

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „VICTOR BABEȘ”
TIMIȘOARA



TEZĂ DE DOCTORAT

**CONTRIBUȚII LA MONITORIZAREA TRATAMENTULUI PRECOCE
DE REABILITARE MEDICALĂ A DEVIĂȚIILOR AXIALE
VERTEBRALĂ LA COPIL ȘI LA ADULTUL ACTIV FOLOSIND
SISTEME INFORMATICE AVANSATE, STUDIU EXPERIMENTAL ȘI
CLINIC.**

COORDONATOR ȘTIINȚIFIC:
PROF. UNIV. DR. DAN V. POENARU

DOCTORAND:
NĂDĂȘAN A. EMANUELA GEORGIANA

TIMIȘOARA
2020

Cuprins

Cuprins	III
Lista cu lucrările științifice publicate	V
Lista cu abrevieri și simboluri	IX
Tabele și figuri.....	X
Tabele	X
Figuri	XII
Mulțumiri	XVI
Partea generală	1
1. Introducere.....	1
2. Anatomia și biomecanica coloanei vertebrale.....	4
2.1 Generalități	4
2.1.1 Coloana vertebrală	4
2.1.2 Importanța funcțională a coloanei vertebrale	5
2.1.3 Anomalii de dezvoltare ale coloanei vertebrale	5
2.2 Anatomia coloanei vertebrale	6
2.2.1 Vertebrele adevărate: generalități	6
2.2.2 Caracterele generale ale vertebrelor adevărate : vertebra tip	6
2.2.3 Corpul vertebral	7
2.2.4 Arcul vertebral.....	7
2.2.5 Pediculul vertebral.....	7
2.2.6 Gaura vertebrală	7
2.2.7 Discul intervertebral	8
2.3 Mușchii	8
2.3.1 Generalități.....	8
2.3.2 Mecanica musculară	9
2.3.3 Ligamentele coloanei vertebrale:.....	10
2.4 Biomecanica coloanei vertebrale	10
3. Deviațiile axiale vertebrale	12
3.1 Scolioza.....	12
3.1.1 Generalități.....	12
3.1.2 Etiologie	12
3.1.3 Clasificare scolioză	13
3.1.4 Diagnostic pozitiv	17
3.1.4.1 Examen clinic.....	17
3.1.4.2 Inspecția.....	18
3.1.4.3 Palparea.....	20
3.1.4.4 Diagnostic imagistic	20
3.1.5 Diagnostic diferențial	26

3.1.6 Tendințe terapeutice	27
3.1.6.1 Tratament profilactic.....	27
3.1.6.2 Tratament igieno-dietetic.....	27
3.1.6.3 Indicații ortopedice – corset.....	28
3.1.6.4 Indicații chirurgicale.....	32
3.2 Cifoza	34
3.2.1 Generalități.....	34
3.2.2 Etiologie	34
3.2.3 Clasificare	34
3.2.4 Diagnostic pozitiv	36
3.2.4.1 Examen clinic.....	36
3.2.4.2 Diagnostic imagistic	36
3.2.5 Diagnostic diferențial	37
3.2.6 Tendințe terapeutice	37
3.2.6.1 Tratament profilactic și igieno-dietetic	37
3.2.6.2 Indicații ortopedice	37
3.2.6.3 Indicații chirurgicale.....	37
3.3 Lordoza	38
3.3.1 Generalități.....	38
3.3.2 Etiologie	38
3.3.3 Clasificare	38
3.3.4 Diagnostic pozitiv.....	39
3.3.4.1 Examen clinic.....	39
3.3.4.2 Diagnostic imagistic	39
3.3.5 Tendințe terapeutice	39
3.3.5.1 Tratament profilactic și igieno-dietetic	39
3.3.5.2 Indicații ortopedice	39
3.3.5.3 Indicații chirurgicale.....	40
Partea specială	41
4. Repartiția pacienților pe loturi.....	41
4.1 Criterii de includere.....	41
4.1.1 Criterii de includere lot 1 și 3	41
4.1.2 Criterii de includere lot 2	41
4.2 Criterii de excludere.....	41
4.2.1 Criterii de excludere lot 1 și 3	41
4.2.2 Criterii de excludere lot 2.....	42
4.3 Repartiția loturilor	43
4.4 Descrierea loturilor	43

4.4.1 Lot 1	43
4.4.2 Lot 2.....	46
4.4.3 Lot 3.....	49
4.4.4. Loturile din studiu	52
4.4.5 Prelucrarea statistică.....	55
5. Metodă de evaluare	56
5.1 Evaluare posturală non invazivă prin intermediul Senzorului Kinect.....	56
5.1.1 Sistemul Kinect în reabilitarea medicală	56
5.1.2 Sistemul informatic dezvoltat.....	58
5.1.3 Evaluarea posturii ortostatice a pacientului	61
6. Tratament	64
6.1 Obiectivele tratamentului	64
6.2 Măsurile de ergonomie.....	64
6.3 Regim igienico-dietetic	68
6.4 Tratament de recuperare medicală - kinetoterapie.....	68
6.4.1 Obiectivele tratamentului de recuperare	68
6.4.2 Corectarea posturii și aliniamentului corpului	68
6.4.3 Corectarea deficitului respirator.....	70
6.4.4 Terapie Schroth	71
6.4.4.1 Diviziunea trunchiului în scolioză.....	72
6.4.4.2 Deviații posturale simetrice în planul sagital	73
7 Rezultate.....	83
7.1 Corelația între vârstă și IMC	83
7.2 Diferența între înălțimea umerilor.....	84
7.3 Diferența între adâncimea umerilor.....	90
7.4 Diferența între înălțimea șoldurilor	96
7.5 Diferența între adâncimea șoldurilor	102
8 Discuții și Concluzii	110
8.1 Impactul emoțional al scoliozei asupra copiilor și adolescenților	112
8.2 Impactul durerii lombare joase asupra calității vieții	116
8.3 Aderența la tratament	117
9 Propuneri pentru cercetarea viitoare	118
10 Bibliografie	121
Anexe	I

Cuvinte cheie: coloană vertebrală, scolioză, Kinect, evaluare non invazivă.

Partea generală

1. Introducere.

Scopul principal al acestei cercetări este îmbunătățirea monitorizării procesului de recuperare medicală a pacienților cu deviații axiale vertebrale. Adulții și copii cu această patologie, frecvent nu sunt diagnosticați precoce și corect. Deoarece tratamentul este unul de lungă durată și neinteractiv pacienții sunt reticenți față de tratament. Evaluarea în timp real este deficitară deoarece sunt folosite metode invazive, astfel nu se poate modifica corespunzător schema de tratament.

În această lucrare se utilizează o metodă de evaluare non invazivă – Senzorul Kinect, care este propus deoarece poate scana postura pacienților, fiind un sistem optic non invaziv și non-iradiant. El poate identifica articulațiile majore ale corpului uman folosind un laser cu infraroșu (IR). Utilizând Senzorul Kinect se realizează o monitorizare în timp real, neinvazivă și neiradiantă a deviațiilor axiale vertebrale și se va acorda un prognostic evolutiv.

Noutatea adusă de această cercetare o reprezintă posibilitatea de a evalua pacientul atât inițial cât și pe parcursul tratamentului fără a utiliza raze X. Evaluările în dinamică pot fi efectuate atât la cererea medicului cât și la cererea pacientului. Acesta își poate urmări în dinamică evoluția patologiei sale și bineînțeles rezultatele muncii efectuate. La adolescenți și copii o apreciere a rezultatelor muncii este o motivație importantă.

Deviațiile axiale vertebrale sunt principala cauză generatoare de durere la nivelul coloanei vertebrale în viața de adult. Astfel este foarte importantă diagnosticarea anomaliilor posturale și corecția lor pentru a scădea durerea de la nivelul coloanei vertebrale, pentru a crește mobilitatea și tonusul muscular la acest nivel. Terapia Schroth are rezultate foarte bune în vederea scăderii unghiului Cobb în scolioze sau Boala Scheuermann.

Durerea lombară joasă și dorsalgia cronică sunt patologii prezente de la vârste tinere la vârste mai înaintate, astfel deviațiile axiale vertebrale își pun amprenta pe toate vârstele. Din cauza digitalizării excesive care a pătruns la nivelul tuturor grupelor de vârstă, regăsim tot mai des cifoza și scolioza la copii și adolescenți. Aceștia utilizează tableta, telefonul sau calculatorul un număr mare de ore/zi, având o postură necorespunzătoare în timpul utilizării acestor dispozitive. În prima instanță apar contracturile musculare și durerile musculare, apoi apar modificările posturale. Fără un ajutor specializat, precum kinetoterapia axată pe corectarea posturii, modificările posturale devin permanente. Copii și adolescenții petrec un număr crescut de ore la școală, de multe ori în bănci neergonomice care nu sunt adaptate înălțimii copiilor, favorizând o postură greșită.

În viața de adult tânăra modificările apărute în adolescență dau dureri din ce în ce mai mari, iar frecvența episoadelor dureroase crește odată cu înaintarea în vârstă. Dacă la copii apar contracturi musculare, limitarea mobilității și scăderea tonusului muscular, ulterior adulții pot dezvolta hernii de disc care provoacă dureri majore, scad capacitatea de muncă și scad calitatea vieții. Fără un tratament fiziokinetoterapic adecvat herniile de disc pot necesita intervenție chirurgicală.

Este foarte important ca atât copii/adolescenții cât și adulții să fie diagnosticați precoce și să urmeze o schemă de tratament corectă pe termen lung. Aderența la tratament în bolile cronice este una mai deficitară, de aceea dorim să dezvoltăm un sistem interactiv, care permite o monitorizare eficientă și care să capteze atenția pacienților.

2. Anatomia și biomecanica coloanei vertebrale

2.1 Generalități

Coloana vertebrală reprezintă elementul de susținere axială a trunchiului, ea este așezată posterior și median. Aceasta este alcătuită din 33-34 de vertebre, care sunt dispuse metameric. În funcție de regiunile unde se situează ele se împart în : 7 vertebre cervicale, 12 vertebre toracice, 5 vertebre sacrale și 4-5 vertebre cocigiene.

2.1.1 Coloana vertebrală

Coloana vertebrală are o lungime medie de 73 cm la sexul masculin și 63 cm la sexul feminin, ea reprezintă aproximativ 40% din înălțimea unei persoane, în figura 1 putem observa o coloană vertebrală în ansamblu. La baza sacrului coloana vertebrală atinge o lățime maximă de 11 cm, de unde descrește atât în sus cât și în jos.

2.1.2 Importanța funcțională a coloanei vertebrale.

Protecția măduvei este efectuată de către stratul osos al canalului vertebral. El se formează prin suprapunerea corpurilor vertebrale și a arcurilor vertebrale. În ortostatism coloana vertebrală are rolul static de a susține capul, trunchiul și membrele superioare, ulterior transmite greutatea la nivelul membrelor inferioare și a pelvisului. Mărirea rezistenței coloanei vertebrale rezultă datorită curburilor sagitale. Exagerarea curburilor normale ale coloanei vertebrale poate duce la curburi patologice ale acesteia. Accentuarea convexității posterioare este caracteristică cifozei. Lordoza patologică este definită prin accentuarea convexității anterioare. Scolioza reprezintă accentuarea curburilor în plan frontal. Aceste curburi patologice ale coloanei vertebrale pot fi ereditare sau dobândite, ele pot influența dezvoltarea și funcționarea normală a unor viscere.

3. Deviațiile axiale vertebrale

3.1 Scolioza

Scolioza reprezintă o boală cronică, evolutivă de-a lungul timpului, fiind caracterizată prin una sau mai multe curburi laterale ale coloanei vertebrale. Aceste curburi ale coloanei vertebrale sunt observabile în plan frontal, ele fiind asociate cu rotația vertebrelor. Această patologie are un impact major asupra morfologiei și funcționalității corpului uman. În timp apar repercursiuni importante asupra întregului organism Ea afectează între 3% și 30% din populație. Incidența scoliozei crește cu vârsta .

Scolioza nu are o etiologie încă bine stabilită. În ultimele studii se identifică un rol deosebit al geneticii, astfel se presupune o implicare a cromozomilor 6,9,16,17 în cazul scoliozelor idiopatice Apariția scoliozei mai poate fi determinată de următorii factori: secreția hormonului de creștere, structura țesutului conjunctiv, disfuncția suprarenaliană, disfuncția tiroidiană, disfuncțiile vestibulare, secreția de melatonină, o structură microcitară a trombocitelor și o defecțiune a mecanismului propioceptiv a pacienților.

3.2 Cifoza

Cifoza reprezintă o deviație a coloanei vertebrale în plan sagital, apare exagerarea curburii normale. În cazul cifozei convexitatea curburii este orientată posterior. În figura 30 putem observa o coloană vertebrală cifotică și o coloană vertebrală normală.

3.3 Lordoza

Lordoza este o deviație în plan sagital a coloanei vertebrale cu o convexitate anterioară a acesteia. Ea se regăsește preponderent la nivel lombar unde putem observa un bazin în anteversie accentuată, acesta tinde să aibă o poziție orizontalizată iar abdomenul este mult mai proeminent. În figura 33 regăsim ilustrată atât o coloană vertebrală cu lordoză în stânga imaginii cât și o coloană vertebrală normală, în dreapta imaginii.

Partea specială

4. Repartiția pacienților pe loturi

Studiul s-a desfășurat în perioada 2015-2018 în școli primare și gimnaziale precum și în universități. Au fost incluși în studiu 263 pacienți, repartizați pe 3 loturi (lot 1: 92 pacienți, lotul 2: 75 pacienți, lotul 3: 95 pacienți).

4.1.1 Criterii de includere lot 1 și 3

Pot participa la studiu pacienții care prezintă: o suspiciune de deviație axială vertebrală, un diagnostic de deviație axială vertebrală, o hernie de disc/discopatie la orice nivel cervico-dorso-lombar, durere lombară joasă, cervicalgii, dorsalgii sau orice fel de durere la nivelul coloanei vertebrale cervico-dorso-lombare. Toți pacienții implicați în studiu și-au exprimat acordul scris în vederea participării la studiu. Materialele atât foto cât și video alături de rezultatele obținute pe parcursul cercetării pot fi folosite doar în scop științific.

4.1.2 Criterii de includere lot 2

Pot participa la studiu pacienții: cu o vârstă între 10 și 16 ani, care prezintă o suspiciune de deviație axială vertebrală, cu un diagnostic cert de deviație axială vertebrală. Părinții/apartinătorii legali ai tuturor pacienților implicați în studiu și-au exprimat acordul scris în vederea participării la studiu. Materialele atât foto cât și video alături de rezultatele obținute pe parcursul cercetării pot fi folosite doar în scop științific.

4.3 Repartiția loturilor

Repartiția pacienților participanți la studiu în cadrul loturilor a fost următoarea:

Lot 1: (92 pacienți): 29 femei (32%) și 63 bărbați (68%);

Lot 2: (75 pacienți): 47 femei (63%) și 28 bărbați (37%);

Lot 3: (95 pacienți): 26 femei (30%) și 60 bărbați (70%).

Loturile din studiu

Procentele din tabelul 15 și figura 47 nu au indicat existența unei diferențe mari între numărul de pacienți din loturi, testul statistic din tabelul 15 confirmând absența unei diferențe semnificative între loturi în ceea ce privește numărul de pacienți.

Testul statistic a evidențiat o diferență semnificativă între loturi a distribuției femei/bărbați

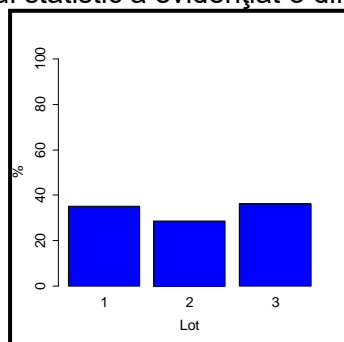


Figura 47 Distribuția numărului de pacienți.

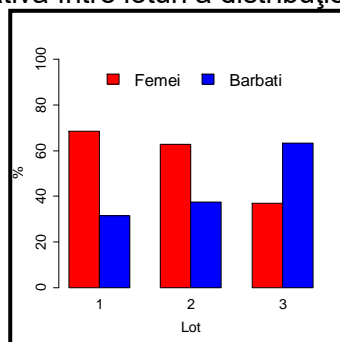


Figura 49 Distribuția femei/bărbați.

Prelucrarea statistică

Am prelucrat statistic date numerice, respectiv vârsta, înălțimea, IMC, precum și diferențele absolute între înălțimea umerilor, adâncimea umerilor, înălțimea șoldurilor și adâncimea șoldurilor.

Statistica descriptivă a datelor numerice a cuprins media, deviația standard, mediana, valoarea maximă și valoarea minimă.

Datele numerice au fost testate pentru distribuția normală cu ajutorul testului Shapiro-Wilk. Absența distribuției normale a determinat utilizarea testelor neparametrice (Wilcoxon signed rank, Wilcoxon rank sum și Kruskal-Wallis) și a coeficientului de corelație Spearman.

Datele calitative au fost reprezentate de lotul din care a făcut parte subiectul și distribuția bărbați/femei.

Statistica datelor de tip calitativ s-a realizat cu ajutorul testului χ^2 .

Graficele corespunzătoare au susținut datele din tabele.

Nivelul de semnificație statistică a fost stabilit la 0.05.

Limbajul de programare statistică R a fost utilizat pentru realizarea statisticilor descriptive, a testelor statistice și a graficelor (1).

5. Metodă de evaluare

Evaluare posturală non invazivă prin intermediul Senzorului Kinect

Pentru a reprezenta un model digital al posturii ortostatice a pacienților, am ales să evaluăm pacienții cu ajutorul senzorului Microsoft Kinect. Acesta este capabil să creeze un schelet digital al persoanei fără a fi necesar să se atașeze markeri pe corpul uman. Sistemul Kinect este un sistem complementar celor existente și cunoscute [54], care sunt echipamente medicale radiante și costisitoare. Sistemul Kinect propus pentru scanarea posturii pacienților este un sistem optic non invaziv și non-iradiant care poate identifica articulațiile majore ale corpului uman folosind un laser cu infraroșu (IR) (figura 50).

Senzorul utilizează un sistem de lumină structurată bazată pe o grilă IR proiectată folosind o dioda laser IR (infraroșu). Utilizând o cameră IR sistemul detectează grila și creează o hartă de adâncime a spațiului înconjurător și a corpului uman scanat. Sistemul este capabil să separe corpul uman de restul obiectelor.



Corpul uman detectat și reprezentat de sistemul Kinect.

6. Tratament

Obiectivele tratamentului

Obiectivele tratamentului diferă în funcție de lotul de pacienți. Astfel pentru lotul 2 avem următoarele obiective: creșterea tonusului muscular, scăderea contracturilor musculare paravertebrale, scăderea unghiului Cobb, îmbunătățirea posturii cu scăderea asimetriei umerilor și a șoldurilor, menținerea și creșterea volumelor respiratorii mobilizate, creșterea toleranței la efort, scăderea/ menținerea unui IMC optim.

Obiectivele loturilor 1 și 3 sunt: scăderea și dispariția durerii, creșterea calității vieții, creșterea mobilității coloanei vertebrale cervico-dorso-lombare, decontracturarea musculaturii cervico-dorso-lombare, creșterea tonusului muscular, posibilitatea efectuării ADL-urilor, creșterea progresivă a antrenamentului la efort, menținerea/scăderea greutății corporale, creșterea amplitudinilor de mișcare.

7 Rezultate, Discuții și Concluzii

Rezultatele prezentate mai sus arată că sistemul propus este un sistem de screening și monitorizare capabil să urmărească rezultatele intermediare și finale ale pacienților care urmează un tratament de reabilitare medicală pentru scolioză și cifoză.

Rezultatele reflectă un studiu bine definit alcătuit din 263 pacienți. Ei au fost repartizați pe trei loturi diferite: un lot format din adulți tineri, un lot format din copii și un lot format din adulți. Primul lot de pacienți a fost format din 92 pacienți din care: 63 de participanți de sex feminin și 29 de participanți de sex masculin. Al doilea lot a fost format din 75 pacienți din care: 47 de participanți de sex feminin și 28 de pacienți de sex masculin. Al treilea lot a fost format din 95 de pacienți din care: 35 de participanți de sex feminin și 60 de participanți de sex masculin.

După prima măsurătoare am verificat dacă incidența scoliozei este corelată într-un fel cu valoarea IMC a pacientului. Rezultatele statistice prezentate nu indică nici o corelație statistică între IMC și incidența scoliozei pentru nici unul dintre cele trei loturi. Astfel putem afirma că aparatul scoliozei nu este legată de IMC-ul persoanei evaluate.

Rezultatele statistice au arătat că deviațiile axiale vertebrale abordate în această lucrare nu sunt influențate de înălțimea pacientului, astfel putem afirma că nu există o legătură concretă între înălțime și deviația axială vertebrală a pacientului, în nici unul din loturile studiate.

La evaluarea 1 incidența asimetriei la nivelul umerilor în ax vertical a arătat că lotul 3 (compus din adulți) are o valoare medie mai mică față de celelalte două loturi. Cei mai afectați sunt participanții lotului 2 (format din copii), care din multiple cauze au o asimetrie semnificativ statistică mai mare la nivelul umerilor în axul vertical. Din punct de vedere statistic participanții lotului 1, cu predilecție cei de sex feminin, au prezentat asimetrii minore în plan vertical, la nivelul umerilor.

Prelucrarea statistică a arătat că nu există nici o corelație între înălțimea pacientului și diferența de înălțime dintre umeri în cazul în care acesta suferă de scolioză. Prelucrarea statistică a indicat lipsa unei corelații directe sau indirecte între indicii de masă corporală (IMC) și asimetria umerilor.

După efectuarea primului set de măsurători, din punct de vedere statistic, nu s-a observat o corelație directă între valorile indicelui de masă corporală și valorile măsurate pentru rotația umerilor în axul sagital.

După compararea loturilor, cele mai bune rezultate le-a avut lotul 2 în comparație cu lotul 3, dar și în comparație cu lotul 1 tot lotul 2 a avut cele mai bune rezultate. Diferența dintre loturile 1 și 3 nu are importanță statistică.

Participanții lotului 3 prezintă, după prima evaluare, cele mai multe asimetrii în plan sagital. Aceștia sunt cei mai afectați deoarece în cardul locului de muncă trebuie să efectueze

mişcări rotaționale în plan sagital. Următorul lot care prezintă o asimetrie a umerilor în plan sagital este lotul 1, participanții acestui lot petrec o mare a timpului în posturi neergonomice, pe scaune sau bănci necorespunzătoare. Cei care au prezentat cea mai mică asimetrie în plan sagital au fost participanții din lotul 2. Evaluarea statistică nu a confirmat o corelație între diferența dintre adâncimea umerilor și înălțimea pacientului în loturile 2 și 3. În cadrul lotului 1 s-a evidențiat o slabă corelație care avea o semnificație statistică la limită.

La evaluarea 2 diferența dintre adâncimea umerilor s-a menținut la lotul 1, ceea ce ne arată o posibilă aderență scăzută la schema de tratament. Lotul 2 și lotul 3 au avut o îmbunătățire semnificativă statistic a valorilor în ceea ce privește evoluția diferenței între adâncimea umerilor.

În cadrul primei evaluări s-a observat o incidență crescută a asimetriei în axul vertical la nivelul șoldurilor a pacienților din lotul 2. Una din cauzele acestei asimetrie este utilizarea unor bănci neadaptate vârstei. Participanții din lotul 1 au prezentat o asimetrie medie a șoldurilor în planul vertical iar cei mai puțin afectați de asimetria șoldurilor în planul vertical, au fost participanții din lotul 3.

Prelucrarea statistică a indicat lipsa unei corelații directe sau indirecte între indicele de masă corporală (IMC) și asimetria șoldurilor în axul vertical la toate cele 3 loturi măsurate.

Diferența între înălțimea șoldurilor pacienților din loturile 2 și 3 nu a fost corelată cu înălțimea pacienților din aceste loturi. Nu s-a înregistrat o diferență semnificativă statistic între valorile inițiale privind diferența între înălțimea șoldurilor, la fel ca și în cazul diferenței între înălțimea umerilor.

Pacienții lotului 2 și 3 au prezentat valori îmbunătățite ale diferenței dintre înălțimea șoldurilor, dar în cazul pacienților din lotul 1 nu s-au decelat îmbunătățiri semnificative statistic. Subiecții lotului 2 au avut rezultate mai bune comparativ cu cei din lotul 3.

Din punct de vedere statistic în cadrul primei evaluări, participanții lotului 3 au fost cei mai afectați atunci când a fost vorba de incidența asimetriei în axul sagital, respectiv rotația șoldurilor. Participanții lotului 1 au prezentat o asimetrie medie a șoldurilor în planul sagital iar cei mai puțin afectați de asimetria șoldurilor pe planul vertical, au fost cei din lotul 2.

S-a obținut o valoare aproape de 0 a coeficienților de corelație, ceea ce a obiectivat absența corelației între adâncimea șoldurilor și înălțimea subiecților în fiecare din cele 3 loturi evaluate. După analiza rezultatelor obținute la prima măsurătoare statistic nu s-a observat o corelație directă între indicele de masă corporală (IMC) și asimetria șoldurilor în axul vertical la toate cele 3 loturi măsurate.

Evaluarea statistică efectuată a demonstrat existența unor valori inițiale mai mici ale diferenței între adâncimea șoldurilor comparativ cu valorile inițiale ale diferenței între adâncimea umerilor. Diferența între adâncimea umerilor a scăzut semnificativ în cadrul loturilor 2 și 3 dar în cadrul lotului 1 nu a existat o scădere semnificativă statistic. Cele mai bune rezultate le-au avut pacienții din lotul 2 comparativ cu cei din lotul 3.

Al doilea set de măsurători a fost executat după 6 luni în care participanții au avut sarcina de a executa diverse exerciții de recuperare medicală bazate pe terapia Schroth.

După remăsurare s-au constatat următoarele:

- Lotul 1 a obținut rezultate bune pentru reducerea asimetriei umerilor în axul vertical dar nu s-au obținut rezultatele dorite în axul sagital. Asimetria șoldului în axul vertical a crescut precum și asimetria în axul sagital. Aceste rezultate se pot explica prin faptul că participanții nu au prezentat o aderență crescută la schema de tratament.
- Lotul 2 a obținut rezultate excelente: s-a redus asimetria umerilor în ax sagital și vertical, a fost redusă asimetria șoldurilor atât în axul vertical cât și în cel sagital.
- Lotul 3 a obținut rezultate bune pentru reducerea asimetriei umerilor în axul vertical iar rezultatele pentru reducerea asimetriei în axul sagital sunt semnificative. Rezultatele pentru reducerea asimetriei șoldurilor în axul vertical nu au fost cele așteptate dar nici nu a progresat asimetria. Asimetria șoldurilor pe axul sagital a scăzut semnificativ.