

**UNIVERSITATEA DIN PITEȘTI**  
**FACULTATEA DE ȘTIINȚE, EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI INFORMATICĂ**  
**ȘCOALA DOCTORALĂ ÎN DOMENIUL**  
**„ȘTIINȚA SPORTULUI ȘI EDUCAȚIEI FIZICE”**



**REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**

**Principii, tehnici și metode de reabilitare în cazul unor afecțiuni ale coloanei  
vertebrale la sportivi**

**Doctorand,**  
**AHMED HIKMAT MOHAMMAD AL MAMOORI**

**Conducător științific,**  
**Prof. Univ. Dr.**  
**PIERRE JOSEPH DE HILLERIN**

**2017**

Practicarea sportului se însoțește întotdeauna de posibilitatea de accidentare, sportivii de performanță fiind mai expuși la accidentare, aceștia având multe competiții pentru care trebuie să fie mereu în formă, lucru mai dificil în trecut, când leziunile sportive se tratau ca și alte boli normale; înființarea medicinei sportive schimbându-le viața sportivilor, în special a celor care au avut parte și de accidentări. În ultimi ani, această specialitate a avut mari realizări datorită programelor de reabilitare, tratare sportivă, implicare psihologică, ajutând accidentații să se poată recupera cât mai repede și să fie pregătiți să facă performanță.

Prin experiența și munca mea în domeniul antrenamentului sportiv, am observat că majoritatea practicanților activităților sportive, cu preponderență a celor care necesită utilizarea unui nivel ridicat de forță, precum haltere, culturism, rezistență fizică, în timpul exercițiului își expun în mod special sistemul locomotor la diferite greutăți și se plâng de dureri în partea inferioară a spatelui, datorită presiunii cauzate de utilizarea acestor greutăți mari chiar în timpul exercițiilor de bază. Aceste dureri, de obicei, se produc din cauza leziunilor acute sau cronice care afectează structurile coloanei vertebrale: cartilajele, vertebrele, ligamentele, mușchii, nervii.

Având în vedere că leziunile la nivelul coloanei vertebrale sunt considerate printre cele mai importante complicații patologice dintre leziunilor și durerile cronice ale spatelui, lucrarea de față are ca obiectiv general efectuarea de studii și cercetări experimentale pentru identificarea acestei probleme, pregătirea și utilizarea unor metode terapeutice pentru reabilitarea în cel mai scurt timp a pacienților accidentați și reintroducerea lor rapidă în mediul în care-și desfășoară activitatea.

Reabilitarea motorie a apărut în 1919, după Primul Război Mondial, datorită nevoii de a face față leziunilor din timpul războiului și dizabilităților care le-au urmat și a fost adoptată ca specializare în anul 1947, după Al Doilea Război Mondial.

Tematica tezei de doctorat se înscrie în acest context de dezvoltare de noi metode și echipamente care vin în ajutorul specialistului în medicină sportivă, precum folosirea mijloacelor de reabilitare și exerciții terapeutice cu aparate

Equispine pentru recuperarea sportivilor care suferă de dureri și leziuni cronice ale spatelui.

Lucrarea este structurată în trei părți, are 12 capitole și mai multe subcapitole, dintre care, primele șapte capitole ale primei părți constituie studiul și prezentarea aspectelor științifice teoretice și practice din literatura de specialitate, următoarele două capitole, respectiv partea a II-a, conțin studiul preliminar asupra restructurării posturale, iar ultima parte cu cele trei capitole, este dedicată cercetării experimentale.

După partea introductivă, unde sunt subliniate debutul și importanța domeniului în care se situează teza, în capitolul I am enumerat câteva argumente privind alegerea acestei teme. Apoi, în cel de-al doilea capitol este prezentată structura coloanei vertebrale, respectiv, forma și vertebrele sale, maduva spinării, numele și locul mușchilor spatelui, paravertebralii.

Capitolul trei al tezei descrie și clasifică leziunile coloanei vertebrale, în timp ce, în capitolul patru sunt prezentate noțiuni de reabilitare a acestor leziuni sportive, tratamente terapeutice și mijloace de tratament fizioterapeutic.

În capitolele V și VI sunt prezentate leziunile coloanei vertebrale în jocul de volei, anticiparea mișcării și relația sa precisă cu performanța abilităților în acest sport, iar în capitolul VII sunt tratate noțiuni și teorii ale controlului sistemului locomotor (psiho-neuro-motor).

Partea a doua a lucrării, în care sunt enumerate contribuțiile originale ale autorului, începe odată cu capitolul opt, unde sunt abordați subiecții cercetării, organizarea și desfășurarea studiului preliminar, scopul, obiectivele și ipotezele acestuia. Tot aici se enumeră instrumentele de investigare în studiul preliminar. Prin utilizarea instalației de restructurare posturală de coloană, cu nume comercial EquiSpine, concepută și realizată de către firma MOTRIX- assistant S.R.L. după ideea și sub îndrumarea conducătorului de doctorat, se reușește familiarizarea cu această metodologie de reabilitare și se începe probarea valențelor recuperatorii ale acesteia.

În ordinea firească, capitolul IX al tezei prezintă discuții și rezultatele obținute prin folosirea metodelor prezentate în capitolul anterior, sub forma unor fișe de lucru. Tot aici sunt enumerate concluzii și propuneri ale cercetării de bază.

Partea a III-a a tezei, cercetarea experimentală, cuprinzând capitolele X, XI și XII, vine cu o altă contribuție originală privind corecții și modificări metodologice după studiul preliminar, analiza și interpretarea rezultatelor experimentale, precum și prezentarea subiecților cercetării, a aparaturii și metodelor folosite în studio. De la design la implementare, sunt prezentate în detaliu părțile componente ale aparaturii utilizate, caracteristicile și funcționalitățile acesteia.

Lucrarea se încheie cu concluzii asupra contribuțiilor proprii și ale programului pregătit cu mijloacele folosite, respectiv EquiSpine, propuneri finale și perspective de continuare a cercetării în domeniul care face obiectul tezei de doctorat, pentru persoane afectate de dureri cronice ale spatelui și alte grupe musculare și pentru diferite esanțioane.

## **PARTEA I FUNDAMENTAREA ȘTIINȚIFICĂ A TEZEI**

### **CAPITOLUL I MOTIVAREA ALEGERII TEMEI**

În motivarea alegerii temei pentru întreaga lucrare de doctorat am adus argumente ce se leagă de incidența deosebită pe care afecțiunile de coloană vertebrală o au în viața sportivilor de performanță și, din ce în ce mai mult, în viața oamenilor de rând.

Coloana vertebrală poate fi considerată „centrul”/ „axa” în jurul căruia/căreia se organizează mișcarea unui sportiv.

Dezechilibrările musculo-tendinoase au ca efect apariția durerilor coloanei vertebrale .

Pentru păstrarea sau recuperarea operațională a sportivilor este de dorit să avem la dispoziție metode de intervenție și/sau prevenție cu mare eficacitate.

O astfel de perspectivă doresc să urmăresc în cercetarea pe care o voi realiza.

Procesele de recuperare/reabilitare a funcționalității coloanei vertebrale arată, după investigația științifică și de teren, faptul că păstrarea funcționalităților bazate pe criterii științifice a mușchilor din zona lombo-sacrală este una dintre problemele de reabilitare care a dus lipsă de programe specializate și a depins prea mult de experiența medicului terapeut.

A devenit necesară existența unui program bazat pe principii pentru realizarea modificărilor biomecanice și fiziologice, dar și a activității electrice la nivelul unor mușchi care acționează în zona lombo-sacrală, mușchi care sunt de baza în determinarea performanței sportive și ideali pentru mișcare.

Cercetările arată că un număr de jucători suferă de leziuni de efort înalt care influențează în mod continuu performanța lor în timpul efortului competițional, acest lucru putând fi văzut la nivelul competițiilor. Dar, mai puțin vizibil pentru cei aflați în afara procesului de antrenament, sportivii au dureri mult mai dese în timpul antrenamentului.

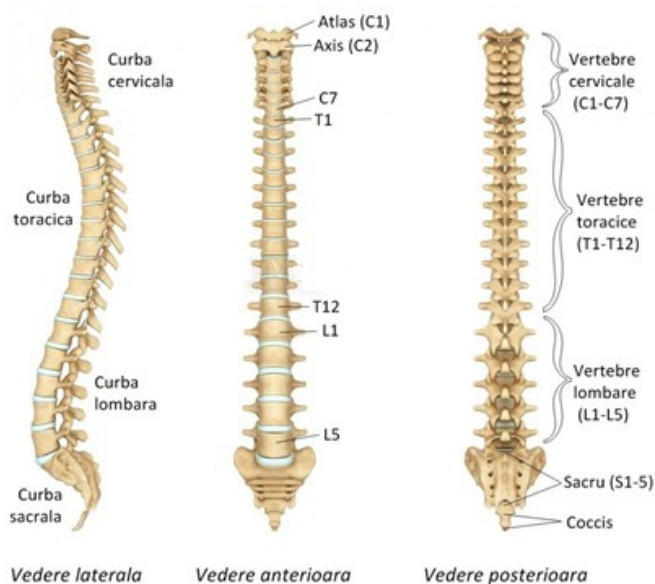
Datorită faptului că aceste dureri dispar după încălzire, de multe ori se neglijează semnele unor afecțiuni aflate în stadii incipiente și se continuă antrenamentul în mod repetat cu efectul creșterii durerilor însoțite de modificări structurale.

## CAPITOLUL II

### STRUCTURA COLOANEI VERTEBRALE

**Coloana vertebrală** este coloana corpului uman, baza prin care se formează aspectul omului pe care îl vedem în această formă verticală. Importanța coloanei vertebrale nu stă numai în această înclinare de formă și aspect, ba chiar celelalte părți ale corpului se aderă la această coloană, în acest sens este axa în jurul căreia se susțin părțile corpului. Aceasta are **forma** unei axe, în jurul căreia se aranjează unitățile osoase numite **vertebre**, ce protejează nervul spinal, alcătuite din unități osoase și separate de perne din cartilaj fibros numite discuri intervertebrale, legate și strânse între ele de ligamente și articulații ce-i conferă acestui „stâlp principal” rezistența la presiune și baza pentru inserția oaselor și mușchilor celorlaltor părți ale corpului.

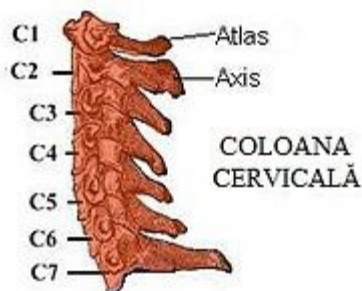
## Coloana vertebrala



**Figura. 2.1. Coloana vertebrală (Netter, 2012, p.146)**

Coloana vertebrală se împarte în mai multe zone:

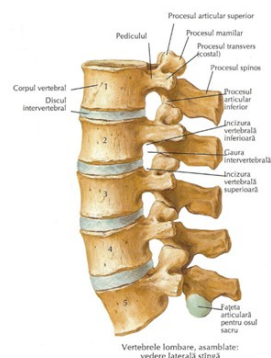
**A. Zona Cervicală** este alcătuită din 7 vertebre cervicale și zona gâtului și se caracterizează prin prezența celor două proeminențe transversale;



**Figura. 2.8 Zona Cervicală (Netter, 2012, p.145)**

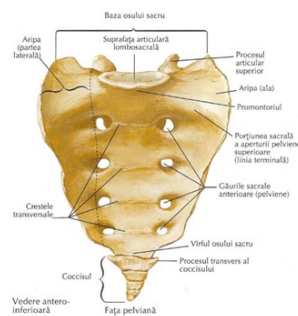
**B. Zona toracică** conține 12 vertebre ce se caracterizează prin prezența unei suprafețe netede pe care se stabilizează capetele coastelor;

**C. Zona lombară** conține cinci vertebre ce se caracterizează printr-o duritate mare, care reflectă rolul lor important în purtarea a celei mai mari părți a corpului.



**Figura. 2.10. Zona lombară (Netter, 2012, p.148)**

**D. Zona sacrală** conține cinci vertebre strânse, cunoscute pentru predispoziția lor la fracturi în caz de cădere;



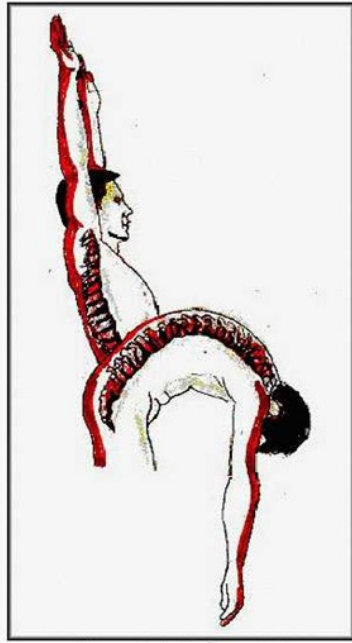
**Figura. 2.11. Zona Sacrală (Netter, 2012, p. (150))**

**E. Zona coccixală** conține patru vertebre coccixale strânse.



**Figura. 2.12. Zona coccixala (Netter, 2012 , p. (150))**

În ciuda rigidității coloanei vertebrale, aceasta are o flexibilitate ridicată, se poate învârti în jurul axei sale, precum poate face flexie în față și în spate; această flexibilitate nu este așa cum cred unii, ca urmare a flexibilității articulațiilor coloanei vertebrale, ci ca rezultatul adunării mișcărilor articulațiilor coloanei vertebrale și simetriei lor.

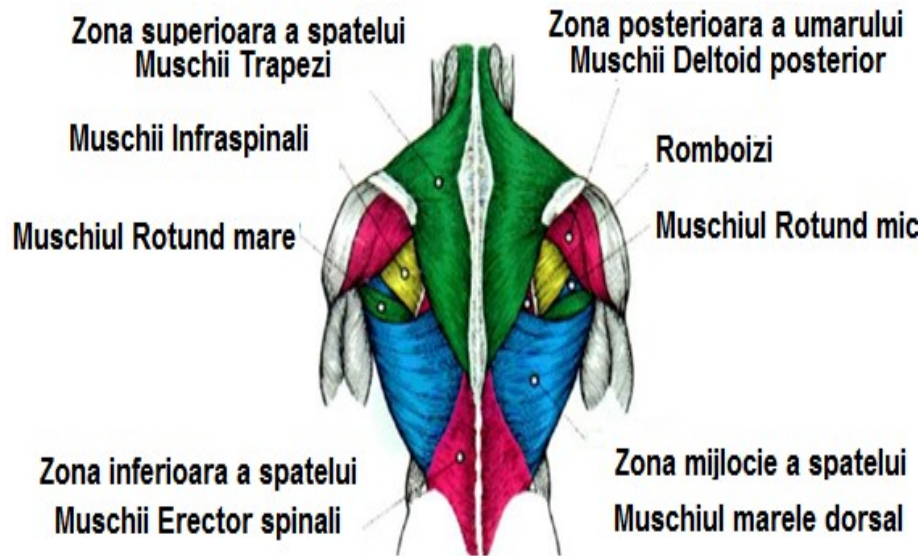


*Figura. 2.13. Simetria mișcărilor coloanei vertebrale face ca aceasta să câștige o mare flexibilitate de mișcare (Rushdie, 1997, p.19)*

**Măduva spinării** se consideră a fi o extensie a creierului în trunchiul omului, centrul reflexelor care apar fără procesele cerebrale de gândire și de memorie și alte procese mentale, de exemplu, la retragerea rapidă a mâinii, atunci când este înțepată cu un ac.

**Mușchii spatelui** reprezintă o grupă de mușchi mari, fiecare dintre aceștia având funcție specifică.

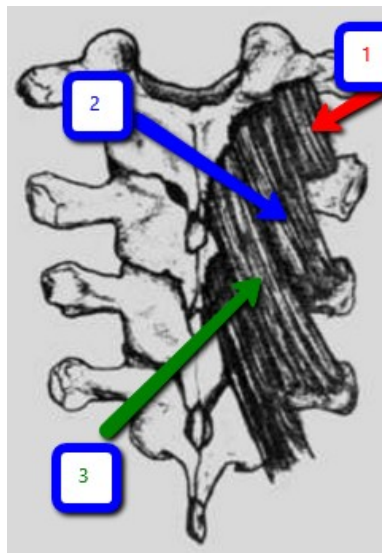




*Figura. 2.18. Musculatura care asigură echilibrul forța și stabilitatea corpului*

**Mușchii paravertebrali** sunt mușchii care fac legătura între vertebre:

- 1) Mușchii paravertebrali care leagă două vertebre vecine;
- 2) Mușchii paravertebrali care leagă două vertebre despărțite de a treia;
- 3) Mușchii paravertebrali care leagă două vertebre despărțite de alte două vertebre.



*Figura. 2.19. Musculatura paravertebrală (Walker, (f.a.)*

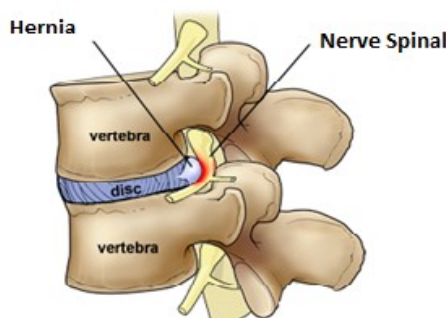
## CAPITOLUL III

### LEZIUNILE COLOANEI VERTEBRALE

**Leziunile coloanei vertebrale** se caracterizează, spre deosebire de alte leziuni ale corpului, prin duritatea și severitatea lor, având în vedere că nervii pe care-i poartă în interiorul ei controlează întregul corp.

#### **3.1 Leziunile coloanei vertebrale cele mai des întâlnite:**

**A. Dislocarea discului vertebral** este cauzată de mișcări violente sau presiune extraordinară pe care cartilajului nu o suportă și produce explozie de strat exterior, când substanța gelatinoasă iese spre exterior și apasă pe nervul spinal; prin urmare, apar simptomele de durere cumplită la nivelul coloanei vertebrale, însoțită de incapacitate de mișcare.



*Figura. 3.3. Cartilajul dislocat exercită presiune asupra nervului spinal.*

**B. Sciatica** - Aceasta afecțiune a nervului sciatic apare în cazul dislocației cartilajului dintre vertebre, poziția șezut neadecvată pentru o perioadă lungă de timp, sau contracții ale mușchilor ce se caracterizează prin durere a întregului picior.

**3.2 Leziuni rezultate din activitatea sportivă** sau expunerea unui individ la o ciocnire sau la o tensiune externă, având ca rezultat deteriorarea țesuturilor corpului însoțită de apariția unor modificări anatomice sau fiziologice care au un impact negativ asupra stării de sănătate a individului și asupra mișcării sale.

**3.2.1 Leziunile și mecanica producerii lor:** Leziunea apare ca deteriorare a țesutului, cauzată de efortul mare practicat de sportivi în timpul activităților fizice, jocului aspru, loviturilor sau căderii; datorită următorilor factori:

Factorii interni: acumularea de acid lactic la mușchi, efortul mare muscular sau pierderea de apă și săruri; acești factori expun individul la incidenta leziunilor într-un mod indirect și fără interferarea cu vreun factor extern.

Factorii subiectivi: lipsa de experiență și purtare, lipsa de cunoștință completă a sănătății individului și limitelor corecte ale mișcării, calitățile fizice și motorii, lipsa de flexibilitate, greșelile tactice sportive.

**3.2.2 Leziuni musculare** sunt cele mai frecvente și răspândite dintre leziunilor produse la oamenii, ca urmare a faptului că mușchiul este principalul instrument de punere în aplicare a cerințelor treburilor de zi cu zi.

### **3.3 Mecanica durerii în partea inferioară a coloanei vertebrale:**

Coloana vertebrală este axul și centrul de asistență pentru toate părțile corpului și este folosită în toate mișcărilor pe care le facem; regiunea lombară este cel mai expusă la leziuni datorită formei ei anatomice, fiind cea mai mobilă și suportând presiunea rezultată din greutatea de asupra ei.

Vertebrele lombare suportă cea mai mare parte a greutății în locul vertebrelor toracice, datorită fiecăreia dintre vertebrele coloanei care suportă presiunea rezultată din greutatea de deasupra ei, procedeu numit presiune și compresiune. Toate acestea determină o creștere a probabilității de leziune la această regiune, care se reflectă în creșterea durerii de spate la nivelul inferior al coloanei vertebrale.

#### **3.3.1 Durerile și leziunile coloanei vertebrale**

Durerile coloanei vertebrale sunt printre cele mai importante probleme cu care se confruntă milioane de oameni.

**3.3.2 Durerea**, după tip, cronică sau acută, este ca un semnal de alarmă în organism care transmite la creierului că există ceva în neregulă ce trebuie tratat.

#### **3.3.3 Cauzele durerii și leziunilor coloanei vertebrale**

- ✓ Leziunea gleznei și genunchiului care afectează modul mersului, al statului în picioare și al pozițiilor greșite ale picioarelor care cauzează distribuție inegală a greutății pe picioare.

- ✓ Modul mersului și al statutului în picioare: mersul pe jos cu forță duce la șocul puternic asupra măduvei spinării din cauza absorbției piciorului în timpul mersului.
- ✓ Anomalii anatomice, cum ar fi inegalitate în lungime la ambele picioare, piciorul foarte arcuit, picioarele arcuite spre interior sau piciorul plat.
- ✓ Leziunile vechi care nu au fost tratate complet.
- ✓ Slăbiciunea mușchilor abdominali și toracici și flexibilitate mai puțină.
- ✓ Învățarea în vârstă și boala osteoporoză (osteoporoza din cauza pierderii de calciu).
- ✓ Supraponderabilitatea sau obezitatea. S-a dovedit că fiecare un kilogram în plus în abdomen este egal cu zece kilograme de efort asupra părții inferioare a coloanei vertebrale, provocând și crescând durerea în partea inferioară a coloanei vertebrale într-un mod violent.
- ✓ Condiții psihologice, cum ar fi stresul, anxietatea, depresia și stilul de viață, cum ar fi malnutriția, dependența de medicamente și alcool sau artrită.

După ce am clasificat **leziunile și durerile coloanei vertebrale** la punctele **3.4** și **3.5**, am vorbit la punctul **3.6** despre **institute de recuperare a coloanei vertebrale** ce au ca bază de tratament exerciții terapeutice speciale pentru a consolida coloana vertebrală indicând dezvoltarea metodelor de prevenire și tratament pe de altă parte.

## **CAPITOLUL IV**

### **REABILITAREA LEZIUNILOR REZULTATE DIN ACTIVITATEA SPORTIVĂ**

**4-1. Reabilitarea** este un proces în care se stabilește un program pentru a recupera sportivul care suferă de leziuni sau durere la coloană, program de tratament care ajută la revenirea sportivului la forma pe care a avut-o înainte de accidentare. Recuperarea presupune ca sportivul să revină la activitatea sportivă atingând performanța depășirii temerilor de repetare accidentare sau asigurării că sportivul este tratat complet în scopul de a nu se repeta leziunea.

**4.2 Exercițiile terapeutice** ajută la viteza de recuperare a mușchilor și articulațiilor și a funcțiilor sale, acestea reprezintă cel mai bun mod de a ține

sportivul departe de repercusiunile leziunilor. Reabilitarea prin exerciții terapeutice și sportive se consideră a fi una din cele mai importante părți ale medicinei sportive, ce selectează exerciții organizate și orientate pentru tratamentul anumitor leziuni pentru calmarea durerii sau pentru întărirea unei părți din corp.

#### **4.3. Tratamentul fizioterapeutic, conceptual, cele mai importante mijloace:**

- 4.3.1 Termo-terapia
- 4.3.2 Radioterapia
- 4.3.3 Crioterapia
- 4.3.4 Electroterapia
- 4.3.5 Stimularea electrica
- 4.3.6 Masajul
- 4.3.7 Hidroterapia

### **CAPITOLUL V**

#### **LEZIUNI ALE COLOANEI VERTEBRALE IN VOLEI**

Este important ca, atât sportivul, cât și antrenorul să studieze leziunile sportive pentru a învăța cum să le evite și să le prevină, să asigure condiții de siguranță și securitate pe parcursul desfășurării activității fizice, având în vedere că este mai bine să previi decât să tratezi.

Leziunile coloanei vertebrale sunt diferite și variază datorită diversității țesutului acesteia care conține mușchi, ligamente, nervi, vertebre, dar și datorită naturii activității sportive practicate. În acest capitol am enumerate și descris o parte din aceste leziuni, precum și motivele, simptomele sau complicațiile acestora, structurate în mai multe subcapitole.

### **CAPITOLUL VI**

#### **ANTICIPAREA MIȘCĂRII ȘI RELAȚIA SA PRECISĂ CU PERFORMANȚA ABILITĂȚILOR ÎN VOLEI**

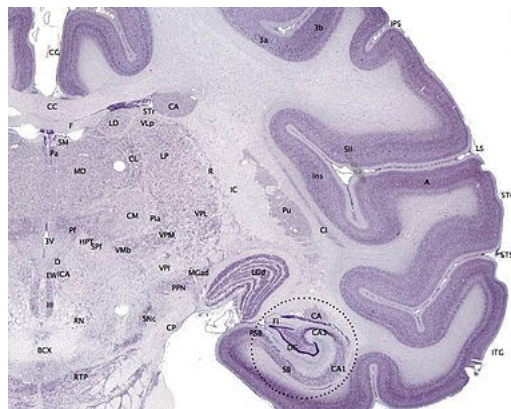
Voleiul se diferențiază prin multe aptitudini, situații și schimbări; natura jocului presupune un ritm alert, așa că, salturile la distanță, înălțime și viteză trebuie anticipate pentru a aplica atacul sau apărarea; trebuie sincronizare cu colegii urmărind poziția corpului jucătorului; fără prezicerea mișcării și reacțiilor

se poate ajunge la accidentare. Anticiparea mișcării se numără printre operațiunile de bază care se află pe cale de a atinge armonia cu performanța jucătorului.

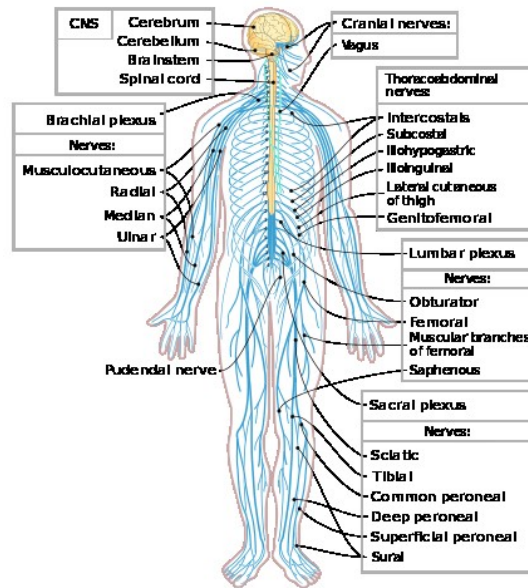
**Figura. 6.3. Lovitura de atac în volei (Academia de volei, 2008)**

## **CAPITOLUL VII**

### **CONTROLUL SISTEMULUI LOCOMOTOR (PSIHO – NEURO – MOTOR)**



**Figura. 7.1.** Cortexul cerebral este stratul exterior cum se arată în culoarea închisă

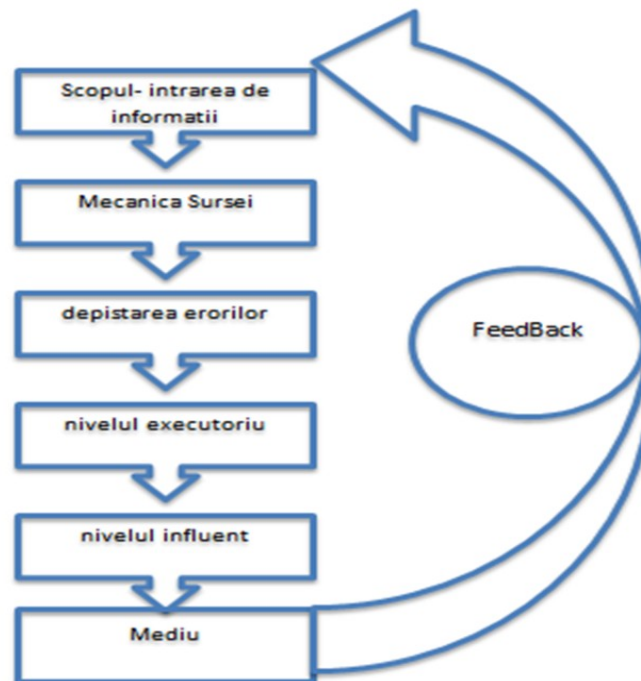


### *Sistemul nervos uman*

*Figura. 7.4. Sistem nervos central în culoarea galben (SNC) și sistem nervos periferic în culoarea albastru (SNP) (Wikipedia, enciclopedia liberă, 2016)*

## **Teorii ale controlului mișcării**

### **1. Teoria circuitului închis: contine un feedback.**



### *Kinesiologia cercului închis(closed loop theory)*

## 2. Teoria circuitului deschis: nu contine feedback si depinde de circumstante



### *Kinesiologia cercului deschis(open loop theory)*

Omul efectuează multe mișcări complexe, la acest nivel ajunge prin repetare. Cele mai multe dintre profesiile de calificare manuală sunt precise și rapide și nu răpesc atenția și concentrarea, însă, trebuie să se facă diferența dintre acțiunea intenționată și cea realizată din reflex. Uneori, sunt trimise impulsuri minime sistemului nervos, iar alteori, unele mișcări sunt făcute din reflex de către sistemul nervos periferic.



## **PARTEA A-II-A CERCETAREA PRELIMINARĂ**

### **CAPITOLUL VIII SCOP, OBIECTIVE, IPOTEZE ALE STUDIULUI PRELIMINAR**

**8.1 Scopul** studiului preliminar este acela de a proba modalitatea de utilizare a aparaturii avute la dispoziție în intenția de a elabora un program de corecție a posturii, la nivelul coloanei vertebrale, pentru sportivi.

**8.2 obiectivele** studiului preliminar au fost: învățarea lucrului cu aparatura de corecție posturală de coloană, intitulată „EquiSpine” și cu programele de calculator care controlează acest tip de aparatură; aplicarea unui program de lucru cu sportivi juniori; testarea propriei capacități de comunicare și explicare a condițiilor de lucru la nivelul de înțelegere și autocontrol al copiilor de 9-16 ani; analizarea procesului de intervenție și a rezultatelor; formularea concluziilor privitoare la aplicarea metodologiei; corectarea eventuală a modului de derulare a programului și elaborarea metodologiei finale a experimentului.

**8.3 Ipotezele** utilizate în faza studiului preliminar :

Nivelul de dezvoltare a capacității de înțelegere a sarcinilor de mișcare impuse de metodologia de lucru preconizată pentru urmărirea rezultatelor mișcării de tracțiune a unei greutăți în direcție verticală, de sus în jos, pe un sistem de scribeți, cu facilitatea de control, în timp real, concomitent a vitezei și poziției brațelor în condiții de feedback asigurat de instalația „EquiSpine” este suficient în esanșionul de vârste cuprins între 9 și 16 ani, sportive jucătoare de volei.

Rezultatele înregistrate automat ale calității mișcărilor efectuate pun în evidență înțelegerea sarcinilor de mișcare explicate de către operatorul care asistă realizarea programului.

Rezultatele statistice obținute pun în evidență calitatea evoluției înțelegerii sarcinilor de mișcare.

#### 8.4 Metode, tehnici și instrumente de cercetare utilizate (aparatura):

În cadrul studiului preliminar a fost folosită o instalație simplă de restructurare posturală de coloană, cu nume comercial EquiSpine, concepută și realizată de către firma MOTRIX- assistant S.R.L. după ideea și sub îndrumarea conducătorului de doctorat. Am avut accesul la utilizarea a doua astfel de aparate împrumutate în calitate de sponsorizare de către respectiva firma.

Aparatura utilizată este compusă dintr-un stâlp vertical ce se montează prin presiune în podea și în tavan sau într-un suport special, în situația în care înălțimea camerei este superioară înălțimii aparatului:



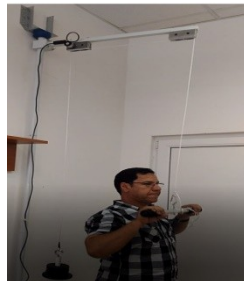
*Stâlpul vertical al aparatului*



*Sistemul de creare a presiunii Prin presiune la nivel superior  
la nivelul podelei*



Ca sensor de mișcare, folosește un traductor incremental de rotație; traductorul de rotație transmite la calculator informația necesară calculării poziției și vitezei în fiecare moment al mișcării. Aceste date sunt prelucrate astfel încât să fie prezentate subiectului care face mișcarea sub formă grafică în relația viteză funcție de poziție.



*Figura nr. 8.6. Modalitatea de acționare în timpul exercițiilor*

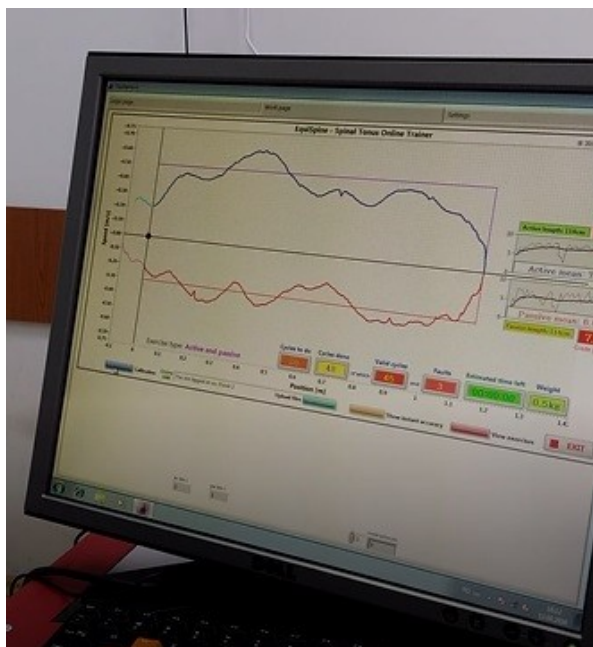


Figura nr. 8.7. Imaginea ecranului în timpul execuției unui ciclu de mișcare

Obiectivul exercițiilor este de a realiza un control al vitezei astfel încât aceasta să se păstreze cât mai aproape de valoarea constantă data ca model pe ecran.



*Figura nr. 8.8. Subiecții în timpul executării exercițiilor de control*

### 8.5 Caracteristicile grupului de subiecți ce au făcut parte din subiecții cercetării preliminare:

**Subiecții cercetării** pe care i-am avut la dispoziție au fost 11 sportive junioare de la Liceul cu program sportiv „Mircea Eliade” din București în perioada 28.06.2016 - 01.09.2016, făcând parte din una dintre echipele de volei ale liceului

***Tabelul. 8.1. Lista corespondentelor, conturi, coduri, persoane în experimental.***

|    | Sportiva | vârstă | Sedinta<br>A facut | Nr.executii /serie | Cod    | Observatii |
|----|----------|--------|--------------------|--------------------|--------|------------|
| 1  | S1       | 12     | 14                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 2  | S2       | 11     | 11                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 3  | S3       | 11     | 11                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 4  | S4       | 12     | 10                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 5  | S5       | 11     | 07                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 6  | S6       | 13     | 05                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 7  | S7       | 09     | 04                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 8  | S8       | 14     | 03                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 9  | S9       | 16     | 03                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 10 | S10      | 14     | 03                 | 250 (1)            | 000000 |            |
| 11 | S11      | 12     | 03                 | 250 (1)            | 000000 |            |

### **Instrumentele de investigare în studiul preliminar**

- Aparat Equispine;
- Calculator;
- Greutăți;
- Scaun fara spatar;
- Fișa individuală.

Dat fiind faptul că în această etapă a cercetării nu mi-am propus decât să mă acomodez cu aparatura și să verific capacitatea mea de a comunica eficient cu subiecții, dată fiind bariera lingvistică existentă, nu am urmărit o performanță anume de la sportive, în afara realizării unor execuții corecte și a îmbunătățirii calității controlului, evaluat calitativ.

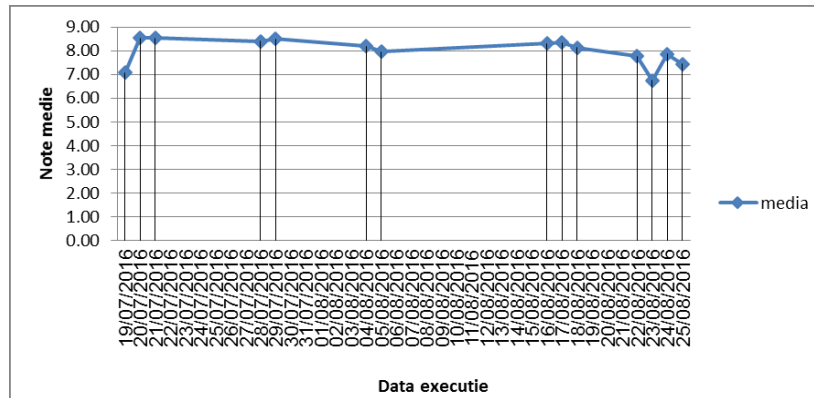
## **CAPITOLUL IX**

### **CONTRIBUȚII ÎN ELABORAREA UNOR PRINCIPII, METODE ȘI TEHNICI DE REABILITARE A AFECȚIUNILOR COLOANEI VERTEBRALE LA SPORTIVE**

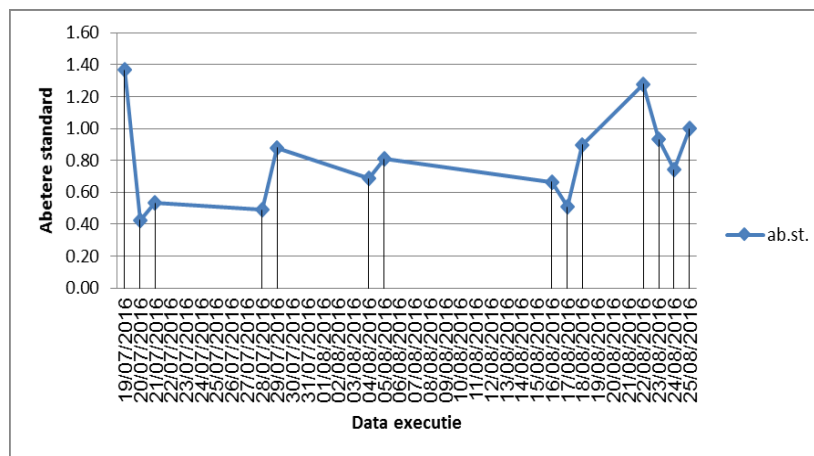
Sunt prezentate rezultatele individuale urmărite din punctul de vedere al performanțelor lucrului de control materializate prin note calculate automat de

către program în funcție de model și de rezultatul concret al deviațiilor de la sarcină pentru totalitatea execuțiilor de la o anumită dată; în cadrul fiecărei fișe personale, variabilitatea calculată a notelor din cadrul fiecărei ședințe. Iată un exemplu:

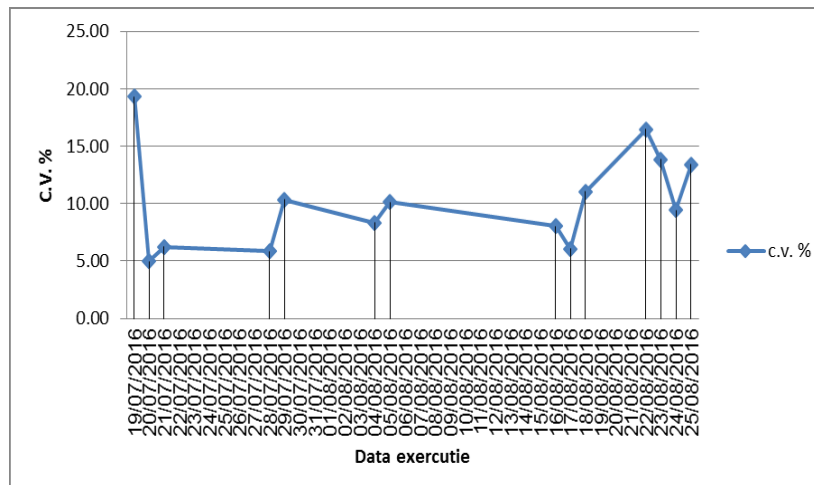
| Sedin<br>ta Nr | Data           | Nr.<br>serii | Nr<br>execu<br>tii/seri<br>e | Numar<br>rep.<br>tot/se<br>dinta | Nota<br>medie<br>/serie | ab.st.<br>nota/s<br>erie |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1              | 19. 07. 2016   | 1            | 259                          | 259                              | 7.070                   | 1.365                    |
| 2              | 20. 07. 2016   | 1            | 251                          | 251                              | 8.540                   | 0.472                    |
| 3              | 21 . 07 . 2016 | 1            | 251                          | 251                              | 8.541                   | 0.531                    |
| 4              | 28 . 07 . 2016 | 1            | 250                          | 250                              | 8.406                   | 0.491                    |
| 5              | 29 . 07 . 2016 | 1            | 253                          | 253                              | 8.490                   | 0.880                    |
| 6              | 04 . 08 . 2016 | 1            | 250                          | 250                              | 8.199                   | 0.685                    |
| 7              | 05 . 08 . 2016 | 1            | 250                          | 250                              | 7.953                   | 0.807                    |
| 8              | 16 . 08 . 2016 | 1            | 252                          | 252                              | 8.298                   | 0.666                    |
| 9              | 17 . 08 . 2016 | 1            | 250                          | 250                              | 8.352                   | 0.507                    |
| 10             | 18 . 08 . 2016 | 1            | 253                          | 253                              | 8.124                   | 0.897                    |
| 11             | 22 . 08 . 2016 | 2            | 14                           | 253                              | 7.763                   | 1.279                    |
|                |                |              | 239                          |                                  |                         |                          |
| 12             | 23 . 08 . 2016 | 1            | 251                          | 251                              | 6.744                   | 0.933                    |
| 13             | 24 . 08 . 2016 | 1            | 251                          | 251                              | 7.864                   | 0.742                    |
| 14             | 25 . 08 . 2016 | 1            | 250                          | 250                              | 7.447                   | 0.998                    |



*Situatie nota medie S1*



*Situatie abatere standard S1*



*Situatie coeficient de variabilitate S1*

## **9.2. Concluzii pentru desfășurarea cercetării de bază:**

Prezența durerilor cronice și a unei ușoare deformări a coloanei vertebrale depinde de categoria de vârstă; prin aplicarea experienței preliminare a fost perfecționată Metodologia de lucru cu aparatura; aplicarea instrumentelor de reabilitare este ușoară și nu este costisitoare; validitatea instrumentelor folosite în experiment; Programul de reabilitare poate fi aplicat în scopul de a întări mușchii coloanei vertebrale într-o formă echilibrată și pentru îmbunătățirea stării funcționale ceea ce duce la reducerea durerilor de spată și îndreptarea coloanei.

## **9.3. Propuneri**

Mi-am propus ca partea experimentală de bază să se adreseze situațiilor în care sportivii sau foști sportivi au rămas cu sechele se află într-o perioadă în care acuză dureri la nivelul coloanei vertebrale; Pentru urmărirea efectelor programului preconizat este necesară introducerea unui instrument de evaluare a nivelului de durere, individual, la începutul programului și la sfârșitul său; Astfel, am căutat accesul la un grup de sportivi care să fie mai legați de marea performanță și doresc să probez valențele recuperatorii ale metodologiei cu care m-am familiarizat; În raportul III îmi propun să realizez modificările necesare atât în formularea ipotezelor cât și a scopului și obiectivelor.

# **PARTEA A-III-A CERCETAREA EXPERIMENTALĂ**

## **CAPITOLUL X CORECȚII ȘI MODIFICĂRI METODOLOGICE DUPĂ STUDIUL PRELIMINAR**

În urma derulării studiului experimental am reușit să realizez familiarizarea cu sistemul EquiSpine și cu modalitățile de lucru cu el; exersarea interacțiunii cu sportivii în explicarea cerințelor pentru exercițiile de restructurare postural; faptul că fără existența unei evaluări inițiale și a uneia finale nu am cum să demonstrez faptul că s-au produs modificări datorate procesului experimentat. În condițiile restricțiilor de timp ce îmi sunt impuse, am ales, împreună cu îndrumătorul tezei, să mă orientez către intervenția asupra episoadelor dureroase, am căutat un instrument de evaluare a durerii pentru a putea face comparația dintre

starea subiecților înainte și după exercițiile pe care mă gândeam să le propun să le execute.

Am avut șansa să pot folosi un spațiu asigurat în incinta complexului Dinamo din București unde am avut posibilitatea de a lucra cu foști sportivi de performanță și cu sportivi în activitate, subiecți care aveau, consecință a antrenamentelor, dureri în zona coloane vertebrale și nu numai.

**Scopul studiului experimental** a fost încercarea de a folosi echipamentul EquiSpine și tehnologia legată de acesta pentru demonstrarea utilității sale în procesul ameliorării durerilor de coloana și a celor legate de deficiențele de postură în această zonă.

**Obiectivele cercetării** au fost dezvoltarea unei metodei de intervenție în cazul existenței unor dureri în zona coloanei vertebrale și/sau a durerilor generate de deficiențe postural în această zonă și cunoasterea efectului programului terapeutic pregătit în ameliorarea durerilor coloanei vertebrale la membrii eșantionului de cercetare experimentală.

**Aparatura folosită** este cea prezentată deja în raportul 2, respectiv sistemul EquiSpine.





a)

b)

c)

*Figura. 10.1. Componentele stâlpului vertical*

Sistemul este controlat de un program special elaborat care face posibilă achiziția datelor primare, redarea rezultatelor prelucrărilor într-o formă grafică, cu afișare la viteza refacere a imaginii pe ecranul calculatorului, respectiv 30 de milisecunde.

În cadrul experimentului meu am folosit echipamentul descris pentru a putea executa exerciții, pentru un număr de ședințe în care subiecții beneficiau de informație în timp real privitoare la calitatea execuției lor funcție de sarcinile de control propuse.



*Figura. 10.8. Forma informației de feedback oferite subiecților în timpul execuției*

**Subjectii cercetarii experimentale** au fost 19 sportivi ce practică sau au practicat diferite activități sportive de performanță (halteră, culturism, fitness, canotaj, volei, lupte, karate, judo, înot, maraton și tir); 14 de sex masculin și 5 de sex feminin, din care, 11 români și 8 străini, în complexul Dinamo din București, cu vârste cuprinse între 14 și 50 de ani, ce acuzau dureri în zona coloanei vertebrale, iar prezența acestor dureri a fost criteriul de selecție al eșantionului experimental.

Perioada experimentală a fost cuprinsă între 30.01.2017 și 01.04. 2017 , iar una dintre condițiile de selecție pentru eșantionul experimental a fost aceea ca simptomele durerii să fi apărut cu cel puțin trei luni înainte de această dată.

## 10.6 Organizarea și desfășurarea cercetării experimentale

S-a realizat o colaborare cu administrația clubului Dinamo-București pentru a amenaja, pregăti o încăpăre (camera) pentru instalarea celor două dispozitive EquiSpine pe care le-am avut la dispoziție. A fost prelungită o linie de internet pentru ca programul să poată să fie folosit. La finalul fiecărei ședințe individuale, datele erau trimise electronic în baza de date din server. Am colaborat cu antrenorii tuturor activitatilor sportive din clubul Dinamo în legătură cu sportivi care suferă de dureri la nivelul coloanei vertebrale. A fost explicat și clarificat

modul corect în care exercitiul ar trebui să fie pus în aplicare pe dispozitiv. A fost pregătit și aplicat un chestionar pentru evaluarea gradului de durere (chestionar lui Ronald Melzak, cunoscut de către specialiști ca și chestionarul “McGill” – fig. 10.10). Chestionarul a fost tradus de către mine în limba română.



a)



b)

***Figura. 10.9. Aspect din lucrul subiecților în experiment***

| <b>Chestionar de durere McGill</b><br><b>RONALD MELZACK</b> |  |  |  |  |                                                                                                                                |  |                         |  |  |
|-------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|--|--|
| Numele pacientului: _____                                   |  |  |  |  | Data: (zz.ll.aa) _____                                                                                                         |  | Ora: (hh/mm) _____ am/p |  |  |
| Scor: S: _____ A: _____ E: _____ D: _____                   |  |  |  |  | Scor (total) _____                                                                                                             |  |                         |  |  |
| IDP: _____                                                  |  |  |  |  | (1 – 10)                      (11 – 15)                      (16)                      (17 – 20)                      (1 – 20) |  |                         |  |  |

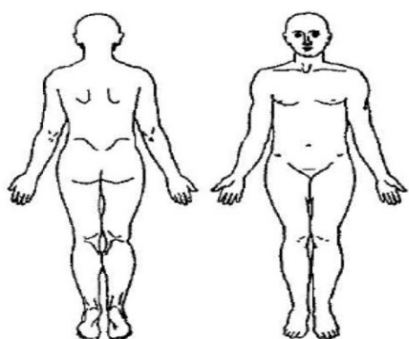
  

|                                 |               |                                                |                             |             |  |
|---------------------------------|---------------|------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|--|
| 1<br>În<br>timp                 | Pălăind       | 11<br>Ca<br>tensiune                           | Obositor                    |             |  |
|                                 | Tremurând     |                                                | Extenuant                   |             |  |
|                                 | Puslând       | 12<br>Ca stare                                 | Greșos                      |             |  |
|                                 | Trepidând     |                                                | Sufocant                    |             |  |
|                                 | Ca bătaie     | 13<br>Ca teamă                                 | Amenințător                 |             |  |
|                                 | Ca bătaie     |                                                | Înspăimântăt                |             |  |
|                                 | putrenică     |                                                | or                          |             |  |
|                                 | Săritor       |                                                | Terifiant                   |             |  |
| 2<br>În<br>spațiu               | Intermitent   | 14<br>Ca<br>pedeapsă                           | Pedepsit                    |             |  |
|                                 | Ca o lovitură |                                                | Istovitor                   |             |  |
| 3<br>Ca<br>presiune             | Ca înțepături |                                                |                             | Crud        |  |
|                                 | Plictisitor   |                                                |                             | Repetitiv   |  |
|                                 | Ca o găurire  | Ucigător                                       |                             |             |  |
|                                 | Ca un junghi  | Mizerabil                                      |                             |             |  |
| 4<br>Ca<br>agresivitate         | Ca o lance    | 15<br>Afectiv                                  | Orbitor                     |             |  |
|                                 | Ascutită      |                                                | Enervant                    |             |  |
|                                 | Ca tăiere     |                                                | Supărător                   |             |  |
|                                 | Ca sfâșiere   |                                                | 16<br>Evaluativ             | Nefericit   |  |
| 5<br>Ca și<br>constrânger       | Ciupit        | Intens                                         |                             |             |  |
|                                 | Presat        | Insuportabil                                   |                             |             |  |
|                                 | Chinuitor     | Răspândit                                      |                             |             |  |
|                                 | Crampe        | Radiant                                        |                             |             |  |
| 6<br>Ca<br>tracțiune            | Zdrobitor     | 17<br>Senzorial<br>direrite                    | Penetrant                   |             |  |
|                                 | Smulgere      |                                                | Pătrunzător                 |             |  |
|                                 | Tracțiune     |                                                | Strâns                      |             |  |
|                                 | Agățare       |                                                | 18<br>Senzorial<br>direrite | Amorțit     |  |
| Cald                            | Desenat       |                                                |                             |             |  |
| Fierbinte                       | Strângere     |                                                |                             |             |  |
| Opărit                          | Lăcrimare     |                                                |                             |             |  |
| 7<br>Termic                     | Mistuitor     | 19<br>Senzorial<br>direrite                    | Răcoros                     |             |  |
|                                 | Furnicătură   |                                                | Rece                        |             |  |
|                                 | Măncărime     |                                                | Înghețat                    |             |  |
|                                 | Usturător     |                                                | Săcăitor                    |             |  |
| 8<br>Ca<br>aspect               | Înțepător     | 20<br>Afectiv -<br>Evaluativ<br>e-<br>diferite | Dezgustător                 |             |  |
|                                 | Monoton       |                                                | Agonizant                   |             |  |
|                                 | Ca inflamatie |                                                | Înspăimântăt                |             |  |
|                                 | Ca rănire     |                                                | or<br>torturat              |             |  |
| 9<br>Ca<br>monotonie            | Dureros       |                                                |                             |             |  |
|                                 | Greu          |                                                | 0                           | Fără durere |  |
|                                 | Delicat       |                                                | 1                           | Ușor        |  |
|                                 | Întins        |                                                | 2                           | Discomfort  |  |
| 10<br>Ca<br>senzații<br>diverse | Aspru         | 3                                              | Stresant                    |             |  |
|                                 |               | 4                                              | Oribil                      |             |  |
|                                 | Ca despicare  | 5                                              | Cumplit                     |             |  |

|           |              |          |  |
|-----------|--------------|----------|--|
| Scurt     | Ritmic       | Continuu |  |
| Pe moment | Periodic     | Stabil   |  |
| Trecător  | Intermittent | Constant |  |



E = Extern

I = Intern

Comentarii

1975
© R. MELZACK,

*Figura. 10.10. Forma în limba română a chestionarului McGill (R.Melzack)*

Programul a fost aplicat pe eșantionul studiului experimental, numărul ședințelor a fost între 2 și 6 sedințe, în funcție de starea sportivului afectat. Unii membri ai studiului experimental au efectuat în program exerciții de până la 600 într-o serie în fiecare ședință, iar alții au efectuat program 500 execuții într-o serie în fiecare ședință sau 250 de execuții într-o serie în funcție de starea subiectului.

În toate cazurile, programul terapeutic a avut un efect pozitiv în scăderea gradului de durere.

Pentru analiza de semnificație a evoluției rezultatelor s-a folosit, cu ajutorul colegului de doctorat Andrei Dragomir, programul de analiză statistică SPSS.

## CAPITOLUL XI

### Modalități concrete de lucru în cercetarea experimentală

**11.1 Rezultate și discuții:** Am prezentat situația fiecărui subiect din perspectiva sportului practicat, vârstei, și al participării la experiment, zonelor dureroase înainte de începerea primei ședințe și a scorurilor subiective de durere înainte și după terminarea programului experimental de recuperare. Lista subiecților incluși în programul experimental:

| Nr.crt | Sportiv | Vârstă | Nr..Sedinte realizate | Scor McGill Inițial | Scor MC Gill Final | Diferență scor McGill | Variație procentuală |
|--------|---------|--------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| 1      | S1      | 48     | 6                     | 54                  | 22                 | 32                    | 40,76                |
| 2      | S2      | 50     | 5                     | 45                  | 15                 | 30                    | 66,66                |
| 3      | S3      | 29     | 5                     | 64                  | 20                 | 44                    | 68,75                |
| 4      | S4      | 27     | 5                     | 48                  | 16                 | 32                    | 66,66                |
| 5      | S5      | 25     | 5                     | 49                  | 22                 | 27                    | 55,10                |
| 6      | S6      | 27     | 5                     | 43                  | 18                 | 25                    | 58,13                |
| 7      | S7      | 43     | 5                     | 56                  | 25                 | 31                    | 67,39                |
| 8      | S8      | 48     | 5                     | 49                  | 17                 | 32                    | 65,30                |
| 9      | S9      | 14     | 5                     | 43                  | 19                 | 24                    | 44,18                |
| 10     | S10     | 24     | 5                     | 54                  | 26                 | 28                    | 51,85                |
| 11     | S11     | 44     | 4                     | 43                  | 16                 | 27                    | 62,79                |
| 12     | S12     | 14     | 4                     | 47                  | 20                 | 27                    | 57,44                |
| 13     | S13     | 15     | 4                     | 42                  | 19                 | 23                    | 54,76                |
| 14     | S14     | 30     | 4                     | 33                  | 13                 | 20                    | 60,60                |
| 15     | S15     | 45     | 4                     | 49                  | 15                 | 34                    | 69,38                |
| 16     | S16     | 28     | 4                     | 31                  | 8                  | 23                    | 74,19                |
| 17     | S17     | 45     | 3                     | 38                  | 11                 | 27                    | 71,05                |
| 18     | S18     | 47     | 2                     | 38                  | 10                 | 28                    | 73,68                |
| 19     | S19     | 40     | 5                     | 54                  | 39                 | 15                    | 27,77                |

Rezultate prelucrării statistice elementare a datelor experimentale:

| Parametru | Vârstă | Nr..<br>Sedinte<br>realizate | Scor<br>Inițial | Scor<br>Final | Diferență<br>scor | Variație<br>procentuală |
|-----------|--------|------------------------------|-----------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| Media     | 33.8   | 4.5                          | 46.3            | 18.5          | 27.8              | 59.8                    |
| Ab.St.    | 12.5   | 0.9                          | 8.2             | 6.9           | 6.1               | 12.1                    |
| Max       | 50     | 6                            | 64              | 39            | 44                | 74.19                   |
| Min       | 14     | 2                            | 31              | 8             | 15                | 27.77                   |
| Interval  | 36     | 4                            | 33              | 31            | 29                | 46.42                   |

Pentru a răspunde/verifica ipoteza centrală a experimentului am calculat nivelul de semnificație al rezultatelor finale față de cele inițiale folosind testul t din programul de analiză statistică SPSS. Rezultatele calculării parametrilor statistici descriptivi cu ajutorul programului SPSS sunt redați în tabelul următor:

| Paired Samples Statistics |                     |         |    |                |                 |
|---------------------------|---------------------|---------|----|----------------|-----------------|
|                           |                     | Mean    | N  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Pair 1                    | Scor_McGill_Initial | 46.3158 | 19 | 8.20605        | 1.88260         |
|                           | Scor_McGill_Final   | 18.4737 | 19 | 6.89902        | 1.58274         |

În tabelul următor se poate observa faptul că puterea p a testului (notată în tabel cu „sig.”) este calculată pentru valoarea  $p=0.001$ . În consecință se poate afirma, cu o probabilitate de 99.9% că ipoteza nulă, respectiv egalitatea între perechi este infirmată. Din punct de vedere practic, acest lucru confirmă ipoteza studiului experimental cu înalt grad de semnificație chiar în situația în care eșantionul avut la dispoziție a fost unul relativ redus:

| Paired Samples Correlations |                                            |    |      |
|-----------------------------|--------------------------------------------|----|------|
|                             |                                            | N  | Sig. |
| Pair 1                      | Scor_McGill_Initial &<br>Scor_McGill_Final | 19 | .001 |



Pentru un spor de siguranță am verificat rezultatele calculând și nivelul de semnificație pentru diferențe în tabelul următor; și se observă faptul că datorită faptului că programul SPSS nu afișează decât trei zecimale după virgulă, rezultatul pentru parametrul p („sig.”) este afișat ca fiind  $p=0.000$  ceea ce trebuie interpretat ca  $p<0.001$  fiind de asemenea o probă a verificării ipotezei:

| Paired Samples Test |                                            |                    |                   |                    |                                              |          |        |    |                    |
|---------------------|--------------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------------------|----------|--------|----|--------------------|
|                     |                                            | Paired Differences |                   |                    |                                              |          | t      | df | Sig.<br>(2-tailed) |
|                     |                                            | Mean               | Std.<br>Deviation | Std. Error<br>Mean | 95% Confidence Interval<br>of the Difference |          |        |    |                    |
|                     |                                            |                    |                   |                    | Lower                                        | Upper    |        |    |                    |
| Pair 1              | Scor_McGill_Initial -<br>Scor_McGill_Final | 27.8421<br>1       | 6.07603           | 1.39394            | 24.91355                                     | 30.77066 | 19.974 | 18 | .000               |

În consecință, pot susține cu satisfacție faptul că presupunerea (ipoteza) a fost confirmată și încă la o valoare foarte înaltă de probabilitate.

## CAPITOLUL VII CONCLUZII ȘI PROPUNERI

### Concluzii:

Programul pregătit cu mijloacele utilizate (EquiSpine) a avut un efect pozitiv în scaderea durerii a tuturor membrilor eșantionului experimental.

Din observațiile realizate pe eșantionul experimental am putut să constat faptul că cel mai mare procent la membrii eșantionului de studio au fost cei cu dureri la nivelul inferior al spatelui (vertebre lombare)

Răspunsul pozitiv sensorial (scaderea durerii) al programului terapeutic a început la scurt timp după cea de a doua sedinta, apoi a încetinit după a treia sedinta, si apoi a revenit să se amplifice la o parte dintre membrii eșantionului care au abandonat programul terapeutic mai mult de o lună iar apoi au revenit la programul therapeutic.

Rezultatele bune ale utilizarii programului terapeutic a fost dovedit in reducerea durerii ceea ce le-a permis accidentatilor sa continue programul spotiv.

Aplicarea programului pregătit a dus la scaderea gradului de durere in mod semnificativ, dar durerea nu a dispărut definitive în primul rând datorită faptului că numărul de ședințe a fost redus.

**Propuneri:**

Să se beneficieze de programul pregătit în centrele de reabilitare pentru tratamentul jucătorilor activi afectați de dureri de spate cronice.

Efectuarea de cercetări similare pentru persoane afectate de dureri cronice și pentru alte grupe musculare și pentru diferite esanțioane.

Să se insiste pentru continuarea, cu grijă, a antrenamentului în timpul accidentării cu dureri de spate cronice, astfel încât să se reducă la minimum efectele negative ale întreruperii și tulburările fizice și funcționale ulterioare.