

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

NEAMȚU (CĂS. NEAMȚU-POPESCU) ADELA

**INFLUENȚA EXERCITIULUI FIZIC ASUPRA
CALITĂȚII MERSULUI ÎN KINETO-
PROFILAXIA COXARTROZEI**

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător de doctorat: Prof. Univ. Dr. Emilia Florina Grosu

2023

LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE

1. Autori: Paul Florin Druta, Adela Neamtu, Ioan Crastiu, Calin Pop Gozman, Simoiu D, Liviu Bereteu, **Vibration Effect on Some Tissues Biomechanical** Revista : Sisy 2020 , IEEE, 18th Art. no. 9217075 pp119-124
Doi: 101109/sisy50555.2020.9217075;<https://ieeexplore.ieee.org/document/9217075>
2. Autori: Adela Neamtu, Ioan Calin Gozman-Pop, Daniel Vladaia, Dorin Simoiu, Sorin Deac, Liviu Bereteu, **Determination of Bone Tissue Viscoelastic Properties by Vibroacoustic** Revista SISY 2020, IEEE 18th International Symposium of Intelligent Systems and Informatics, Art No. 9217098 p89-94 Doi: 10.1109/SISY50555.2020.9217098;
https://www.researchgate.net/publication/347152961_Determination_of_Bone_Tissue_Viscoelastic_Properties_by_Vibroacoustic_Measurements
3. Adela Neamtu-Popescu, Gheorghe Draganescu, Liviu Bereteu, **Analysis of whole-body vibration on rheological models for tissues**; Mechanics and Materials Strength Department Politehnica University of Timișoara, Bd. Mihai Viteazul, nr. 1, 300222, Timișoara, Romania; IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 294 (2017) 012087 doi: 10.1088/1757-899X/294/1/012087; International Conference on Applied Sciences (ICAS2017);
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/294/1/012087/pdf>
4. Daniel Vladaia, Adela Neamtu-Popescu, Steliana Stanciu, Dorin Simoiu, Liviu Bereteu; **The effect of vibration exposure on posterior lower limbs skin temperature during the warm-up process of athletes**; Mechanics and Materials Strength Department Politehnica University of Timișoara, Bd. Mihai Viteazul, nr. 1, 300222; AVMS(2019), 037, V1. SPRINGER PROCEEDING IN PHYSICS, 251, ACOUSTIC AND VIBRATION OF MECHANICAL STRUCTURES ISSN:0930-8989 ISBN: 978-3-030-54135-4 DOI: 10.1007/978-3-030-54136-1;
https://oa.mg/work/10.1007/978-3-030-54136-1_30
5. Adela Neamtu-Popescu, Marius Miclea, 2017, **Efectul vibrației întregului corp asupra spasticității și performanței aparatului locomotor**; Conferința Studențească Universitatea 1 Decembrie 1918, Alba Iulia;
http://cefsk.uab.ro/upload/10_18_volum_conferinta_cefsk_uab_2018.pdf
6. Autori: Paul Florin Druta, Adela Neamtu, Ioan Crastiu, Calin Pop Gozman, Simoiu D, Liviu Bereteu **Vibration Effect on Some Tissues Biomechanical Models** Revista : Sisy 2020 , IEEE, 18th Art. no. 9217075 pp119-124
Doi: 101109/sisy50555.2020.9217075;<https://ieeexplore.ieee.org/document/9217075>
7. Popescu Alin Marcel, Neamtu-Popescu Adela, Ordean Mircea Nicolae and Enache Alexandru Valentin Journal of Abstracts - International Scientific Conference -“Education, Sport and Health“ ISSN: 2601–4998; ISSN-L: 2601-4971 **Awareness of the importance of quality management in the field of medical recovery services in Romania / Conștientizarea importanței managementului de calitate în domeniul serviciilor de recuperare medicală din România**;
<http://www.defs.unibuc.ro/conferintaub/administrare/cpanel/file-manager/uploads/Journal%20of%20abstracts%202021.pdf>
8. Adela Neamtu-Popescu, Vlad Teodor Grosu SEC IASR 2023, International Scientific Conference, Sports, Education, Culture Interdisciplinary Approaches in Scientific Research, May 24-28, 2023 **Influence of physical exercise on Power Plate vibration platform on spatial-temporal parameters of walking**.
https://fieps-seciasr.ugal.ro/images/2023/PROGRAM_FIEPS_SEC_IASR_2023.pdf

CUVINTE CHEIE: profilaxie, coxartroză, exercițiu fizic, calitatea mersului, kineto-profilaxie, vibrații, WBV, platformă vibratoare.

CUPRINS

CUPRINS	3
PARTEA I – RECENZIA LITERATURII DE SPECIALITATE.....	16
CAPITOLUL 1	16
ASPECTE GENERALE PRIVIND COXARTROZA	16
1.1 Profilaxia în coxartroza	17
1.2 Anatomia și fiziologia coxartrozei	18
<i>1.2.1 Șoldul osos-articular</i>	<i>19</i>
<i>1.2.2 Țesuturile moi ale articulației șoldului – ligamente / mijloace de unire/ structuri intraarticulare</i>	<i>21</i>
<i>1.2.3 Musculatura șoldului – structurile extraarticulare de mișcare</i>	<i>22</i>
1.3 Biomecanica articulației coxofemorale	23
1.4 Ce este coxartroza?	25
1.5 Articulația coxo-femurală și etiopatogenia coxartrozei	27
1.6 Etiologia și epidemiologia coxartrozei	29
1.7 Clasificarea coxartrozei	31
1.8 Factori de risc în apariția coxartrozei	32
1.9 Legătura dintre alte afecțiuni și coxartroza	34
CAPITOLUL 2	36
TABLOUL CLINIC ȘI EVALUAREA COXARTROZEI	36
2.1 Tabloul clinic al coxartrozei	36
2.2 Manifestări clinice ale coxartrozei	37
2.3 Complicațiile coxartrozei	38
2.4 Metode de evaluare și diagnostic în coxartroză	40
CAPITOLUL 3	42
MOTIVAREA ALEGERII TEMEI ȘI REFLECTAREA ÎN LITERATURA DE SPECIALITATE	42
3.1 Kinetoprofilaxia primară și secundară în coxartroză	42
3.2 Prevenția începe din copilărie	44
3.3 Influența exercițiilor fizice asupra coxartrozei	45
3.4 Influența vibrațiilor mecanice asupra membrilor inferioare	46
3.5 Mersul normal și patologic în biomecanica umană	52
3.6 Impactul practicării exercițiilor fizice asupra calității vieții	55
3.7 Programe destinate sănătății publice a comunității	57
<i>3.7.1 Protocolul privind reabilitarea medicală în coxartroză</i>	<i>57</i>

<i>3.7.2 Programul național de evaluare și promovare a sănătății și educație pentru sănătate;</i>	58
PARTEA II – CERCETAREA PRELIMINARĂ PRIVIND CALITATEA MERSULUI ÎN KINETO-PROFILAXIA AFECȚIUNILOR ȘOLDULUI	60
CAPITOLUL 4	60
INFLUENȚA EXERCITIULUI FIZIC ASUPRA CALITĂȚII MERSULUI ÎN KINETO-PROFILAXIA AFECȚIUNILOR ȘOLDULUI	60
4.1 Cadrul metodologic general al cercetării preliminare	62
<i>4.1.1 Premise</i>	62
<i>4.1.2 Scopul cercetării preliminare</i>	63
<i>4.1.3 Ipoteza lucrării preliminare</i>	63
<i>4.1.4 Obiectivele studiului preliminar</i>	64
<i>4.1.5 Metode de cercetare folosite</i>	64
<i>4.1.6. Metoda anchetei bazată pe chestionare</i>	65
<i>4.1.7 Criterii de includere și excludere</i>	87
<i>4.1.8 Subiecții</i>	88
<i>4.1.9 Etapele desfășurării tezei de doctorat</i>	89
4.2 Instrumente și echipamente	90
4.3 Programul de intervenție al cercetării preliminare	93
<i>4.3.1 Programul de exerciții elaborat pe platforma vibratoare pentru îmbunătățirea calității mersului</i>	93
<i>4.3.2 Prezentarea, analiza și interpretarea rezultatelor obținute cu ajutorul sistemului BTS G-Walk</i>	104
PARTEA III – CERCETAREA PROPRIU-ZISĂ PRIVIND INFLUENȚA EXERCITIULUI FIZIC ASUPRA CALITĂȚII MERSULUI ÎN KINETO-PROFILAXIA COXARTROZEI	116
CAPITOLUL 5	116
INFLUENȚA EXERCITIULUI FIZIC ASUPRA CALITĂȚII MERSULUI	116
5.1 Design-ul cercetării propriu-zise	117
<i>5.1.1 Instrumente și echipamente</i>	117
5.2 Premisele cercetării propriu-zise	120
5.3 Scopul cercetării	121
5.4 Obiectivele cercetării	121
5.5 Ipoteza cercetării	121
5.6 Etapele desfășurării cercetării propriu-zise	122
5.7 Metode de cercetare folosite	122
5.8 Criterii de includere și excludere ale subiecților în cadrul cercetării experimentale	122
5.9 Metode de evaluare	123

5.10 Programul de intervenție.....	130
5.11 Prezentarea, analiza și interpretarea rezultatelor inițiale obținute în cadrul cercetării propriu-zise	132
<i>5.11.1 Evaluarea corporală a subiecților cu aparatul TANITA</i>	<i>133</i>
<i>5.11.2 Evaluarea inițială a subiecților cu aparatul BTS P WALK</i>	<i>148</i>
<i>5.11.3 Evaluarea inițială a subiecților cu Protocolul Walk+, oferit de sistemul de analiză G Walk</i>	<i>151</i>
5.12 Programul de exerciții fizice pe platforma vibratoare	153
5.13 Prezentarea, analiza și interpretarea rezultatelor finale obținute în cadrul cercetării propriu-zise	162
<i>5.13.1 Rezultate cu aparatele: Tanita, BTS P WALK și G Walk</i>	<i>163</i>
5.14 Analiza și interpretarea datelor	185
5.15 Discuții	190
5.16 CONCLUZII GENERALE	192
Bibliografie	194
ANEXE	200
ANEXA 1 FORMULAR DE CONȘIMȚĂMÂNT INFORMAT	201
ANEXA 2 CHETIONAR GPPAQ	202
ANEXA 3 CHESTIONAR DESPRE SĂNĂTATE	203
ANEXA 4 WALK ANALYSIS REPORT BEFORE & AFTER	205
ANEXA 5 EVALUARE STATICĂ CU OCHII DESCHIȘI	207
ANEXA 6 EVALUARE STATICĂ CU OCHII ÎNCHIȘI	210
ANEXA 7 EVALUARE MERS RAPID	213
ANEXA 8 EVALUARE TANITA	214
ANEXA 9 LISTA DE LUCRĂRI INEXTENSO	215

INTRODUCERE

Majoritatea populației care depășește vârsta de 60 de ani este diagnosticată cu coxartroză și astfel ajunge să se prezinte pentru tratament recuperator în centrele de recuperare acuzând dureri. Din păcate doar când durerea se agravează omul se hotărăște să apeleze la tratament de specialitate. De multe ori bolnavul încearcă să-și vindece singur durerea, apelând la medicație antiinflamatoare sau analgică care se dovedește a fi eficientă pentru o scurtă perioadă de timp, apoi consultă medicul de specialitate și într-un final, de multe ori, târziu, ajunge la kinetoterapie. În coxartroză medicația nu tratează cauza, ci doar ameliorează, sau nu, simptomul, adică durerea. Atât durerea acută, cât și cea cronică trebuie tratate folosind un management adecvat al durerii, deoarece se pot provoca mai multe reacții negative și poate fi pusă în pericol sănătatea și calitatea vieții pacienților. În zilele noastre există multe analgezice și instrumente de tratament disponibile pentru a oferi o ameliorare suficientă a durerii pentru aproape toți pacienții. Din păcate, există încă pacienți care suferă de durere din cauza terapiei durerii inadecvate sau/și neconsecvente. Spacek, A. (2006)

Însă ceea ce dovedește eficiența este mișcarea. Programele kinetice reușesc să reducă durerea și să corecteze dezechilibrele care se instalează la nivelul articulației șoldului. Îmbunătățirea percepută de pacient a apărut după un program de 8 săptămâni după efectuarea unui program de exerciții pentru pacienții cu coxartroză. (French, 2013)

Alegerea acestei teme nu dorește observarea durerii, ci îmbunătățirea calității vieții prin menținerea unei posturi echilibrate, așadar și a unei articulații coxo-femorale sănătoase, prin observarea influenței exercițiului fizic asupra calității mersului în kineto-profilaxia coxartrozei. Astfel intervenția medicației și a efectelor adverse poate fi redusă și durerea dată de coxartroză întârziată.

PARTEA I – RECENZIA LITERATURII DE SPECIALITATE

CAPITOLUL 1

ASPECTE GENERALE PRIVIND COXARTROZA

Coxartroza este una dintre afecțiunile musculo-scheletice care contribuie semnificativ la anii trăiți cu dizabilități. Întrucât coxartroza este mai răspândită la persoanele în vârstă (aproximativ 70% au peste 55 de ani), prevalența globală este de așteptat să crească odată cu

îmbătrânirea populației. Debutul tipic este la sfârșitul anilor 40 până la mijlocul anilor 50, deși coxartroza poate afecta și persoanele mai tinere, inclusiv sportivii și persoanele care suferă leziuni articulare sau traumatisme. (Popescu R., 2004)

Organizația Mondială a Sănătății propune mai multe strategii cheie de prevenție și control în coxartroză. În special, reducerea suprasolicitării articulațiilor, de exemplu, legate de volumul de muncă și promovarea unui stil de viață sănătos prin activitate fizică regulată și prin menținerea unei greutate corporale normale.

A menține o viață sănătoasă și a fi diagnosticat precoce, precum și a urma un plan de tratament este cel mai bun mod de a încetini o boală, inclusiv coxartroza.

Exercițiile fizice pot întări mușchii stabilizatori ai șoldului care sunt afectați în coxartroză și pot ajuta mobilitatea. Alte abordări terapeutice, precum terapiile manuale pot ajuta articulația șoldului să se miște corect și să permită oamenilor să-și continue activitățile zilnice.

Este important ca oamenii să rămână independenți motor. Artroplastia de șold redă capacitatea funcțională, restabilește mișcarea și poate îmbunătăți calitatea vieții pentru majoritatea persoanelor cu articulații grav afectate. Aceste intervenții chirurgicale de înlocuire a articulației șoldului sunt benefice pentru pacient, dar implică și riscuri, inclusiv decesul pacientului.

Educația și consilierea sunt importante pentru a ajuta oamenii să-și gestioneze o viață sănătoasă. (Long H, 2022) Majoritatea ghidurilor sugerează că analgezicele opioide, glucozamina și terapiile cu suplimente nutritive nu sunt eficiente pentru coxartroză și nu există dovezi suficiente pentru a sugera că terapia cu celule stem este benefică.

Persoanele predispuse la coxartroză ar trebui să vorbească cu un fizioterapeut pentru a construi un plan de îngrijire precoce și personalizat, care să facă parte din viața lor. Este mai ușor să prevenim, decât să tratăm. Menținerea activității fizice regulate și menținerea unei greutate sănătoase poate ajuta la reducerea apariției bolii, simptomelor și a riscului de progresie a acestora.

Profilaxia prin exerciții fizice în coxartroză este destul de puțin studiată, în comparație cu profilaxia farmaceutică. Potrivit lui Peter Gotzsche, profesor de cercetare, dezvoltare și analiză la Universitatea din Copenhaga, medicamentele prescrise pe rețetă de către medicii din întreaga lume, reprezintă a 3-a cea mai întâlnită cauză a mortalității, după bolile de inimă și cancer. Mortalitatea apare din cauza efectelor adverse ale medicamentelor. Este foarte important ca populația să rămână sănătoasă, iar exercițiul fizic este una din variantele cele mai la îndemână, ieftine și sigure de a păstra un echilibru în corp. Compararea exercițiilor fizice cu suplimentarea cu șofran asupra echilibrului metabolic la femeile supraponderale și obezitate

duce spre rezultate benefice, exercițiul intens intermitent cu supliment de șofran fiind o strategie adecvată pentru prevenirea sănătății și a obezității, aceasta din urmă fiind unul dintre factorii de risc ai apariției coxartrozei. (Hasanvand, 2020)

Acolo unde au fost identificați factori de risc în coxartroză, cu puține excepții, nici o strategie de prevenire nu s-a dovedit benefică. Factorii de risc majori pentru artroze sunt vârsta înaintată, accidentarea și obezitatea. Cu toate acestea, există dovezi limitate sau deloc că acestea sunt modificabile sau în ce măsură modificarea lor este eficientă în prevenirea dezvoltării gonartrozelor și coxartrozelor sau în prevenirea simptomelor și a bolii progresive la persoanele care au predispoziție precoce spre aceste diagnostice. (Ratzlaff, 2010)

În ciuda percepției că, coxartroza afectează doar adulții în vârstă, mulți oameni dezvoltă coxartroză înainte de vârsta de 65 de ani și trăiesc decenii cu durere și dizabilități. Este esențial să înțelegem de ce unii adulți dezvoltă coxartroza devreme în viață și consecințele îmbătrânirii cu această afecțiune. Factorii cheie de risc sunt leziunile articulare, anumite ocupații (de exemplu, sportivii tactici), obezitatea și forma aberantă a șoldului. Tinerii adulți cu coxartroză raportează probleme semnificative de sănătate mintală și provocări implicate în forța de muncă. Strategiile de prevenire primară/secundară necesită mai multă atenție. Pentru tinerii adulți cu coxartroză, strategiile de educație și autogestionare, în special ca parte a unei strategii de îngrijire coordonată, pot fi ideale. Mulți oameni trăiesc decenii cu coxartroză și au nevoie de strategii de tratament proactive pentru a întârzia necesitatea înlocuirii articulațiilor. Trebuie urgent să studiem în continuare adulții tineri. (Driban, 2020)

Datorită frecvenței și posibilelor complicații, coxartroza are un impact social ridicat, stadiile sale avansate conducând în cele din urmă la leziuni ireversibile implicând complicații majore sau intervenții chirurgicale. În stadiile incipiente, tratamentul conservator joacă un rol cheie în profilaxia complicațiilor și în încetinirea procesului degenerativ. Asocierea dintre o terapie medicamentoasă adecvată (DT) și un tratament de reabilitare (RT) - inclusiv kinetoterapie individualizată (PT) și terapie ocupațională adaptată (OT) - oferă rezultate bune. Se evidențiază beneficiile asocierii RT cu DT la pacienții cu coxartroză, astfel relevă beneficiile combinării RT cu DT la pacienții cu coxartroză în special în stadiu incipient, cu vârsta de până la 50 de ani. (Radu, 2022)

Chiar dacă coxartroza este un proces degenerativ care nu poate fi vindecat și oarecum inevitabil, adoptarea unei vieți sănătoase este un factor profilactic și o metodă de abordat pentru a trai cu aceasta afecțiune la un nivel mai înalt al calității vieții.

În prima parte este descrisă anatomia și fiziologia coxartrozei după cum urmează: șoldul osos articular, țesuturile moi ale articulației șoldului – ligamente / mijloace de unire/ structuri intraarticulare, musculatura șoldului – structurile extra articulare de mișcare. S-a continuat cu biomecanica articulației coxofemorale.

Coxartroza este o boală cronică care afectează articulația șoldului, provocând dureri semnificative, creșterea dizabilității și degenerarea progresivă a cartilajului. Coxartroza este frecventă la adulții cu vârsta peste 50 de ani și este o cauză principală de dizabilitate la nivel mondial. Modificările degenerative și deteriorarea cronică cumulativă a articulațiilor includ denaturarea și distrugerea cartilajului, scleroza și formarea de chisturi ale osului subcondral, formarea de osteofite, leziuni sinoviale și modificări ale structurilor înconjurătoare. (Kurth, 2021)

Coxartroza apare atunci când inflamația și rănirea articulației șoldului determină ruperea țesutului cartilajului. La rândul său, această defecțiune provoacă durere, edem și deformări. Cartilajul este un material ferm, cauciucat, care acoperă capetele oaselor în articulațiile normale. Este alcătuit în principal din apă și proteine. Funcția principală a cartilajului este de a reduce frecarea articulațiilor și de a servi ca „amortizor”. Calitatea absorbției șocurilor cartilajului normal provine din capacitatea sa de a-și schimba forma atunci când este comprimat. Poate face acest lucru datorită conținutului ridicat de apă. Deși cartilajul poate fi reparat când este deteriorat, corpul nu crește cartilaj nou după ce este rănit. (Felson, 1988)

Fiind una dintre cele mai frecvente afecțiuni la adulți, coxartroza acest diagnostic se bazează pe o combinație de constatări radiografice și simptome clinice caracteristice. Lipsa unei definiții de consens radiografic a dus, aparent, la o variație a incidențelor publicate și a prevalenței coxartrozei. Secvența cronologică a degenerării include următoarele simptome de bază pe radiografiile convenționale și CT: îngustarea spațiului articular, dezvoltării osteofitelor, demineralizarea/scleroza subcondrală și formarea chistului, precum și corpuri libere, malalinierea și deformarea articulațiilor. Imagistica RM permite vizualizarea suplimentară a simptomelor precoce și/sau a semnelor de activitate, cum ar fi edem de cartilaj, rupturi și defecte ale cartilajului, edem subcondral al măduvei osoase, edem și îngroșare a sinovialei, efuziune articulară și atrofi musculară. Disputa științifică se referă la semnificația alinierii (minimale) defectuoase a articulațiilor (de exemplu, impingement, displazie etc.) și forme de malpoziționare care, au o probabilitate mare de a duce la coxartroză. Mai mult, fără nicio îndoială, păstrarea izolării articulațiilor și a diferențelor de gen sunt principii de diagnostic

de bază suplimentare importante, care au câștigat un mare interes în ultimii ani. În cercetare, diferite proceduri RM, cum ar fi spectroscopia Na și H, cartografierea T2 etc. cu RM în câmp ultraînalt permit studierea metabolismului cartilajului și a modificărilor acestuia în osteoartrita degenerativă precoce („imagini biochimice”). Nu există nicio îndoială că chiar și peste câțiva ani sunt de așteptat noi cunoștințe profunde în acest domeniu. (Imhof, 2009)

Pacienții care au coxartroză au deseori probleme de mers. Diagnosticul poate fi dificil la început. Acest lucru se datorează faptului că durerea poate apărea în diferite locații, inclusiv în zona inghinală, coapsă, fese sau genunchi. Durerea poate fi înțepătoare și ascuțită sau poate fi dureroasă, iar șoldul este adesea rigid. (Chan Kim, 2015)

Având în vedere evoluția dezvoltării umane, este imposibil să nu observăm că natura a stabilit două fenomene extrem de importante de autoorganizare armonioasă - proporție și simetrie - în structura sistemului musculo-scheletic. Aceasta nu este altceva decât o expresie a legii proporționalității și consistenței echilibrate a părților corpului uman unite într-un singur întreg. Principalele elemente de legătură și coordonare din acest sistem unic de armonie a formei și funcției sunt numeroase articulații. (Uktamovich, 2022)

Factorii care pot contribui la apariția coxartrozei includ leziuni articulare, vârsta și supraponderalitatea. În plus, coxartroza poate fi uneori cauzată de alți factori: este posibil ca articulațiile să nu se fi format corect, pot exista defecte genetice (moștenite) în cartilaj, persoana poate pune un stres suplimentar asupra articulațiilor, fie prin supraponderalitate, fie prin activități care implică șoldul sau datorită modificării centrului de greutate. (Felson, 1988)

Coxartroza este probabil frecvent secundară defectelor de dezvoltare. Cu toate acestea, se pare că, în multe cazuri, defectele de dezvoltare sunt suficient de severe pentru a cauza coxartroză. Pentru a delimita alte cauze, poate fi necesar să se examineze factorii de risc separat la cei cu și la cei fără boală de dezvoltare. Deși studiile epidemiologice de mari dimensiuni sunt cele mai capabile să identifice contribuțiile relative ale unor factori de risc specifici, controlând în același timp alți factori de risc, noile studii trebuie să se concentreze pe întrebări importante nerezolvate. În primul rând, sunt necesare studii longitudinale cu urmărire cuprinzătoare, utilizând evaluări radiografice repetate, pentru a identifica factorii care cauzează dezvoltarea bolii sau apariția simptomelor. În al doilea rând, trebuie urmărite cohorte cu boală precoce și posibil asimptomatică pentru a determina cauzele progresiei sau regresiei bolii și istoricul natural al bolii. Astfel de cohorte pot include persoanele cu risc crescut de rănire, precum pasionații de sport sau muncitorii manuali. (Felson, 1988)

După protocolul de reabilitare medicală a pacientului cu coxartroză putem clasifica astfel: Coxartroze primitive: coxartroză primitivă simplă, coxartroză primitivă rapid

degenerative, coxartroză primitivă anchilozantă; Coxartroze secundare medicale, mecanice și accidentale: condrocalcinoza, coxartroză sechelă după coxită infecțioasă, coxartroză din necroza aseptică a capului femoral, coxartroza din boala Paget, malformațiile congenitale ale șoldului (displazia congenitală, subluxația, luxația congenitală, protruzia acetabulară), distrofii dobândite: coxa plana, coxa retrorsa, coxartrozele secundare după fractura de cotil, fractura de col femural, postraumatică, inegalitate de lungime a membrului (mai mare de 4 cm), artrodeza șoldului condrolateral. (Vizdoagă, 2017)

Știm că artroza este o boală cu o etiologie necunoscută, însă există anumiți factori care duc spre această afecțiune conform protocolului privind reabilitarea medicală în coxartroză (Wataru Watanabe, 2002): ereditatea, vârsta, sexul, obezitatea, densitatea osoasă, hipermobilitatea, alte boli precum HTA (hipertensiunea arterială) sau diabetul zaharat, stresul mecanic provenit din suprasolicitare din anumite activități sportive sau anumite meserii, anomalii de postură, traumatisme, boli congenitale, alterări secundare ale cartilajului.

Factorii de risc se împart în factori generali și factori locali. Factori generali sunt: sexul (feminin), ereditatea (patologia congenitală a genei colagenului, tip II, mutația genei colagenului, tip II, genele HLA), rasa/etnia, vârsta înaintată, nutriția, obezitatea și statutul hormonal (ex., postmenopauza). Factorii locali sunt reprezentați de solicitarea profesională, traumatismul articular ca și antecedent, activitatea sportivă depusă, dezvoltarea vicioasă a oaselor și a articulațiilor, slăbirea musculaturii periarticulare. intervenții chirurgicale la articulați. (Vizdoagă, 2017)

CAPITOLUL 2

TABLOUL CLINIC ȘI EVALUAREA COXARTROZEI

Din tabloul clinic al coxartrozei menționăm că aceasta se manifestă ca degenerare a cartilajului articular. Se diferențiază prin coxartroză primară (cauze necunoscute) și coxartroză secundară (malformații congenitale, reumatism, accidente, probleme circulatorii, etc). Este un diagnostic des întâlnit care conduce spre atrofie musculară la nivelul musculaturii stabilizatoare a șoldului. Pierderea cartilajului duce la creșterea rigidității articulațiilor. În același timp, apare și durerea, fiind inițial asociată cu mișcarea după perioade de inactivitate și stres. Mai târziu, durerea apare și în timpul nopții și în repaus, ceea ce duce la o limitare tot mai mare a razei de mers și, în final, la o scădere a calității vieții.

Coxartroza este însoțită de durere și de limitarea mobilității articulare și de multe ori primele leziuni apar în jurul vârstei de 40 de ani, dar și mai repede, dar simptomele sunt ignorate

și afecțiunea degenerază. Însă, cu ajutorul tratamentului adecvat, intervențiile chirurgicale pentru protezarea articulației șoldului ar putea fi amânate sau chiar anulate.

Ca și cauze, multe boli ereditare pot duce la coxartroză. De obicei, acestea sunt afecțiuni care implică leziuni ale țesutului conjunctiv (ligamente, oase și articulații) sau boli de colagen, de exemplu, sindromul Stickler. (Aresti, 2016)

Simptomele coxartrozei depind de gradul bolii. Semnele majore ale bolii includ: dureri articulare, care nu trec nici în timpul repausului, și dureri nocturne, durerea se intensifică chiar și cu un efort fizic redus și se extinde la zona inghinală, genunchi, tibie și șold, tensiunea constantă a mușchilor pelvieni sau a șoldului, rigiditatea și limitarea semnificativă a mobilității articulare, șchiopătat în timpul mersului, crepitații, deformarea articulației. În timp, membrul pacientului devine mai scurt, iar mușchii se atrofiază.

Cel mai adesea, coxartroza este complicata de distrugerea țesutului osos. Alte complicații ale coxartrozei includ necroza aseptica a capului femural, proeminenta acetabulului, distrugerea chisturilor în regiunea acetabulară.

Una dintre cele mai reale complicații care apare în cazul coxartrozelor este necesitatea protezării articulației. Există o ipoteză despre rolul posibil al reacțiilor imune specifice în patogenia formelor clinice severe de coxartroză displazică, existând pacienți cu risc ridicat pentru posibile complicații post-chirurgicale. (Dmitrieva, 2009)

În prezent, sunt utilizate următoarele metode de diagnostic: examinare cu raze X. Acest lucru ne permite să vizualizăm starea șoldurilor și să evidențiem simptomele, examinarea cu ultrasunete. Această examinare este necesară pentru a defini stadiul bolii și pentru a localiza sursa degenerativ-distrofică. tomografie computerizată sau imagistică prin rezonanță magnetică. Cel mai adesea, RMN-ul este preferat din cauza absenței razelor X și a vizualizării detaliate. Dispozitivul permite scanarea în straturi, aflarea stadiului bolii și descoperirea acesteia în stadiile incipiente de dezvoltare.

Pacienții trebuie să înțeleagă că, coxartroza este o boală progresivă. Chiar dacă este diagnosticată în faze incipiente și tratată cu medicamente, nu există nicio garanție 100% că va fi complet eliminată. În cele mai multe cazuri, boala poate fi oprită, dar practica arată că mecanismul dezvoltării ei repornește în 5-10 ani.

CAPITOLUL 3

MOTIVAREA ALEGERII TEMEI ȘI REFLECTAREA ÎN LITERATURA DE SPECIALITATE

Deși nu putem preveni multe din patologia șoldului, ne putem gândi la metode prin care să reducem riscul de apariție timpurie sau agravare al coxartrozei. Doar prin simplul fapt că se pierde din greutatea corporală poate ajuta la prevenirea progresiei coxartrozei, iar exercițiile fizice, făcute adecvat, reduc riscul de durere. Suprasolicitarea articulară a șoldului, durerea care apare în timpul exercițiilor, încălțăminte necorespunzătoare, alergatul pe suprafețe dure sunt chestiuni care ne pot face atenți în profilaxia apariției coxartrozei. De asemenea suplimentele alimentare precum glocozamina, un derivat din scoici, îmbunătățită cu condroitină îmbunătățesc conservarea cartilajului și reduc inflamația. (Susanne, 1998)

Profilaxia constă în aplicarea procedurilor necesare împiedicării apariției unei boli sau cel puțin a limitării leziunilor pe care aceasta le produce.

Coxartroza este clasată pe locul 11 ca fiind cel mai mare factor care contribuie la dizabilitatea globală. (Durst Jennifer, 2020). Exercițiul este un tratament de bază în coxartroză. Modelul pentru competența de sănătate legată de activitatea fizică descrie posibilitățile de a împuternici pacienții să efectueze exerciții fizice în cel mai bun mod posibil de promovare a sănătății, ținând cont de propria lor stare fizică. Supravegherea față în față este standardul de aur pentru îndrumarea exercițiilor.

În urma recenziilor pe care le-am efectuat în ceea ce privește efectele pe care platforma vibratoare Power Plate le are asupra organismului uman, menționăm următoarele beneficii:

- Exercițiul fizic pe platforma vibratoare crește fluxul de sânge periferic, dar nu schimbă oxigenarea musculaturii scheletice. Acest tip de vibrație pare să fie un factor important atât în oxigenarea musculaturii cât și asupra fluxului sangvin periferic. (Games, 2015)

- Creșterea masei musculare a membrelor inferioare. În acest studiu s-a analizat activitatea musculară a membrelor inferioare în timpul vibrației întregului corp. Subiecții au executat exerciții standard de izometrie, fără încărcare, pe platforma vibratoare : genuflexiune înaltă, genuflexiune joasă și genuflexiune pe un picior. A fost înregistrată activitatea musculară a mușchilor: dreptul femural, vastus lateralis, vastus medialis și a mușchiului gastrocnemius la 15 bărbați tineri prin electromiografie. Exercițiile au fost executate în două condiții: cu vibrația întregului corp (35 Hz) și fără (grupul de control). S-a sesizat o creștere semnificativă a activității musculare în cazul utilizării vibrației întregului corp. (Roelants, 2006)

- Vibrația întregului corp crește semnificativ consumul de oxigen în condițiile de încărcare moderată, ceea ce duce la o creștere eficientă a consumului caloric la persoanele cu niveluri scăzute de fitness, folosind încărcături mai mici în timpul antrenamentului. (Serravite, 2008)

- Echilibrul și mobilitatea au fost îmbunătățite la rezidenții cu dependențe funcționale limitate ai unei case de îngrijiri, prin exerciții care implicau vibrația întregului corp. Oboseala și pierderea interesului pot reduce efectele exercițiului fizic la persoanele instituționalizate. Un volum de exerciții mai mic, dar cu același efect ar fi o alternativă. Așadar, 24 de subiecți, care se încadrează în această tipologie, 15 femei și 9 bărbați cu o vârstă medie de 77.5 ani, au fost introduși în acest studiu care s-a întins pe o perioadă de 6 săptămâni. Subiecții au executat exerciții statice care au implicat vibrația întregului corp. Bautmans, I. E. (2005)

- Scade riscul de cădere. Acest studiu s-a întins pe o perioadă de 12 luni și a implicat un program de antrenament de control al posturii prin vibrația întregului organism la persoanele de vârstă a treia sănătoase. Au fost implicați 220 de subiecți care s-au împărțit în 3 grupuri. Un grup de 94 de persoane a executat exerciții pe platforma vibratoare, un grup de 60 de persoane a optat pentru antrenament fitness cu exerciții pentru cardiovascular, forță, echilibru și stretching și grupul de control în număr de 66 de persoane. Frecvența antrenamentelor a fost de trei ori pe săptămână. Echilibrul a fost măsurat folosind o platformă computerizată de postură după 6 luni și după 12 luni de antrenament. Antrenamentul pe platforma vibratoare a fost asociat cu reducerea frecvenței căderii pe platforma vibratoare, în condițiile în care văzul a fost distorsionat. (Bogaerts, 2007)

- Antrenamentele care implică vibrația întregului organism sunt eficiente în îmbunătățirea aparatului cardiorespirator și cresc forța musculară. Studiul s-a întins pe o perioadă de 1 an și a vizat adulții dintr-o comunitate cu vârsta de peste 60 de ani. Un total de 220 de adulți au luat parte la studiu și s-au împărțit în 3 grupuri. Grupul care a folosit platforma vibratoare, grupul care a optat pentru exercițiile de fitness clasice de mărire a rezistenței, forței și echilibrului și grupul de control, care nu a participat la nici un fel de antrenament. S-a observat creșterea considerabilă a ritmului cardiac la subiecții care au folosit platforma vibratoare, dar și la subiecții care au executat exercițiile de fitness clasice. La amândouă grupurile s-a sesizat creșterea aportului de oxigen în organism și creșterea forței musculare. (Bogaerts, 2007)

- "Vibrația întregului organism îmbunătățește mersul la indivizii care au suferit leziuni ale măduvei spinării." La acest rezultat au ajuns Ness, L.L. și E.C. Field-Note în studiul pilot

cu acest nume. S-a dorit să se afle dacă folosirea repetată a vibrației întregului organism aduce îmbunătățiri în funcțiile mersului la pacienții cu leziuni ale măduvei spinării. Subiecții acestui studiu au fost 12 persoane care au efectuat tratament pe platforma vibratoare timp de 4 săptămâni cu o frecvență de 3 ori pe săptămână. Viteza mersului a fost evaluată printr-o imagine 3D. S-a evaluat de asemenea influența vibrației întregului organism asupra caracteristicilor secundare mersului, inclusiv cadența, lungimea pasului și coordonarea sold-genunchi. S-au observat după utilizarea platformei vibratoare creșterea vitezei mersului, creșteri semnificative statistice în cadență, creșterea lungimii pasului și a coordonării. (Ness, 2009)

“**Steindler** definește mersul ca “**bipedalism alternativ**” căci într-adevăr mersul este format dintr-o alternanță de mișcări și poziții de sprijin ale câte unui membru pelvin, pe care le repetă apoi identic celălalt membru” (Sbenghe, 2008)

Direcția de deplasare a corpului este dată de modul în care poziționăm laba piciorului, iar această poziționare este dată de articulația gleznei. Articulațiile regăsite în pelvis dețin și ele o structură favorabilă staticii și mersului biped, cu un grad mare de mobilitate pe direcția de deplasare înainte. În mersul uman apare o mișcare ciclică fiecare dintre cele două membre inferioare având pe rând rolul de propulsor și de suport. Suportul ne oferă stabilitatea corpului în timpul mișcării, fapt esențial în susținerea echilibrului. Menținerea mobilității articulare conduce spre stabilirea traiectoriilor de mers și este influențată de activitatea musculară, de gravitație și de pârghile osteo-musculare.

Mersul este declanșat de aplecarea trunchiului spre înainte, centrul de greutate al corpului este transferat înaintea bazei de susținere, un membru inferior face extensie, iar celălalt membru inferior devine pendulant părăsind solul pentru a fi proiectat înainte, urmând a fi din nou fixat pe sol înaintea membrului de sprijin. (Sbenghe, 1987)

Un aspect important în practicarea exercițiilor fizice asupra calității vieții îl are și personalitatea individului. Cât de motivat apare acesta în practicarea exercițiilor, care apoi îi influențează calitatea vieții. Bazat pe o analiză extinsă a literaturii, și testat empiric folosind membri ai centrelor de fitness din Taiwan, Europa și Statele Unite ca respondenți, rezultatele indică faptul că indivizii cu o personalitate pozitivă tind să aibă niveluri mai ridicate de motivație și participare la exerciții fizice. Așadar personalitatea și participarea la exerciții au avut apoi impact asupra calității vieții indivizilor, în ceea ce privește îmbunătățirea sănătății fizice. Rezultatele studiului oferă informații valoroase nu numai managerilor de marketing ai

centrelor de fitness sau de recuperare, ci și funcționarilor guvernamentali pentru a promova sănătatea și calitatea vieții prin stimularea motivației la exerciții și a participării la exerciții. (Huang, 2007)

Profilaxia coxartrozei prin exercițiu fizic ar trebui să fie o parte prioritară a sistemului medical național, această afecțiune fiind invalidantă și cu un mare impact socio-economic negativ.

Incidența coxartrozei la nivel global este crescută, existând raportată și o rată de mortalitate în urma artro-plastiilor de șold.

Recuperarea fizică a fost cercetată de-a lungul timpului în cazul coxartrozei, dar studiile axate special pe profilaxia coxartrozei prin intervenția exercițiului fizic pe platforme vibratoare sunt reduse la nivel global.

Factorul de îmbătrânire prematură a articulației coxo-femorale poate fi combătut prin exerciții fizice aplicate pe platforma vibratoare, acestea având influență asupra musculaturii, densității osoase, propriocepției și asupra sistemului cardio-vascular.

Ideea generală este încercarea fizioterapeutului de a corecta din timp postura populației, urmărind înaintarea în vârstă prin dezvoltarea unor scheme corecte de exerciții profilactice destinate șoldului.

Elementul de originalitate propus în cercetarea de față rezultă din aplicarea exercițiilor fizice profilactice pentru șold pe platforme vibratoare.

PARTEA II – CERCETAREA PRELIMINARĂ PRIVIND CALITATEA MERSULUI ÎN KINETO-PROFILAXIA AFECȚIUNILOR ȘOLDULUI

CAPITOLUL 4

INFLUENȚA EXERCITIULUI FIZIC ASUPRA CALITĂȚII MERSULUI ÎN KINETO-PROFILAXIA AFECȚIUNILOR ȘOLDULUI

La cercetarea preliminară au participat 30 de subiecți împărțiți în mod egal. 15 subiecți au făcut parte din lotul de control și alți 15 subiecți din lotul experiment. Acești 30 de subiecți au fost evaluați inițial și final cu aparatul BTS G-Walk pentru a se observa indicii de calitate ai mersului. Studiul s-a întins pe o perioadă de 6 săptămâni după cum urmează: studiul pilot a durat **6 săptămâni** (Octombrie 2021-Noiembrie 2021), implementarea programului de exerciții (Octombrie 2021 – 15 Noiembrie 2021) completat cu elementul de noutate care este platforma vibratoare și testarea finală în Noiembrie 2021;

În studiul preliminar au fost introduse și două **chestionare** aplicate unui număr de **438** de persoane pentru a observa opinia populației în ceea ce privește gradul de interes asupra stării de sănătate, ideea de activitate fizică, de corp sănătos și de conștientizare a profilaxiei.

Coxartroza este una dintre cele mai grave boli ale sistemului musculo-scheletic datorită incidenței, eficacității scăzute a tratamentului neinvaziv și dizabilității severe datorate simptomelor. Perturbarea modului normal de mers care rezultă din simptomele acestei boli poate avea o influență asupra eficienței acesteia, asupra creșterii consumului de energie și asupra apariției reacțiilor compensatorii incorecte. Toate activitățile fizioterapeutice care reduc aceste tulburări sunt prioritare. Prin evaluarea eficacității terapiei manuale și a kinetoterapiei tradiționale pentru mers la persoanele în vârstă cu modificări degenerative ale articulației șoldului s-a demonstrat că terapia manuală a avut un efect pozitiv asupra calității mersului și a distanței parcurse de pacienții cu modificări degenerative ale articulației șoldului. (Podczarska & Kawa, 2019)

În contextul dat, în realizarea cercetării noastre am pornit de la următoarele **premise**:

- 1) O amprentă plantară modificată conduce la modificarea față de normal a centrului de greutate al organismului.
- 2) Un centru de greutate modificat față de normal al unui organism conduce la uzura articulară precoce a articulației șoldului.
- 3) Asocierea pe criterii științifice a exercițiului fizic cu platformele vibratoare este benefică în îmbunătățirea unghiului centrului de greutate.

- 4) Relația dintre fizioterapeut și pacient se bazează pe încredere și consens, iar scopul unei astfel de relații este nu doar de tratament ci și de prevenire pentru ca pacientul să rămână într-o stare bună de sănătate o dată cu înaintarea în vârstă.

Scopul cercetării preliminare dorește observarea influenței unui program de kinetoterapie, efectuat pe o platformă vibratoare, asupra parametrilor spațio-temporali ai mersului, prin efectuarea unui raport de analiză al mersului înainte și după efectuarea programului de kinetoterapie, iar apoi dezvoltarea unui protocol de exerciții cu scop profilactic în coxartroză. De asemenea dorim să observăm gradul de interes al populației asupra menținerii stării de sănătate.

Evaluarea amănunțită a biomecanicii șoldului se impune pentru selectarea celor mai eficiente tehnici și metode de reeducare a acestuia. Odată cu înțelegerea cât mai clară a forțelor care apar asupra articulației șoldului ne îndreptăm spre soluții actuale și eficiente, încercând să analizăm și să identificăm strategii corespunzătoare prin conceperea unui program de exerciții pe platforme vibratoare care să ajute în profilaxia degenerării articulației șoldului.

Ipoteza lucrării preliminare este: *modificările geometrice care apar la nivelul bazinului în momentul mersului pot conduce în timp spre uzura precoce a cartilajului, deci spre coxartroză, dar menținând cât mai aproape de normal indicii de calitate ai mersului, apariția coxartrozei poate fi întârziată.* Aceste modificări geometrice pot fi datorate modificării posturii bazinului, forței musculare scăzute în anumite grupe de mușchi implicați în stabilitatea șoldurilor, coxartrozei idiopatice, coxartrozelor secundare, afecțiunilor congenitale sau după modificări care apar după diferite traume, înaintarea în vârstă sau, modificarea centrului de greutate al organismului. Există o bază fundamentată în literatura de specialitate. Importanța este solidă având în vedere cazuistica des întâlnită. Problematika temei de cercetare se pretează în condițiile date prin resursele materiale, umane și temporale de care dispunem, precum și de competențele cercetătorului.

Modificările posturale care se instalează la nivelul bazinului, modifica centrul de greutate al organismului și conduc spre modificarea încărcării articulare de la nivelul colului femural și la suferința cartilajului articular, favorizându-se coxartroza. În coxartroza incipientă simptomele apar ocazional după activități fizice intense sau susținute. În aceste cazuri, de multe ori, repausul duce la dispariția simptomelor. Când coxartroza se agravează, simptomele intervin la activități simple și persistă în timpul activității fizice, de exemplu: în timpul mersului pe o suprafață plană. Când vorbim însă de un grad avansat al degenerării articulației șoldului, așadar

într-o coxartroză avansată durerea persistă și în momentul încetării activității fizice. Ipoteza pornește de la ideea că atunci când echilibrul muscular de la nivelul articulației șoldului este îmbunătățit sau restabilit simptomatologia coxartrozei se ameliorează sau dispare. Însă cel mai important aspect este prevenirea apariției coxartrozei. Programele profilactice necesită o intervenție precoce, pentru a menține sănătatea articulară a șoldului la adult.

Obiectivele studiului preliminar constau în stabilirea unui protocol de exerciții fizice care să:

- Corecteze biomecanica șoldului prin crearea unui echilibru muscular la nivelul musculaturii șoldului prin exerciții fizice;
- Prevină instalarea redorii articulare sau anchilozării șoldului;
- Recâștige mobilitatea șoldului;
- Îmbunătățească sau să corecteze mersul vicios.

Metodele de cercetare folosite au fost:

-Metoda studiului bibliografic- am realizat o documentare amplă prin studiul a unui număr important de articole de specialitate, referitoare la aspectele actuale legate de profilaxia coxartrozei, influența vibrației întregului corp asupra organismului și influența exercițiului fizic în articulația coxo-femurală, modalități de evaluare și intervenție terapeutică.

-Metoda observației a permis evaluarea loturilor studiate.

- Metoda studiului de caz ne-a permis investigarea unor situații reale; Am ales această metodă de cercetare deoarece în cercetarea preliminară ne-am propus să realizăm studii de caz, prin care să verificăm subiecții, rezultatele putând fi interpretate și putând astfel anticipa o posibilă evoluție a cercetării extinse pe un număr mai mare de pacienți, dat fiind numărul mic de pacienți la care avem acces.

-Metoda chestionarelor am utilizat-o pentru culegerea datelor privind interesul pentru menținerea stării de sănătate și pentru a observa condiția fizică.

-Metoda statistică-utilizată pentru prelucrarea datelor recoltate și identificarea parametrilor biomecanici relevanți în monitorizarea eficienței intervenției programului de exerciții.

După analizarea datelor din chestionarul GPPAQ, din 438 de răspunsuri 61 de respondenți, adică un procent de 13,9% intră în categoria inactivi, 191 de respondenți, adică un procent de 43,6 % intră în categoria celor moderat activi, 120 de respondenți, adică 27,4% intră în categoria celor moderat activi, iar însumând punctul d) cu punctul e) observăm că populația activă este formată dintr-un procent de doar 18,3%, adică 80 de respondenți.

În analiza datelor din Chestionarul despre Sănătate, răspunsurile au fost structurate în cadrul celor 27 puncte de la 1 până la 27, iar în cadrul fiecărui punct au fost oferite 5 modalități

de răspuns ("Nu mă caracterizează deloc", "Mă caracterizează în foarte mică măsură", "Mă caracterizează într-o oarecare măsură", "Mă caracterizează relativ bine", "Mă caracterizează foarte mult") într-o bază de date în Excel.

Se observă că interesul pentru propria sănătate îi caracterizează pe cei mai mulți dintre respondenți. Astfel, se constată că acest aspect îi "caracterizează foarte mult" pe 42,9% dintre participanții la chestionar și îi "caracterizează relativ bine" pe 25,9% dintre aceștia. Din totalul respondenților doar pentru 4,3% sănătatea proprie nu prezintă deloc interes, în timp ce pentru 9,7% interesul față de sănătatea lor se manifestă în mică măsură, iar pentru 17,8% se identifică un oarecare interes.

Raportul între cei interesați de sănătatea lor, față de cei care manifestă un interes mai redus sau deloc asupra acestei teme, este favorabil celor care sunt mai mult interesați. Dacă luăm în considerare pe cei interesați, respectiv răspunsurile încadrate la "mă caracterizează foarte mult" și "mă caracterizează relativ bine", se constată că acestea totalizează 68,8%, comparativ cu răspunsurile pentru "nu mă caracterizează deloc", "mă caracterizează în foarte mică măsură" și "mă caracterizează într-o oarecare măsură" care totalizează 31,2%.

Acest rezultat este unul pozitiv care imprimă speranță în ceea ce privește interesul populației privind starea de sănătate. Totodată, putem concluziona că se impune ca o necesitate stimularea populației în privința interesului manifestat pentru propria sănătate prin adoptarea unor modificări comportamentale și de atitudine

Din sinteza răspunsurilor rezultă că interesul manifestat de respondenți pentru sănătatea lor se manifestă în funcție de mai mulți factori obiectivi și calitativi cu care aceștia interferează. Nu doar simpla dorința a unei persoane denotă interesul acesteia pentru sănătate proprie, ci și diferite conexiuni ale individului cu factori sociali, familiali, educaționali, financiari, etc.

În același context trebuie menționat rolul statului în stabilirea și implementarea unor politici sustenabile în domeniul sănătății care să favorizeze creșterea accesului oamenilor la servicii de sănătate.

Etapele desfășurării tezei de doctorat

Concret, perioada de cercetare a avut loc între martie 2020 și septembrie 2023. Etapele cercetării au avut loc în următoarea succesiune:

- Permanent studiu bibliografic;
- A inclus grupul control și grupul experiment;
- ***Cercetarea preliminară*** s-a desfășurat în perioada Martie 2020 - Ianuarie 2022:
 - o Martie 2020 – Mai 2020 am selectat evaluările pe care să le introducem în cercetare și anume Evaluare Tanita, BTS G Walk, BTS P Walk;

- am selectat grupurile de subiecți pe baza unor criterii de includere și de excludere, prezentate în desighul cercetării, în perioada Mai 2020 – Martie 2021, interval prelungit din cauza situației pandemice;
- Aprilie 2021 – Septembrie 2021 diseminarea și analiza Chestionarului despre Sănătate și Chestionarului despre activitatea fizică, în vederea observării interesului populației pentru menținerea sănătății;
- studiul pilot a cuprins testarea inițială cu dispozitivul BTS G-WALK , implementarea programului de exerciții, completat cu elementul de originalitate care este platforma vibratoare și testarea finală din Septembrie 2021;
- studiul pilot a durat *6 săptămâni, a inclus grupul control și grupul experiment* și a cuprins testarea inițială efectuată în Octombrie 2021, implementarea programului de exerciții, efectuat în Octombrie - Noiembrie 2021, completat cu elementul de originalitate care este platforma vibratoare și testarea finală din Noiembrie 2021;
- redactare raport cercetare preliminară (Decembrie 2021-Ianuarie 2022);
- **Cercetarea propriu-zisă** a început în Octombrie 2021 și a cuprins testarea inițială prin analiză corporală cu aparatul TANITA, analiza echilibrului static cu ochii închiși cu aparatul BTS P WALK reprezentat de o placă de baropodometrie și sistemul G walk pentru evaluarea mersului, s-a implementat programul de exerciții desfășurat pe parcursul a *6 luni* (Octombrie 2021 –Martie 2022) și testarea finală în Aprilie 2022;
 - analiza, prelucrarea și interpretarea rezultatelor obținute în cercetarea propriu-zisă până la sfârșitul anului 2022;
 - redactarea tezei de doctorat ianuarie 2023 – septembrie 2023;

Instrumentele și echipamentele disponibile pentru implementarea programului de cercetare au constat în: sală kinetoterapie dotată corespunzător (saltele, pat de tratament, oglinzi, greutăți, mingi, benzi elastice, spalier), cabinet consultație/evaluare, sistemul BTS G-Walk, dispozitivul BTS G-WALK este un sistem wireless de analiză a parametrilor spațio-temporali ai mersului și a cinematicii bazinului, constând într-un senzor inerțial care l-am poziționat pe a cincea vertebră lombară (L5) permițând astfel o analiză funcțională a mersului. Sistemul BTS G-WALK a fost folosit pentru a obține date precise, obiective și cantitative. Testele sunt ușor de executat și nu necesită timp de pregătire a subiectului. Sistemul oferă un

raport generat automat care conține datele înregistrate comparate cu valori normative. Am mai folosit laptop, aparat foto și platforma vibratoare.

Măsurătorile parametrilor temporo-spațiali ai mersului sunt utilizate de către medici și kinezoterapeuți pentru diagnosticarea tulburărilor de mers, monitorizarea progresiei bolii și controlul efectului diferitelor metode terapeutice. Este indicat faptul că sistemul G-Walk poate fi utilizat pentru evaluarea caracteristicilor de mers ale subiecților sănătoși. Platforma vibratoare este un instrument de exerciții cu mai multe beneficii asupra corpului. Ca și tehnologie a vibrațiilor pentru întregul corp folosită, am optat pentru Personal Power Plate, care are o frecvență setată de 35 Hz, un temporizator de 30 sau 60 de secunde, un set de curele, covoraș de cauciuc, cablu de alimentare și o telecomandă pentru o operare ușoară.

Am elaborat un program de exerciții care se vor efectua pe platforma vibratoare, care să conducă spre îmbunătățirea stabilizării bazinului, implicit și la echilibrarea centrului de greutate și la îmbunătățirea calității mersului.

În luna Iunie a anului 2022, un lot de 15 tineri a fost evaluat. Fiecare subiect a efectuat, în această ordine, următoarele:

Evaluarea inițială a mersului cu ajutorul sistemului BTS G-Walk, pentru a se observa indicele de calitate al mersului. Imediat după, subiectul a fost invitat pe platforma vibratoare unde a executat un calup de 25 de exerciții, iar apoi, imediat după finalizarea exercițiilor, a fost reevaluat mersul prin metoda inițială pentru a observa dacă apar modificări pozitive în indicele de calitate ai mersului.

Senzorul inerțial a fost poziționat pe a cincea vertebră lombară (L5).

Pentru a obține indicele de calitate al mersului sistemul BTS G-WALK observă parametrii spațio-temporali ai mersului și dacă aceștia se modifică prin exercițiul fizic efectuat pe platforma vibratoare, dorindu-ne să ne orientăm înspre profilaxia osteoartritei șoldului.

Informația despre mers este măsurată prin senzori de presiune și senzori de forță de reacție a solului care măsoară forța exercitată de picioarele subiectului pe podea atunci când acesta merge.

Am observat următorii parametrii spațio-temporali: durata analizei, cadența, viteza, durata ciclului de mers, lungimea pasului și numărul de pași efectuați pe o distanța de 7 metri. S-au măsurat acești parametrii spre normalizare și vom analiza indici de calitate ai mersului.

Am analizat parametri spațio-temporali ai mersului înainte și după de efectuarea exercițiilor fizice pe platforma vibratoare. Testul t pentru grupe perechi a fost efectuat pentru a compara rezultatele dintre testarea inițială și testarea finală ale grupei experimentale la testul echilibrului static cu ochii deschiși.

Observăm că a existat o diferență semnificativă ($p < .05$) în măsurătorile lungimii pasului între testarea inițială și testarea finală; $t = 2.,522$, $p = 0.024$ (Tabelul 13). În concluzie exercițiul fizic alungește fibra musculară și permite creșterea lungimii pasului.

Aceste date au fost prelucrate mai departe de softul aparatului BTS G Walk și au condus spre indicii de calitate ai mersului. Analizând mediile parametrilor evaluați pentru cei 15 subiecți testați în lotul experiment, observăm că: media testării duratei analizei scade de la 19,31 sec. la 18,32 sec. Media testării cadenței, adică a numărului de pași/ min, crește de la 104,82 la 113,14. Media testării vitezei crește de la 1,36 m/ sec la 1,49 m/ sec. Media testării duratei ciclului de mers 1,085 sec. la 1,13 sec. Media testării lungimii pasului crește de la 1,50 m la 2,16 m. Media numărului de pași efectuați pe distanța de testare scade de la 9.8 la 9.06 pași / 7m.

Durata analizei se referă la timpul necesar subiectului pentru efectuarea analizei mersului. Cadența este mișcarea regulată și uniformă a pasului în mers și numărul de pași pe care-l execută. Viteza este raportul dintre spațiul parcurs de un subiect și timpul folosit pentru parcurgerea acestui spațiu; Ciclul de mers este dat de fazele care compun mersul și care se succed mereu în aceeași ordine. Inițial mersul debutează cu sprijinul pe ambele MI, apoi sprijinul pe un MI și balansul sau avansarea unui MI. Ciclul de mers prezintă două perioade: sprijinul și balansul (oscilarea, pendularea). Sprijinul este împărțit în următoarele faze: contactul inițial sau atacul cu talonul; poziția medie de sprijin sau sprijinul median cu mijlocul tălpii; finalizarea sprijinului cu încărcarea spre antepicior; desprinderea de pe sol. Balansul este și el împărțit în: oscilația inițială, oscilația de mijloc și cea terminală. În mersul normal 60% din durata unui ciclu de mers este reprezentată de sprijin și 40% de balans.

Lungimea pasului este dată de distanța pe care o parcurgem la fiecare pas. Lungimea pasului este dependentă de mai mulți factori, inclusiv de morfologia corpului, de forța musculară și de flexibilitate. Putem observa și o îmbunătățire a calității mersului. Analiza mersului este fundamentală pentru a identifica apariția tulburărilor care afectează comportamentul motor, prin studiul și evaluarea diferitelor seturi de parametri de mișcare.

Mersul necesită o postură bună și mișcări făcute într-un anumit mod. Subiecții au fost sfătuiți să meargă cât mai corect:

- Capul este ridicat. Privirea este spre înainte, nu către pământ. Bărbia este paralelă cu solul.
- Gatul, umerii și spatele sunt relaxate
- Brațele se balansează ușor, cu cotul puțin îndoit. Este recomandată o ușoară mișcare intenționată înainte și înapoi a brațelor. Umerii se mișcă natural.

- Mușchii abdomenului sunt ușor încordați și spatele este drept, nu arcuit spre înainte sau înapoi.
- Mers uniform, călcând pe picior mai întâi cu călcâiul și apoi rulând spre vârful picioarelor.

În comparație cu valorile din evaluarea inițială și cu scopul de a ne apropia cât mai mult de standardul normal pe care sistemul BTS G-Walk îl generează, observăm că apar modificări ai parametrilor spațio-temporali, după efectuarea exercițiilor fizice pe platforma vibratoare. Aceste modificări sunt ascendente sau descendente față de evaluarea inițială, dar conduc spre egalizarea numărului de pași și spre normalizarea duratei ciclului de mers, fapt ce ne conduce cu gândul spre posibilitatea corectării ușoare a simetriei bazinului și echilibrarea posturii. O postură corectă scade riscul degenerării osteo-articulare la nivelul șoldului o dată cu înaintarea în vârstă. Durata analizei mersului are o tendință de scădere. Cadența are o tendință de creștere ceea ce înseamnă că mersul devine mai ritmic și mai uniform și că mișcarea devine mai regulată. Viteza mersului crește și ea la majoritatea subiecților testați, chestiune posibilă printr-un control muscular mai bun și o stabilitate mai bună. Lungimea pasului are o tendință de creștere fapt care ne conduce cu gândul spre o mai bună elasticitate musculară dobândită după efectuarea exercițiilor fizice pe platforma vibratoare. Știm că vibrația relaxează musculatura și reduce contracturile musculare. Atât timp cât stabilitatea și centrul de greutate al corpului este menținut într-o normalitate sau cât mai aproape de normal, atât timp cât țesuturile moi sunt menținute puternice și elastice, uzura osteoarticulară întârzie să apară.

Am analizat și indicii de calitate ai mersului și Testul t pentru grupe perechi a fost efectuat pentru a compara *rezultatele dintre testarea inițială și testarea finală ale grupei experimentale la testul BTS G-Walk pentru calitatea mersului left walk*. La aceasta se observă o îmbunătățire între testarea inițială și testarea finală dar diferența nu este semnificativă statistic ($p > .05$) între testarea inițială ($M = 95.100$, $SD = 3.313$) și testarea finală ($M = 96.293$, $SD = 2.885$); $t = -1.616$, $p = .064$ (Tabel 15). Testul t pentru grupe perechi a fost efectuat pentru a compara *rezultatele dintre testarea inițială și testarea finală ale grupei experimentale la testul BTS G-Walk pentru calitatea mersului right walk*. Se observă o îmbunătățire între testarea inițială și testarea finală dar, diferența nu este semnificativă statistic ($p > .05$) între testarea inițială ($M = 95.187$, $SD = 2.914$) și testarea finală ($M = 95.733$, $SD = 2.481$); $t = -.751$, $p = .232$ (Tabel 16).

În continuare s-a observat **lotul de control** care a fost testat inițial cu aparatul BTS G-Walk după care, timp de 6 săptămâni, nu a efectuat exerciții fizice supravegheate de cercetarea noastră, ci a efectuat un minim de mișcare timp de 30 de minute pe săptămână, care a inclus

mersul pe bicicletă sau mersul pe jos sau grădinărit sau orice activitate de timp liber sau tenis sau înot. La finalul celor 6 săptămâni, cei 15 subiecți (Tabelul 13) dintre care 6 femei și 9 bărbați, ai lotului de control au fost reevaluați pentru a observa dacă apar modificări pozitive în indicii de calitate ai mersului.

La lotul de control nu se observă o îmbunătățire notabilă în calitatea mersului după cele 6 săptămâni cu activitate fizică minimă pentru lotul de control. Indexul de calitate al mersului în evaluarea finală, fără efectuarea exercițiilor fizice pentru stabilizarea șoldului pe platforma vibratoare, crește nesemnificativ de la o medie de 96,54% la 96,77% pentru cei 15 subiecți. Testul t pentru grupe perechi a fost efectuat pentru a compara *rezultatele dintre testarea inițială și testarea finală ale grupei de control la testul BTS G-Walk pentru calitatea mersului left walk*. Se observă o îmbunătățire între testarea inițială și testarea finală dar diferența nu este semnificativă statistic ($p > .05$) între testarea inițială ($M = 96.680$, $SD = 1.989$) și testarea finală ($M = 96.853$, $SD = 1.987$); $t = -1.096$, $p = .146$ (Tabelul 19) . Testul t pentru grupe perechi a fost efectuat pentru a compara *rezultatele dintre testarea inițială și testarea finală ale grupei de control la testul BTS G-Walk pentru calitatea mersului right walk*. Se observă o îmbunătățire între testarea inițială și testarea finală dar diferența nu este semnificativă statistic ($p > .05$) între testarea inițială ($M = 96.407$, $SD = 2.159$) și testarea finală ($M = 96.507$, $SD = 1.953$); $t = -.269$, $p = .396$ (Tabelul 20).

Prin studiul pilot încercăm să decidem cum să realizăm cel mai bine acest proiect de cercetare, care metode sunt cele mai bune pentru a-l urmări și pentru a-l finaliza. Printr-un mod riguros din punct de vedere metodologic, putem economisi timp și putem reduce riscul de erori sau probleme.

Ipoieza se verifică prin faptul că indicii de calitate ai mersului se îmbunătățesc după efectuarea exercițiilor fizice pentru stabilizarea șoldului pe platforma vibratoare, de la o medie de 95,04615 % la 95,91538% confirmând ipoteza.

Din chestionarul diseminat observăm interesul populației pentru menținerea unei stări de sănătate cât mai bune o dată cu înaintarea în vârstă și conștientizarea importanței profilaxiei. Evoluția favorabilă reprezentată prin îmbunătățirea calității mersului printr-un program de exerciții pe platforma vibratoare confirmă ipoteza cercetării, dovedindu-se eficiență în profilaxia coxartrozei.

Din sinteza răspunsurilor rezultă că interesul manifestat de respondenți pentru sănătatea lor se manifestă în funcție de mai mulți factori obiectivi și calitativi cu care aceștia interferează. Nu doar simpla dorința a unei persoane denotă interesul acesteia pentru sănătate proprie, ci și diferite conexiuni ale individului cu factori sociali, familiali, educaționali, financiari, etc.

PARTEA III – CERCETAREA PROPRIU-ZISĂ PRIVIND INFLUENȚA EXERCITIULUI FIZIC ASUPRA CALITĂȚII MERSULUI ÎN KINETO-PROFILAXIA COXARTROZEI

CAPITOLUL 5

INFLUENȚA EXERCITIULUI FIZIC ASUPRA CALITĂȚII MERSULUI

În cercetarea propriu-zisă au fost introduse două loturi a câte 24 de subiecți fiecare. Acești 48 de subiecți au fost evaluați cu aparatul **Tanita** pentru a se analiza *masa musculară, masa osoasă, vârsta metabolică, grăsimea viscerală, unghiul de fază și IMC*. Studiul nostru a continuat cu evaluarea echilibrului static cu ochii închiși și cu ochii deschiși cu aparatul **BTS P WALK** pentru a se observa distribuția *presiunilor plantare în static și distribuția centrului de greutate*, apoi s-a efectuat analiza mersului rapid cu BTS G-Walk observând simetria mersului. Studiul s-a întins pe o perioadă de 6 luni după cum urmează:

Cercetarea propriu-zisă a durat **6 luni**, în perioada Octombrie 2021 – Martie 2022 a inclus grupul control și grupul experiment. Am implementat programul de exerciții completat cu elementul de noutate care este platforma vibratoare. **Lotul de control** a fost testat inițial cu aparatul Tanita, BTS P WALK și BTS G-Walk după care, timp de 6 luni, nu a efectuat exerciții fizice supravegheate de cercetarea noastră, ci a efectuat un minim de mișcare timp de 30 de minute pe săptămână, care a inclus mersul pe bicicletă sau mersul pe jos sau grădinarit sau orice sport de echipă sau tenis sau înot. La finalul celor 6 luni, subiecții lotului de control au fost reevaluați pentru a observa dacă apar modificări pozitive în distribuția *presiunilor plantare în static și distribuția centrului de greutate* și în indicii de calitate ai mersului. **Lotul experiment** a fost testat inițial cu aparatul Tanita, BTS P WALK și BTS G-Walk după care, timp de 6 luni, a efectuat un calup de 25 de exerciții fizice pe platforma vibratoare destinate stabilizării bazinului, supravegheate de cercetarea noastră, efectuându-se 3 antrenamente pe săptămână, care a inclus repetarea de trei ori a celor 25 de exerciții fizice în cursul fiecărui antrenament.

Cercetarea propriu-zisă se diferențiază față de cercetarea preliminară prin creșterea numărului de subiecți introduși în studiu, prin introducerea probei de testare Tanita și a probei BTS P WALK, prin creșterea timpului dedicat studiului de la 6 săptămâni la 6 luni și prin creșterea numărului de ședințe de la 1 la 3 ședințe/săptămână și de repetări a programului de exerciții de la 2 serii la 3 serii.

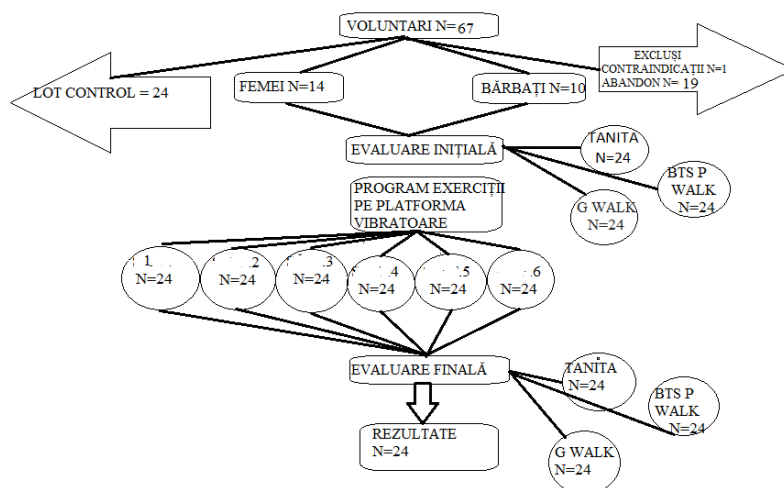
Multe recenzii recente au arătat că exercițiul este eficient în scăderea riscului de cădere, fapt care poate conduce la diferite traumatisme. Exercițiul fizic ar trebui să facă parte din programele

de prevenire. Prin toate neconcordanțele ce apar pe parcursul studiilor, un fapt rămâne clar: funcția musculară și fitnessul sunt esențiale pentru o viață independentă. Pentru a îmbunătăți sănătatea și pentru a modifica anumite riscuri precum factorii de cădere, care implică forță și echilibru scăzut, este adecvată o activitate fizică moderată. Ar trebui inclus antrenament de echilibru, forță, coordonare și timpii de reacție, iar pentru a reduce riscul de fracturi, este necesar exercițiul cu greutate rezistentă (Simey P, 1999).

Cu toate acestea, trebuie recunoscut faptul că activitatea fizică și exercițiul ia multe forme și este importantă selecția mijloacelor pe care le vom folosi în experiment, ținând cont de beneficiu și risc. Unele activități, de multe ori de mare intensitate sau durată, pot supune unii oameni la un risc crescut de cădere în timpul activității și de aceea trebuie avut grijă. Mai sunt necesare multe cercetări cu privire la tipuri, cantități, varietate și siguranța activității fizice pentru prevenirea eficientă.

Există, de asemenea, nevoia de a dezvolta și include echipament eficient de antrenament atât în timpul liber cât și într-o sală de sport, atunci când se are în vedere antrenamentul preventiv. Cu toate acestea, rolul exercițiului în menținerea calității vieții, chiar dacă nu-și atinge scopul propus, nu trebuie subestimat. Având încredere în echilibru și mișcare, pentru a putea corecta mersul sau ridicatul de la podea fără ajutor, ne putem îndrepta spre o viață independentă. (Skelton, 2001)

Design-ul cercetării propriu-zise:



Premisele cercetării propriu-zise sunt:

1. O amprentă plantară modificată conduce la modificarea față de normal a centrului de greutate al organismului așa cum se vede în figură.

2. Un centru de greutate modificat față de normal al unui organism conduce la uzura articulară precoce a articulației șoldului.
3. Asocierea pe criterii științifice a exercițiului fizic cu platformele vibratoare este benefică în îmbunătățirea unghiului centrului de greutate.
4. Predispoziția spre obezitate crește riscul de apariție a coxartrozei o dată cu înaintarea în vârstă.
5. Relația dintre fizioterapeut și pacient se bazează pe încredere și consens, iar scopul unei astfel de relații este nu doar de tratament ci și de prevenire pentru ca pacientul să rămână într-o stare bună de sănătate o dată cu înaintarea în vârstă.

Scopul cercetării a fost de a evalua efectele unui program de exerciții pe platforme vibratoare pe o perioadă de 6 luni asupra calității mersului la subiecți cu o medie de vârstă de 27 de ani în vederea kineto-profilaxiei coxartrozei, prin observarea tendinței de normalizare a mersului.

Obiectivele cercetării

Evaluarea posturală în vederea observării precoce a deficiențelor fizice și **stabilirea unui protocol de exerciții fizice pe o platformă vibratoare care să:**

- Corecteze biomecanica șoldului prin crearea unui echilibru muscular la nivelul musculaturii șoldului prin exerciții fizice;
- Prevină instalarea redorii articulare sau anchilozării șoldului;
- Recâștigate mobilitatea șoldului;
- Îmbunătățească sau să corecteze mersul vicio;
- Îmbunătățească sau să corecteze amprenta plantei pe sol.

În studiul pilot au fost observate îmbunătățiri în calitatea mersului, argument care ne permite să extindem cercetarea prin creșterea numărului de subiecți și prin introducerea de noi evaluări. În cercetarea propriu-zisă am emis următoarele ipoteze:

Ipoteza 1: Aplicarea unui program de exerciții fizice efectuate pe o platformă vibratoare, timp de 6 luni, poate conduce la îmbunătățirea calității mersului.

Ipoteza 2: Aplicarea unui program de exerciții fizice efectuate pe o platformă vibratoare, timp de 6 luni, poate conduce spre corectarea unghiului centrului de greutate al corpului.

Ipoteza 3: Aplicarea unui program de exerciții fizice efectuate pe o platformă vibratoare, timp de 6 luni, poate conduce spre îmbunătățirea echilibrului.

Ipoteza 4: *Aplicarea unui program de exerciții fizice efectuate pe o platformă vibratoare, timp de 6 luni, poate conduce spre îmbunătățirea propriocepției.*

Etapele desfășurării cercetării propriu-zise:

Cercetarea propriu-zisă a durat 6 luni (Octombrie 2021 –Martie 2022); Testare inițială (Octombrie 2021) cu aparatele TANITA, BTS P WALK și BTS G WALK; Testarea finală în Aprilie 2022; Analiza, prelucrarea și interpretarea rezultatelor obținute în cercetarea propriu-zisă până la sfârșitul anului 2022.

Metode de cercetare folosite: metoda studiului bibliografic; metoda observației; metoda experimentală; metoda statistică; metoda grafică; metoda studiului de caz; cercetarea calitativă și cantitativă;

Criterii de includere și excludere ale subiecților în cadrul cercetării experimentale au fost stabilite astfel : criteriile de includere în studiul experimental, identice cu cele din studiul preliminar astfel: vârstă cuprinsă între 18 și 49 de ani ;sex : feminin / masculin; rasa : caucazian; toți subiecții sunt sănătoși;subiecții pot participa la vizitele de studiu. Criteriile de excludere sunt identice și ele cu cele din studiul preliminar: materiale de osteosinteză interne; sarcina, tromboza acută, afecțiuni cardio-vasculare, pacemaker, răni deschise sau operații recente, proteze de șold sau de genunchi, hernie acută, discopatii, spondilite, diabet, epilepsie, migrene, formațiuni tumorale, inflamații recente; alcoolici, subiecți cu probleme psihiatrice, subiecți susceptibili de a pleca în alta regiune pe parcursul studiului;

Pentru a putea participa la acest studiu, subiecții vor semna obligatoriu, înainte de includerea în studiu, un consimțământ prin care își dau acordul să participe după ce au înțeles în ce constă cercetarea. Vezi Anexa 1.

Metode de evaluare : Echipamentele de testare și evaluare folosite în studiul preliminar și în studiul experimental sunt validate și aprobate științific. Am folosit aparatul Tanita, BTS P WALK reprezentat de o placă de baropodometrie și sistemul de analiză G Walk.

Am început cu evaluarea subiecților cu o analiză corporală cu **aparatură TANITA**. Astfel am obținut parametrii metabolici și parametrii de compoziție corporală pentru a monitoriza în ce stadiu se află subiecții noștri obținând date despre: *greutatea* de dorit în funcție de vârstă, sex și înălțime, *grăsime viscerală*, *masa de grăsime corporală*, *FFM* (masa fără grăsimi), *masa musculară* indică greutatea mușchilor din corp și include mușchii scheletici, mușchii netezi și apa conținută de acești mușchi. *IMC* (Indicele de masă corporală), *masa osoasă*. Cercetările au arătat că exercițiile fizice și dezvoltarea țesutului muscular sunt în deplină legătură cu un țesut

osos sănătos. Deși este puțin probabil ca în structura oaselor să apară modificări vizibile într-o perioadă scurtă, este important să se dezvolte și să se mențină oase sănătoase având o dietă echilibrată și multă mișcare. *Vârsta metabolică* indică vârsta medie asociată cu acel tip de metabolism. Dacă vârsta metabolică este mai mare decât vârsta reală, este un indiciu că trebuie îmbunătățită rata metabolică. Exercițiul fizic va construi țesut muscular sănătos, ceea ce vă va îmbunătăți vârsta metabolică. Atunci când dorim să calculăm vârsta metabolică aceasta se calculează în funcție de rata metabolismului subiectului, raportată la vârsta metabolismului persoanelor de aceeași vârstă. Unghiul de fază oferă o imagine a sănătății generale, în special a integrității și calității celulelor. De asemenea, a fost folosit pentru a prezice masa celulelor corporale și a fost folosit ca indicator nutrițional la adulți și copii. Un unghi de fază scăzut este în concordanță cu incapacitatea celulelor de a stoca energie și un indiciu de defalcare a permeabilității selective a membranelor celulare. Un unghi de fază ridicat este în concordanță cu cantități mari de membrane celulare intacte și cu masa celulară corporală.

Am continuat evaluarea cu analiza echilibrului static cu ochii închiși cu **aparatul BTS P WALK** reprezentat de o placă de baropodometrie prin care am evaluat distribuția presiunilor plantare în static și distribuția centrului de greutate. Pentru a reuși să analizăm influența exercițiului fizic asupra calității mersului am optat pentru Protocolul Walk+, oferit de sistemul de analiză **G Walk**. Acesta permite analizarea rapidă și precisă a mersului. Datele rezultate în urma acestui proces de evaluare asigură o analiză obiectivă amotricității, precum și a rezultatelor terapiei selectate. În plus, în caracteristicile aparatului este inclus un instrument de comparație care ne oferă o evaluare pre și post-tratament. Parametrii care ne sunt oferți de Protocolul Walk + sunt următorii: Parametri spatio-temporali (globali și diferențiați pentru partea dreaptă și stângă); Parametri cinematici generali (globali și diferențiați pentru partea dreaptă și stângă); Indice de simetrie, indice de propulsie; Cinematica pelvisului.

Programul de intervenție a început cu evaluarea subiecților cu o analiză corporală cu aparatul TANITA. Am continuat cu evaluare și măsurare cu aparatul BTS P WALK și BTS G WALK, după care am intervenit cu implementarea programului de exerciții fizice pentru stabilitatea șoldului.

Numeroase probleme ale corpului inferior pot fi cauzate de modificări ale stabilității pelvine. Corpul nostru funcționează ca un întreg și atunci când anumite regiuni nu funcționează la capacitatea lor optimă, corpul va găsi o modalitate de a se mișca folosind alți mușchi sau va folosi articulațiile într-un mod mai puțin eficient. Acest program este destinat normalizării țesuturilor moi responsabile cu stabilitatea la nivelul șoldului.

Ne concentrăm pe exerciții kinetoterapeutice intensive cu accent pe amplitudine, calibrare senzorială, efort, stabilitate și echilibru. Este important să conștientizăm ca de multe ori considerăm anumite mișcări articulare prea ample, dar de fapt ele se încadrează în limitele normale.

Cuantificarea intervenției programului de exerciții: **72 sesiuni de o oră de trei ori pe săptămână, timp de 6 luni** care să fie livrate 1: 1 de către un kinetoterapeut, ce asigură standardizarea protocolului, se pune accent pe feedback pentru subiectul care execută și oferă metode obiective pentru a îmbunătăți execuția exercițiilor cât mai corect.

Programul constă din 25 de exerciții destinate stabilizării șoldului. Toate exercițiile sunt axate pe mișcări ample și sunt repetitive, susținute sau funcționale. Față de exercițiile efectuate clasic pentru stabilitatea șoldului, participanții utilizează platforma vibratoare pe care vor executa calupul de 25 de exerciții.

Dorind să implementăm acest program de exerciții acesta a fost format și dezvoltat în studiul pilot pentru a verifica eficiența acestuia în parametri mersului. Au fost selectate 67 persoane inițial, din care au reușit să finalizeze complet cercetarea propriu-zisă doar 48. Motivele abandonului au fost datorate situației pandemice care a condus spre neputința respectării programului de exerciții. Programul s-a desfășurat în perioada (Octombrie 2021 – Martie 2022), 6 luni, , 3 zile pe săptămâna, în total 72 de sesiuni la sala de kinetoterapie. După finalizarea programului de exerciții. după 6 luni, am evaluat din nou subiecții cu aparatul BTS P WALK și BTS G WALK .

Am început cercetarea cu evaluarea corporală a subiecților și am analizat masa musculară, masa osoasă, vârsta metabolică, grăsimea viscerală și unghiul de fază. La 9 subiecți dintr-un total de 24, adică la un procent de 37,5% vârsta metabolică față de vârsta biologică apare crescută, la fel și grăsimea viscerală, deci un context cu predispoziție spre obezitate și degenerare articulară precoce.

După observarea indicelui de masă corporală observăm că un procent de 45.83%, adică 11 persoane se încadrează în categoria persoanelor cu o greutate a corpului normală. Un procent similar, de 45,83%, tot 11 persoane, dintr-un total de 24, se încadrează în categoria celor care depășesc greutatea de dorit și anume supraponderali 33,33% și Obezi I un procent de 12,5%, iar alte două persoane, din cele 24 evaluate, se încadrează în categoria celor subponderali, 8,34%.

Evaluările corporale cu aparatul Tanita pentru cei 24 de subiecți participanți la studiu au fost efectuate pentru a observa parametrii lor corporali și s-a constatat că pentru un procent de 33,33% este necesar să introducă în viața lor exerciții fizice pentru a regla indicele de masă

corporală, țesutul adipos, grăsimea viscerală, FMM și vârsta metabolică, aceștia intrând în categoria cu risc de îmbolnăvire. Totuși acești subiecți nu prezintă patologii asociate ceea ce conduce spre ideea implementării unui program de exerciții fizice încă cu scop profilactic. Restul procentajului de 66,66 % dintre subiecții evaluați trebuie încurajați și susținuți să păstreze condiția fizică, la fel, prin implementarea unui program de exerciții fizice profilactice.

Studiul nostru a continuat cu evaluarea echilibrului static cu ochii închiși și cu ochii deschiși cu aparatul BTS P WALK. Subiecții au fost așezați, pe rând, pe placa de baropodometrie. Am observat distribuția presiunilor plantare în static și distribuția centrului de greutate. Am optat pentru și pentru evaluarea cu ochii închiși, deoarece în momentul în care subiectul nu mai are repere în spațiu, corpul se poziționează așa cum este perceput proprioceptiv, fără tendințe de compensare. Am observat și tipologia piciorului și distribuția greutateii, adică dacă greutatea corporală este distribuită mai mult pe un picior decât pe celălalt, prin analiza presiunilor plantare, identificând supraîncărcările și asimetriile posturale.

Dorim să observăm modificarea care apare în evaluarea statică cu ochii închiși și ochii deschiși după aplicarea programului de exerciții pe o perioadă de 6 luni, cu efectuarea a trei ședințe de antrenament pe săptămână, în așezarea unghiului centrului de greutate cât mai aproape de normal.

Am efectuat evaluarea cu BTS P WALK cu ochii închiși după cum urmează în figura de mai jos pentru observarea baricentrului (centrului de greutate) pentru fiecare subiect în parte. Observăm de asemenea și amprenta pe sol a tălpilor pentru a putea încadra în anumite deficiențe fizice ale piciorului subiecții, dacă acestea există. Am continuat cu evaluarea inițială cu ochii deschiși pentru observarea centrului de greutate și suprafață elipsă.

Am efectuat analiza mersului lent și analiza mersului rapid observând simetria mersului. Acest indice ne oferă informații despre capacitatea subiectului de a accelera. Cu cât indicele se apropie mai mult de valoarea de 100%, cu atât mai mult există simetrie pe parcursul traseului. Subiecții se prezintă nepatologici prezentând un indice mai mare de 90%. Evaluarea s-a desfășurat după modelul graficelor prezentate în programul de intervenție pentru evaluarea unghiurilor pelvisului.

S-a efectuat un program de exerciții efectuate pe platforma vibratoare care a fost implementat în studiul pilot care să conducă spre o cât mai bună stabilizare a bazinului. Fiecare exercițiu a fost repetat de 3 ori, timp de 60 de secunde sau 120 de secunde, la o frecvență a vibrației tridimensionale de 30 de Hz, în timpul exercițiilor fizice și la o frecvență de 60Hz în timpul masajului.

S-a pus accent pe postura corectă și respirația corectă a subiecților în momentul în care aceștia efectuau programul de exerciții pe platforma vibratoare. Au fost rugați să respire corect, abdominal, pentru a avea un aport cât mai bun de oxigen și pentru a putea susține ritmul exercițiilor. Exercițiile au fost efectuate bilateral, cu fiecare MI în parte.

În comparație cu exercițiul fizic clasic, în timp ce platforma vibrează, stimulează fibrele musculare, făcându-le să se contracte și să se relaxeze, uneori de până la 60 de ori pe secundă. Acest lucru face exercițiul pe care îl efectuează persoana mai eficient. Motiv pentru care antrenamentul cu vibrații pentru întregul corp câștigă interes .

Am observat valorile unghiului centrului de greutate, exprimate în grade și suprafața elipsă exprimată în mm² pentru cei 24 de subiecți și modificarea care apare în evaluarea statică cu ochii închiși și ochii deschiși după aplicarea programului de exerciții pe o perioadă de 6 luni, cu efectuarea a 3 ședințe de antrenament pe săptămână, în distribuția presiunii plantare și așezarea centrului de greutate cât mai aproape de normal.

În urma evaluărilor corporale cu aparatul Tanita observăm ca din 24 de subiecți evaluați, 7 dintre aceștia, adică un procent de 29%, s-ar putea încadra în rândul persoanelor cu predispoziție spre coxartroză, fiind cu tendință spre obezitate, afecțiune care duce spre uzura articulației coxo-femorale.

După evaluarea *statică cu ochii închiși și cu ochii deschiși* cu aparatul BTS P WALK observăm că un procent de 70% dintre subiecți prezintă o deficiență fizică a piciorului încadrată în picior scobit. Amprenta piciorului scobit pe sol influențează postura bazinului ducându-l în retroversie, fapt care poate influența negativ articulația coxo-femurală în timp. Astfel apare necesară, în opinia noastră, introducerea în viața subiecților a unor exerciții fizice profilactice pentru stabilizarea și echilibrarea posturală a bazinului.

Testul t pentru grupe perechi a fost efectuat pentru a compara rezultatele dintre testarea inițială și testarea finală ale grupei experimentale la *testul echilibrului static cu ochii deschiși*.

A existat o *diferență semnificativă* ($p < .05$) între testarea inițială ($M = 5.031$, $SD = 2.963$) și testarea finală ($M = 3.388$, $SD = 2.134$); $t = 2.972$, $p = .003$ (Tabelul 51).

În concluzie echilibrul static cu ochii deschiși este și el îmbunătățit. Și în cazul evaluării cu ochii deschiși observăm îmbunătățirea echilibrului și propriocepției.

Există trei sisteme senzoriale care oferă contact cu cerebelul pentru a menține stabilitatea trunchiului atunci când ochii sunt deschiși: viziunea, propriocepția și vestibularul, dar doar două dintre cele trei sisteme sunt necesare pentru a menține echilibrul.

Când intrarea vizuală este eliminată, instabilitatea datorată lipsei vederii poate fi tachinată în afară de alte deficiențe senzoriale.

Am evaluat mersul rapid din considerentul că acest tip de locomoție necesită o stabilitate și un echilibru mai bun. Pasul de mers este mai stabil la viteze între 10 m/min și 60 m/min și mai eficient decât mersul normal la viteze lente sau foarte lente de 10–30 m/min.

Asimetriile mersului sunt frecvent observate la populație și sunt legate de scăderea vitezei de mers, de scăderea echilibrului, de riscul crescut de cădere și de costul metabolic crescut. Intervențiile concepute pentru a îmbunătăți asimetriile mersului au metode și rezultate diferite.

Testul Wilcoxon signed ranks a fost efectuat pentru a compara rezultatele dintre testarea inițială și testarea finală ale grupei experimentale la *testul indicelui de simetrie al mersului rapid*.

Se observă o îmbunătățire între testarea inițială și testarea finală dar diferența nu este semnificativă statistic ($p > .05$) între testarea inițială ($M = 92.729$, $SD = 7.785$) și testarea finală ($M = 94.904$, $SD = 3.466$); $Z = -.654$, $p = .513$ (Tabelul 53).

Literatura de specialitate sugerează că o gamă largă de metode ce pot fi utilizate pentru a îmbunătăți asimetriile spațio-temporale. Cu toate acestea, cercetările viitoare ar trebui să examineze în continuare asimetriile mersului. În plus, cercetătorii ar trebui să exploreze frecvența și durata necesare diferitelor strategii de intervenție pentru a obține cea mai mare îmbunătățire a asimetriilor de mers și pentru a determina cea mai bună ecuație de simetrie pentru cuantificarea asimetriilor de mers.

Lotul de control a fost testat inițial cu aparatul TANITA, BTS P WALK și BTS G-WALK după care, timp de 6 luni, nu a efectuat exerciții fizice supravegheate de cercetarea noastră, ci a efectuat un minim de mișcare timp de 30 de minute pe săptămână, care a inclus mersul pe bicicletă sau mersul pe jos sau grădinarit sau orice sport de echipă sau tenis sau înot. La finalul celor 6 luni, cei 24 de subiecți ai lotului de control au fost reevaluați pentru a observa dacă apar modificări pozitive în distribuția *presiunilor plantare în static și distribuția centrului de greutate* și în indicii de calitate ai mersului.

Testul Wilcoxon signed ranks a fost efectuat pentru a compara rezultatele dintre *testarea inițială și testarea finală ale grupei de control la testul echilibrului static cu ochii închiși*.

Nu a existat o diferență semnificativă ($p > .05$) între testarea inițială ($M = 5.749$, $SD = 2.161$) și testarea finală ($M = 5.800$, $SD = 2.447$); $Z = -.514$, $p = .607$ (Tabelul 80).

N=numărul subiecților, Z=valoarea testului Wilcoxon

Testul Wilcoxon signed ranks a fost efectuat pentru a compara rezultatele dintre *testarea inițială și testarea finală ale grupei de control la testul echilibrului static cu ochii deschiși*.

Nu a existat o diferență semnificativă ($p > .05$) între testarea inițială ($M = 5.547$, $SD = 2.231$) și testarea finală ($M = 5.511$, $SD = 2.521$); $Z = -.500$, $p = .617$ (Tabel 81).

Testul t pentru grupe perechi a fost efectuat pentru a compara rezultatele dintre *testarea inițială și testarea finală ale grupei de control la testul indicelui de simetrie al mersului rapid*.

Nu a existat o diferență semnificativă ($p > .05$) între testarea inițială ($M = 96.175$, $SD = 2.275$) și testarea finală ($M = 95.566$, $SD = 1.417$); $t = 1.866$, $p = .075$ (Tabelul 83).

CONCLUZII GENERALE

1. Este necesar să se abordeze parametrii care să fie obiectivi în modificările posturale care se pot instala la nivelul bazinului.

2. Evaluările posturale și evaluările mersului sunt necesare pentru a observa prezența modificărilor care se instalează devreme și care pot conduce mai târziu spre coxartroză.

3. La nivelul bazinului modificarea centrului de greutate poate conduce în timp spre încărcarea greșită a articulației șoldului și spre uzura precoce a cartilajului articular din cauza suprasolicitării unei anumite zone.

4. Dezvoltarea coxartrozei implică cu siguranță mai mulți factori, însă alinierea segmentară are un rol foarte important în menținerea sănătății articulare și necesită în continuare cercetare.

5. Observăm ca unghiul centrului de greutate are o tendință spre normalizare atunci când subiecții sunt evaluați cu ochii închiși, la 17 subiecți dintr-un total de 24, adică un procent de 70,83%, dovedind astfel eficiența programului de exerciții în următoarele obiective pe care ni le-am propus.

6. Am interpretat rezultatele observând îmbunătățirea indicilor de simetrie în mersul rapid și tendința de normalizare a unghiului centrului de greutate (Tabelul 53) după efectuarea programului de exerciții fizice pentru stabilizarea șoldului pe platforma vibratoare. Se verifică îmbunătățirea calității mersului. Având un mers care se încadrează într-o normalitate putem susține menținerea unei articulații coxofemorale sănătoase.

7. Astfel stabilirea protocolului de exerciții fizice pe o platforma vibratoare corectează biomecanica șoldului (Tabelul 51) prin crearea unui echilibru muscular la nivelul musculaturii șoldului prin exerciții fizice; Îmbunătățește sau corectează mersul vicios (Tabelul 13, Tabelul

53); Îmbunătățește sau să corectează amprenta plantei pe sol (Tabelul 49); Crește nivelul de propriocepție atunci când subiecții se află în ortostatism cu ochii închiși sau deschiși (Tabelul 51); Parametri pe care i-am evaluat reprezintă un mijloc de modulare a programului de exerciții, de aceea rezultatele obținute în această cercetare demonstrează necesitatea cuantificării evaluărilor și răspunsurilor; Exercițiile pentru stabilizarea șoldului folosite favorizează corecția aliniamentului bazinului și al centrului de greutate; Unghiul centrului de greutate are o evoluție spre intervalul de normalitate; Nu s-au raportat efecte adverse.

8. Se confirmă ipoteza din studiul preliminar: modificările geometrice care apar la nivelul bazinului în momentul mersului pot conduce în timp spre uzura precoce a cartilajului, deci spre coxartroză, dar menținând cât mai aproape de normal indicii de calitate ai mersului, apariția coxartrozei poate fi întârziată.

9. Din studiul propriu-zis se confirmă:

***Ipoteza 1:** Aplicarea unui program de exerciții fizice efectuate pe o platformă vibratoare, timp de 6 luni, poate conduce la îmbunătățirea calității mersului.*

***Ipoteza 2:** Aplicarea unui program de exerciții fizice efectuate pe o platformă vibratoare, timp de 6 luni, poate conduce spre corectarea unghiului centrului de greutate al corpului.*

***Ipoteza 3:** Aplicarea unui program de exerciții fizice efectuate pe o platformă vibratoare, timp de 6 luni, poate conduce spre îmbunătățirea echilibrului.*

***Ipoteza 4:** Aplicarea unui program de exerciții fizice efectuate pe o platformă vibratoare, timp de 6 luni, poate conduce spre îmbunătățirea propriocepției.*

Bibliografie

- Bastian, J. C. (2004). "Vibrația după ligamentoplastie". *Deutsche Zeitschrift für Sport-medicin.* .
- Bogaerts. (2007). "Efectele vibrației întregului corp în controlarea posturii la persoanele de vârstă a treia". *Gait & Posture. Vol. 26,,* 309-316.
- Chan Kim, i. M. (2015). Association of hip pain with radiographic evidence of hip osteoarthritis: diagnostic test study. *The bmj*, 351.
- De Ridder R, L. J. (2019). De Ridder R, Lebleu J, Willems T, De Blaiser C, Detrembleu C, Roosen P. 2019. Concurrent validity of a commercial wireless trunk tri-axial accelerometer system for gait analysis. *Journal of Sport Rehabilitation* , 28(6):1-13.
- Durst Jennifer, I. R. (2020). Effectiveness of Human Versus Computer-Based Instructions for Exercise on Physical Activity - Related Health Competence in Patients with Hip Osteoarthritis. *Randomized Noninferiority Cross Trial German Clinical Trial Register.*
- French, H. P. (2013). Exercise and Manual. Physiotherapy Arthritis Research Trial (EMPART) for Osteoarthritis of the Hip: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *ARCHIVES OF PHYSICAL MEDICINE AND REABILITATION*, 302-314.
- Games, K. S. (2015). Whole-Body Vibration and Blood Flow and Muscle Oxygenation: A Meta-Analysis. *Journal of Athletic Training*, 50-55.
- Hasanvand, B. a. (2020). Comparison of the Effect of Different Intensities of Exercise Training with Saffron Supplementation on the Metabolic Balance in Overweight and Obesity Women. *Fahimeh.*
- Huang, C.-H. L.-Y.-L. (2007). The influences of personality and motivation on exercise participation and quality of life. *SOCIAL BEHAVIOR AND PERSONALITY*, 1189-1209.
- Imhof, I. N.-H. (2009). Coxarthrosis – an update. *Springer Link*, 400-409.
- Kim, Y. P. (2020). How do global sagittal alignment and posture change after total hip arthroplasty? *INTERNATIONAL ORTHOPAEDICS*, 267-273.
- Kurth, A. A. (2021). Osteoarthritis - Causes and Therapy 2021. *OSTEOLOGIE*, 33-48.
- Leonardi L, A. M. (2017). A wearable proprioceptive stabilizer for rehabilitation of limb and gait ataxia in hereditary cerebellar ataxias: a pilot open-labeled study. *Ne. Neurological Sciences* , 38:459-463.
- Long H, L. Q. (2022). Long H, Liu Q, Yin H, Diao N, Zhang Y, Lin J et al. Prevalence trends of site-specific osteoarthritis from 1990 to 2019: Findings from the global burden of disease study 2019. *Arthritis Rheumatol*, 74(7): 1172-1183.
- Muro-de-la Herran A, G.-Z. B.-Z. (2014). Gait analysis methods: an overview of wearable and non-wearable systems, highlighting clinical applications. *Sensors* , 14:3362-3394.
- Ness, L. ș.-N. (2009). "Vibrația întregului organism îmbunătățește mersul la indivizii care au suferit leziuni ale maduvei spinării." *Gait & Posture. Vol. 30(4),* , 436-440.
- Pau M, L. B. (2014). Pau M, Leban B, Collu G, Migliaccio GM. 2014. Effect of light and vigorous physical activity on balance and gait of older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics* , 59:568-573.

- Podczarska, M., & Kawa, M. (2019). Application of selected physiotherapeutic methods and the qualitative gait assessment in elderly people with degenerative changes of the hip joint. *BALTIC JOURNAL OF HEALTH AND PHYSICAL ACTIVITY*, 101-108.
- Popescu R., T. R.-G. (2004). Ghid de evaluare clinică și funcțională în recuperarea medicală. *Ed. Medicală Universitară*.
- Radu, A.-F. B. (2022). Highlighting the Benefits of Rehabilitation Treatments in Hip Osteoarthritis. *Medicina - Lithuania*.
- Roelants, M. S. (2006). Journal of Strength and Conditioning Research. *Journal of Strength and Conditioning Research*. , 124-129.
- Sbenghe. (1987). *Kinetoterapie profilactică, terapeutică și de recuperare*. București: editura Medicală.
- Serravite, D. D. (2008). Efectul acut al modificărilor frecvenței, amplitudinii și sarcinii în consumul de oxigen în timpul vibrației întregului corp”. *Prezentare de postere la întâlnirea anuală a ACSM*.
- Simey P, P. B. (1999). Physical Activity and the Prevention and Management of Falls and Accidents among Older People. *Guidelines for Practice*. London: Health Education Authority.
- Susanne, T. (1998). Glucosamine. *Sage Journals*.
- Tao W, L. T. (2012). Gait analysis using wearable sensors. *Sensors*, 12:2255-2283.
- Uktamovich, K. B. (2022). Coxarthrosis in the Structure of Diseases of the Musculoskeletal System: Modern View on Etiology, Pathogenesis and Treatment Methods. *European Journal of Innovation in Nonformal Education (EJINE)*, 226-231.
- Wataru Watanabe, E. I. (2002). Early MRI findings of rapidly destructive coxarthrosis. *Springer Link*, 31, pages35–38 .
- Zaki R, B. A. (2012). Statistical methods used to test for agreement of medical instruments measuring continuous variables in method comparison studies: a systematic review. *PLOS ONE* .

