

# **UNIVERSITATEA DIN PITEȘTI**

## **REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**

### **CONTRIBUȚII PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA PREGĂTIRII MUSCULARE PRIN MIJLOACE PLIOMETRICE ÎN VOLEIUL DE PERFORMANȚĂ, VÂRSTA 16-18 ANI**

**Conducător științific:**

**PROF.UNIV.DR. SIMION GHEORGHE**

**Doctorand: VOINEA I. FLORIN**

Teza de doctorat este structurată pe trei părți. Prima parte este intitulată **FUNDAMENTAREA TEORETICO-ȘTIINȚIFICĂ A TEZEI** și în cele 4 capitole ale acesteia sunt tratate noțiuni legate de actualitatea temei în literatură de specialitate, cerințele și principiile antrenamentului sportiv actual, pregătirea musculară în jocul de volei, posibilitățile de îmbunătățire a capacității de forță în volei precum și aspecte legate de pliometrie ca și metodă de pregătire musculară în volei. Prima parte se încheie cu concluzii teoretice ale problematicii studiate.

Pregătirea musculară este, poate, cel mai important factor al antrenamentului sportiv și, de cele mai multe ori, elementul cel mai important al său pentru atingerea performanțelor înalte, obiectivele sale punând accentul pe creșterea potențialului fiziologic al sportivului și pe dezvoltarea capacităților psihomotrice la cel mai înalt nivel.

Alegerea prezentei teme de cercetare a reieșit din necesitatea elaborării unor strategii noi de pregătire fizică în vederea creșterii performanțelor sportive pe termen lung, pregătirea musculară constituind practic temelia pe care stau celalalte componente instruirii sportivilor. Pentru construirea unei baze bune de forță și dezvoltarea capacității de absorbție a șocurilor, este bine să se aibă în vedere beneficiile introducerii exercițiilor pliometrice la juniori, considerent pentru care am optat în alegerea acestei teme de cercetare.

Aceste aspecte au fost identificate din experiența proprie de jucător de volei, timp de 19 ani activând la echipe cu performanțe notabile în voleiul românesc, dar și la echipe din străinătate, observând că există multe lacune în pregătirea fizică a voleibaliștilor ce ajung la un nivel înalt, ele putându-se ameliora cu greu odată ajunși la această etapă, primele schimbări în acest

segment al pregătirii necesitând a fi realizate încă de la stadiul de început a activității voleibalistice.

Jocul de volei actual începe să prindă un nou contur, echipele noastre începând să realizeze performanțe notabile în cadrul competițiilor internaționale, însă, din păcate, majoritatea componentilor echipelor și a stafului tehnic nu sunt de naționalitate română, noi importând din străinătate atât jucătorii cât și antrenorii și preparatorii fizici atât în eșalonul superior cât și în celelalte ligi ale campionatului feminin și masculin.

În ceea ce privește modalitatea de evaluare a efectelor exercițiilor pliometrice asupra îmbunătățirii în special a săriturii pe verticală, mijloacele tradiționale de contabilizare a numărului de sărituri în volei includ pe lângă alte măsuri și o analiză video performantă.

În ultima perioadă, însă, ca urmare a dezvoltării tehnologiei sportive, au fost create câteva accelerometre care numără și măsoară sarcinile efectuate în timp real. (Gageler&Eearing&James, 2015, Jarning și col., 2015).

Unul dintre acestea, dispozitivul Vert s-a dovedit a fi reprezentativ pentru testarea săriturii pe verticală și a contabilizării numărului de sărituri în volei, atât în timpul antrenamentului cât și în timpul jocului competițional, îmbunătățind astfel practicile actuale de măsurare și evaluare (Charlton și col., 2017).

Prin intermediul dispozitivului Vert, poate fi posibilă vizualizarea directă a evoluției săriturilor pe verticală ca urmare a efectuării programelor pliometrice, în timp real, fiind totodată și un mijloc motivațional pentru voleibaliști atât în antrenament cât și în competiție.

Se identifică astfel, posibilități de îmbunătățire a procesului de instruire și monitorizare prin introducerea tehnologiilor moderne în cadrul antrenamentelor jucătorilor voleibaliști, fapt ce va alinia modelul de pregătire al voleibaliștilor români cu cel internațional.

## **Partea a II-a CERCETARE PRELIMINARĂ PRIVIND OPTIMIZAREA PREGĂTIRII MUSCULARE ÎN VOLEIUL DE PERFORMANȚĂ**

Scopul cercetării preliminare a fost acela de a realiza o analiză comparativă a nivelului de pregătire al subiecților cercetării față de cel al jucătorilor celorlalte echipe din România dar și de a identifica, totodată, opiniile antrenorilor ce au în pregătire sportivi la categoria juniori, idei referitoare la

pregătirea musculară, fapt ce va contribui la elaborarea ulterioară a programelor de lucru.

#### **Ipoteza cercetării preliminare**

1. Analiza comparativă a principalelor caracteristici ale echipelor de volei din România, categoria juniori poate conduce la identificarea unui reper de pregătire fizică al jucătorului de volei, evoluția subiecților cercetării putând fi raportată la acesta.
2. Ancheta sociologică întreprinsă ne poate furniza informații referitoare la metodologia actuală de acționare asupra factorilor pregătirii fizice și asupra anumitor disfuncționalități existente în practica antrenorilor ce au în pregătire juniorii voleibaliști.

#### **Obiectivele cercetării preliminare**

1. Realizarea unui studiu referitor la evoluția echipelor din România în raport cu caracteristicile motrice și identificarea poziției echipei de volei a CNNT Craiova în raport cu rezultatele studiului.
2. Conceperea și aplicarea unui chestionar antrenorilor de volei cu scopul de a identifica părerile acestora referitoare la pregătirea fizică.

#### **Subiecții cercetării preliminare**

Datele înregistrate în cadrul analizei echipelor de volei din România (23 de echipe) au fost comparate cu cele ale echipei de volei a CN Nicolae Titulescu Craiova ce are în componența sa 18 voleibaliști cu vârste cuprinse între 16-18 ani, având o experiență motrică comparabilă.

#### **Desfășurarea cercetării preliminare**

În cadrul acestei etape a cercetării, printr-o bună colaborare cu Federația Română de Volei, au putut fi identificate o serie de aspecte legate de pregătirea tinerilor voleibaliști. Astfel, FRV ne-a pus la dispoziție datele a 31 de echipe ce au participat la probele de control obligatorii ale federației la începutul anului competițional, aceste evaluări condiționând participarea în competiții, noi luând în calcul datele a 23 de echipe dintre acestea, majoritate concurând în aceleași grupe cu CNNT Craiova în anul competițional 2014/2015.

În urma colectării tuturor datelor, au fost calculați parametrii statistici pentru cele 7 probe impuse de către federație și au fost realizate analize comparative ale evoluțiilor celor două eșantioane (componenții echipe CN N

Titulescu și mediile celorlalte echipe). De asemenea, au fost realizate comparații și în ceea ce privește indicele de motricitate generală și indicele săriturii, conform formulelor agreate de către FRV.

Probele utilizate în vederea depistării nivelului de pregătire fizică, conform Federației Române de Volei, au fost:

1. *Săritura pe verticală, cu elan, cu atingerea punctului maxim cu 1 mână*  
Din elan de atac, se execută o săritură pe verticală cu atingerea cu o mână cât mai sus, cu brațul întins. Se înregistrează cea mai bună valoare din 2 încercări.

2. *Săritura pe verticală, de pe loc, cu atingerea punctului maxim cu 2 mâini.*  
Cu elan de brațe, se execută săritură pe verticală și atingerea punctului maxim, cu 2 mâini.

3. *Deplasare laterală pe 4 m (45'')*  
Din fandare laterală, cu atingerea liniei cu mâna, deplasare cu pași adăugați pe distanța de 4m în 45 secunde cu atingerea liniilor cu mâna. Se contabilizează numărul atingerilor.

4. *Tripla saritură de pe două pe două picioare*  
Din stând depărtat, se execută trei sărituri legate din ghemuit în ghemuit. Se măsoară distanța parcursă

5. *Deplasare înainte-înapoi 6mx5repetări*  
Din poziția de start din picioare, se execută alergare accelerată, urmată de deplasare înapoi cu spatele.

6. *Flexibilitate frontală*  
Din stând pe o bancă de gimnastică, se execută îndoirea trunchiului înainte și se măsoară distanța dintre degete și marginea băncii. Punctul 0 este nivelul băncii.

7. *Forță abdominală*  
Din culcat, cu genunchii îndoiți, ridicarea trunchiului la 90 grade. Se numără repetările corect efectuate, în 2 serii a câte 30 secunde, cu pauză de 15 secunde.

8. *Indice general de motricitate* calculat conform formulei FRV:

Indicele Sariturii + Indicele de deplasare laterala + Indicele de Tripla saritura + Indicele de Flexibilitate + Indicele de deplasare + Indicele de abdomen

9. *Indicele săriturii* calculat conform formulei FRV

Într-o etapă ulterioară au fost elaborate, aplicate și centralizate o serie de chestionare referitoare la pregătirea musculară a voleibaliștilor juniori, acestea fiind adresate antrenorilor ce au în pregătire categoriile de cadeți și juniori.

Rezultatele cercetării preliminare

1. Din analiza comparativă a principalelor probe specifice elaborate de către FRV s-au putut constata următoarele:

a. În ceea ce privește săritura pe verticală cu atingerea punctului maxim cu 1 mână s-au înregistrat diferențe semnificative în favoarea echipelor FRV, cu diferență de 4cm.

- b. Dacă la lovitura de atac echipa CNNT Craiova are rezultate inferioare valorii medii a celorlalte echipe, la săritura la blocaj diferența mediilor este nesemnificativă statistic.
  - c. Rezultatele la deplasarea laterală indică valori superioare pentru echipa CNNT Craiova, diferența mediilor fiind de 0.5cm; de asemenea și deplasarea înainte-înapoi relevă o viteză superioară a voleibaliștilor craioveni.
  - d. Flexibilitatea frontală, forța la nivel abdominal și forța explozivă a membrelor inferioare denotă diferențe semnificative pentru echipele FRV.
  - e. Indicii de motricitate și cei de săritură indică valori relativ apropiate pentru cele două eșantioane analizate.
2. Ancheta sociologică întreprinsă, ne-a furnizat informații importante necesare demersului nostru, majoritatea antrenorilor subliniind importanța pregătirii musculare la nivelul juniorilor voleibaliști, ipoteza 2 a cercetării preliminare fiind confirmată. Subiecții investigați nu consideră că juniorii voleibaliști pe care îi antrenează dețin un nivel ridicat de pregătire musculară, argumentând aceasta printr-o lipsă a condițiilor de pregătire, prin barierele întâlnite în accesul la o informație științifică referitoare la mijloacele de acționare și printr-o selecție necorespunzătoare.
3. Majoritatea respondenților sunt de acord cu demararea unei cercetări care să investigheze rolul exercițiilor pliometrice în antrenamentul juniorilor voleibaliști, dorind totodată să fie înștiințați cu privire la rezultatele acesteia.
4. Rezultă faptul că cercetarea preliminară ne-a oferit date concrete referitoare la metodologia actuală de acționare asupra pregătirii musculare și asupra anumitor disfuncționalități existente în opinia antrenorilor ce au în pregătire juniorii voleibaliști dar ne-a evidențiat totodată faptul că subiecții cercetării se situează la un nivel valoric relativ apropiat, însă cu diferențe semnificative din punct de vedere statistic la unele probe ce evaluează forța explozivă a membrelor inferioare.



## PARTEA A III-a

### CONTRIBUȚII PERSONALE PRIVIND OPTIMIZAREA PREGĂTIRII MUSCULARE ÎN VOLEIUL DE PERFORMANȚĂ

#### Scopul cercetării

În urma rezultatelor cercetării preliminare și a concluziilor desprinse, cercetarea prezintă urmărește să identifice pe baza datelor oferite de aparatură tehnică de înaltă fidelitate, a direcțiilor de acționare în vederea creșterii performanțelor sportivilor și importanța forței explozive la nivelul membrelor inferioare.

*Scopul cercetării este de a valida modelul final de pregătire a voleibaliștilor juniori destinat pregătirii musculare al acestora, având ca elemente principale mijloace pliometrice.*

#### 8.2. Ipotezele cercetării

*1. Prin introducerea exercițiilor pliometrice în cadrul antrenamentelor juniorilor voleibaliști și prin monitorizarea programului de lucru cu ajutorul tehnologiei avansate, se poate constata o îmbunătățire a pregătirii musculare a subiecților cercetării.*

*2. Prin folosirea și a altor mijloace de pregătire fizică generală, preluate din alte ramuri sportive (gimnastică, atletism) se vor îmbunătăți indicatorii de performanță motrică precum și performanță competițională.*

#### 8.3. Obiectivele cercetării

- Elaborarea și implementarea programului specific ce are la bază rezultatul determinărilor reieșite din cadrul investigațiilor, axat pe particularizarea mijloacelor în funcție de potențialul subiecților, în procesul de pregătire fizică a acestora, în vederea optimizării pregătirii musculare.
- Argumentarea experimentală a eficienței aplicării programelor de pregătire specifice în volei.

## Metode și tehnici de cercetare

Ca și noutate, în această parte a cercetării, în afara testelor clasice propuse de către FRV, a fost introdusă și testarea detentei prin intermediul dispozitivului My Vert.



Figura 1. Accelerometrul Vert

Dispozitivul MyVert este un accelerometru ce se regăsește în cadrul Centrului de Cercetări a Motricității Umane al Facultății de Educație Fizică și Sport din Craiova.

Acesta este o unitate non-invazivă în miniatură de măsurare inerțială (UMI), care permite sportivilor să fie utilizată în timpul antrenamentului sau a jocului fără a crea disconfort. Dispozitivul funcționează cu o aplicație iOS, prin intermediul căreia pot fi monitorizate de către antrenori o serie de aspecte legate de sărituri.

VERT este o unitate ușor de purtat în miniatură de măsurare inerțială (UMI), cu o foarte mare precizie 3X giroscop și de înaltă precizie 3X accelerometru.

VERT are încorporat un ecran OLED pentru afișare instantanee. VERT, de asemenea, dispune de Bluetooth 4.0, care comunică cu aplicația VERT SKILZ în dispozitive iOS. Aplicația VERT SKILZ se sincronizează cu VERT și afișează rezultatele în timp real.

În cercetarea noastră, evaluarea evoluției săriturilor prin intermediul dispozitivului Vert, a presupus 2 proceduri:

- a. A fost luată în calcul media aritmetică în urma a 12 sărituri la blocaj;
- b. A fost notată cea mai bună săritură la blocaj.

## Subiecții cercetării

Cazuistica cercetării a fost echipa masculină de volei a CN Nicolae Titulescu din Craiova, subiecții (n=12) având vârste cuprinse între 16-18 ani și o



experiență motrică de 5-7 ani, aceștia concurând în anul 2015-2016 la categoria Juniori. Subiecții cercetării au fost aleși conform rezultatelor din cadrul testării inițiale, fiind selectate pentru participarea la experimentul final cele mai bune 12 rezultate.

#### 8.6. Desfășurarea cercetării

Cercetarea s-a desfășurat pe parcursul anului competițional 2015-2016 și a constat în introducerea unor mijloace pliometrice în cadrul antrenamentelor de 2-3 ori pe săptămână, în funcție de perioadă, timpul alocat pregătirii musculare specifice fiind de 20 minute. Derularea practică a programului de lucru s-a realizat de-a lungul a 32 de microcicluri (perioada noiembrie 2015-mai 2016). Menționăm că cercetarea s-a efectuat în sala C.N. Nicolae Titulescu, echipamentul sportivilor a fost constituit din șort, tricou, pantofi sport.

Desfășurarea programului experimental nu a modificat structura antrenamentului propriu-zis, acesta desfășurându-se conform programului și planului de antrenament stabilite pe fiecare perioadă și etapă de pregătire, intervenția autorului regăsindu-se în timpul afectat programului de pregătire musculară. Eficiența programelor aplicate a fost monitorizată prin intermediul dispozitivului Vert, dispozitiv ce a fost utilizat atât ca metodă de evaluare cât și de antrenament.

#### Elaborarea programelor de pregătire musculară pentru perioada de pregătire fizică generală

Ca urmare a rezultatelor anchetei efectuate anterior ce a concluzionat necesitatea realizării unei cercetări cu privire la rolul mijloacelor pliometrice în optimizarea pregătirii musculare a voleibaliștilor juniori, am elaborat modele operaționale noi ce au fost introduse în cadrul antrenamentului subiecților din grupa de experiment. Acestea au conținut exerciții ce au solicitat preponderent contracția pliometrică la nivelul musculaturii principal angrenate în efort adresabilitatea fiind atât către membrele superioare cât mai ales către cele inferioare, ținându-se cont de raportul calităților motrice necesare jocului de volei.

Astfel, pregătirea musculară a fost realizată de cele mai multe ori de 3 ori pe săptămână, în funcție de etapele și specificul antrenamentului.

- O corelație pozitivă s-a înregistrează și în ceea ce privește cea mai bună săritură la atac înregistrată prin dispozitivul VERT și atingerea punctului maxim cu o mână, aceste corelații validând și din punct de vedere statistic demersul nostru.



- Se desprinde deci, ideea că programul de lucru utilizat în pregătirea musculară a voleibaliștilor juniori ce a avut în componență exerciții cu precădere de tip pliometric au avut un impact pozitiv asupra tuturor parametrilor testați, pornind de la forța explozivă a membrelor inferioare, viteza de deplasare până la flexibilitatea frontală.
- Astfel, pliometria este o metodă extrem de eficientă, menită să îmbunătățească semnificativ performanțele fizice și sportive ale voleibaliștilor.

## CONCLUZII DESPRINSE DIN EXPERIMENT

1. Utilizarea aparaturii moderne a condus la o eficientizare a programului de pregătire a voleibaliștilor junior, cu impact direct asupra îmbunătățirii performanțelor în ceea ce privește pregătirea și activitatea competițională, confirmându-se astfel ipoteza cercetării.
2. Prin prezenta cercetare s-a reușit realizarea unui posibil reper al posibilităților fizice ale jucătorilor de volei la nivel de juniori, luându-se în calcul majoritatea echipelor de volei din România ce participă în cadrul Campionatului Național de Juniori.
3. Programele de lucru propuse și aplicate, ce au conținut exerciții pliometrice au avut un impact deosebit asupra pregătirii musculare a subiecților, ipoteza 2 a cercetării fiind așadar confirmată. Astfel, cele mai reprezentative rezultate ce au fost validate statistic s-au înregistrat la următoarele probe:
  - Pentru săritura la atac, s-a înregistrat o îmbunătățire de 6 cm, diferența dintre media inițială și finală fiind semnificativ statistic la un  $p < 0.05$ ;
  - Săritura la blocaj înregistrează și ea în urma aplicării programelor de tip pliometric o îmbunătățire cu 4.5cm;
  - Tripla săritură a înregistrat un progres de 4.15%, diferența mediilor fiind de 30,83 cm, forța explozivă fiind puternic influențată de exercițiile efectuate;
  - Un progres deosebit (50%) a fost înregistrat în cadrul flexibilității antero-posterioare, la finalul experimentului, majoritatea jucătorilor înregistrând valori de peste 10cm. Acest aspect nu este în acord cu unii autori ce susțin faptul că odată cu dezvoltarea forței se produce

un transfer negativ la nivel de flexibilitate și confirmă creșterea elasticității la nivelul ischiogambierilor.

- Testarea săriturii prin intermediul dispozitivului VERT a confirmat științific impactul deosebit pe care programele de tip pliometric l-au avut asupra evoluției forței explozive a membrilor inferioare, subiecții cercetării înregistrând îmbunătățiri semnificative din punct de vedere statistic, în ceea ce privește săritura pe verticală.

## CONCLUZII GENERALE

1. În voleiul de performanță, pregătirea fizică constituie temelia pe care se îmbunătățesc toți ceilalți factori ai antrenamentului sportiv, având un deosebit aport în creșterea performanțelor sportive la toate eșaloanele sportive, în pondere diferită, însă, la nivelul juniorilor fiind cu atât mai importantă cu cât se pot pune bazele viitorilor campioni de seniori.
2. În funcție de specificul fiecărei ramuri sportive, în ceea ce privește aspectul teoretic, locul antrenamentelor de pregătire musculară nu este clar determinat în periodizarea pregătirii sportive, în practică, însă, tendințele moderne fiind ca acestea să fie executate zilnic, cu intensități și volume variate, în funcție de etapele pregătirii. În voleiul de performanță, există antrenori ce folosesc exerciții pliometrice chiar înainte cu o zi de desfășurarea unui meci.
3. Conceperea programelor de pregătire în baza unor date concrete oferite de probe și teste specifice, completate de cele înregistrate cu aparatură tehnică de ultimă generație, asigură obiectivizarea corectă a mijloacelor de instruire, dând certitudine rezultatelor scontate. Această direcție de lucru, aplicată în antrenamentul sportiv încă de la eșaloanele inferioare, va reuși să niveleze performanțele din campionatul intern cu cele din competițiile internaționale.
4. Conceput pentru a fi mic și discret, dispozitivul VERT poate fi purtat de către un sportiv și permite utilizatorului să urmărească săritura pe verticală, prin intermediul dispozitivului fără fir, în timp real prin intermediul unui telefon inteligent sau o tabletă. Astfel, acest instrument a devenit unul extrem de important în economia antrenamentului sportiv, fiind totodată și un factor motivațional, evoluția individuală putând fi monitorizată în timp real iar interesul jucătorilor față de antrenament a crescut considerabil.

5. Câștigurile din planul motric s-au reflectat și în plan performanțial, echipa de volei a Colegiului Național Nicolae Titulescu câștigând medalia de aur în cadrul Olimpiadei Sportului Școlar 2016 și medalia de argint în cadrul Campionatului Național de Juniori 2016. De asemenea, 3 dintre componenții echipei au fost selecționați la lotul național de juniori.

### **CONTRIBUȚII PROPRII ȘI LIMITE ALE CERCETĂRII**

Prezenta cercetare este o contribuție originală la îmbunătățirea procesului de pregătire muscular al voleibaliștilor juniori, aceasta rezultând ca urmare a aplicării unor programe unice de pregătire în România.

De asemenea, este pentru prima dată când sunt cuantificate principalele caracteristici motrice a majorității voleibaliștilor juniori ce activează la cluburi din România, datele înregistrate putându-se considera într-un model al jucătorului de volei.

Dispozitivul VERT, un instrument extrem de util antrenorilor reprezintă o noutate într-o cercetare doctorală în țara noastră. De asemenea, această tehnologie s-a dovedit a fi foarte importantă și în economia antrenamentului sportiv și a motivat jucătorii în a realiza sărituri cât mai înalte, încercând mereu să-și depășească limitele.

Rezultatele pe plan performanțial ale echipei Colegiului Național Nicolae Titulescu din Craiova, confirmă eficiența programelor aplicate și deschide noi repere în abordarea antrenamentului de forță la nivel de juniori.

Demersul nostru poate fi translatat și către alte ramuri sportive, cu precădere spre jocurile sportive în care forța explozivă a membrelor inferioare este una dintre calitățile de bază ale unui sportiv.

Așa cum toate cercetările științifice prezintă și limite, în cazul nostru una dintre ele poate fi considerată eșantionul mic de subiecți, cercetarea putând fi extinsă și la alte echipe.

Drd. Voinea Florin

