

# CUPRINS

<b>REZUMAT.....</b>	<b>2</b>
<b>1. STADIUL ACTUAL AL CUNOASTERII.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.ACTUALITATEA ȘI IMPORTANȚA DETERMINĂRILOR POSTUROGRAFICE ȘI     A KINETOTERAPIEI IN RECUPERAREA AFECȚIUNILOR ARTROZICE ALE     MEMBRULUI INFERIOR.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.DATE ANATOMOFIZIOLOGICE SI BIOMECANICE ALE GENUNCHIULUI.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. DATE ANATOMOFIZIOLOGICE SI BIOMECANICE ALE SOLDULUI.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. GENERALITATI PRIVIND ARTROZELE MEMBRULUI INFERIOR.....</b>	<b>9</b>
<b>2. CONTRIBUȚII PERSONALE.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.STUDIUL CLINIC ASUPRA EVALUĂRII POSTUROGRAFICE A TULBURĂRILOR     DE ECHILIBRU SI STABILITATE DATORATE IMOBILIZĂRII.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.STUDIUL CLINIC ASUPRA PROTOCOLULUI DE REEDUCARE ÎN GONARTROZĂ     PRIN METODA POSTUROGRAFICA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.STUDIUL CLINIC ASUPRA ANALIZEI POSTUROGRAFICE A CENTRULUI DE     GREUTATE LA PACIENȚII CU COXARTROZĂ.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.PROGRAMUL DE KINETO-PROFILAXIE DESTINAT AMELIORĂRII     POSTURALE.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.STUDIUL PRIVIND OPTIMIZAREA ECHILIBRULUI ÎN ORTOSTATISM ȘI AL     MERSULUI LA BOLNAVII CU AFECȚIUNI DEGENERATIVE ALE MEMBRULUI     INFERIOR.....</b>	<b>24</b>

## **REZUMAT**

**Cuvinte cheie: centru de greutate, platforma stabilometrică, posturograf**

Scopul lucrării este, ca prin studiile realizate cu ajutorul posturografului, element de noutate în teoria și practica recuperării medicale, să fie evidențiată aplicabilitatea în evaluarea și tratarea pacienților cu afectarea echilibrului, consecința a modificărilor articulare prin procese degenerative.

Ideea principală este de a defini rolul și eficiența acestui dispozitiv noninvasiv în recuperarea pacienților cu afectare articulară prin uzură, dar și prevenirea acestui proces prin măsuri de profilaxie moderne, cu reducerea consecutivă a costurilor fizice și materiale pe care această patologie le presupune.

Studiile cuprinse în lucrare vor susține ideea că posturografia, prin finele modificările de echilibru pe care le surprinde, se poate constitui într-o utilă metodă de diagnostic precoce, pre-radiologic, al artrozelor de diverse etiologii dar și un valoros remediu terapeutic prin programele de antrenament deja elaborate, asigurând posibilitatea de a antrena sau compensa deficiențele diagnosticate.

Evaluarea subiecților se va face în partea specială a lucrării, prin studii clinico-statistice, epidemiologice, randomizate, care vor avea în vedere pacienți cu artroze la diferite nivele articulare ale membrului inferior, de etiologie diversă, la care s-a aplicat fie terapie conservatoare, fie chirurgicală. Studiile se bazează pe datele înregistrate posturografic. Prelucrarea statistică a datelor astfel obținute se va face după diferite criterii (sex, vîrstă, articulația afectată, gradul afectării articulare, cauzele care au condus la artroza etc.).

Ipoteza de lucru porneste de la faptul ca afectiunea artrozica ocupa locul IV in morbiditatea generala si are o evolutie cronica, adesea invalidanta. Identificarea strategiei de tratament al artrozelor membrului inferior continua sa fie obiectul multor programe de cercetare vizand,indeosebi,profilaxia, deoarece presupune costuri semnificativ mai reduse.

In formularea obiectivelor lucrarii de fata au stat la baza concluziile desprinse din sinteza stadiului actual al cercetarii in domeniu,realizandu-se o asociere intre diagnosticul etiologic al bolii si rezultatele clinice si functionale obtinute prin efectele proprii kinetoterapiei specifice si,secundar,altor forme de tratament :tehnici fizicale,medicatie.

Obiectivele studiului au constat in selectarea cazurilor si confirmarea dupa criteriile diagnosticului de boala artrozica,stabilirea si analiza existentei unor corelatii intre starea functionala a articulatiilor afectate,durere si gradul de mobilitate al pacientilor,analiza eficientei tratamentului fizical-kinetic cu actiune pe verigile fiziopatologice,elementele simptomatologice si functionale in afectiunea degenerativa,elaborarea unei strategii terapeutice cu caracter clinico-functional,adaptata gradului de evolutivitate al afectiunii artrozice si patologiei asociate, aportul acestei cercetari in tratamentul afectiunii artrozice a membrului inferior.

Teza de doctorat,cu un numar de 162 de pagini, este structurata in 2 capitole si 10 subcapitole, in care sunt prezentate aspecte privind anatomia si biomecanica articulatiilor mari ale membrului inferior,stadiul actual al biomecanicii articulare,stadiul actual al terapiilor in patologia artrozica. Aceste aspecte vor fi studiate cu precadere de-a lungul lucrarii si se vor desprinde importanta si eficienta metodei poturografice in evidentierea

anomaliilor cauzate de modificarile articulare si aplicarea paractica a datelor obtinute.

Obiectivul central al tezei ,acela de a sublinia rolul posturografiei in managemetul recuperarii patologiei artrozice,a fost urmarit in partea speciala a lucrarii in 3 din cele cele 5 studii efectuate, vizand deviatiile echilibrului si stabilitatii corpului prin afectarea degenerativa in articulatiile portante,respectiv, studiul 1 evidentiaza consecintele imobilizarii prelungite,secundara afectiunilor cornice,degenerative ale membrului pelvin la nivel osos, muscular si articular, cu rasunet pe coordonare si echilibru,cel de-al doilea se refera la protocolul de reeducare a pacientilor cu gonartroza,printr-un antrenament posturografic tintit,de tip bio-feed-back,al treilea studiu analizeaza deviatiile centrului de greutate datorate coxartrozei asociind sau nu scolioza,precum si corectarea stereotipurilor dinamice gresite (mers antalgic, schiopatat), care conduc la suprasolicitarea membrului inferior sanatos prin incarcare suplimentara, cel de-al patrulea studiu prevede un program de antrenament modular, prin accentuare treptata a dezechilibrului si dezvoltarea secundara a reflexelor de redresare, al cincilea si ultimul studiu se concentreaza pe reeducarea echilibrului in ortostatism, cu accent pe dozarea exercitiilor,luand in considerare ca oboseala musculara poate fi un factor negativ in recuperarea persoanelor cu afectiuni degenerative ale membrului inferior.

# **1. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII**

## **1.1. Actualitatea și importanța determinărilor posturografice și a kinetoterapiei în recuperarea articulațiilor artrozice**

Pe lângă o serie de aspecte medicale și chirurgicale sumar amintite, lucrarea subliniază importanța elementelor de anatomie funcțională aplicate în recuperarea articulației artrozice. Toate disciplinele terapeutice care abordează dificila problemă a recuperării artrozei, trebuie să concureze astfel încât să se poată alcătui o echipă sincronizată în tratament. În procesul complex al recuperării sunt implicați mai mulți specialiști din diverse domenii de activitate. În acest fel, recuperarea apare ca multidirecțională, ceea ce impune o acțiune concentrată.

Contribuția membrilor echipei interdisciplinare de recuperare va fi orientată spre îndepărtarea sau ameliorarea cât mai posibil a stării de disfuncționalitate fizică, senzorială și psihică a pacientului în vederea reintegrării acestuia pe plan socio-profesional.

Lista specialiștilor interesați în aspectele mișcării umane este lungă: ortopezi, chirurghi, antrenori de atletism, ingineri în domeniul recuperării funcționale, terapeuți, kineziologi, specialiști în ortozare și protezare, psihiatrii, proiectanți de echipament sportiv. La nivel fundamental, numele dat științei care se ocupă de problematica diversă a mișcării umane este cel de kineziologie. Această disciplină, în plină evoluție combină aspecte ale fiziologiei, ale învățării motorii, ale fiziologiei și anatomiei.

Încercările de studiere și explicare a funcțiilor și structurilor fiziologice din punct de vedere al legilor fizicii și ingineriei au fost realizate la început de medici, fizicieni și de specialiști din domeniu medical. În prezent, cercetările de acest gen cad cu precădere în sarcina specialiștilor din domeniul biomedicale sau bioingineriei.

Posturografia este o metodă modernă folosită în domeniul ORL, pentru stabilirea reflexelor vestibulare. Studiul, care se preconizează a fi subiectul acestei Lucrări de doctorat, își propune, ca element de noutate în teoria și practica recuperării medicale, evidențierea aplicabilității acestei metode și în evaluarea pacienților cu afectarea echilibrului, consecință a modificărilor articulare.

Aparatul care pune în evidență abaterile de la normal a diferiților parametri de echilibru (amplitudinea de balans pe diverse direcții: antero-posterioară, laterală, laterală-dreapta, laterală-stânga, anterioară, posterioară, apoi coeficienții de echilibru în direcțiile antero-posterioară și laterală,



precum și alinierea centrului de greutate) este posturograful, un aparat computerizat, format dintr-o platformă prevăzută cu senzori de mișcare, ce pot înregistra variațiile liniei gravitaționale a corpului.

Orice deplasare, chiar minoră, a corpului va antrena deplasări ale proiecției liniei gravitaționale a corpului în interiorul bazei de susținere. Aceste deviații sunt imediat

vizualizate pe monitorul computerului. Cu ajutorul acestei metode se pot analiza echilibrul și stabilitatea în condiții variate (cu ochii închiși, cu sprijin ferm sau nu, în imobilitate, în mobilizări în lanț închis etc.).

Ideea centrală a metodei este reprezentată de adaptarea mecanică și de redistribuirea tonusului muscular, în încercarea de menținere a echilibrului de către pacient. Astfel, este examinată capacitatea persoanei de integrare a sistemelor vizual, vestibular și musculo-scheletal, cu scopul de a asigura funcția de echilibru și de a efectua o reabilitare precisă și corectă care să ia în considerare caracteristicile individuale, precum și gradul de dezvoltare al bolii. Scalele funcționale folosite pentru evaluare (scala Tinetti pentru mers și scala Tinetti pentru echilibru) informează asupra activităților deficitare.

Posturograful sau Global Postural System (GPS) este un sistem de analiză posturală avansată ce utilizează tehnici și metode non-invazive de diagnostic și de evaluare în domeniul recuperării medicale, fiind singurul aparat de acest gen din România. Posturograful folosește un program digital pentru vizualizarea datelor și pentru diagnosticare, revoluționând metodele de analiză a echilibrului și a tulburărilor de statică vertebrală.

## **1.2. Date anatomofiziologice și biomecanice ale genunchiului**

Prima parte a suportului anatomo-funcțional prezintă anatomia clinică și biomecanică a structurilor osoase, meniscurilor, mușchilor a originilor și inserțiilor musculare, cu accent pe structurile portante. S-a subliniat importanța structurilor de fixare și alunecare în mișcările de flexie-extensie și rotație automată, stabilizarea în plan frontal și lateral, precum și biomecanica articulației femuro-patelare. Prezentarea suprafețelor articulare, a elementelor importante structurale ale capsulei articulare a fost însoțită de

imagini. Principala funcție a ligamentelor este aceea de limitare a mișcărilor articulare, implicit de stabilizare articulară și împiedicare a subluxațiilor și luxațiilor.

În plan sagital, echilibrul corpului se realizează printr-o serie de oscilații înaintea și înapoia poziției ideale a verticalei centrului de greutate. Oscilația anterioară este mai importantă, grație lungului levier podal anterior; cea posterioară este mai mică, din cauza scurtului levier calcanean. În oscilația anterioară, mușchii posteriori (tricepsul, ischiogambierii, popliteul, marii fesieri, paravertebralii) împiedică căderea, iar în oscilația posterioară, cei anteriori (extensorii, gambierii anteriori, cvadricepsul, abdominalii) vor echilibra corpul. Echilibrul nostru este activ și face apel în permanență la forțele musculare care neutralizează efectele rotatorii ale forței gravitaționale.

Forțele care solicită genunchiul cresc considerabil în mers, fugă, salt. În afara greutății corpului apar sarcini suplimentare, variabile în fiecare moment. În echilibrul dinamic al mersului centrul de greutate va avea permanent tendința să depășească baza de susținere, ca un fel de cădere înainte. La fiecare pas, membrul dinainte - de frânare - va înlătura dezechilibrul în care membrul dinapoi de elan - a plasat corpul. În plan frontal, centrul de greutate se deplasează cu fiecare pas spre membrul portant. Înainte ca centrul de greutate să, ajungă deasupra membrului portant, sprijinul se schimbă pe celălalt membru pelvian și centrul de greutate se deplasează din nou. El descrie astfel un fel de curbură sinusoidală între bazele de susținere succesive. În consecință, distanța dintre verticala coborâtă din centrul de greutate al corpului și axul mecanic al membrului inferior portant este mai mare în condițiile mersului decât în sprijinul uniped. Brațul de pârghie al forței exercitate de greutatea corpului asupra



genunchiului crește, ceea ce determină o argumentare a forței musculare ce trebuie să echilibreze greutatea corpului, deci o creștere a tensiunilor de la nivelul suprafeței articulare.

### **1.3. Date anatomofiziologice si biomecanice ale soldului**

Acest subcapitol se concentreaza pe elementele care dau soldului particularitatile de articulatie portanta . In condiții obișnuite de bipedism, contracția musculară posturală este prezentă, un rol constant în stabilitatea bipodală avandu-l acțiunea antagonistă a abductorilor și adductorilor,insistand asupra mecanismului abductorilor si importanta acestuia in statiunea unipodala.(Balanta Pauwels).

### **1.4. Generalități privind artrozele**

Acest subcapitol face o trecere in revista foarte succinta a unor aspecte legate de incidenta,anatomia patologica si patogeneza modificarilor articulare degenerative,la criteriile de diagnostic in gonartroza si coxartroza,elemente de imagistica (sustinite de imagini)si de tratament conservator si chirurgical.

## **2. CONTRIBUȚII PERSONALE**

### **2.1. Evaluarea tulburărilor de echilibru și stabilitate determinate de imobilizarea prelungită în cazul afecțiunilor degenerative ale membrului inferior**

Teza abordează pentru prima oară în cercetarea românească tematica vastă a patologiei degenerative a membrului pelvin și a tulburărilor de echilibru pe care aceasta le induce, indiferent de metoda de tratament, conservator sau chirurgical, studiind aspecte specifice și propunând programe terapeutice adecvate.

Am dovedit importanța și eficiența antrenamentului posturografic în refacerea echilibrului și stabilității, funcții deteriorate atât prin afectarea articulară propriu-zisă, cât și prin privarea secundară de stimulul mecanic.

Primele doua studii se refera la **Evaluarea tulburărilor de echilibru și stabilitate determinate de imobilizarea prelungită în cazul afecțiunilor degenerative ale membrului inferior** si își propun abordarea unor aspecte ale consecințelor imobilizării secundare afecțiunilor cronice, degenerative ale membrului pelvin la nivel osos, muscular și articular cu răsunet pe coordonare și echilibru.

Aceste studii furnizează informații despre patogenia sechelelor imobilizării prelungite, metodologia complexă a programului de recuperare, durata și eficiența tratamentului, particularități ale acestuia pentru diferite categorii de pacienți.

Efectele negative ale imobilizării prelungite și ale repausului la pat au intrat în preocupările medicilor în ultimele cinci decade. Înainte de 1950, repausul la pat și imobilizarea au fost utilizate pe scară largă în tratamentul afecțiunilor acute și ale traumatismelor. Principiul invocat a fost cel conform

căruia imobilizarea favorizează cicatrizarea și vindecarea diferitelor leziuni. Se ignorau consecințele nefavorabile ale lipsei de activitate asupra părților indemne ale organismului.

Consecințele imobilizării prelungite nu se regăsesc numai la nivelul unui singur aparat sau sistem. Ele sunt grupate sub denumirea de sindrom de decon condiționare, definit ca o scădere a capacității funcționale a sistemului mio-artro-kinetic, în principal, dar și a celorlalte aparate și sisteme și care ar trebui menționat ca un diagnostic separat față de afecțiunea inițială care a dus la limitarea activității fizice normale.

La nivelul aparatului locomotor imobilizarea perturbă morfologia și funcționalitatea tuturor structurilor componente. Cartilajul articular imobilizat denota modificarea dintre componentele matricei și apa, cu scăderea metabolismului tisular. Repercursiunile în plan biomecanic sunt de reducere a modului de elasticitate și a modului de forfecare, dovada a accentuării componentei plastice în defavoarea celei elastice, cu diminuarea capacității cartilajului de a face față solicitărilor mecanice.

Ligamentele și tendoanele deprivat de stimulul mecanic își reduc rezistența la respectiv tendon-os. Creșterea complianței ligamentului se exprimă prin scăderea solicitării maxime la care se produce „falimentul” și a capacității de absorbire a energiei a complexului os-ligament-os. Valorile se situează la circa o treime față de control, pentru imobilizări de opt săptămâni. Vitezele de deteriorare a proprietăților biomecanice ale ligamentelor are caracteristici proprii celulare, ultra structurale, biochimice.

Imobilizarea mușchiului se traduce macroscopic prin reducerea masei musculare, cu afectarea selectivă a fibrelor musculare tip I (cu metabolism oxidativ, contracție lentă și rezistență mare la oboseală). Histologic, se constată o miopatie reversibilă la remobilizare.

Biochimic, asistăm la alterarea mecanismului de cuplare a excitației cu contracția (scăderea recaptării calciului în reticulul endoplasmatic și a disocierii acestuia de proteinele fibriale), ceea ce duce la creșterea forței de contracție a secusei musculare și la deplasarea spre stânga a curbei forța-frecvență pentru contracția tetanică, ceea ce se traduce clinic prin apariția precoce a oboselii musculare.

În plus immobilizarea în poziție scurtată a mușchiului determină o scădere a posthiperpolarizării, fapt care nu se întâmplă la immobilizarea în poziție alungită. Immobilizarea în poziție scurtată a mușchiului determină o scădere a posthiperpolarizării, fapt care nu se întâmplă la immobilizarea în poziție alungită.

Aceste constatări pledează pentru ipoteza influenței trofice retrograde a metabolismului muscular asupra nervilor motori. Așadar, immobilizarea în poziție alungită a mușchiului atenuează efectele inactivității și a pierderii de masă ale imobilizării în poziție scurtată.

Suferința aparatului mio-arto-kinetic în imobilizările prelungite este evidentă la toate nivelurile: mușchi, tendoane, ligamente, os, sistem nervos central și periferic (ca și pentru stocare, prelucrare și elaborare a informației motorii). Ea întârzie și prelungeste recuperarea funcțională a pacienților și reinsertia socială.

În prezent, reducerea perioadei de imobilizare după diferite afecțiuni acute este aproape axiomatică. Ea se regăsește în abordarea terapeutică a evenimentelor acute cardiovasculare, respiratorii, neurologice, ortopedico-traumatice etc.

Obiectivele generale au urmărit precizarea sechelelor imobilizării secundare patologiei degenerative ale membrului pelvin, la nivelul sistemului mio-arto-kinetic și mai ales la nivelul funcțiilor de echilibru și

coordonare și stabilirea unui program complex de antrenament în vederea refacerii funcționale.

Subcapitolul, va cuprinde un studiu clinico-statistic, epidemiologic, randomizat, iar concluziile vor conduce la elaborarea unui program de antrenament complex destinat pacienților cu deficiențe de coordonare și echilibru dobândite atât prin afectarea articulară propriu-zisă a membrului inferior cât și a imobilizării implicite.

Programul de antrenament cuprinde o secțiune specială de antrenament al controlului postural și al echilibrului, funcții modificate prin imobilizare. Am folosit un echipament specific, utilizat atât pentru evaluare cât și pentru antrenament, a cărui componentă principală este o platformă electronică aptă să înregistreze deplasările centrului de greutate a individului.

Obiective primare urmărite au fost tulburările de echilibru și coordonare asociate cu imobilizarea la pacienții la care s-a intervenit artroscopic la nivelul articulației genunchiului pentru leziuni degenerative.

Evoluția acestor tulburări sub diferite tipuri de antrenament.

Ca material și metoda am folosit scale clinice de evaluare a echilibrului și coordonării și un echipament de control al echilibrului uman, ECHOM, produs de Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare Mecanică Fină, cu următoarele componente: platformă electronică, suport elastic detașabil, modul de calibrare și afișare, calculator personal și software specializat.

Cu ajutorul acestui dispozitiv am obținut o serie de parametri: parametrii de echilibru rezultați în urma testării posturii verticale și limitele de stabilitate.

Fiecare subiect participă la câte trei probe de echilibru, cu durată de 20 secunde fiecare, pentru următoarele condiții de testare: ochi deschiși, suprafață rigidă (OSDR); ochi închiși, suprafață rigidă (OISR); ochi deschiși, suprafață elastică (ODSE); ochi închiși, suprafață elastică (OISE).

Principiul de funcționare al aparatului este următorul: pacientul stă pe platformă în poziție verticală, confortabilă, cu brațele lângă corp. El privește monitorul calculatorului situat la circa un metru distanță de ochii săi, unde se înscrie centrul său de greutate sub forma unei cruci roșii.

Începutul probei se face cu comanda TEST din afișajul monitorului, moment în care pacientul este invitat să își așeze centrul de greutate la intersecția axelor (X, Y) de pe monitor, deplasându-și picioarele astfel încât poziția obținută să fie comodă și perfect verticală.

Comanda EVALUARE este urmată de înregistrarea unor curbe care marchează oscilațiile centrului de greutate în punctul 0 de la intersecția axelor X și Y. Condițiile de testare se modifică succesiv, OSDR, OISR, ODSE, OISE. De fiecare dată se urmărește, cu ajutorul comenzii TEST, centrarea crucii roșii pe punctul 0 de intersecție a axelor.

Parametrii de echilibru înregistrați pentru fiecare subiect și condițiile de testare: amplitudinea de balans în direcție laterală,  $A_x$ ; amplitudinea de balans în direcție antero-posterioară,  $A_y$ ; coeficient de echilibru în direcție antero-posterioară,  $E_{ap}$ ; coeficient de echilibru în direcție laterală,  $E_{sd}$ ; alinierea laterală a centrului de greutate,  $X_c$ ; alinierea antero-posterioară a centrului de greutate,  $Y_c$ ;

Amplitudinea de balans în direcție laterală,  $A_x$  (mm), definește deplasarea centrului de greutate în direcție laterală, calculată din diferența:

$$A_x = X_{max} - X_{min}$$

unde:

**Xmax** = deplasarea maximă a centrului de greutate în direcție laterală

**Xmin** = deplasarea minimă a centrului de greutate în direcție laterală

Amplitudinea de balans în direcție antero-posterioară,  $A_y$  (mm), este deplasarea centrului de greutate în direcție antero-posterioară, definită ca diferența:

$$A_y = Y_{\max} - Y_{\min}$$

unde:

**Ymax** = deplasarea maximă a centrului de greutate în direcție antero-posterioară

**Ymin** = este deplasarea minimă a centrului de greutate în direcție antero-posterioară

Ambii parametrii au fost studiați pe loturi de pacienți sănătoși, pentru care s-a alcătuit o bază de date. Valorile au fost tabelate și comparate cu cele din literatura de specialitate, iar valorile obținute la pacienții analizați au fost raportate la valorile de referință din tabele. Am obținut un parametru (valoare procentuală) denumit raportul amplitudinii de balans în direcție antero-posterioară sau laterală actuale față de cea de referință, notat  $RA_x$ , respectiv  $RA_y$ . În acord cu studiile efectuate în cadrul omologării echipamentului și alte cercetări de specialitate, am considerat rezultatele normale pe cele de peste 90 (adică raportul dintre valoarea actuală și cea tabelată este mai mare de 90%).

Evoluțiile au fost apreciate cu scalele Tinetti pentru stabilitate, respectiv, mers.

Scala Tinetti pentru echilibru cuprinde 8 categorii, notat conform tabelului 2, cu un scor total cuprins între un minim de 0 puncte și un maxim de 14 puncte.

Dintre parametrii echilibrului am constatat evoluții semnificative pentru amplitudine de balans și pentru coeficienții de echilibru. Pentru parametrul „aliniera centrului de greutate” nu am înregistrat evoluții semnificative.

Amplitudinile de balans și coeficienții de echilibru se îmbunătățesc la pacienții lotului A, așa cum se observă în Graficul 19. Constatăm o evoluție pozitivă pentru toate situațiile de testare. Există și o particularitate: condițiile ce necesită ochi deschiși, adică, adică informație vizuală adecvată, se îmbunătățesc cel mai puțin.

### **Concluzii**

Este știut că gonartroza avansată, beneficiază de tratament chirurgical într-o mare măsură, tehnicile sunt din cele mai diverse, pornind de la chirurgia macroscopică și terminând cu tehnici microscopice și endoscopice; de asemenea sunt cunoscute riscurile și beneficiile fiecărei metode chirurgicale în parte, ca și consecințele pe termen lung ale acestora.

Kuukanen și Malkia, în 2000, au identificat tulburări de echilibru la pacienții cu gonartroza cronică, determinate de compromiterea aferențelor proprioceptive cu punctul de plecare structurile mio-artrokinetice locale. Nu sunt studii în prezent, în literatura de specialitate, care să urmărească posibilele tulburări de echilibru ale pacienților operați pentru gonartroza în stadii avansate.

Atitudinea postoperatorie față de pacientul cu intervenție chirurgicală la nivelul genunchiului a variat destul de mult în decursul timpului. Inițial studiile recomandau repaus de 1-3 săptămâni, în prezent se estimează o perioadă de repaus de circa 3-7 zile după intervenția chirurgicală, după care pacientul este integrat unui program de recuperare adecvat.



Imobilizarea pre- și postoperatorie, precum și tulburările de echilibru și coordonare aferente la pacienții operați de gonartroza nu a fost urmărită în nici un studiu din literatura de specialitate. Am considerat necesară această abordare, întrucât, deși la nivel intuitiv este firească recomandarea precoce a unui program de kinetoterapie activă, avem nevoie de o medicină bazată pe dovezi pentru a argumenta orice etapă terapeutică.

Studiul de față, urmărește în prima parte un lot de pacienți aflați în a șaptea zi după intervenția chirurgicală. Imobilizare are consecințe dezastruoase asupra echilibrului, cuantificat cu ajutorul unor teste clinice, simple, la îndemână, dar și cu ajutorul posturografiei, metodă complexă de analiză, ce furnizează două tipuri de parametri. Prima categorie de parametri caracterizează echilibrul în ortostatism, în condiții de testare variate, a doua categorie caracterizează stabilitatea individului, definind limitele de stabilitate pe diferite direcții. Toți acești parametri s-au degradat semnificativ după numai 7 zile de imobilizare.

## **2.2. STUDIU CLINIC ASUPRA PROTOCOLUL DE REEDUCARE ÎN GONARTROZĂ PRIN METODA POSTUROGRAFICĂ**

A doua parte a studiului s-a ocupat exclusiv de pacienții imobilizați și a căutat să stabilească un program de recuperare eficient și rapid pentru echilibru și stabilitate. Pacienții imobilizați au fost supuși unui program de kinetoterapie clasică, o parte din ei au participat în paralel și la un program de antrenament postunografic țintuit, de tip biofeed-back, organizat cu ajutorul platformei aparatului ECHOM. Evaluarea după 7 zile a celor două grupuri de pacienți a arătat creșteri semnificative ale parametrilor clinici și paraclinici ce definesc echilibrul.

În plus, lotul cu antrenament posturografic concomitent înregistrează performanțe net superioare lotului cu kinetoterapie clasică. Prin urmare, refacerea echilibrului și a stabilității, deteriorate prin imobilizare, necesită o abordare complexă, în scopul restituirii cât mai rapide și mai eficiente a abilităților individuale. Această abordare impune gândirea unui program combinat, utilizând o metodologie variată, în scopul combaterii tuturor efectelor nefaste ale imobilizării. Recuperarea abilităților posturale ale individului este asigurată de programul de kinetoterapie, ce servește și celorlalte scopuri (refacerea forței musculare, a amplitudinilor articulare etc.) dar și un antrenament specific al posturii și stabilității.

Pentru acest antrenament specific, de tip bio-feedback, am elaborat un protocol de recuperare, urmărind toate etapele realizării controlului motor, descrise în finalul lucrării. Acest protocol reprezintă o contribuție personală la programul general de recuperare a pacientului cu artroze.

Rezultatele studiului de față arată că imobilizarea afectează toate structurile și funcțiile aparatului locomotor, fiind responsabilă de o multitudine de disfuncții. Prin urmare, programul de recuperare trebuie adaptat astfel încât, pe de o parte, instituit precoce să prevină apariția disfuncțiilor cunoscute, iar pe de altă parte să trateze specific și unitar tulburările diagnosticate. Din programele de recuperare nu va lipsi antrenamentul posturografic, ca o metodă specifică de reeducare a controlului postural. Valoarea acestei metode rezidă din folosirea platformei atât pentru testare cât și pentru antrenament.

### **2.3. STUDIU CLINIC: ANALIZA POSTUROGRAFICĂ A CENTRULUI DE GREUTATE LA PACIENȚII CU COXATROZĂ**

Studiul de față analizează proiecția centrului de greutate în cadrul poligonului de susținere și distribuția greutății corporale pe membrele inferioare comparativ pentru 2 loturi de subiecți. Pentru lotul A evaluarea a fost unică iar pentru lotul B evaluarea s-a realizat preoperator. Astfel, se va analiza gradul de încărcare și de solicitare de la nivelul articulațiilor șoldului preoperator urmând a se realiza o analiză identică postoperator în cadrul lotului de studiu.

În acest sens s-a utilizat platforma stabilometrică GPS400 care prin senzorii de presiune testează atât repartiția greutății corporale pe membrele inferioare analizând în același timp oscilațiile ce apar în timpul poziției ortostatice.

Principiul metodei stabilometrice este analiza variației centrului de greutate în poziție ortostatică. Evaluarea posturală se realizează în scopul diagnosticării abaterilor sarcinilor de încărcare mecanică de la nivelul șoldurilor, a eficienței intervenției chirurgicale și al programelor de recuperare.

S-a realizat un studiu prospectiv pe un număr total de 21 de persoane sănătoase care nu au prezentat probleme la nivelul articulațiilor șoldului sau la nivelul membrelor inferioare și 17 pacienți cu diagnosticul de coxartroză ce au avut și indicație pentru artroplastie totală de șold.

Echilibrul corpului uman este cu atât mai stabil cu cât centrul de greutate este mai aproape de baza de susținere și se proiectează cât mai aproape de centrul poligonului de susținere. Pentru realizarea unui echilibru stabil, nu este lipsită de valoare nici contribuția presiunii atmosferice, „ca factor de stabilizare pasiv”, după cum demonstau frații Weber. Unele

afecțiuni de la nivelul articulațiilor coxo-femorale pot influența modul în care se distribuie greutatea la nivelul membrelor inferioare, respectiv proiecția centrului de greutate în poligonul de susținere.

În viziunea specialiștilor, în mersul normal greutatea totală a articulației șoldului atinge aproximativ raportul de  $2 \frac{1}{2}$  ori față de greutatea corpului. În măsura în care linia corpului se apropie de centrul articulației șoldului, componenta forței datorată acțiunii mecanismului abductor scade, cu o reducere corespunzătoare față de forța aplicată acetabulului și capului și colului femural. Potrivit lui Zeman se consideră trei sarcini asociate celor trei cazuri critice într-un ciclu de mers: sprijinul pe călcâi (I), sprijinul total pe membru (II), desfacerea degetelor (III).

Evaluarea posturală se realizează în scopul diagnosticării abaterilor sarcinilor de încărcare mecanică de la nivelul șoldurilor, a eficienței intervenției chirurgicale și al programelor de recuperare. Evaluarea s-a realizat pe o durată prestabilită de 30 secunde iar parametrii determinați sub forma poligonului de deplasare al baricentrului (grafic 1), sub formă osciloscopică (grafic 2), prin reprezentarea frecvenței oscilațiilor (grafic 3) și prin prelucrarea matematică a acestor date au fost: numărul de înregistrări; deviațiile medii frontale și sagitale; lungimea curbei parcurse de centrul de greutate în intervalul de timp testat; aria proiecției centrului de greutate pentru 90% interval de încredere (obținută prin eliminarea a 10% din variațiile extreme ale acestuia); viteza medie a variației centrului de greutate; frecvența oscilațiilor centrului de greutate; frecvența oscilațiilor armonice fundamentale tip Fouier atât stânga-dreapta, cât și antero –posterior.

Asadar, analiza biomecanică riguroasă și completă la nivelul articulației șoldului poate aduce informații suplimentare importante în cazul bilanțului complex preoperator contribuind astfel la stabilirea viitoarei conduite terapeutice.

Analiza centrului de greutate pentru pacienții cu indicație de artroplastie totală de șold se impune încă din perioada preoperatorie pentru determinarea gradului de încărcare articulară de la nivelul articulațiilor coxofemorale și stabilirea stereotipului static iar apoi dinamic al poziției ortostatice a pacientului. Astfel se vor putea concepe programe de recuperare complexe în vederea corectării stereotipului ortostatic sau dinamic deprins de-a lungul timpului.

Prezența durerii de la nivelul șoldului afectat duce de cele mai multe ori la formarea unor deprinderi și a unui stereotip static și dinamic greșit, deplasând în mod reflex greutatea corporală pe membrul inferior indem suprasolicitând astfel articulația sănătoasă.

Solicitările asimetrice printr-o poziționare greșită a centrului de greutate pot conduce la afectarea articulației sănătoase sau la accelerarea uzurii endoprotezei.

Studiul posturii ajută la o mai bună înțelegere a mecanismului care generează stres articular, durere și disconfort care într-un final conduc la modificarea mersului.

Astfel s-a constatat că devierea centrului de greutate în plan frontal este mai mare la pacienții care prezintă durere la nivelul articulației coxofemorale decât la pacienții fără astfel de afecțiuni. Reeducarea funcțională complexă și corectă trebuie să aibă în vedere și reeducarea

posturală prin analiza baricentrului și restabilirea unei balanțe biomecanice corecte la nivelul bazinului.

#### **2.4. Programul de kineto-profilaxie destinat ameliorării posturale**

Acest subcapitol tratează problematica antrenamentului specific știut fiind faptul că tulburările de echilibru influențează negativ calitatea vieții. Pentru a combate acest lucru, un program complex de recuperare a echilibrului este absolut necesar. Instituirea precoce a unor tratamente prin mișcare, fizioterapie, pot îmbunătăți echilibrul.

Tratamentul, în general, este corespunzător bolii în care apare tulburarea de echilibru. Practica medicală a dovedit că pierderea de echilibru poate fi recuperată cel puțin parțial (dacă nu total) în cele mai multe situații printr-un antrenament adecvat. Antrenamentele se fac atât pe suprafețe stabile cât și pe suprafețe instabile. Exercițiile sunt adaptate, făcându-se variind înălțimea centrului de gravitație (cu cât este mai aproape de suprafața de sprijin, cu atât va determina un echilibru mai bun).

Refacerea echilibrului corpului și mișcărilor rămâne un obiectiv necesar în tratamentul prin kinetoterapie. Kinetoterapia este recunoscută prin tipologia exercițiilor de refacere a echilibrului. Folosind tehnici și procedee proprii, tratamentul kineto-terapeutic reușește îmbunătățirea echilibrului static cât și a echilibrului dinamic. Introducerea exercițiilor fizice speciale, în programul de recuperare se face în funcție de tipul afecțiunii care a determinat tulburările de echilibru.

O tehnică de valoare, în afecțiunile în care tulburările de echilibru sunt minore, o reprezintă însăși utilizarea dezechilibrării corpului, din anumite posturi, care vor declanșa reacții cunoscute de reechilibrare și restabilizare.

Reflexele de echilibrare sunt reflexe foarte importante în realizarea posturii și locomoției, adică în menținerea centrului de greutate al corpului, înăuntrul suprafeței de sprijin. Dezechilibrarea nu trebuie făcută rapid, ci treptat pentru a permite apariția reacțiilor dorite. În completarea tratamentului prin kinetoterapie, vine în ajutorul și fizioterapia prin multitudinea procedurilor sale alături de masajul medical. (caracteristic îi este progresivitatea și alcătuirea lui în funcție de vârstă; programul este compus din 6 grupe de câte 5 exerciții; din punctul de vedere al încărcării, fiecare grupă de exerciții se execută în patru etape D – B – C – A , fiecare având trei trepte de dificultate).

Înainte de a supune un subiect unui program de kinetoprofilaxie, care va aduce o semnificativă îmbunătățire a stării anatomo-funcționale a aparatului locomotor, este indicat să se realizeze o testare a acestui aparat. Este o testare globală, care permite fiziokinetoterapeutului să-și aprecieze și să-și formeze grupurile de lucru, dovedind în același timp subiecților testați că, deși sănătoși, prezintă deficite importante ale aparatului MNAK; în același timp, o prealabilă testare globală permite atât fiziokinetoterapeutului, cât și pacienților să aprecieze și chiar să cuantifice progresele realizate ulterior.

## **2.5. REEDUCAREA ECHILIBRULUI ÎN ORTOSTATISM ȘI A MERSULUI LA BOLNAVI CU AFECȚIUNI DEGENERATIVE ALE MEMBRULUI INFERIOR**

Acest subcapitol a pornit de la ideea ca echilibrul în stând și mersul sunt funcțiile cele mai afectate în stadiile inițiale ale artrozei membrelor inferioare. Kinetoterapia poate juca un rol major în reeducarea acestor afecțiuni, fiind alături de tratamentul medicamentos o condiție *sine qua non* pentru o viață mai bună la acești pacienți. S-a considerat de asemenea că unul dintre cele mai importante aspecte ale programului de kinetoterapie îl reprezintă dozarea exercițiilor, luând în considerare că oboseala poate fi un factor negativ în recuperarea persoanelor cu afecțiuni degenerative ale membrului inferior.

Am folosit testul Berg pentru evaluarea echilibrului, după cum și testul Up and Go cronometrat, considerând că acestea sunt printre cele mai des utilizate la nivel mondial, precum și indexul algofuncțional Lequesne pentru artroza membrelor inferioare.

În acest studiu am pornit de la presupunerea că în stadiile incipiente ale artrozei membrelor inferioare un program de kinetoterapie riguros, cu dozaj individualizat și efectuat zilnic poate avea efecte benefice pregnante în ameliorarea echilibrului corporal și a mersului la persoanele cu afectare degenerativă aflată în stadiile 1-2 pe scala Lequesne, materializate prin creșterea punctajului obținut la scala Berg, după cum și scăderea numărului de secunde necesare efectuării testului Timed Up and Go (Ridică-te și mergi cronometrat).

Rezultatele obținute confirmă ipoteza de la care s-a pornit și implicit demonstrează eficacitatea tratamentului kinetic axat pe reeducarea



echilibrului corporal si a mersului, care are o importantă deosebită si în prevenirea căderilor.

Astfel credem că testul ”Ridică-te și mergi” evaluează într-un mod mai clar rezultatele obținute, prin reducerea duratei efectuării testului în condiții de siguranță.

Considerăm că programele de kinetoterapie implementate timpuriu în tratamentul unei persoane cu afecțiuni degenerative ale membrilor inferioare o pot ajuta să găsească resursele necesare pentru a face față bolii în primele 2 stadii după scala Lequesne.