorul, în funcție de posibilitățile clubului, referindu – mă la baza materială: sala insuficient de mare pentru desfășurarea jocului de oină în 11 jucători, stabilește planificarea și tipul antrenamentelor ținând cont de particularitățile de vârstă, pregătire și starea de sănătate a sportivilor.

Sportivul care evoluează la bătaie trebuie să se adapteze în funcție de evoluția jocului și a scorului încercând prin bătaia pe care o execută să aducă puncte sau dacă nu să creeze un avantaj coechipierilor, permițând astfel ca aceștia să formeze grupe fixe, mobile sau semimobile.

Este bine de știut că orice ratare cu bastonul poate crea un dezavantaj destul de mare echipei care evoluează la bătaie întrucât o parte dintre coechipieri vor fi obligați să intre în joc pentru a fi jucați. Sportivii trebuie să înțeleagă că mingea trebuie lovită cu bastonul, conferindu-i acesteia o traiectorie care să permită coechipierilor un avantaj cât mai mare. Pentru o mai bună însușire a elementelor tehnico – tactice trebuie să avem o pregătire teoretică bună, ce depinde de abilitatea antrenorului și a colectivului din care e formată echipa.

Teste de control

1. Bătaie cu bastonul în gol/ Simularea bătăii cu bastonul contra timp – 30 sec.

Se urmărește în special viteza de execuție (numărul de bătăi efectuate în cele 30 de secunde).

2. Bătaie cu bastonul cu mingea poziționată pe un suport la o înălțime stabilită pe bază criteriilor antropometrice

Prin acest exercițiu se urmărește modificarea traiectoriei bastonului (mingea fiind lovită astfel la înălțimea optimă), deci a corectării greșelilor individuale ce pot duce la o lovitură slabă. Totodată se urmărește lovirea mingii în treimea inferioară a acesteia pentru a conferi traiectoriei mingii, atât înălțime cât și lungime.

3. Jucătorul își oferă mingea pentru bătaie (minge autooferită), la aproximativ 90-100 cm (echivalentul lungimii bastonului) spre în față sus, urmând să lovească mingea sub un unghi de aproximativ 40° - 45° de jos în sus.

Prin acest exercițiu subiectul își îmbunătățește coordonarea și viteza de execuție, el trebuie să-și formeze deprinderea de a lovi mingea într-un anumit punct (numit de noi punct optim).

4. Bătaie cu bastonul dintr-o minge oferită de coechipier. Se vor efectua 10 bătaii sub formă de concurs, urmărindu-se perfecționarea loviturii în sine, urmărindu-se corectarea greșelilor individuale și realizarea de puncte suplimentare.
5. Jucătorul, se poziționează cu fața la perete cu o minge medicinală de 1 kg, ținută la nivelul pieptului cu brațele întinse. În 30 de secunde acesta va încerca să efectueze cât mai multe aruncări cu mingea în perete.. Prin acest exercițiu se urmărește dezvoltarea forței specifice (la nivelul trunchiului și a membrilor superioare, a musculaturii implicate în torsionarea trunchiului).

7.2. Programe de pregătire pentru bătaia cu bastonul în jocul de oină

Programul conține exerciții pentru dezvoltarea vitezei de execuție și a forței explozie atât de necesare în bătaia cu bastonul, dar și exerciții în care sportivii își însușesc și consolidează deprinderi de a lovi mingea sub un anumit unghi pentru a obține o traiectorie conform situației de joc. S-a crescut numărul de repetări fiind adaptat în funcție de particularitățile fiecărui jucător și sarcinile pe care le are, în funcție de numărul pe care îl ocupă în dispozitivul de bătaie. S-a urmărit executarea corectă a mișcărilor în vederea corelării unghiului de torsiune cu viteza bastonului pe cele două axe, orizontală și verticală.

Pe baza probelor identificate vom încerca elaborarea unei metodologii de optimizare a bătaii cu bastonul în jocul de oină.

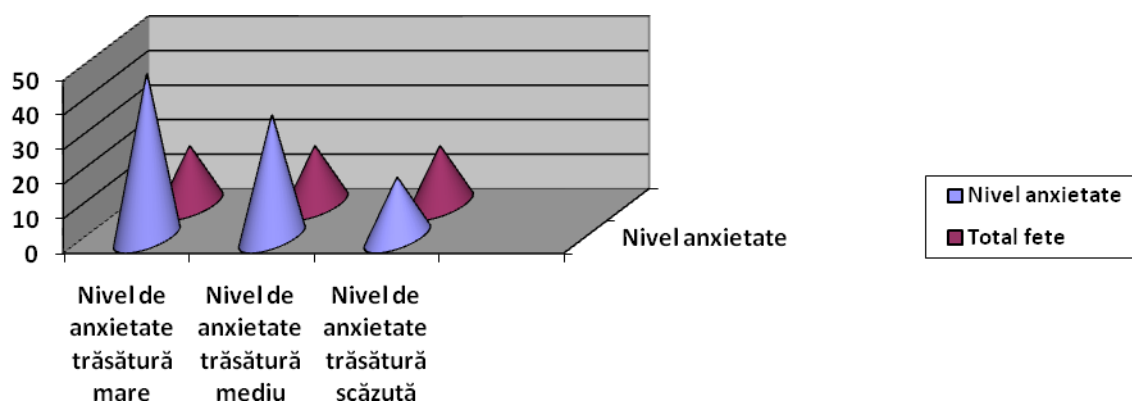
Program antrenament 1

	Program 1	Descriere	Indicații	Dozare
1		<p>Simularea bătăii cu bastonul în gol fără minge</p>	<p>Executarea bătăii cu bastonul în viteză maximă pe parcursul întregi reprize</p>	<p>6 reprize, timp de 30 secunde, pauză 1 minut</p>
2		<p>Jucătorul își oferă mingea pentru bătaie (minge autooferită), la aproximativ 90-100 cm (echivalentul lungimii bastonului) spre în față sus</p>	<p>Să lovească mingea sub un unghi de aproximativ 40°-45° de jos în sus</p>	<p>5 serii a câte 10 mingi câte doi sportivi , unul execută câte 10 bătăi iar celălalt recuperează mingile. Jucătorii se rotesc între ei.</p>
3		<p>Pase din lateral cu mingea medicinală de 1kg la perete</p>	<p>Stânga – dreapta accent pe torsiunea trunchiului</p>	<p>6 reprize, timp de 30 secunde, pauză 1 minut</p>

CAPITOLUL VIII

PREZENTAREA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR

8.1. Rezultatele aplicării chestionarelor în vederea caracterizării lotului din punct de vedere al influenței anxietății în bătaia cu bastonul de oină



Grafic 1 Nivel anxietate

8.2. Interpretarea rezultatelor testării anxietății în vederea caracterizării lotului

Data fiind distribuția scorurilor pe nivelul anxietate stare, putem afirma că majoritatea fetelor înregistrează anxietate ridicată în condiții speciale, respectiv în condiții de competiție. Această formă de anxietate poate avea următoarele efecte:

- Deficiențe majore în controlul respirației;
- Vizualizarea imaginativă poate suferi distorsiuni;
- Relaxarea musculară progresivă nu se realizează corespunzător;
- Solicită conștient anumite tehnici de restructurare cognitivă și control al gândurilor dezadaptative.

8.3. STUDIU DE CAZ

Sportiva S1

Date antropometrice: Vârsta 18 ani, Înălțime 1.68 m, Greutate 64 Kg

Evaluarea biomecanică inițială în laborator a sportivei S1, pentru lovitura cu bastonul de oină

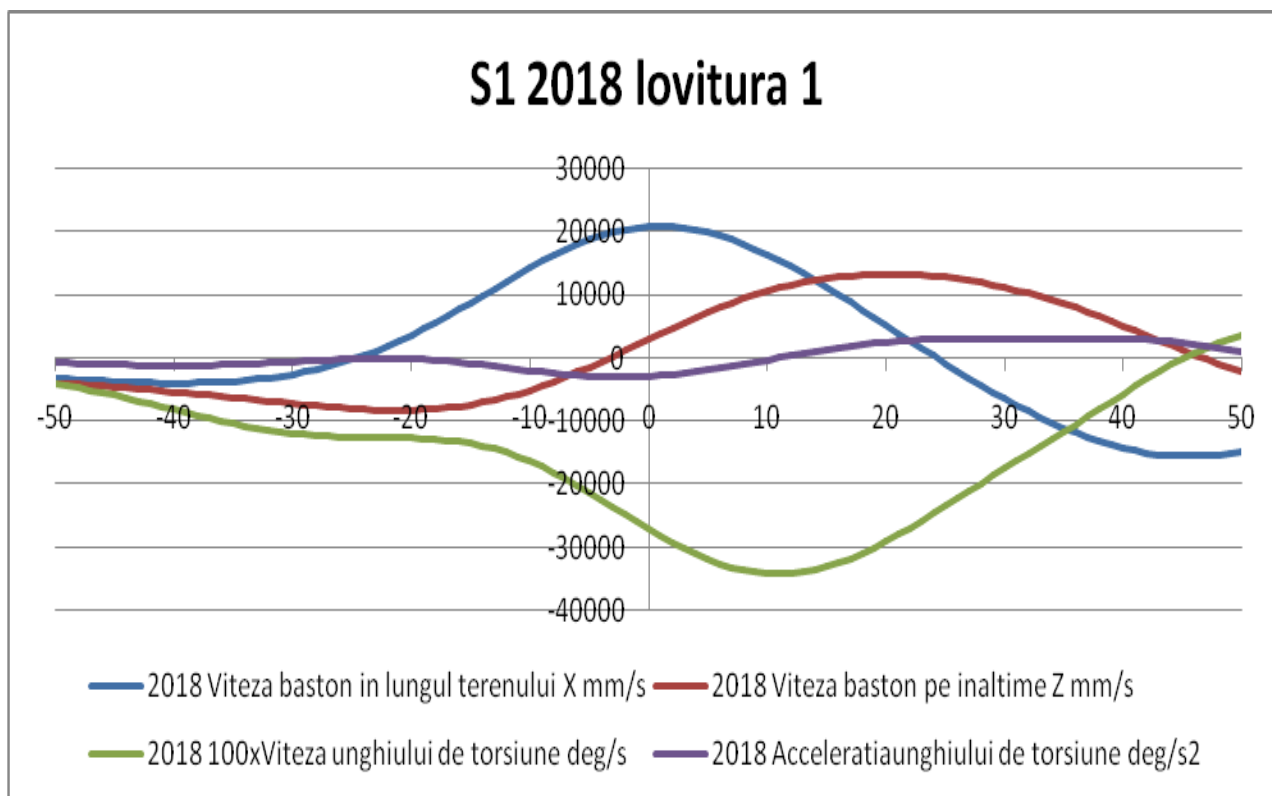


Fig.18 Rezultatele măsurătorii loviturii nr.1, realizată în laborator de sportiva S1, înaintea participării la antrenamentul specific: variația vitezei vârfului bastonului în lungul terenului (curba albastră), pe înălțime (curba roșie) și a parametrilor cinematici ai unghiului de torsiune al sportivei S1.

Se observă din figura de mai sus, că momentele de maxim ale vitezei bastonului (într-un punct unde acesta lovește mingea de oină), de-a lungul terenului (curba de culoare albastră) și pe direcție verticală (curba de culoare roșie) sunt decalate. Momentul de extrem al vitezei unghiului de torsiune (curba de culoare verde) este anterior momentului de maxim ale vitezei bastonului de-a lungul terenului (curba de culoare albastră). Acești parametrii influențează traiectoria mingii în teren cu rol important în obținerea de puncte suplimentare atât de necesare în evoluția jocului atunci când echipa evoluează ” la bătaie ” .

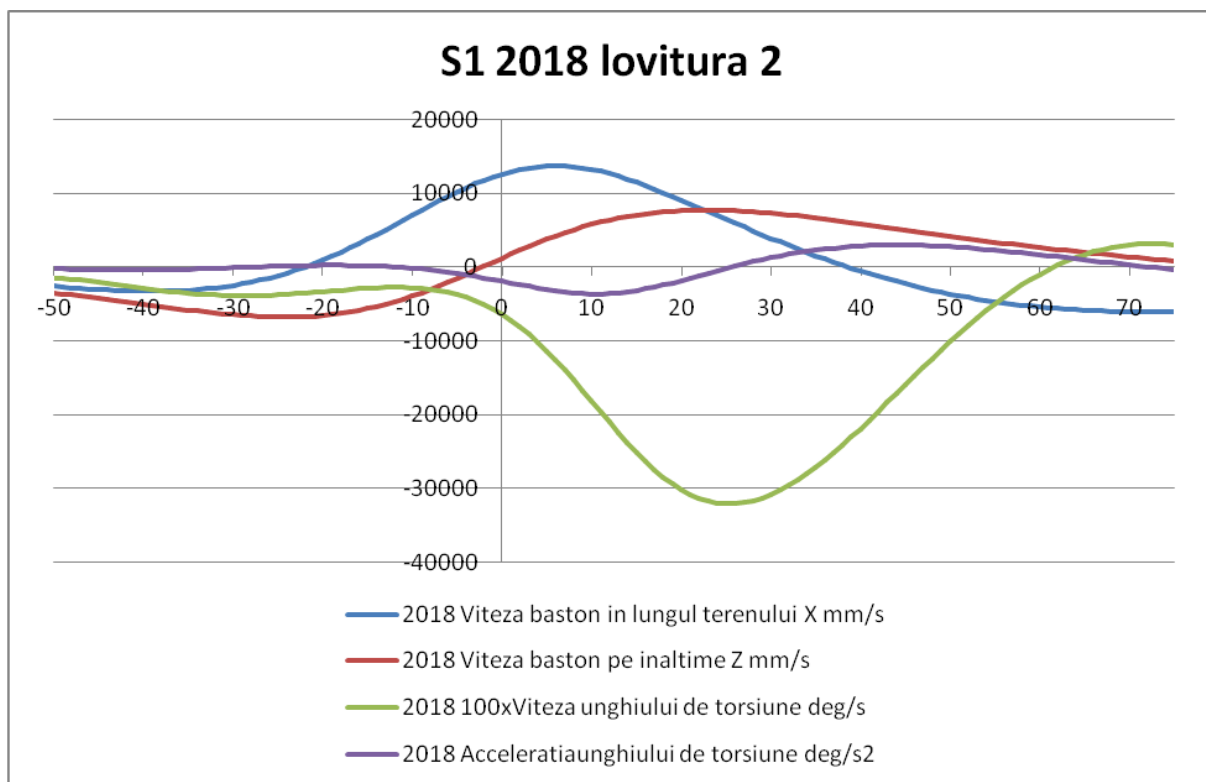


Fig.19 Rezultatele măsurătorii loviturii nr.2, realizată în laborator de sportiva S1, înaintea participării la antrenamentul specific: variația vitezei vârfului bastonului în lungul terenului (curba albastră), pe înălțime (curba roșie) și a parametrilor cinematici ai unghiului de torsiune al sportivei S1.

Se observă la această lovitură, că momentul de extrem al vitezei unghiului de torsiune (curba de culoare verde) apare anterior momentelor de maxim ale vitezei bastonului (într-un punct unde acesta lovește mingea de oină), de-a lungul terenului (curba de culoare albastră) și pe direcție verticală (curba de culoare roșie). Totodată, sunt decalate între ele și cele două momente de maxim ale vitezelor vârfului bastonului.

Programul de antrenament specific pentru sportiva S1

Sportiva S1 evoluează ultima la bătaie, pe poziția numărul 11, în ordinea stabilită de regulament, având o mare putere de concentrare. De aceea, în programul de antrenament specific pentru această sportiva, s-a insistat pe o mai mare precizie a loviturii cu bastonul, a mingii de oină plasată pe suport (plasat pe axa de simetrie a sportivei), la o înălțime fixă, stabilită pe baza criteriilor antropometrice. Acest program a condus la formarea unei obișnuințe a sportivei de a lovi mingea în poziția de perpendicularitate a bastonului pe axa

umerilor. În această poziție apare maximul vitezei vârfului bastonului, pe cele două axe: verticală și orizontală.

Pentru a obține coincidența temporală a vitezei vârfului bastonului cu viteza unghiului de torsiune al sportivei s-a urmat programul de pregătire general, descris anterior.

Evaluarea motricității sportivei S1, pentru lovitura cu bastonul de oină

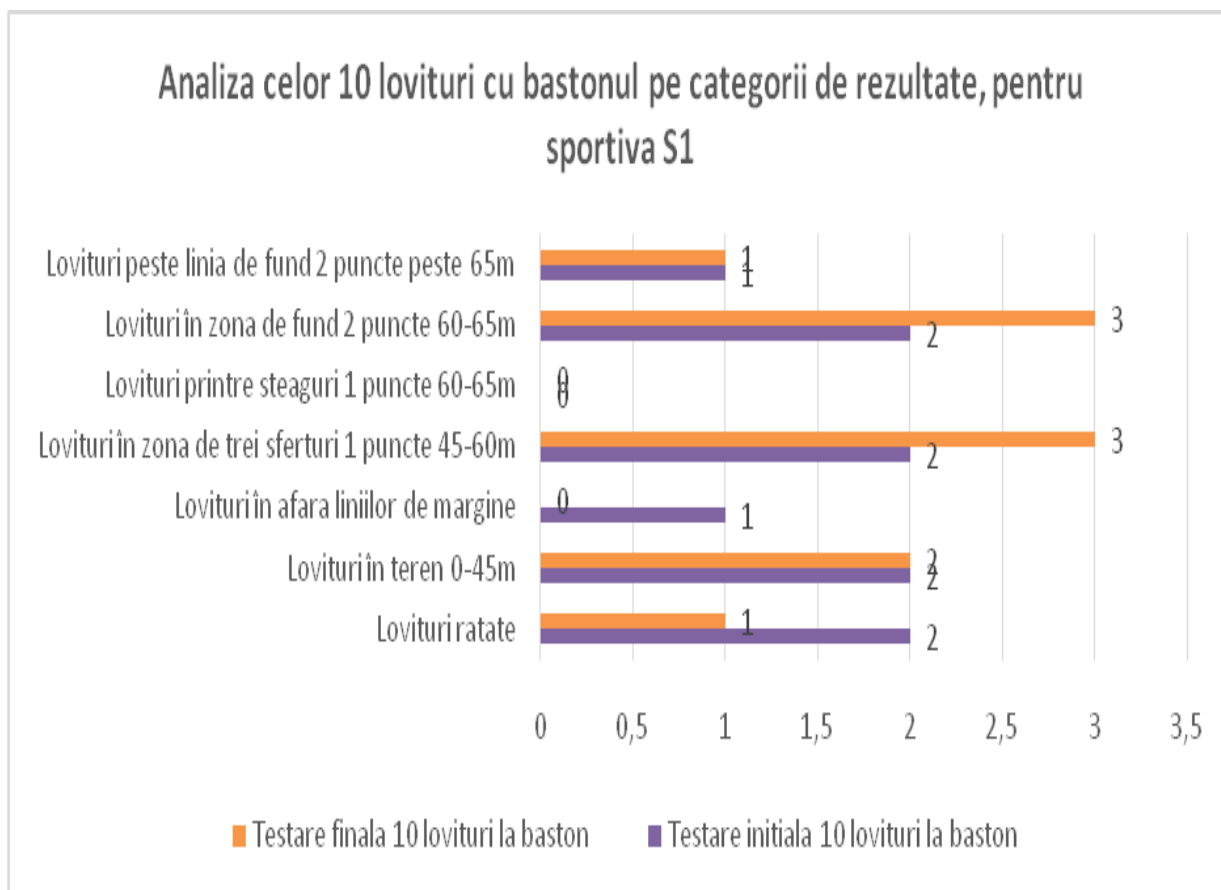


Fig.20 Analiza comparativă a loviturilor cu bastonul, realizate în teren de sportiva S1, la testarea inițială și finală (după participarea la antrenamentul specific)

Se observă la sportiva S1 o îmbunătățire a bătăilor cu bastonul cu 10% pentru loviturile din zona de trei sferturi (lovituri în zona 45-60m, care aduc 1 punct suplimentar față de testarea inițială și cu 10% pentru zona de fund (lovituri în zona 60-65m, care aduc 2 puncte suplimentare) față de testarea inițială.

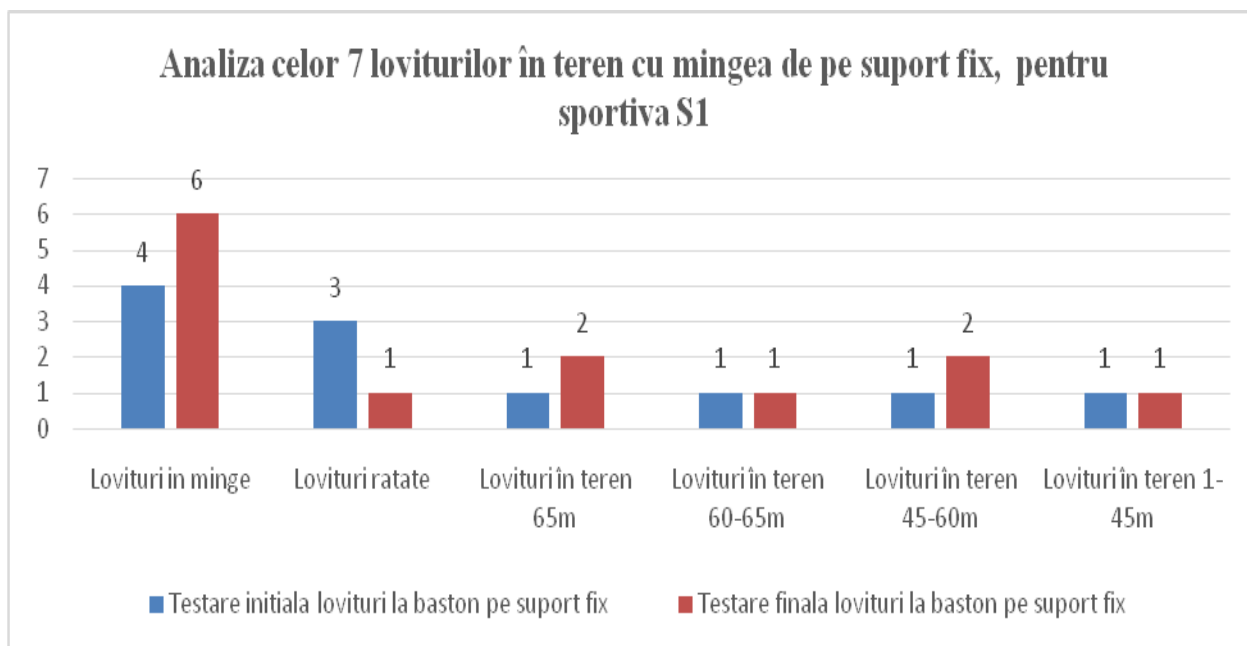


Fig.21 Analiza comparativă pe tipuri de lovituri, realizate în teren de sportiva S1, la testarea inițială și finală (după participarea la antrenamentul specific), cu mingea așezată pe suport fix

Se observă la sportiva S1, după antrenament o îmbunătățire cu 14% la loviturile în teren din zona de trei sferturi (lovituri în zona 45-60m, care aduc 1 punct suplimentar) față de testarea inițială și cu 14% peste zona de fund (lovituri peste 65m, care aduc 2 puncte suplimentare) față de testarea inițială.

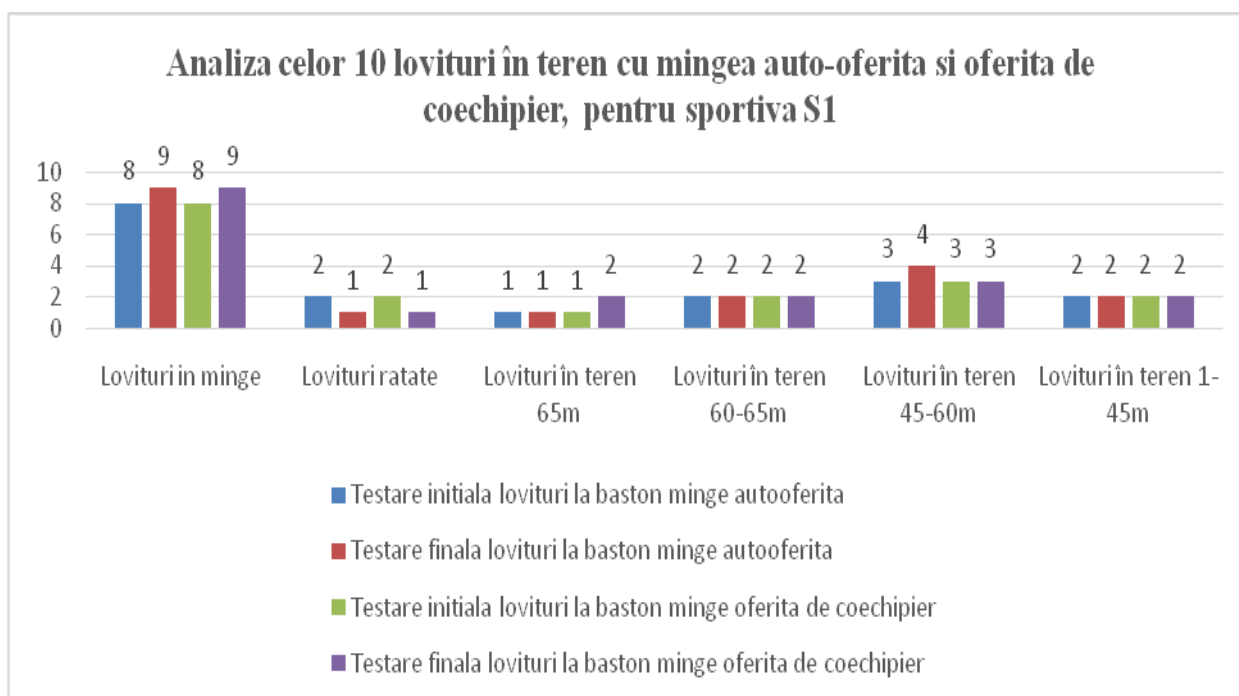


Fig.22 Analiza comparativă pe tipuri de lovituri, realizate în teren de sportiva S1, la testarea inițială și finală (după participarea la antrenamentul specific), cu mingea autooferită și oferită de coechipier

Se observă la sportiva S1, după antrenament, că a scăzut numărul de lovituri ratate, față de testarea inițială și a crescut cu 10% loviturile în teren din zona de trei sferturi (lovituri în zona 45-60m, care aduc 1 punct suplimentar) față de testarea inițială. Având o constanță în loviturile de 2 puncte fapt ce determină stabilirea locului pe care îl va ocupa atunci când echipa evoluează "la bătaie", în funcție de sarcinile postului.

Evaluarea biomecanică finală în laborator a sportivei S1, pentru lovitura cu bastonul de oină

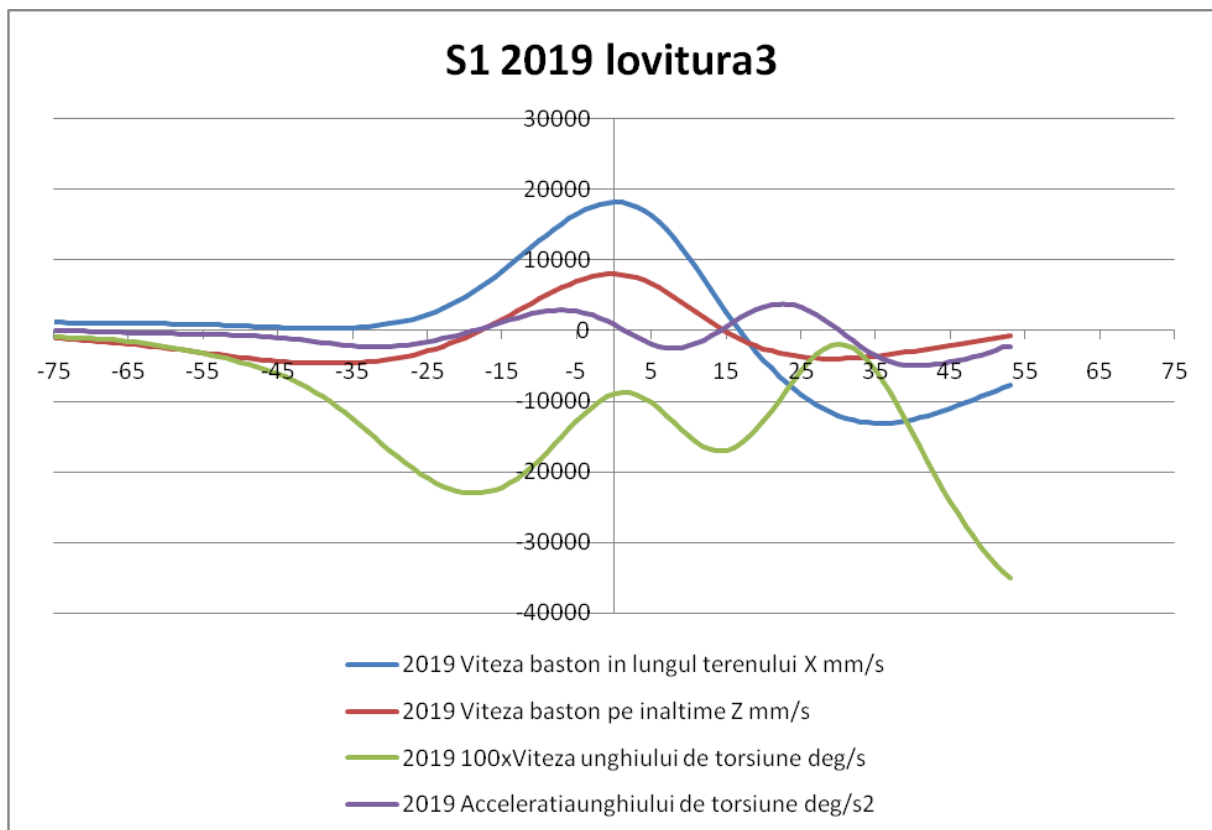


Fig.23 Rezultatele măsurătorii loviturii nr.3, realizată în laborator de sportiva S1, după participarea la antrenamentul specific: variația vitezei vârfului bastonului în lungul terenului (curba albastră), pe înălțime (curba roșie) și a parametrilor cinematici ai unghiului de torsiune al sportivei S1.

Se observă la lovitura 3, că cele două momente de maxim ale vitezei bastonului (într-un punct unde acesta lovește mingea de oină), de-a lungul terenului (curba de culoare albastră) și pe direcție verticală (curba de culoare roșie), coincid cu momentul de extrem al vitezei unghiului de torsiune (curba de culoare verde).

S-a obținut coincidența temporală a vitezei vârfului bastonului cu viteza unghiului de torsiune al sportivei pe bază programul de pregătire general, descris anterior.

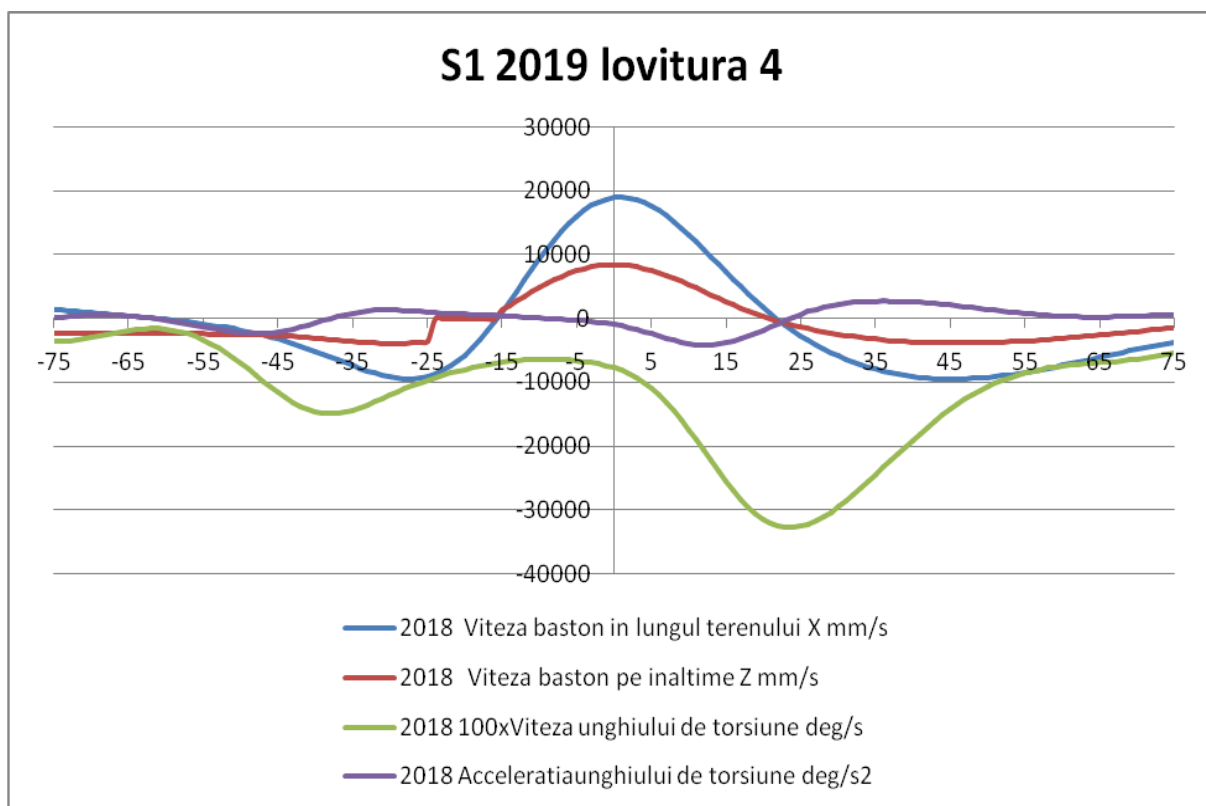


Fig.24 Rezultatele măsurătorii loviturii nr.4, realizată în laborator de sportiva S1, după participarea la antrenamentul specific: variația vitezei vârfului bastonului în lungul terenului (curba albastră), pe înălțime (curba roșie) și a parametrilor cinematici ai unghiului de torsiune al sportivei S1.

Se observă din figura anterioară, că momentele de maxim ale vitezei bastonului (într-un punct unde acesta lovește mingea de oină), de-a lungul terenului (curba de culoare albastră) și pe direcție verticală (curba de culoare roșie), coincid. Momentul extrem al vitezei unghiului de torsiune (curba de culoare verde) este aproape în coincidență cu momentele de maxim ale vitezei bastonului, cu un ușor decalaj în avans, de 5 frame (0.02 s).

În prima testare a bătăii cu bastonul de oină (inițială) pe terenul de junioare I, din mingi oferite de coechipier, autooferite, bătute de pe suport fix, s-au înregistrat un număr de 629 de bătăi, 37 de către fiecare subiect, unde s-a înregistrat un număr de 208 de lovituri care să aducă puncte, 173 de lovituri în teren, 29 de lovituri în afara liniilor de margine și 219 de lovituri ratate (410 lovituri în care bastonul a lovit mingea și 219 în care nu a atins-o). La

testarea finală s - au înregistrat un număr de 629 de bătăi, 37 de către fiecare subiect, unde s-au înregistrat un număr de 355 de lovituri care să aducă puncte, 172 de lovituri în teren, 12 de lovituri în afara liniilor de margine și 90 de lovituri ratate (539 lovituri în care bastonul a lovit mingea și 90 în care nu a atins-o), având un progres de 70% la loviturile care aduc puncte. Subiecții au avut o biomecanică a bătăii cu bastonul mult mai corectă, fiind mult mai preciși în bătaie, reușind să obțină puncte mult mai ușor.

Am putut stabili ce indicații metodice se pot folosi în timpul antrenamentelor știind că viteza unghiulară la nivelul brațului drept este mai mare decât la cel stâng și că viteza unghiulară a cotului stâng este mai mare față de cotul drept, impunându-se dezvoltarea unei forțe musculare de tip exploziv la nivelul brațului drept și antebrațului stâng, dar și un program de antrenament muscular în care accentul trebuie pus pe dezvoltarea forței de tip izometric, care să permită stabilizarea membrului superior stâng și antebrațului drept.

S-a ales înregistrarea variației accelerației și a vitezei unghiului de torsiune pentru a vedea care indicație metodică este mai corectă pentru a stabili punctul de pe baston unde acesta lovește mingea de oină, cu precizarea poziției unde viteza orizontală și viteza verticală a bastonului sunt concomitent maxime.

Se recomandă să lovim mingea când vârful bastonului are viteza maximă și nu atunci când acesta decelerează executând o mișcare corect din punct de vedere biomecanic, în acest fel avem o mai mare forță de lovire a mingii corelată cu o precizie mai bună. Înregistrările grafice efectuate au scos în evidență că aparatura folosită în analiza mișcărilor biomecanice este eficientă, subiecții reușind să aibă un progres ce nu poate fi observat cu ochiul liber.

Văzând că lovitura cu bastonul de oină are un timp de execuție foarte mic am urmărit momentele cheie de când bastonul pleacă spre a lovi mingea, momentul de impact cu mingea și decelerarea acestuia. Acest lucru ne ajută în corectarea execuțiilor pentru a crește eficiența loviturilor cu bastonul, implicit și a punctelor obținute. Putem astfel dezvolta forța explozivă care să vină în sprijinul unei bătăi cât mai eficace.

Toate concluziile prezentate anterior ne îndreptățesc să spunem că analiza biomecanică și tipul de antrenament elaborat și experimentat de noi a fost validat și poate fi aplicat de sportivi pentru a executa bătaia cu bastonul de oină.

Aceste rezultate s-au reflectat în anul competițional 2019, când echipa de oină feminină a CSM Progresul Băilești a cucerit titlurile de Campioană Națională a României la junioare I de la Cășeu - Cluj Napoca și senioare de la Horia - Constanța.

8.4 Rezultatele inițiale și finale la bătaia cu bastonul în gol timp de 30 secunde și la lovituri la perete, cu mingea medicinala de 1 kg realizate în 30 de secunde.

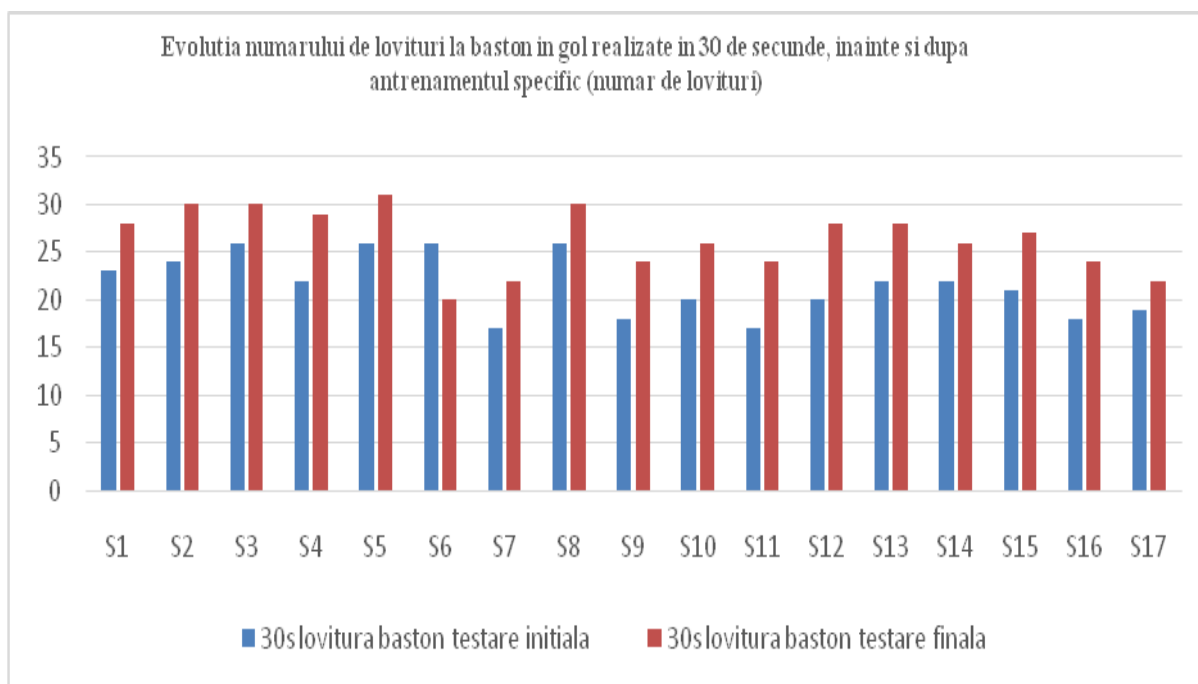


Fig.25 Evoluția nr. de lovituri cu bastonul în gol în realizate în 30 de secunde

Am testat subiecții pentru a observa viteza de execuție a acestora în bătaia cu bastonul de oină, în gol timp de 30 de secunde. Față de prima testare s-a observat o îmbunătățire a tehnici execuției. Sportivele au avut biomecanica în bătaia cu bastonul de oină mult mai corectă, dar și o viteză de execuție mai mare. Progresul înregistrat de sportive între 15 și 40%, excepție făcând sportiva S6 care are un regres deoarece bătaia cu bastonul în gol s-a realizat de pe loc, aceasta fiind stângace, nu poate să facă pas adăugat.

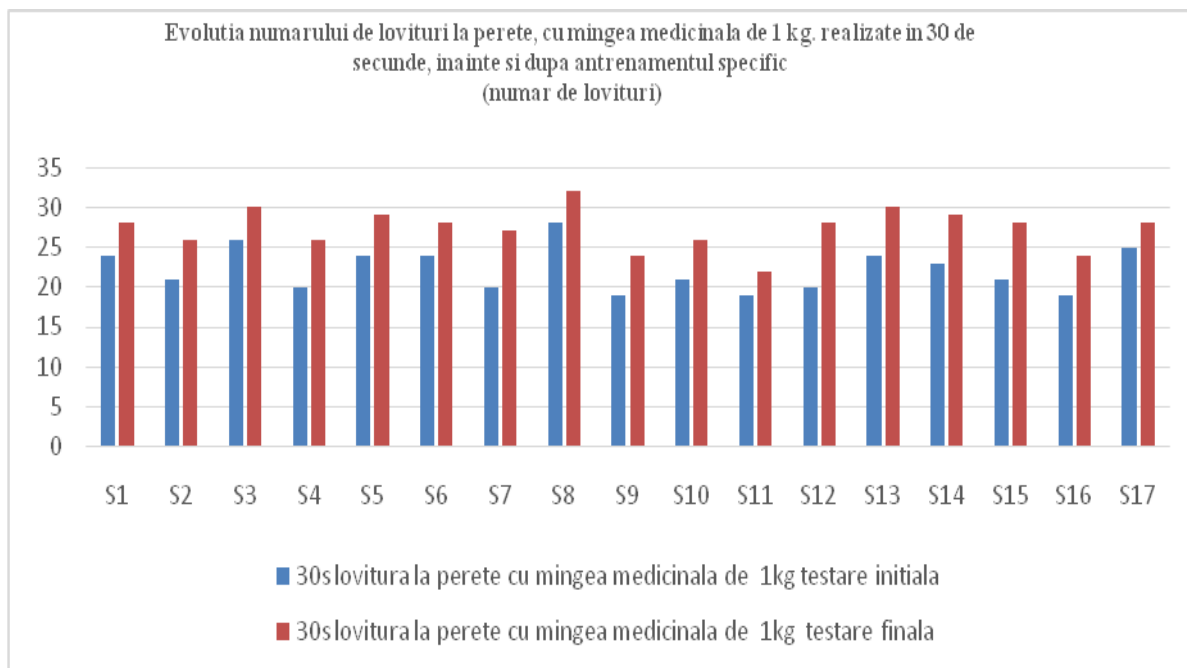


Fig.26 Evoluția nr. de lovituri la perete, cu mingea medicinală de 1 kg, realizate în 30 de secunde.

Am testat sportivele pentru a dezvolta forța de explozie a acestora în bătaia cu bastonul de oină, cu ajutorul mingii medicinale la perete timp de 30 de secunde. Sportivele au avut o evoluție mult mai bună după antrenamentul specific. Progresul înregistrat de sportive este prezentat în fig. 214, fiecare având o îmbunătățire între 12 și 40 % .

CAPITOLUL IX

CONCLUZIILE CERCETĂRII EXPERIMENTALE

Pentru a ține pasul cu evoluția performanțelor sportive din jocul de oină, trebuie să cunoaștem elementele care generează sau limitează un progres în evoluția acestuia. Cu ajutorul biomecanicii, specialiștii pot identifica noi elemente care să prevină anumite deficiențe ce apar în cadrul loviturii cu bastonul de oină, îmbunătățind metodologia de antrenament prin folosirea în mod corect a parametrilor cu rol în bătaia mingii.

În vederea unor execuții de lovituri eficiente cu bastonul trebuie să avem o pregătire fizică care să optimizeze factorii antrenamentului sportiv pentru a face diferența, a câștiga jocul. Evaluarea pregătirii fizice a sportivilor trebuie să fie realizată periodic prin teste și probe de control. Astfel am conceput/elaborat probele din cadrul experimentului final ținând cont de trăsăturile fiziologice pentru a stabili tipul de exercițiu în funcție de capacitatea fiecărui sportiv de a răspunde la solicitările antrenamentului și de particularitățile postului din jocul de oină.

Modernizarea aparaturii de investigație și a mijloacelor de pregătire corelate cu colaborarea interdisciplinară a specialiștilor pot aduce mari beneficii dezvoltării jocului de oină.

Ca urmare a studiului făcut, având ca punct de plecare rezultatele obținute, putem afirma că unghiului de torsiune al trunchiului este un parametru biomecanic cu ajutorul căruia putem eficientiza viteza vârfului bastonului în timpul loviturii corelat cu un program de pregătire al sportivilor pentru bătaia cu bastonul în vederea obținerii de puncte, care pot aduce victoria.

În cadrul activității de cercetare am folosit informații obținute în urma studierii puținelor documente de specialitate, a unor materiale referitoare la pregătirea jucătorilor de oină, dar și compararea cu alte sporturi ce folosesc baston pentru a lovi mingea. Acestea ne-au ajutat să înțelegem mai bine parametrii ce influențează bătaia cu bastonul.

Efectuarea unor măsurători și analiza comparativă a valorilor vitezei și accelerației unghiului de torsiune în timpul loviturii cu bastonul de oină ne-au arătat corelația care există între acestea și viteza vârfului bastonului determinându-ne să recomandăm antrenorilor o atenție sporită în antrenamentul de bătaie cu bastonul.

Conceperea și elaborarea proiectului de antrenament pentru bătaia cu bastonul de oină a făcut obiectul unui experiment pedagogic realizându-se în deplină concordanță cu standardele de pregătire specifice antrenamentului având la bază un ansamblu de obiective

generale și specifice, dar și structuri complexe de exerciții specifice jocului de oină cu trimitere directă la bătaia cu bastonul, cu efect direct asupra unghiului de torsiune al trunchiului.

După cum s-a observat în toate frame-urile din grafice, accelerațiile unghiului de torsiune au valorile apropiate de zero, deci vitezele acestui unghi au valori maxime și coincid sau aproape coincid cu momentele maxime ale vitezei bastonului pe direcția terenului (curba roșie) și pe direcție verticală (curba albastră), existând astfel o bună sincronizare rezultată în urma antrenamentelor.

9.1. Limite și contribuții proprii ale cercetării

Limite - Scopul și obiectivele cercetării s-au oprit la nivelul unui studiu de caz asupra echipei CSM Progresul Băilești, astfel rezultatele nu se pot generaliza, dar pentru a avea un efect mai amplu acest program poate fi aplicat pe mai multe echipe la nivel național. O limită a cercetării noastre este dată de puținele surse de documentare care să vizeze pregătirea sub toate aspectele a jucătorilor de oină.

Contribuții - Actualitatea și necesitatea temei abordate ne-a determinat să utilizăm aparatură de investigație științifică la cel mai înalt nivel al performanței în bătaia cu bastonul din jocul de oină, contribuind astfel la îmbogățirea cercetării din domeniul Sportului.

O contribuție personală o constituie elaborarea programelor de lucru în bătaia cu bastonul, acestea fiind realizate ca urmare a evaluărilor complexe de laborator. Considerăm că acest demers este unul util domeniului nostru, oferind posibilitatea și altor antrenori să pună în practică acest lucru.

Alcătuirea unui algoritm de analiză biomecanică a membrului superior și trunchiului în jocul de oină deschide calea derulării unor cercetări ample, care să permită un antrenament bazat pe dovezi științifice în jocul de oină.

Elaborarea unor probe de control reprezintă un element de noutate adus prin această cercetare.

Recomandări

Ca urmare a măsurătorilor și analizelor efectuate, precum și a concluziilor desprinse din activitatea de cercetare desfășurată, propunem:

- Conștientizarea sportivilor că trebuie să lovească mingea cu bastonul de oină atunci când acesta are viteza maximă atât pe axa orizontală, cât și pe axa verticală sub un unghi de 40-45 de grade;

- Legătura dintre viteza vârfului bastonului, viteza unghiului de torsiune și lungimea loviturii se concretizează prin numărul de puncte obținute din bătaia cu bastonul de oină;
- Organizarea de antrenamente în vederea corelării biomecanici loviturilor de baston cu sarcinile fiecărui sportiv în funcție de numărul care-l ocupă acesta când execută bătaia;
- Folosirea în timpul antrenamentelor de către un număr cât mai mare de sportivi a antrenamentului experimentat cu succes, reprezentând o bază de pornire, în cadrul pregătirii de lovire a mingii cu bastonul de oină la echipele de performanță;
- Elaborarea unui îndrumar de indicații metodice pentru proiectul de antrenament de bătaie a mingii cu bastonul de oină și extinderea analizei biomecanice pentru alte elemente tehnice.

BIBLIOGRAFIE

- Adair, R. (2002). *The physics of baseball*. New York: Harper.
- Agmaval, G. C., Gottlieb, G. L. (1984). Mathematical modeling and simulation of the postural control loop-part II. *CRC Crit, Rev, Biomed, Eng*, 11, 113-154.
- Andrew, M. C. (2006). *Oxford Dictionary of Psychology*. Editura Oxford University Press, p. 283.
- Arakawa, K. (2014). Oblique Impact Analysis of a Golf Ball *Applied Mechanics and Materials Trans Tech Publications, Switzerland* 566, 443-8
- Avramescu, T. E. (2013). *Bazele anatomice ale miscării*. available from: cis01.central.ucv.ro/educatie_fizica-kineto/pdf/.../carte_anatomie_LP.pdf
- Bahill, A.T., and LaRitz, T. (1984). Why can't batters keep their eyes on the ball? *American Scientist*, 72, 249–253
- Bahill, A.T., Karnavas, W. (1991). "The ideal baseball bat". *New Scientist*, vol. 130, no. 1763, pp. 26–31
- Bahill, A.T., Freitas, M. (1995). Two methods for recommending bat weights. *Annals of Biomedical Engineering*, 23(4), 436–444.
- Bahill, A.T. (2004). The ideal moment of inertia for a baseball or softball bat. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A Systems and Humans*, 34(2), 197–204.
- Baker, D., Mercer, J., & Bittinger, M. (1993). *You can teach hitting*. Carmel: Bittinger Books.,Inc., Carmel, IN.
- Baldwin, D.G., Bahill, A.T. (2004). A model of the bat's vertical sweetness gradient, The Engineering of Sport 5, M. Hubbard, R., D. Mehta, and J.M., Pallis, (Eds.), *Proceedings of the 5th International Engineering of Sport Conference, September 13–16, 2004*, Davis, CA, *International Sports Engineering Association (ISEA)*, Sheffield, UK, Vol. 2, 305–311.
- Barlow, D. H. (1988). *Anxiety and its disorders: The nature and treatment of anxiety and panic*. New York: Guilford Press.
- Barlow, D. H. (2000). Unraveling the mystery of anxiety and its disorders from the perspective of emotion theory. *American Psychologist*, 2000, 1247-1263.
- Barnes, L., Harp, D., Jung, W.S. (2002). Reliability generalization of scores on the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory. *Educational and Psychological Measurement*, 62(4), 603-618.

- Bodo, R., Reinhard, K., Dimitris, M., (eds.) (2007). Human Motion - Understanding, Modelling, Capture and Animation. Volume 36 in *Computational Imaging and Vision*, Springer, Dordrecht.
- Bompa, T. (2003). *Performanța în jocurile sportive. Teoria și metodologia antrenamentului*, București: Editura Ex Ponto,
- Botez, D. (1957). *Bucuria tinereții*. București: Editura Tineretului, p.13.
- Briggs, L. (1945). Methods for Mesuring the Coefficient of Restitution and the Spin of a Ball. *Nat. Bur.Standard Research Paper RP162434 1-24*
- Buiac, D., Buleu, A. (2005). *Oina –Jocul perfect*. București: Editura Profexim, p.12.
- Buiac, D. (2018). *Copilul mic nevoia de mișcare exercițiu fizic și joc*. București: Editura Eikon, p.83.
- Budescu, E. (2013). *Biomecanica Generală* Iași https://mec.tuiasi.ro/diverse/Biomecanica_gen.pdf
- Costescu, G. (1926). Oina noastră. în *Buletinul O.N.E.F. Nr.6, an IV, p.81*.
- Crisco, J.J., Greenwald, R.M., și Penna, L.H. (1999). Baseball bat Performance: A Batting Cage Study. [Online]. Available: <http://www.nisss.org/BBSPEED6a.html>.
- Cristophe, A., Legeron, P. (2001). *Cum să ne eliberăm de frica de ceilalți. Tracul, timiditatea, inhibițiile și fobia socială (trad.)*. București: Editura Trei.
- Cross, R. (1999). Impact of a ball with a bat or racket. *Am., J. Phys.*, 67, 692– 702.
- Cross, R. (2008). *Mechanics of swinging a bat*. Department of Physics, University of Sydney, Sydney NSW 2006, Australia.
- Daniel, A., Russell, Ph., D. (2005). *How are Baseball and Softball Bats Different?* www.acs.psu.edu/drussell/bats/baseball-softball.html.
- David, M., Fortenbaugh (2011). *The biomechanics of the baseball swing*, p.1. https://scholarlyrepository.miami.edu/oa_dissertations
- Davila, Al. (1956). *Vlaicu Vodă*. București: Editura E.S.P.L.A., p.46.
- DeRenne, C. (1993). *High-tech hitting: science vs. tradition*. St. Paul: West.Pub.Co.
- Dong, H., and Moys, M. H. (2006). Experimental study of oblique impacts with initial spin *Powder Tech.*161 22 – 31
- Dragnea, A, Mate-Teodoresc, S. (2002). *Teoria sportului*. București: Editura FEST.
- Kagan, D., and Atkinson, D. (2004). The Coefficient of Restitution of Baseballs as a Function of Relative Humidity. *The Phy.Teacher* 42 89-92

- Eggeman, G.W.& Noble, M.L. (1982). Measurement System for the Determination of Hand Grip Forces During a Baseball Bat Swing. *In Proceedings of the ASME WAM, 82-DET-49, ASME, New York, NY, pp. 1-5.*
- Epuran, M. (1992). *Metodologia cercetării activităților corporale*. vol. I, II, București: A.N.E.F.S, 246 p.
- Epuran, M., Holdevici, I., Tonița, F. (2001). *Psihologia sportului de performanță: teorie și practică*. București: Editura FEST.
- Escamilla, R.F., Fleisig, G.F., DeRenne, C., Taylor, M.K., Moorman, III, C.T., Imamura, R., Barakatt, E., Andrews, J.R. (2009). Effects of bat grip on baseball hitting kinematics. *Journal of Applied Biomechanics, 25(3), 203-209.*
- Escamilla, R.F., Fleisig, G.F., DeRenne, C., Taylor, M.K., Moorman, III, C.T., Imamura, R., Barakatt, E., Andrews, J.R. (2009). *A comparison of age level on baseball hitting kinematics. Journal of Applied Biomechanics, 25(3), 210-218.*
- Federația Română de Oină (1967). *Programa secțiilor de oină*. București:Ed. Uniunii de Cultură - fizică și sport.
- Fenn, W. O., Marsh, B. S. (1935). Muscular force at different speeds of shortening. *J. Physiol, 85, 277-297.*
- Fleisig, G. S., Hsu, W. K., Fortenbaugh, D., Cordover, A., & Press, J. M. (2013). Trunk axial rotation in baseball pitching and batting. *Sports Biomechanics, 12, 324–333*. 10.1080/14763141.2013.838693 [Taylor & Francis Online], [Web of Science®], [Google Scholar]
- Fleisig, G.S., Zheng, N., Stodden, D.F., Andrews, J.R. (2002). Relationship between bat mass properties and bat velocity. *Sports Engineering, 5, 1–8.*
- Gagea, A. (2010). *Tratat de cercetare științifică în educație fizică și sport*. București: Discobolul, p.300.
- Gola, M., & Monteleone, J. (2001). *The complete book of hitting faults and fixes*. New York, McGraw-Hill.
- Gwynn, T. (1998). *The art of hitting*. New York, GT.
- Lau, C., & Glossbrenner, A. (1984). *The winning hitter: How to play championship baseball*. New York, Hearst.
- Hanin, Yuri, L. (2003). Performance Related Emotional States in Sport: A Qualitative Analysis 48 paragraphs Forum Qualitative Sozialforschung. *Forum: Qualitative Sozial Research, 4(1), Art.5.*

- Hennessey, W.J., Johnson, E.W. (2000). Lower limb orthoses. *In: Physical Medicine and Rehabilitation. 2nd ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 2000: 326-52*
- Hirano, Y. (1986). Biomechanical analysis of baseball hitting. *Paper presented at the International Symposium on Biomechanics in Sports. Halifax, Nova Scotia, Canada.*
- Hill, A. V. (1938). The heat of shortening and dynamic constraints of muscle. *Proc., Roy., Soc., Lond., 126B:136-195.*
- Holdevici, I.(1998). *Psihoterapia tulburărilor anxioase*. București: Ceres.
- Iliescu, A., Gavrilesu, D. (1976). *Anatomia funcțională și biomecanica*. București: Editura Sport-Turism, p.127.
- Iorga, N. (1940). *Observații și probleme bănățene*. București: Editura București, p. 82.
- Jones, J.G.,& Hardy, L. (1993). Stress and cognitive functioning in sport. *Journal of Sport Science, 7, 41-63.*
- Kazumichi, Ae.,Sekiya, K. (2015). Kinetic analysis of the upper limbs in baseball tee-batting under low hitting point height condition *International Conference on Biomechanics in Sports. Poitiers, France, June 29 - July 3.*
- Kazumichi, Ae.,Sekiya, K., Norihisa, F., Michiyoshi, Ae.(2017). A simulation analysis on effects of the upper body motion on bat-head speed in baseball batting *35th.Conference of the International Society of Biomechanics in Sports, Cologne, Germany, June 14-18.*
- Kazumichi, Ae.,Sekiya, K., Norihisa, F., Michiyoshi, Ae.&Takashi, K. (2017).Kinetic analysis of the lower limbs in baseball tee batting. *Journal Sports Biomechanics Pages 283-296* <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14763141.2017.1284257>
- Kennedy, BL., Schwab, J.J., Morris, R.L., Belida, G. (2001). Assessment of state and trait of anxiety in subjects with anxiety and depressive disorders. *Psychiatric Quarterly, 72: 263-276.*
- Kirițescu, C. (1964). *Palestrica*. București: Editura Uniunii de Cultură Fizică și Sport, p.519.
- Koenig, K., Mitchell, N.D., Hannigan, T.E., and Clutter, J.K. (2004). The influence of moment of inertia on baseball/softball bat swing speed. *Sports Engineering, 7(2): 105-117.*
- Koike, S., Mimura, K. (2016). Effective timing of exerting joint torques to obtain baseball bat head speed. *Proceeding of the 34th International Conference on Biomechanics in Sports*. Tsukuba, University of Tsukuba.

- Kompier, M. (2003). Job Design and Well-Being. In M. J. Schabracq, J. A. M. Winnubst, & C. L. Cooper (Eds.), *The Handbook of Work and Health Psychology* (pp. 429-455). Chichester: John Wiley & Sons, LTD.
- Knudson, D. (2003). Introduction to Biomechanics of Human Movement. *In: Fundamentals of Biomechanics. Springer, Boston, MA*
- Lambrior, A. (1876). Obiceiuri și credințe la români. *Convorbiri literare, nr. IX din 1din Aprilie 1875 - 1 Martie.*
- Maeda, M. (2003). The effects of the characteristics of baseball bats on swing. *Journal of Japan Society of Sports Industry, 13(1), 45-51, (în Japonia).*
- Magdaș, A. (2005). *Totul despre oină.* Baia Mare: Editura Maria Montessori, p.81.
- Marin, M., Văduva, C., Rusu, M.R., Rusu, L. (2019). Experimental determination of the coefficient of restitution. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 572, 012103 doi:10.1088/1757-899X/572/1/ 012103*
- Martens, R., Vealey, R.S. & Burton, D. (1990). *Competitive anxiety in sport.* Champaign, IL: Human Kinetics.
- Merriau P, Dupuis Y, Bouteau R. (2017). A study of vicon system positioning performance. *Sensors (Switzerland) (2017) 17(7)*
- Messier, S.P., Owen M.G. (1985). The Mechanics of Batting: Analysis of Ground Reaction Forces and Selected Lower Extremity Kinematics. *Res., Quart., 56(2),138 –143.*
- Mocanu, C. (2010). *În oglinda timpului Oina de la malul mării, rezultat și parte a străvechiului nostru sport național.* Constanța: Editura Muntenia, p.18.
- Moje, C., Frangulea, S., Roată, R., Șiclovan, L. (2011). *Redescoperiți și învățați sportul nostru național oina.* Constanța: Editura Muntenia, , p.15.
- Nathan, A. M. (2000). Dynamics of the baseball-bat collision. *Am., J. Phys., 68, 979-990.*
- Nathan, A.M. (2003). Characterizing the performance of baseball-bats. *American Journal of Physics, 71, 134–143.*
- Nathan, A.M., Russell, D.A., and Smith, L.V. (2004). The physics of the trampoline effect in baseball and softball bats. *Proceedings of the 5th Conference of Engineering of Sport, M. Hubbard, R.D., Mehta, and J.M., Pallis (Eds.), International Sports Engineering Association (ISEA), Vol. 2, 38–44.*
- Nathan, A.M., Hopkins, J., Chong, L., and Kaczmariski, H. (2006). The effect of spin on the flight of a baseball. *SABR conference, Seattle, June.*

- Naser, B., Mahmood, S., Leyla, S. R. & Zahra, H. A. (2013). The relationship between coaching behaviors and competitive anxiety in Golestan Province Futsal super league player. *European Journal of Experimental Biology*, 3(2) 383-386.
- Nuț, S. (2003). *Anxietate și performanță la tineri*. Timișoara: Editura Eurostampa.
- Papilian, V. (1982). *Anatomia omului*. Volumul I, Aparatul locomotor, București:Editura Didactică și Pedagogică.
- Pădureanu, D.I. (1989). *Magazin istoric*. XXIII,1/ p. 60.
- Persson, J. (2012). Measure the coefficient of restitution for sports balls. *Phy.Ed.11* 662-3
- Platonov, N.V. (2015). *Periodizarea antrenamentului sportive. Teoria generală și aplicațiile ei practice*. București: Editura Discobolul.
- Plehn, K., Peterson, R. A. (2002). Anxiety sensitivity as a predictor of the development of panic symptoms, panic attacks, and panic disorder: A prospective study. *Journal of Anxiety Disorder*, 16, 455–474.
- Potre, V., Potree, B.,Potre, D.,Frangulea, S. (2011). *Folosirea metodei globale și analitice în învățarea elementelor de tehnică și tactică ale jocului de oină cu elevii din ciclul gimnazial*. Bârlad: Editura Sfera, p.116.
- Postel, J. (1998). *Dicționar de pshiatrie și de psihologie clinică*. București: Editura Univers Enciclopedic, p.65-66.
- Postolache, N. (2009). *Fascinația oinei jocul românilor pretutindeni*. București: Editura Profexim, p. 39.
- Postolache, N., Postolache, M. (1969). *Tradiții sportive ale românilor*. București: Editura Consiliul Național pentru educație Fizică și Sport, p.213.
- Rafailescu, A. (1984). *Buletinul informativ al Federației Române de Oină*
- Rafailescu, Al., și Opreșcu, C. (1974). *Oină*. București: Editura Stadion p. 7.
- Rafailescu, Al., și Iancu, C. (1976). *Oina trecut și prezent*. București: Editura Sport turism p.10,16.
- Raport adresat M.S.REGELUI asupra activității ministerului instrucțiunii publice al cultelor de Spiru C. Haret (1903)*. București. Inst. de Arte Grafice CAROL GOBL, p. 158-159.
- Regan, D. (2011). Visual factors in hitting and catching, *Journal of Sports Sciences* Publication details, including instructions for authors and subscription information: <http://www.tandfonline.com/loi/rjsp20>
- Reiss, S., Peterson, R. A., Gursky, D. M., & McNally, R. J. (1986). *Anxiety sensitivity, anxiety frequency, and the prediction of fearfulness*. Behaviour Research and Therapy, 1–8.

- Rivera, M., Leyva, W.D., Archer, D.C., Munger, C.N., Watkins, C.M., Wong, M.A., Dobbs J.J., Galpin, A.J., Coburn, J.W., Brown, L.E. (2018). No Effect of Assisted Hip Rotation on Bat Velocity. Author information Human Performance Laboratory, Center for Sport Performance, Department of Kinesiology, California State University, Fullerton, CA, *IntJExercSci*. 2018May1;11(4):68-74
USA <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29795730>
- Roată, R. (2014). *Oina învățarea jocului și pregătirea echipei reprezentative*. Suceava: Editura Universității ” Ștefan cel Mare”, p.13.
- Roată, R. (2018). *Oina modelarea pregătirii copiilor și juniorilor*. Suceava: Editura Universității ” Ștefan cel Mare”, p.36. 56.
- Roată, R. (2018). *Oina inițierea în jocul de oină*. Suceava: Editura Universității ” Ștefan cel Mare”, p.40.
- Robson, T. (2003). *The hitting edge*. Champaign: Human Kinetics.
- Russell, D.A. (2004). Hoop frequency as a predictor of performance for softball bats. Proceedings of the 5th Conference of Engineering of Sport, M. Hubbard, R.D., Mehta, and J.M., Pallis, (Eds.), *International Sports Engineering Association (ISEA), Vol. 2, pp. 641–647*, See also <http://www.kettering.edu/~drussell/batsnew/sweetspot.html>.
- Rusu, L., Marin, M., Văduva, C., Dragomir, M. (2018). *Biomechanic assessment of shoulder stability in specific oina sport activity Congress F.S.P.A. Helsinki* accepted for a poster presentation at our congress Prevention.
- Sawicki, G.S., Hubbard, M., and Stronge, W.J. (2003). How to hit home runs: Optimum baseball bat swing parameters for maximum range trajectories. *American Journal of Physics*, 71(11), 1152–1162.
- Sawicki, G.S., Hubbard, M., and Stronge, W.J. (2004). Reply to comments on “How to hit home runs: Optimum baseball bat swing parameters for maximum range trajectories”. *American Journal of Physics*, 73(2), 185–189.
- Sbenghe, T. (2002). *Kinesiologie, Știința mișcării*. București: Editura Medicală, p. 5
- Schaechter, J.D., Kraft, E., Hilliard, T., et al. (2002.) Motor recovery and cortical reorganization after constraint-induced movement therapy in stroke patients: a preliminary study. *Neurorehabil Neural Repair*.16, 326–338
- Schmidt, N. B., Lerew, D. R., Jackson, R. J. (1997). The role of anxiety sensitivity in the pathogenesis of panic: Prospective evaluation of spontaneous panic attacks during acute stress. *Journal of Abnormal Psychology*, 106, 355–364.

- Simion, Ghe., Mihăilă, I., Stănculescu G. (2011). *Antrenament sportiv. Concept sistemic*, Constanța: Editura University Press.
- Shinebourne, P. (2011). Interpretative Phenomenological Analysis. In N. Frost (Ed.), *Qualitative Research Methods in Psychology: Combining Core Approaches* p. 44-65. Maidenhead: Open University Press.
- Stănculescu, E. (2003). *Anxietatea*. În Chelcea, S., Iluț, P. (2003). *Enciclopedie de psihosociologie*. București: Editura Economică.
- Szymanski, D.J., Szymanski, J.M., Bradford, T.J., Schade, R.L. & Pascoe, D.D. (2007). Effect of twelve weeks of medicine ball training on high school baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 894-901.
- Szymanski, D.J., McIntyre, J.S., Szymanski, J.M., Bradford, T.J., Schade, R.L., Madsen, N.H. & Pascoe, D.D. (2007). Effect of torso rotational strength on angular hip, angular shoulder, and linear bat velocities of high school baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1117-1125.
- Tago, T., Ae, M., & Koike, S. (2005). The trunk twist angle during baseball batting at the different hitting points. *Poster session presented at International Society for Biomechanics XXth Congress, Cleveland, OH*.
- Tago, T., Ae, M., Fujii, N., Koike, S., Takahashi, K., Kawamura, T. (2006). Effects of height of hitting point on joint angular kinematics in baseball batting. *Japanese Journal of Biomechanics*, 10(1), 2-13.
- Tago, T., Ae, M., Fujii, N., Koike, S., & Kawamura, T. (2006). Effects of inside and outside hitting point on joint angular kinematics in baseball batting. *Japanese Journal of Biomechanics*, 10(4), 222-234.
- Tago, T., Kaneko, K., Tsuchioka, D., Ishii, N., Wada, T. (2016). Kinematic analysis of baseball batting motion when batting pitches with varying velocities. *34th International Conference on Biomechanics in Sports, Tsukuba, University of Tsukuba*.
- Teodorescu, L., Bucur, C., Răfăilescu, A. (1954). *Oina*. București: Editura Cultură Fizică și Sport, p.153.
- Ursu, Gr. A. (2014). *Oina sportul tradițional românesc în satul teleormănean Crângu*. Cluj Napoca: Editura Eikon, P. 11.
- Văduva, C., Gheorghiu G.E. (2019). *Oina în 6* Editura Maya Publishing ISBN 978-607-618-709-1.

- Văduva, C., Marin, M., Rusu, L. (2020). Biomechanic parameters analysis of trunk in oina game” - has been accepted for publication in *Medicina Sportiva” - Journal of the Romanian Sports Medicine Society*, issue of June, 2020.
- Văduva, C., Monea, Ghe., Marin, M., Rusu, L. (2019). Analysis of stick shoting in oina game using the biomechanics parameters *International Proceedings of Human Motricity/ ICPEK 2019 Supplementary Issue of Discobolul – Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal* p. 331-338, <https://doi.org/10.35189/iphm.icpesk.2019.50>
- Văduva, C., Monea Ghe., Marin M., Rusu L., (2020). The importance of the tasks of oina players when hitting the ball with a bat has been accepted for publication in *Bulletin of Transilvania University of Braşov*.
- Vedula, G., and Sherwood, J.A. (2004). An experimental and finite element study of the relationship amongst the sweet spot, COP and vibration nodes in baseball bats. *Proceedings of the 5th Conference of Engineering of Sport*, M., Hubbard, R.D., Mehta, and J.M., Pallis, (Eds.), *International Sports Engineering Association (ISEA)*, Vol. 2, pp. 626–632.
- Vrasti, R. (2008). *Măsurarea Sănătăţii Mentale măsurarea anxietăţii*. www.vrasti.org › evaluarea anxietatii vizitat în 2019
- Wallace, C. (2008). Coefficient of Restitution: A Comparison of Major League and Little League Baseball. *Project J1935 California State Sci.Fair*
- Welch, C., Banks, S., Cook, F. și Draovitch, P. (1995). Hitting a baseball: A biomechanical description. *J. Orthop, Sports Phys., Ther.*, 22, 193–201.
- Weineck J., (1997). *Fundamentele generale ale biologiei aplicate sportului la copii și adolescenți*. Biologia sportului, București: CCPS, p. 15
- Weir, G., and McGavin, P. (2008). The coefficient of restitution for the idealized impact of a spherical, nano-scale particle on a rigid plane. *Proc. Royal Society A Math., Phy.and Eng. Sci. Vol. 464* 1295–307
- Williams, T., & Underwood, J. (1986). *The science of hitting*. New York: Simon & Schuster.
- Wilke, D. R. (1950). The relation between force and velocity in human muscle. *J., Physiol*, 110, 249-280.
- Winter, D.A. (1990). *Biomechanics and Motor Control of Human Movement* , John Wiley & Sons, Toronto,
- Winter, D. A. (1991). *The Biomechanics and Motor Control of Human Gait: Normal, Elderly and Pathological. 2nd Edition, Waterloo Biomechanics, Waterloo, Ont.*,

Yanai, T. (2007). A mechanical cause of body rotation about the vertical axis in baseball batting. *Poster session presented at the annual meeting of the American Society of Biomechanics, Cleveland.*

Zatsiorsky, V. (2002). *Kinetics of Human Motion*, Champaign, Illinois,

Zhang, J., Sorby, H., Clement, J., Thomas, C., Hunter, P., Nielsen, P., et al. (2014). The MAP Client: User-Friendly Musculoskeletal Modelling Workflows. *In: Bello F, Cotin S, editors. Biomedical Simulation: Springer International Publishing; p. 182-92.*

Aclands.DVD.Atlas.-.Human.Anatomy.1of6Upper.Extremity.Divx6.mp3.wogre

Aclands.DVD.Atlas.-.Human.Anatomy.2of6Lower.Extremity.Divx6.mp3.wogre

Aclands.DVD.Atlas.-.Human.Anatomy.3of6The Trunk.Divx6.mp3.wogre

A Coach's Reference Guide to Baseball Fundamentals - assets.ngin.com

assets.ngin.com/.../HALL_Coaches_Reference_Guide_to_Baseball_Fundamentals.pdf

<http://biblioteca.regielive.ro/proiecte/medicina/sistemulosos-349316.html>, vizitat iulie 2019

<http://joculdeoina.ro>

<https://vicon.com/press/2015-12-02/vicon-vantage-helps-derby-university-search-for-the-perfect-golf-swing>

www.incesa.ro

www_RegieLive_ro_biomecanica.zip, vizitat iulie 2019

[www.scrigroup. Modelulantrenamentului-sportiv14912.php](http://www.scrigroup.Modelulantrenamentului-sportiv14912.php)

www.vrasti.org/evaluarea%20anxietatii.pdf