



**UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IAȘI
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT
ȘCOALA DOCTORALĂ ÎN ȘTIINȚA SPORTULUI ȘI
EDUCAȚIEI FIZICE
DOMENIUL: ȘTIINȚA SPORTULUI ȘI EDUCAȚIEI FIZICE**



***OPTIMIZAREA PROCESULUI RECUPERATOR
KINETOTERAPEUTIC ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR***

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător de doctorat:

PROF. UNIV. DR. HABIL. Adrian COJOCARIU

Student-doctorand:

Ioana-Bianca DOBREANU (căs. IOJA)

2023

CUPRINS

INTRODUCERE	1
PARTEA I – FUNDAMENTAREA TEORETICĂ A TEMEI DE CERCETARE...2	
CAPITOLUL 1 – ASPECTE ACTUALE ÎN RECUPERAREA FUNCȚIONALĂ A PACIENȚILOR CU SINDROM FEMURO-PATELAR.....2	
1.1. NOȚIUNI ANATOMO-PATOLOGICE SPECIFICE ARTICULAȚIEI GENUNCHIULUI CU SINDROM FEMURO-PATELAR	3
1.2. MECANISME DE PRODUCERE A SINDROMULUI FEMURO-PATELAR....4	
1.3. DIAGNOSTICUL CLINIC, FUNCȚIONAL ȘI IMAGISTIC ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR	8
1.4. TRATAMENTUL ORTOPEDIC ȘI CHIRURGICAL ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR	9
CAPITOLUL 2 – REABILITAREA FUNCȚIONALĂ ÎN CAZUL PACIENȚILOR DIAGNOSTICAȚI CU SINDROM FEMURO-PATELAR..... 12	
2.1. PROFILAXIA SINDROMULUI FEMURO-PATELAR	14
2.2. TRATAMENTUL NONCHIRURGICAL ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR	15
2.3. KINETOTERAPIA ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR	18
2.4. BANDAJAREA NEUROMUSCULARĂ ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR	19
2.5. METODE FIZICAL-KINETICE APLICATE ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR	19
2.6. TERAPIA SHOCKWAVE ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR.....21	
2.7. TERAPIA CU CÂMP ELECTROMAGNETIC DE ÎNALTĂ INTENSITATE (SUPERINDUCTIVE SYSTEM) ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR	22
CONCLUZII TEORETICE	23
PARTEA A II-A – CONTRIBUȚII PROPRII	25
CAPITOLUL 3 – STUDIUL PRELIMINAR PRIVIND EFICIENȚA UNOR METODE FIZIOTERAPEUTICE IMPLICATE ÎN RECUPERAREA KINETOTERAPEUTICĂ A DEFICITULUI FUNCȚIONAL DE LA NIVELUL GENUNCHIULUI CU SINDROM FEMURO-PATELAR.....25	
3.1. PREMISELE CERCETĂRII	25
3.2. SCOPUL, OBIECTIVELE, SARCINILE ȘI IPOTEZELE CERCETĂRII	25
3.3. METODE DE CERCETARE.....	27
3.4. ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII.....	28

3.5. REZULTATE ȘI DISCUȚII	29
3.6. CONCLUZII PARȚIALE.....	31
CAPITOLUL 4 – CONTRIBUȚIA TERAPIEI CU UNDE MAGNETICE DE ÎNALTĂ INTENSITATE ȘI A UNDELOR SHOCKWAVE ÎN PROCESUL DE RECUPERARE KINETOTERAPEUTICĂ LA PACIENȚII CU SINDROM FEMURO-PATELAR.....	33
4.1. PREMISELE CERCETĂRII	33
4.2. SCOPUL, OBIECTIVELE, SARCINILE ȘI IPOTEZELE CERCETĂRII	33
4.3. METODE DE CERCETARE.....	36
4.4. ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII.....	36
4.5. REZULTATE ȘI DISCUȚII	37
4.6. CONCLUZII PARȚIALE	42
CONCLUZII.....	43
LIMITE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE.....	45
DISEMINAREA REZULTATELOR.....	46
RECUNOAȘTERE.....	47
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	48

Cuvinte cheie: sindrom femuro-patelar, genunchi, tendinopatie, glisare, reabilitare funcțională, optimizare.

INTRODUCERE

Sursele din literatura de specialitate care urmăresc modalitățile de abordare a programului de reabilitare funcțională în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar sunt limitate. Cercetările efectuate referitoare la simptomatologie, modalitățile de producere sau de diagnosticare a acestui tip de sindrom sunt numeroase, însă mijloacele de tratament și programele de reabilitare funcțională folosite în prezent pot fi îmbunătățite exponențial prin folosirea tehnicilor moderne pe care le avem la dispoziție și care evoluează de la an la an.

Teza de doctorat intitulată *Optimizarea procesului recuperator kinetoterapeutic în sindromul femuro-patelar* cuprinde două direcții de abordare a temei propuse. În cadrul primei părți a tezei de doctorat, intitulată *Aspecte actuale în recuperarea funcțională a pacienților cu sindrom femuro-patelar* au fost analizate datele regăsite în literatura de specialitate, reprezentată de cercetările științifice ale specialiștilor din domeniul recuperării medicale și reabilitării funcționale. Cu ajutorul datelor prezentate în literatura de specialitate internațională am remarcat faptul că, deși este extrem de întâlnit, abordarea terapeutică a sindromului femuro-patelar nu a suferit modificări importante în ultimii ani.

La partea aplicativă, în cadrul capitolului al treilea, intitulat *Studiu preliminar privind eficiența unor metode fizioterapeutice implicate în recuperarea kinetoterapeutică a deficitului funcțional de la nivelul genunchiului cu sindrom femuro-patelar*, s-au urmărit rezultatele aplicării a patru protocoale diferite. Protocoalele aplicate în studiul preliminar au fost reprezentate atât de abordarea clasică de reabilitare în cazul acestui diagnostic dar și de implementarea unor echipamente moderne. Prin utilizarea celor patru protocoale diferite de reabilitare funcțională am urmărit îmbunătățirea protocoalelor clasice și atingerea obiectivelor propuse în cadrul programelor de reabilitare funcțională într-un timp mai scurt.

În cadrul capitolului al patrulea, cu titlul *Contribuția terapiei cu unde magnetice de înaltă intensitate și a undelor shockwave în procesul de recuperare kinetoterapeutică la pacienții cu sindrom femuro-patelar*, a fost conturată cea de-a doua direcție de cercetare propusă în cadrul tezei de doctorat, care s-a axat pe introducerea electroterapiei de ultimă generație în cadrul programului de reabilitare funcțională, cu ajutorul aparatelor de fizioterapie bazate pe terapia Shockwave și terapia cu câmp electromagnetic de înaltă intensitate. Dacă în prima parte a cercetării am avut în vedere testarea a patru tipuri diferite de programe de reabilitare funcțională pentru a contura evoluția subiecților participanți la studiu și a stabili influența acestora, în cea de-a doua parte ne-am concentrat atenția asupra influenței pe care o are aparatul de electroterapie de ultimă generație în cadrul programului kinetoterapeutic.

PARTEA I – FUNDAMENTAREA TEORETICĂ A TEMEI DE CERCETARE

CAPITOLUL 1 – ASPECTE ACTUALE ÎN RECUPERAREA FUNCȚIONALĂ A PACIENȚILOR CU SINDROM FEMURO-PATELAR

Alergarea este un mijloc foarte utilizat al educației fizice și sportului și este asociată cu multe leziuni, în special la nivelul extremităților inferioare, printre care sunt incluse: durerile patelare, crampele musculare în special la nivelul ischiogambierilor, entorsele de gleznă, sindromul benzii iliotibiale, fasciita plantară, tendinita achiliană și fracturile de stres.

Lopes și colaboratorii (2011) au afirmat că genunchiul este articulația cea mai frecvent menționată în cazul durerii musculo-scheletale în cazul alergării. Durerea în această zonă reflectă adesea leziuni legate de suprasolicitare, cum ar fi sindromul femuro-patelar. Acest tip de afecțiune este de obicei cauzată de stresul repetitiv la nivelul aceluiași țesut, lipsa refacerii corespunzătoare sau o condiție fizică neadecvată. Cea mai frecventă cauză a durerii localizate la nivelul genunchiului este reprezentată de *runner knee*, cunoscut medical sub numele de sindromul dureros femuro-patelar (Bebeley și colab., 2016).

Unele studii de specialitate susțin faptul că factorii de risc extrinseci includ erorile de antrenament și modificările frecvenței și intensității activității, iar factorii intrinseci, includ malaliniamentele la nivel articular, împreună cu dezechilibrele musculare și ale țesuturilor moi (Hryvniak și colab., 2014).

Sindromul femuro-patelar este o afecțiune cauzată de suprasolicitare excesivă, care duce la creșterea durerii și a presiunii ce se exercită asupra articulației femuro-patelare și, în general, nu este legată de traumatisme sau leziuni intraarticulare ale genunchiului.

Acest sindrom se caracterizează prin durere în regiunea anterioară a articulației genunchiului sau la nivel retropatelar, care se agravează în timpul activităților ce supraîncarcă articulația femuro-patelară, cum ar fi alergarea, șezutul prelungit, urcarea scărilor, îngenuncherea sau ghemuirea.

Simptomul dominant este durerea peripatelară sau retropatelară, care este adesea de cauză mecanică. Sindromul dureros femuro-patelar afectează persoanele active din punct de vedere fizic și reprezintă 25-40% din toate diagnosticele genunchiului dureros observate de Boling și colaboratorii (2010) într-un studiu realizat într-o clinică de traumatologie sportivă. În cadrul aceluiași studiu s-a constatat faptul că incidența sindromului femuro-patelar a fost raportată la mai multe grupe de vârstă, femeile având o prevalență mai mare decât bărbații.

Debutul poate fi gradual sau poate fi rezultatul unui singur incident și este adesea cauzat de o schimbare a regimului de antrenament care include o creștere dramatică a

timpului, distanței sau intensității antrenamentului. Impactul său poate fi de mare amploare, reducând adesea capacitatea de a efectua activități sportive, fizice și legate de muncă, fără a resimți inițial prezența durerii.

Heintjes și colaboratorii (2004), au realizat un studiu referitor la prevalența sindromului femuro-patelar în cadrul personalului militar. Conform studiului, incidența anuală este de 3,8% în cazul bărbaților și de 6,5% în cazul femeilor.

Prin urmare, pentru a înțelege severitatea sindromului femuro-patelar, este important să determinăm o strategie optimă de diagnosticare, evaluare și reabilitare a acestuia cu ajutorul diferitelor metode de tratament disponibile în zilele noastre, cât mai eficiente și într-o perioadă cât mai scurtă de timp, aspecte care vor fi dezbătute în cadrul primei părți a acestei teze de doctorat.

1.1. NOȚIUNI ANATOMO-PATOLOGICE SPECIFICE ARTICULAȚIEI GENUNCHIULUI CU SINDROM FEMURO-PATELAR

Dezvoltarea rotulei și a articulației femuro-patelare este strâns legată de dezvoltarea tendonului cvadricepsului și a articulației genunchiului care sunt integrate morfologic și funcțional, asigurând componenta articulară pentru mecanismul de extensie.

Articulația femuro-patelară, situată pe partea anterioară a genunchiului, are ca și componente articulare rotula și trohlea femurală. Funcționează precum un scripete de reflecție prin mișcările de flexie-extensie ale genunchiului, similar cu modul în care glisează un scripete mecanic. Anatomia, biomecanica și funcția acestei articulații sunt bine cunoscute, dar există aspecte nedeterminate cum ar fi, originea durerii și consecințele reale ale deteriorării cartilajului, cele mai eficiente mijloace de diagnostic, precum și fiabilitatea tehnicilor chirurgicale folosite.

În acest subcapitol, vom încerca să explicăm toate datele anatomice relevante care stau la baza biomecanicii și patologiei femoro-patelare. Din punct de vedere morfologic, potrivit autorilor Jiménez Collado, Guillen Garcia și Sobrado Perez (1994), rotula poate fi studiată, din punct de vedere teoretic, prin partea sa anterioară sau superficială, prin partea posterioară și prin partea profundă sau articulară, precum și prin marginea superioară sau de bază, vârful sau unghiul inferior și liniile laterale.

Din punct de vedere morfologic, rotula este considerată un os scurt rotunjit și turtit antero-posterior, cu un grad de libertate de mișcare. Modificări ale formei rotulei prin prisma laturilor acesteia sau modificări la nivelul trohleei femurale pot determina un grad de instabilitate patelară în timpul primelor grade de flexie și suprasolicitarea majoră a articulației femuro-patelare.

Unghiul trohlear definește unghiul de deschidere al trohleei vizualizat pe o radiografie realizată în plan axial într-o poziție a genunchiului de 30° flexie. Unghiul trohlear normal este de 140°; unghiurile mai mari determină un grad mai mare de instabilitate laterală, iar unghiurile inferioare valorii normale sunt mai susceptibile de a provoca afectarea cartilajului.

Conform lui Collado și colaboratorilor (2014), structurile ligamentare și tendinoase pentru susținerea patelară sunt formate din tendonul cvadricepsului și inserția acestuia în marginea superioară a rotulei; tendonul rotulian inserat în marginea inferioară și retinaculul rotulian extern și intern. Acestea structuri alcătuiesc elementele cruciforme.

Fibrele arciforme se regăsesc în partea anterioară a rotulei și alcătuiesc o badeletă importantă din punct de vedere biomecanic deoarece, stabilizează poziția rotulei atunci când apar mișcările de flexie-extensie ale genunchiului. Dacă există deteriorări sau retracții în zona retinaculului rotulian din cauza unei cicatrice, mișcarea de flexie-extensie este limitată și poate surveni o deplasare femuro-patelară, constituită de o subluxare sau de un dezechilibru articular. La nivel muscular, fasciile cvadricepsului se unesc în tendonul acestuia, localizat în zona proximală, la marginea superioară a rotulei (Gullen și colab., 1997).

Conform lui Collado și a colaboratorilor (2014), nervul femural se divide în zona anterioară și posterioară. Din zona anterioară a nervului femural se desprinde ramul cutanat femural, care realizează inervația marginii superioare externe a rotulei. Inervația marginii externe superioare a rotulei depinde în mare măsură de ramul pararotulian al nervului safen, care, în dreptul articulației genunchiului, se divide în ramul infrapatelar care inervează tegumentul din regiunea pre-patelară.

1.2. MECANISME DE PRODUCERE A SINDROMULUI FEMURO-PATELAR

Incidența „durerii anterioare localizate la nivelul genunchiului” este prezentă la 22 / 1.000 de persoane pe an și este apreciată de autori ca fiind ridicată (Boling și colab., 2010; Robinson & Nee, 2007). Din punct de vedere al durerii localizate la nivelul genunchiului, femeile sunt afectate de aproximativ două ori mai des decât bărbații (Boling și colab., 2010; Fulkerson & Arendt, 2000; Robinson, & Nee, 2007).

Cauzele durerilor anterioare ale genunchiului sunt multifactoriale, iar acestea includ leziuni excesive ale aparatului extensor de la nivelul genunchiului (tendinită sau tendinoză inserțională), instabilitate rotuliană, leziuni condrale și osteocondrale (Park & Stefanyshyn, 2011).

Unghiul Q

Unghiul Q sau unghiul cvadricepsului este o reflectare a vectorului valgus al tracțiunii cvadricepsului, care acționează asupra rotulei și oferă informații cu privire la posibilele diagnostice ale articulației genunchiului. Se măsoară de obicei din ortostatism, prin trasarea unor linii care trec prin centrul rotulei și în general măsoară o valoare de 15° la indivizii sănătoși.

În unele cazuri, problemele localizate la nivelul genunchiului pot fi declanșate de patologii asociate, iar acest lucru poate juca un rol important în cazul tinerilor sportivi în perioada competițională. Astfel, prin intermediul acestora se poate justifica stagnarea sau reducerea nivelului de performanță. (Petersen și colab., 2010).

Simptomele generate de acest sindrom poate determina limitarea activității sportive și conduce, în cele din urmă, la apariția artrozei (Blønd & Hansen, 1998), iar potrivit unor autori, sindromul femuro-patelar va duce în cele din urmă la apariția artrozei (Myer și colab., 2010; Thomas și colab., 2010; Utting și colab., 2005).

Patogenia este multifactorială și implică diverse tulburări funcționale ale extremității inferioare (Barton și colab., 2011). Scopul revizuirilor apărute în literatura de specialitate este acela de a evidenția dovezile referitoare la patologia subiacentă a sindromului femuro-patelar și de asemenea, de a identifica cele mai eficiente mijloace de tratament.

Deviațiile statice și dinamice în sindromul femuro-patelar

Mișcarea incorectă a rotulei este considerată a fi o problemă controversată ce joacă un rol important în apariția sindromului femuro-patelar.

Studiile arată că mișcarea incorectă a rotulei joacă probabil un rol cheie în cazul acestei patologii. Draper și colaboratorii (2012), au demonstrat prin imagistica RMN dinamică, faptul că pacienții cu sindrom femuro-patelar au o înclinare laterală crescută a rotulei, iar Witvrouw și colaboratorii (2000) au demonstrat faptul că o rotulă hiper mobilă are o corelație semnificativă cu incidența durerii femuro-patelare.

Rolul mușchilor vast lateral și vast medial în sindromul femuro-patelar

Pal și colaboratorii (2011) au demonstrat că „maltracking-ul rotulian” la pacienții cu sindrom femuro-patelar se corelează cu o reacție întârziată a mușchiului vast medial. Un dezechilibru în reacția vastului medial și a vastului lateral a fost, de asemenea, arătat de Cowan și colaboratorii (2002). În cazul pacienților cu sindrom femuro-patelar, vastul lateral a reacționat mai devreme decât vastul medial, la urcarea scărilor, iar în grupul de control acest dezechilibru nu a existat, aspecte susținute și de alte studii din domeniu (Cavazzuti și colab., 2010; Chen și colab., 2012; Witvrouw și colab., 2000). Pacienții cu disfuncții femuro-patelare au prezentat hipotrofie la nivelul vastului medial (Pattyn și colab., 2011), cu toate acestea, în ciuda acestor rezultate, nu este clar dacă vastul lateral și dezechilibrul vastului medial sunt principala cauză a maltrackingului rotulian.

Tonusul la nivelul mușchilor abductori ai șoldului

Cercetări recente au arătat că malalinierea funcțională nu apare strict la nivelul articulației genunchiului, ci mai degrabă, se proiectează la acest nivel prin rotația internă a femurului din cauza slăbiciunii rotatorilor externi (partea posterioară a gluteului mijlociu, marele gluteu, iliopsoas, piriform, obturatorul intern și extern, pătratul femural, pectineul și croitorul) și abductorilor externi ai șoldului (gluteul mic, gluteul mijlociu și partea superioară a marelui gluteu) (Baldon și colab., 2009; Bolgla și colab., 2008; Brent și colab., 2008; Padua și colab., 2005; Prins & Van der Wurff, 2009).

Slăbiciunea mușchilor de la nivelul șoldului poate fi demonstrată prin ridicarea piciorului controlateral. Dacă șoldul pacientului nu poate menține poziția timp de 1 minut

și apar semne de dezechilibru atunci acesta are un deficit din punct de vedere al abductorilor soldului. (Petersen și colab., 2014).

Deviații ale articulației talo-crurale

O rotație internă a tibiei poate fi, de asemenea, cauzată de eversiunea articulației talo-crurale. Un studiu publicat de Barton și colaboratorii (2011), a arătat că pacienții cu sindrom femuro-patelar pot avea mai multe tulburări ale biomecanicii membrului inferior. Aceste tulburări includ sincronizarea întârziată a eversiunii maxime a articulației talo-crurale și creșterea eversiunii acesteia la atacul cu talonul în mers.

În concluzie, literatura de specialitate oferă date importante cu privire la corelația dintre deviațiile de la nivelul gleznei și sindromul femuro-patelar.

Implicațiile tractului iliotibial în sindromul femuro-patelar

Fibrele Kaplan sunt descrise ca fiind conexiuni între banda iliotibială și zona distală a femurului. Acestea sunt împărțite în două structuri distincte, fibrele proximale și fibrele distale, care pot participa la controlul stabilității genunchiului. Aceste fibre sunt structuri anatomice distincte și constante ale compartimentului lateral al genunchiului, ale căror caracteristici anatomice participă la controlul stabilității genunchiului (Sayac și colab., 2021).

Valgul dinamic poate avea, de asemenea, influență asupra lungimii tractului iliotibial. Wu și colaboratorii (2004), au arătat că tractul iliotibial poate avea, de asemenea, o influență asupra glisării rotuliene. Acest lucru poate fi explicat din punct de vedere anatomic prin fibrele Kaplan, care conectează tractul iliotibial cu rotula. Nu au fost identificate alte studii despre rolul tractului iliotibial în cazul pacienților cu sindrom femuro-patelar.

Dezechilibrul și rigiditatea de la nivelul ischiogambierilor

Există unele dovezi în literatura de specialitate precum că mișcările anormale ale articulației genunchiului nu sunt prezente doar în plan frontal, la pacienții cu sindrom femuro-patelar.

Două studii au identificat o asociere semnificativă între sindromul femuro-patelar și rigiditatea de la nivelul ischiogambierilor (Patil și colab., 2010; White și colab., 2009).

Acești autori au constatat o rigiditate semnificativă a ischiogambierilor la un grup de pacienți cu acest sindrom față de un grup de control. Patil și colaboratorii (2010), au arătat prin electromiografie că în cazul pacienților cu sindrom femuro-patelar, ischiogambierii laterali s-au contractat mai devreme decât cei mediali în timpul contracțiilor izometrice maxime.

Besier și colaboratorii (2009), au arătat că pacienții cu sindrom femuro-patelar prezintă o contracție mai puternică la nivelul cvadricepsului și a ischiogambierilor, comparativ cu pacienții fără simptomatologie specifică acestui sindrom. În acest studiu, femeile au prezentat o forță musculară cu 30-50% mai mare la nivelul ischiogambierilor

și a gastrocnemienilor în timpul mersului și a alergatului față de bărbați. Acești autori au concluzionat că, prin acest mecanism, unii pacienți cu sindrom femuro-patelar ar putea prezenta o forță de contact crescută la nivel articular și un stres articular mai mare în comparație cu subiecții sănătoși.

Toate aceste modificări pot duce la un stres mai ridicat asupra rotulei și a structurilor sale de susținere.

„Sindromul genunchi-coloană vertebrală”

Tsuji și colaboratorii (2002), au examinat corelația dintre durerea femuro-patelară, lordoza lombară și înclinația sacrală, la pacienții vârstnici cu dureri anterioare la nivelul genunchiului. A existat o diferență semnificativă la înclinația sacrală între subiecții cu și fără dureri anterioare ale genunchiului. Înclinația sacrumului a fost mai mică (cu aproximativ 5°) la pacienții cu durere femuro-patelară. Acest concept patologic a fost numit „sindromul genunchi-coloană vertebrală”.

Cu toate acestea, pentru pacienții mai tineri cu sindrom femuro-patelar, acest mecanism nu a fost determinat de literatura de specialitate. Sunt necesare mai multe cercetări pentru a elucida rolul acestui mecanism pentru patogeneza sindromului femuro-patelar.

Factori psihologici care contribuie la apariția sindromului femuro-patelar

Importanța factorilor psihologici pentru dezvoltarea sindromului femuro-patelar nu trebuie subestimată.

În cercetarea realizată de Jensen și colaboratorii (2007), s-a demonstrat faptul că durerea și funcția genunchiului pot fi asociate și cu factori psihologici la unii pacienți cu sindrom femuro-patelar. Acești autori au arătat că pacienții cu acest sindrom au un nivel mai ridicat de depresie în comparație cu subiecții sănătoși.

Studiul realizat de Domenech și colaboratorii (2013), susține modelul de evitare a fricii. Acest studiu a demonstrat o incidență ridicată a suferinței psihologice, cum ar fi anxietatea și depresia, exagerarea nivelului dureros resimțit și kinesofobia la pacienții cu sindrom femuro-patelar. Acești factori sunt predictorii puternici pentru durere și scăderea funcționalității la pacienții cu acest sindrom.

Factori declanșatori pentru sindromul femuro-patelar

Un factor declanșator posibil al sindromului dureros femuro-patelar poate fi reprezentat de supraîncărcarea articulației femuro-patulare (de exemplu practicarea antrenamentelor de intensitate ridicată). Combinarea supraîncărcării cu poziția de valg dinamic și glisarea înspre lateral a rotulei poate duce la suprasolicitarea structurilor articulației femuro-patulare (MacIntyre și colab., 2006).

Această supraîncărcare poate provoca dureri localizate la nivelul anterior al genunchiului și poate constitui un ciclu vicios, deoarece activitatea musculară a extremității inferioare poate fi inhibată.

Cauza neurofiziologică a durerii la pacienții cu sindrom femuro-patelar

Cauza exactă a durerii la pacienții diagnosticați cu sindrom femuro-patelar nu este clară. Conform unor autori, cel mai probabil, durerea se dezvoltă la nivelul inserțiilor mecanismului extensor sau la nivelul osului subcondral (Dye, 2005).

Există dovezi suplimentare precum că osul subcondral poate juca, de asemenea, un rol important în originea durerii la pacienții cu sindrom femuro-patelar. Draper și colaboratorii (2009) au demonstrat o activitate osoasă metabolică crescută la pacienții cu acest sindrom utilizând imagistica.

Alți specialiști au arătat că nu numai mecanismele periferice, ci și cele centrale pot provoca durere la pacienții cu sindrom femuro-patelar. La nivelul genunchiului, adolescenții cu sindrom femuro-patelar au avut un prag dureros cu o presiune semnificativ mai mică (hiperalgezie localizată), comparativ cu un grup de studiu de control. Cu toate acestea, pe zona tibialului anterior, adolescenții cu sindrom femuro-patelar au avut, de asemenea, praguri mai mici de durere (hiperalgezie distală) comparativ cu grupul de control (Rathleff și colab., 2013). Jensen și colaboratorii (2005) au demonstrat o funcție senzorială mai mare la pacienții cu sindrom femuro-patelar. În cadrul studiului realizat de aceștia, pragul mediu de detectare a temperaturii a fost semnificativ mai mare la pacienții cu sindrom femuro-patelar comparativ cu grupul indivizilor sănătoși.

1.3. DIAGNOSTICUL CLINIC, FUNCȚIONAL ȘI IMAGISTIC ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR

Diagnosticarea tulburărilor la nivelul articulației femuro-patclare reprezintă o provocare pentru medicii de specialitate, din cauza fiziopatologiei complicate care stă la baza acestora. Originea simptomatologiei femuro-patclare este, în general, multifactorială (Lankhorst și colab., 2013) și, prin urmare, examinarea clinică ar trebui să țină seama de anamneza în ansamblu și trebuie să se atragă atenția asupra istoricului medical, pentru a avea un diagnostic precis care să fie abordat corect. Reamintim faptul că, o abordare terapeutică adecvată poate fi concepută doar cu o analiză aprofundată a tulburării pacientului.

Lankhorst și colaboratorii (2013), susțin faptul că trebuie luat în calcul un istoric amănunțit și adecvat care să se concentreze pe simptomatologia pacientului, durata și apariția durerii, precum și impactul pe care îl are aceasta în activitățile sale zilnice. O anamneză corectă poate indica prezența durerii la nivelul anterior al genunchiului, cu sau fără instabilitate rotuliană. Instabilitatea rotuliană poate fi descrisă ca episoade de subluxare sau chiar dislocare a acesteia. În timpul evaluării, trebuie solicitată o localizare exactă a durerii de către pacient și momentul în care apare aceasta. Orice durere menționată trebuie, de asemenea, evaluată, deoarece uneori, chiar și o durere de șold, poate iradia către regiunea învecinată articulației genunchiului. În cazul în care pacientul prezintă instabilitate, trebuie să se asigure că această instabilitate se datorează rotulei. Adesea, senzația de cedare a genunchiului poate fi cauzată și de slăbiciunea

cvadricepsului, prezența unei fisuri meniscale, deficite la nivel ligamentar sau alte tulburări la nivelul articulației genunchiului. Dacă pacientul a suferit intervenții chirurgicale la nivelul genunchiului va fi necesar istoricul intervenției pentru a cunoaște abordarea aplicată, și pentru a putea exclude eventuale posibilități de instabilitate patelară medială, care pot apărea după anumite tipuri de intervenții, cum ar fi; eliberarea laterală sau operația de realiniere la nivelul articulației genunchiului. Nerespectarea acestor lucruri ar putea duce la o diagnosticare greșită, iar pacientul ar putea fi supus unei intervenții chirurgicale suplimentare inutile, rezultând, poate agravarea afecțiunii. După o analiză atentă a istoricului și realizarea anamnezei, trebuie efectuată o examinare clinică sistematică cu pacientul în diferite poziții, prin aplicarea unor teste funcționale diferite, la care se adaugă o evaluare suplimentară a mersului.

1.4. TRATAMENTUL ORTOPEDIC ȘI CHIRURGICAL ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR

Tratamentul ortopedic

Kettunen și colaboratorii (2007) au evidențiat, într-un studiu în care au fost incluși pacienți diagnosticați cu sindrom femuro-patelar, faptul că fizioterapia aplicată post artroscopie, nu a avut nici un efect pozitiv în plus față de fizioterapia clasică aplicată fără artroscopie. Prin urmare, abordul terapeutic al sindromului femuro-patelar este în principal de tip conservator.

Terapia farmacologică

O meta-analiză efectuată de către Heintjes și colaboratorii (2004) a arătat că există dovezi limitate în ceea ce privește eficacitatea medicamentelor antiinflamatoare nesteroidiene pentru reducerea durerii acute anterioare a genunchiului, la pacienții cu sindrom femuro-patelar.

Bandajarea genunchiului

Scopul bandajării genunchiului este de a modifica glisarea rotulei prin aplicarea de benzi adezive pe piele. Banda ar trebui să aplice o forță orientată medial pentru a contracara maltracking-ul lateral al rotulei. Cea mai populară aplicație este banda McConnel.

Influența pozitivă a benzii asupra durerii și funcției genunchiului este probabil rezultatul unui efect sinergic creat între beneficiile benzii și ale programului de kinetoterapie aplicat. Aplicarea simultană a unei benzi de reținere și a unui program de exerciții de kinetoterapie a atins un rezultat mai bun decât aplicarea unui sistem de bandă unic (Petersen și colab., 2014).

Imobilizarea de conținere prin orteze cu tije

Tijele sunt dispozitive neadezive care aplică, de asemenea, o forță externă orientată medial, care poate contracara maltracking-ul rotulei în lateral.

Draper și colaboratorii (2009) au demonstrat, prin RMN în timp real, că o orteză de genunchi, care aplică o forță orientată medial asupra rotulei, poate reduce riscul de lateralizare a rotulei și înclinarea acesteia, în cazul femeilor cu sindrom femuro-patelar, mult mai bine decât un bandaj aplicat clasic.

Powers și colaboratorii (2009) au analizat o orteză care aplica o forță orientată medial asupra rotulei la pacienții cu acest sindrom. Autorii acestei lucrări au descoperit că durerea a scăzut și a fost promovată activarea mușchiului cvadriceps.

Prin urmare, concluzionăm sunt necesare numeroase studii de cercetare care să poată evidenția efectul ortezelor cu tije asupra durerii și funcției articulare în cazul pacienților cu sindrom femuro-patelar.

Folosirea ortezelor la nivelul piciorului

Creșterea eversiunii articulației talo-crurale și a poziției de pronație pot favoriza rotația internă și o poziție dinamică a valgului la nivelul extremității inferioare (Barton și colab., 2012; Barton și colab., 2009; Barton și colab., 2011; Boldt și colab., 2013; Mølgaard, 2011).

Așadar, branțurile sau ortezele pentru picioare ar putea fi o opțiune de tratament pentru corectarea malaliniamentului creat.

Nu au fost indentificate studii care să evidențieze influența poziției piciorului asupra durerii la pacienții cu sindrom femuro-patelar, cercetarile efectuate până în prezent raportând rezultate contradictorii.

Barton și colaboratorii (2011) au examinat efectul ortezelor de picior prefabricate la pacienții cu sindrom femuro-patelar și cu picior plat în valg, într-un studiu pilot, care a implicat 60 de pacienți. Acești autori au demonstrat că utilizarea ortezei piciorului duce la reducerea durerii și îmbunătățirea parametrilor funcționali.

Într-un alt studiu, specialiștii au demonstrat că prezența unei eversiuni mai mari, la nivelul părții posterioare a piciorului, este un predictor al eficacității ortezelor piciorului, la persoanele cu sindrom femuro-patelar (Barton și colab., 2011).

Recuperarea funcțională

Kinetoterapia este cea mai frecvent studiată formă de terapie în tratamentul sindromului femuro-patelar. În acest sens au fost publicate două meta-analize.

Într-o meta-analiză mai recentă publicată în 2011, au fost analizate 10 studii prospective randomizate (Harvie și colab., 2011).

Toate aceste studii au arătat un efect pozitiv al exercițiului fizic asupra diminuării durerii. Rezultate pozitive au fost descrise în special în cazul folosirii exercițiilor fizice de întindere activă, genuflexiuni, ergometru, exerciții statice aplicate la nivelul cvadricepsului, ridicări active ale picioarelor, exerciții de ridicare și coborâre. Patru din programele de exerciții aplicate au inclus, de asemenea, exerciții pentru întărirea șoldului. Într-un studiu, au fost analizate exerciții de stabilizare a trunchiului, inclusiv exerciții pentru dreptul abdominal. Cea mai frecventă durată a programelor de exerciții fizice a fost de 6 săptămâni. Exercițiile au fost efectuate de două până la patru ori pe zi,

cu 10 repetări. Au fost descrise exerciții cu lanț kinetic închis și deschis, exerciții de echilibru și exerciții proprioceptive. (Nagakawa și colab., 2008; Clark și colab., 2000; Crossley și colab., 2000; Herrington & Al-Sherhi, 2007).

În concluzie, există dovezi puternice pentru utilizarea exercițiului fizic în recuperarea sindromului femuro-patelar în literatura de specialitate. Este necesar ca exercițiile să angreneze musculatura șoldului, mușchii stabilizatori ai trunchiului, cvadricepsul, ischiogambierii și tractul iliotibial.

Tipuri de intervenții chirurgicale folosite în tratamentul sindromului femuro-patelar și complicații

Există diferite opțiuni de tratament pentru a aborda diferitele probleme apărute la nivelul articulației femuro-patelare. Atunci când se ia în considerare o procedură chirurgicală, pentru un pacient cu dureri anterioare la nivelul genunchiului, trebuie urmat un algoritm pentru a aborda problema și a selecta cea mai bună opțiune de tratament. La pacienții mai tineri cu artroză femuro-patelară izolată, înlocuirea suprafețelor articulare devine o necesitate. Pe măsură ce noile modele de proteze încep să dea rezultate din ce în ce mai bune, deciziile trebuie reconsiderate prin mijloacele alternative de tratament, cântărind avantajele și dezavantajele. Principalele opțiuni chirurgicale (după ce au fost încercate procedurile de bază cum ar fi debridarea, eliberarea și realinierea, dar care au eșuat) includ transferul anterior sau anteromedial al tuberculului tibial pentru a schimba stresul de contact și a descărca articulația femuro-patelară, îndepărtarea rotulei (patellectomia) și refacerea cartilajul articular fie prin transfer osteocondral, fie prin implantarea celulelor cartilajului.

CAPITOLUL 2 – REABILITAREA FUNCȚIONALĂ ÎN CAZUL PACIENȚILOR DIAGNOSTICAȚI CU SINDROM FEMURO- PATELAR

În prezent, evoluția continuă a domeniului recuperării medicale, împreună cu protocoalele optimizate și cu echipamentele folosite în domeniul aplicațiilor fizioterapeutice, au rolul de a facilita și de a optimiza reabilitarea pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar. Pacienții cu activitate sportivă de loisir, de minim 2 ori pe săptămână prezintă un eșantion cu risc ridicat de apariție a sindromului femuro-patelar.

Acest lucru se poate datora unei dozări incorecte a efortului, unei frecvențe incorecte a orelor de antrenament, unor suprasolicitări în cadrul antrenamentului, sau unei refaceri deficitare post antrenament.

Conform studiilor de specialitate, după răspândirea virusului SARS-CoV-2 în întreaga lume, activitățile cotidiene și practica medicală s-au schimbat drastic (Luceri și colab., 2020; Zagra și colab., 2020; Briguglio, și colab., 2020).

Majoritatea persoanelor au petrecut în jur de două luni de zile în izolare la domiciliu, schimbându-și obiceiurile zilnice și adoptând un stil de viață sedentar. Schimbarea stilului de viață este considerată a fi în strânsă legătură cu consecințele importante care pot apărea în cazul patologiei localizate la nivelul genunchiului.

Conform principalelor constatări realizate de un studiu realizat în Italia de Giorgino și colaboratorii (2021), pe un lot de 1139 de pacienți ai institutului de ortopedie Galeazzi din Milano, patologiile localizate la nivelul genunchiului au fost mult mai frecvent asociate cu sindromul dureros femuro-patelar în anul 2020 decât în anul 2019. În plus, recomandarea de urmare a unui program de fizioterapie pentru pacienții cu patologie localizată la nivelul genunchiului a fost, de asemenea, mai frecventă în anul 2020 decât în anul 2019. Rezultatele acestui studiu reflectă o confirmare parțială a ipotezei acestuia și anume, faptul că blocarea activităților cotidiene generate de pandemia SARS-CoV-2 ar putea fi un factor declanșator sau agravant pentru numărul mare de diagnosticări cu sindrom femuro-patelar. Raționamentul constă în consecințele generate de blocajul de la nivel global și anume, reducerea nivelului de activitate fizică zilnică și reducerea numărului de activități fizice disponibile.

Pe baza lucrărilor științifice regăsite în literatura de specialitate putem susține faptul că apariția pandemiei a avut și are în continuare un rol important în apariția sindromului femuro-patelar.

Din literatura de specialitate am putut extrage faptul că o cauză exactă, responsabilă de apariția sindromului femuro-patelar este încă necunoscută, dar o etiologie multifactorială este probabil responsabilă pentru apariția acestuia. Această etiologie afectează în general femeile tinere (Peteresen și colab., 2014; Boling și colab., 2010; Fulkerson & Arendt, 2000).

Conform studiului efectuat de Di Renzo (2020), dezechilibrele biomecanice de la nivel axial și dezechilibrele de la nivelul musculaturii cvadricepsului au fost considerate de către cercetători drept cauze comune pentru instalarea acestui tip de sindrom, iar

Bowden Davies și colaboratorii (2019) au raportat că măsurile restrictive adoptate în perioada de izolare au dus la un stil de viață sedentar pentru majoritatea populației, cauzând astfel o diminuare semnificativă a tonusului muscular.

Au fost oferite o serie de recomandări, de către diferiți autori, cu privire la modul de gestionare a activității fizice în timpul blocării induse de COVID-19 (Füzéki, Groneberg & Banzer, 2020). Diminuarea tonusului muscular, cum ar fi de exemplu diminuarea tonusului muscular a mușchiului vast medial este asociată cu apariția sindromului femuro-patelar (Pttyn și colab., 2011).

Cowan și colaboratorii (2001) au studiat diametrul mușchiului vast medial în sindromul femuro-patelar prin rezonanța magnetică nucleară, demonstrând că atrofia acestuia este un factor care contribuie la dezvoltarea acestui tip de sindrom, jucând probabil un rol în mecanismul glisării anormale a patelui.

Alte studii au demonstrat că modificările localizate la nivelul musculaturii șoldului pot fi, de asemenea, responsabile pentru instalarea unui deficit funcțional care poate încuraja apariția sindromului femuro-patelar. Mai multe lucrări însă, au evidențiat și o diminuare relativă a forței de abducție a șoldului, a rotatorilor externi ai șoldului și a forței de extensie la pacienții diagnosticați cu sindrom femuro-patelar (Prins & van der Wurff, 2009; Bolgla și colab., 2008; Baldon și colab., 2009).

Un alt aspect ce necesită atenție este o posibilă corelație între starea psihologică și debutul sindromului femuro-patelar. Numeroase studii au evidențiat faptul că în timpul izolării pandemice, starea mentală a indivizilor a avut de suferit (Mukhtar, 2020; Singh și colab., 2020; Glowacz & Schmits, 2020). Aspectul psihologic joacă și el un rol important în instalarea sindromului femuro-patelar, aspect care nu trebuie subestimat. Într-un studiu descriptiv, Jensen și colaboratorii (2005) au evidențiat faptul că nivelurile de suferință mentală au fost mai mari la pacienții cu sindrom femuro-patelar.

Până acum, foarte puține studii au abordat impactul carantinării asupra patologiilor localizate la nivelul genunchiului. Studiul lui Endstrasser și a colaboratorilor (2020) a subliniat faptul că izolarea a jucat un rol semnificativ în apariția unor consecințe din punct de vedere al durerii, din punct de vedere al funcției articulare, și din punct de vedere al activității fizice la pacienții diagnosticați cu osteoartrită localizată la nivelul genunchiului și a șoldului.

O altă analiză de specialitate raportează o incidență ridicată din punct de vedere al anxietății și depresiei în rândul pacienților cu sindrom femuro-patelar (Domenech și colab., 2013), aspecte descrise ca fiind printre cele mai frecvent întâlnite în întreaga lume pe perioada carantinei (Rehman și colab., 2021; Benke și colab., 2020; Fountoulakis, și colab., 2021).

Un alt indicator ce a suferit modificări pe perioada pandemică a fost și este în continuare reprezentat de numărul de recomandări pentru realizarea programelor de kinetoterapie. Acest lucru este susținut prin diminuarea tonusului muscular, rezultată în urma sedentarismului din perioada de izolare (Bowden Davies și colab., 2019) și de asocierea altor patologii localizate la nivelul genunchiului care încurajează apariția

sindromului femuro-patelar și în care fizioterapia s-a dovedit a fi unul dintre cele mai eficiente tratamente (Heintjes și colab., 2003).

Prezența pandemiei SARS-CoV-2 nu a produs modificări semnificative ale patologiei genunchiului, dar este posibil să fi avut un impact asupra acesteia, evidențiindu-se o agravare a tulburărilor femuro-patelare, la pacienții cu diagnostice asociate localizate la nivelul articulației genunchiului. Sunt necesare studii suplimentare pentru a valida acest rezultat care să cuprindă elemente clinice și radiologice mai aprofundate.

Procesul de reabilitare funcțională al pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar poate fi îmbunătățit prin folosirea unor echipamente și aparate moderne existente în prezent și care evoluează din punct de vedere al performanțelor de la an la an.

Tocmai de aceea, specialiștii din domeniul recuperării medicale ar trebui să se informeze constant și să țină cont de noutățile care apar în domeniu, pentru a facilita pe cât posibil, utilizarea unor echipamente inovative atât pentru procesul de diagnosticare, cât și pentru procesul de recuperare medicală al pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar.

Pacienții diagnosticați cu sindrom femuro-patelar necesită o abordare complexă, realizată de către o echipă multidisciplinară, în ceea ce privește reabilitarea medicală. Principalele obiective vizate de către specialiști în cazul acestor pacienți sunt reprezentate de diminuarea disconfortului generat de durerea localizată la nivelul genunchiului afectat, redobândirea mobilității articulare, restabilirea echilibrului de la nivelul celor patru segmente distincte ale mușchiului cvadriiceps și prevenirea, sau evitarea pe cât posibil a unei potențiale intervenții chirurgicale cauzate de eventualele complicații ale acestui sindrom.

Educația medicală actuală a pacienților și abordarea pentru gestionarea îngrijirii sindromului femuro-patelar a evoluat din punct de vedere al experților în domeniul științific (Willy și colab., 2019). De-a lungul anilor, au apărut diverse opțiuni din punct de vedere clinic pentru a aborda această patologie. Agenții biofizici (de exemplu, crioterapia, ultrasunetele, stimularea nervoasă electrică transcutanată), considerați cândva un element de bază al îngrijirii sindromului femuro-patelar, sunt acum completați aproape obligatoriu de intervenția cu exerciții terapeutice (Lake & Wofford, 2011; Billy și colab., 2008; Yu și colab., 2016).

2.1. PROFILAXIA SINDROMULUI FEMURO-PATELAR

Profilaxia sindromului femuro-patelar prin intermediul kinetoterapiei

Durerea femuro-patelară apare în urma unei leziuni excesive și este caracterizată prin durere în zona retro-patelară sau peri-patelară, care se agravează la alergare, menținerea prelungită a poziției pe scaun, poziția ghemuit, la sărituri sau urcatul scărilor.

Etiologia durerii a fost corelată în capitolul anterior cu glisarea laterală greșită a rotulei, cauzată de slăbiciunea musculară a vastului medial oblic. Se consideră faptul că

glisarea anormală a rotulei determină creșterea stresului lateral al presiunii de la nivelul articulației femuro-patelare (Fulkerson & Arendt, 2000).

Ca atare, intervențiile terapeutice în cazul sindromului femuro-patelar s-au concentrat pe corectarea mișcării patelare, prin fixare și întindere, mobilizarea rotulei și întărirea vastului medial oblic (Powers, 2010).

Deși conform studiilor de specialitate este acceptat faptul că, în general, tratamentul conservator al sindromului femuro-patelar este util (Bizzini și colab., 2003; Crossley și colab., 2001; Heintjes și colab., 2003), ratele de recurență a acestuia sunt mari și variază între 25 și 91% (Hoch și colab., 2005; Nimon și colab., 1998; Stathopulu & Baildam, 2003; Witvrouw și colab., 2000).

Literatura de specialitate susține ipoteza conform căreia sindromul femuro-patelar are influențe semnificative la nivel proximal și scoate în evidență puternic ideea de reabilitare funcțională a centurii pelvine și a articulației coxofemorale, pentru a influența pozitiv disfuncționalitatea produsă de sindromul femuro-patelar.

Această abordare este susținută de studii clinice recente, care au arătat că reabilitarea axată pe șold este benefică pentru persoanele cu sindrom femuro-patelar. Earl și Hoch (2011) au arătat că un program de reabilitare structurat pe 8 săptămâni, axat pe creșterea stabilității musculaturii șoldului și a trunchiului, a redus semnificativ durerea, a îmbunătățit funcționalitatea și biomecanica generală a membrilor inferioare, la un grup de 19 femei cu sindrom femuro-patelar.

În concluzie, strategia focusată la nivelul șoldului pentru a preveni rotația internă, în articulația coxofemurală și adducția șoldului, care sunt responsabile de apariția poziției de valg dinamic a genunchiului, este considerată a fi crucială, în special în cazul reinsertiei în activitatea sportivă.

2.2. TRATAMENTUL NONCHIRURGICAL ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR

Opțiunile tratamentului noninvaziv al sindromului femuro-patelar includ schimbarea activității, medicația cu antiinflamatoare / analgezice, imobilizarea cu ajutorul aparatelor cu tije, kinetoterapie, injecții cu steroizi, infiltrații, controlul greutateii, hidroterapie și, eventual, administrarea de suplimente nutriționale, iar protocolul specific de reabilitare funcțională este necesar a fi individualizat în totalitate.

Modificarea activității

Un medic specialist poate fi reticent în a sfătui un pacient să evite în totalitate activitatea de care se bucură acesta, însă, va rămâne ferm în ceea ce privește diminuarea sau modificarea anumitor activități. Ca principiu general al exercițiului, pacienții ar trebui să fie educați în ceea ce privește apariția durerii. Aceasta nu trebuie diminuată, ci evitată complet.

Gestionarea încărcăturii este fundamentală pentru tratamentul pacienților cu sindrom femuro-patelar, însă aceștia pot fi conflictuali, deoarece activitățile de încărcare (urcatul

scărilor, poziția de ghemuit, alergarea și săriturile) sunt asociate cu simptomele lor, ceea ce duce la frică legată de durere și la un comportament dezadaptativ de adaptare (Smith și colab., 2018). Pe lângă educația cu privire la mecanismele durerii, înarmarea pacientului cu strategii de abordare a durerii poate îmbunătăți încrederea și rezultatele pe tot parcursul tratamentului.

Controlul greutății

În timpul activităților din viața de zi cu zi, cum ar fi ridicatul de pe scaun sau urcatul treptelor, genunchiul și, în special, articulația femuro-patelară, este expusă unei presiuni mult mai mari (Grelsamer & Weinstein, 2001). Este evident faptul că, un indice crescut de masă corporală (IMC) se corelează cu o rată mult mai crescută în ceea ce privește apariția durerii la nivelul genunchiului și implicit, a artritei femuro-patelare.

În schimb, o reducere a greutății va diminua semnificativ stresul suportat de compartimentul femuro-patelar și poate modera nivelul durerii resimțit. Deoarece greutatea unei persoane este singurul factor anatomic care este oarecum sub controlul său, pacienții supraponderali își pot direcționa parțial evoluția durerii femuro-patelare printr-un program de reducere a greutății.

Hidroterapia

În ceea ce privește hidroterapia, cel puțin două aspecte ale terapiei cu apă sunt benefice: flotabilitatea și rezistența. Flotabilitatea permite pacientului să încerce activități care ar fi în mod normal stresante și dureroase pentru compartimentul femuro-patelar. Acestea includ spre exemplu genuflexiunile. O persoană ar putea încerca diferite exerciții în bazin, însă ca și în cazul exercițiilor terestre, nici o activitate în apă nu ar trebui să fie dureroasă. Rezistența oferită de apă în timp ce subiectul merge, alergă sau lovește va contribui la creșterea tonusului muscular (Abdul-Hadi și colab., 2009).

Medicația

Medicamentele antiinflamatoare și analgezice (acetaminofen, tramadol etc.) pot fi utilizate izolat sau în combinație, pentru a calma durerea pe termen scurt. Pacienții trebuie informați că anumite medicamente au în componența lor mai multe substanțe active. Acetaminofenul, de exemplu, este prezent într-o serie de combinații și nu ar fi prudent ca un pacient să ia acetaminofen izolat atunci când este deja luat în combinație. Pe de altă parte, cu precauțiile adecvate pentru funcționalitatea ficatului și a rinichilor, poate fi eficientă realizarea unei combinații între un medicament antiinflamator, acetaminofen și un al treilea medicament, cum ar fi tramadolul. Pacienții care iau oricare dintre aceste medicamente în mod regulat necesită o hemoleucogramă completă și analize specifice de sânge la fiecare 3-4 luni (Abdul-Hadi și colab., 2009).

Injectiile cu steroizi

Injectiile cu steroizi sunt utilizate în mod obișnuit pentru a aborda inflamația musculo-scheletală în diferite zone ale corpului, iar injectiile pentru articulația femuro-

patelară nu sunt mai mult sau mai puțin eficiente, decât în alte zone. Sunt considerate a fi ieftine și ușor disponibile. Utilizarea repetată a acestora poate avea un efect negativ asupra proprietăților mecanice ale țesuturilor și asupra răspunsului imun local (și, prin urmare, un risc potențial crescut de infecție cu orice eventuală procedură). Utilizarea injecțiilor trebuie limitată la două sau trei pe an pentru orice pacient cu sindrom femuro-patelar (Abdul-Hadi și colab., 2009).

Infiltrațiile

Lichidul sinovial al genunchiului care devine artritic este mai puțin vâscos decât în mod normal și, prin urmare, este deficitar în unele dintre proprietățile sale biomecanice. În consecință, injecțiile cu acid hialuronic sunt un adjuvant acceptat în cazul tratamentului pentru artrita localizată la nivelul genunchiului. În cazul compartimentului femuro-patelar nu a fost raportată o reacție mai bună, sau mai puțin bună la această abordare, comparativ cu articulația femuro-tibială. Deoarece produsele injectate sunt versiuni sintetice ale fluidului articular propriu al unei persoane, nu există nici o limită medicală privind frecvența cu care pot fi realizate infiltrațiile de acest tip (Conrozier și colab., 2003).

Suplimentele nutritive

Suplimentele fără prescripție medicală, cum ar fi glucozamina și sulfatul de condroitină au fost, inițial, adaugiri binevenite în lupta împotriva artritei sau chiar a apariției acesteia. Autorii au susținut că există proprietăți sigure, condro-protectoare, care ajută cartilajul și care reduc durerea (Reginster și colab., 2005). În cadrul aceluiași studiu, deși unii pacienți au raportat într-adevăr reacții pozitive după administrarea acestor suplimente, nu este bine definit faptul că suplimentele oferă ameliorare la peste 30% din subiecți, din cauza ratei placebo. Începând din 2009, Academia Americană a Chirurgilor Ortopezi nu mai susține utilizarea suplimentelor nutritive în tratamentul artritei.

Ortezele de genunchi

Poziția de extensie realizată prin intermediul ortezelor ar trebui să ofere o ameliorare a durerii localizate la nivelul genunchiului, în cazul persoanelor cu sindrom femuro-patelar, însă efectele benefice ale acestor orteze nu au fost validate în mod clar. Decupajul din partea din anterioară a ortezei pentru genunchi este conceput pentru a minimiza presiunea exercitată asupra rotulei, dar acest concept este eficient numai atunci când rotula este centrată peste trohlee. În situațiile în care rotula este poziționată spre lateral, decupajul ortezei va fi poziționat necorespunzător și poate crește de fapt presiunea asupra compartimentului femuro-patelar (Mundermann și colab., 2003).

Ortezele pentru gleznă

Poziția piciorului influențează biomecanica genunchiului. Mai exact, un picior pronat va duce la rotația internă a membrului inferior și la un moment dat, va rezulta un valg la nivelul genunchiului. Ortezele pot compensa o poziție vicioasă a piciorului și ocazional, pot ameliora durerea patelară. Mundermann și colaboratorii (2003) au constatat că, în timpul alergării, pacienții cu dureri în zona anterioară a genunchiului au creșteri ale intensității electromiografiei globale, confirmând cel puțin faptul că ortezele purtate la nivelul piciorului influențează și articulația genunchiului (Mundermann și colab., 2003).

2.3. KINETOTERAPIA ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR

Redobândirea și creșterea forței musculare

Durerea care apare în cadrul sindromului femuro-patelar scade activitatea musculară a cvadricepsului și scăderea forței acestuia este puternic asociată cu creșterea simptomatologiei (Baker și colab., 2004; Hodges și colab., 2009).

Forța și coordonarea mușchilor coapsei, a fesierilor și a mușchilor abdominali diminuează presiunea asupra articulației femuro-patelară prin optimizarea diametrului muscular și al distribuției sarcinilor prin articulație (Amin și colab., 2009). Astfel, se recomandă creșterea forței musculare prin exerciții realizate fără durere, pentru a nu transforma exercițiul efectuat într-unul contraproductiv.

Conform studiilor de specialitate, ciclismul este considerat a fi o activitate benefică, cu impact redus pentru articulația femuro-patelară. Forța de compresie este de numai $1,3 \times$ greutatea corporală, dacă rezistența este menținută la nivel scăzut și scaunul bicicletei este ridicat. Timpul de efectuare al antrenamentului prin ciclism poate fi mărit treptat (Erricson & Nissell, 1987).

Tehnicile manuale utilizate în mod obișnuit includ mobilizarea articulației femuro-patelară, mobilizarea și manipularea talocrurală (adesea pentru a îmbunătăți flexia dorsală), manipularea lombo-pelvină, mobilizarea țesuturilor moi (deseori localizate la nivelul articulației genunchiului, pe partea laterală) și mobilizarea articulațiilor femuro-patelară și femuro-tibiale (Jayaseelan și colab., 2018; Eckenrode și colab., 2018; Brantingham și colab., 2012).

Exercițiul fizic terapeutic pentru pacienții cu sindrom femuro-patelar reprezintă strategia de management susținută de cele mai multe dovezi ale literaturii de specialitate. Exercițiul fizic combinat pentru articulația șoldului și cea a genunchiului reduce durerea cronică pe termen scurt, contribuind în același timp la îmbunătățirea capacității funcționale pe termen mediu și lung (Collins și colab., 2017). Exercițiile cu rezistență, pentru întărirea extensorilor șoldului, abductorilor și rotatorilor externi (Lack, și colab., 2015), cvadricepsului (Kooiker și colab., 2014) și musculaturii centrale (Ferber și colab., 2015) sunt susținute de foarte multe studii de specialitate (Alba-Martin și colab., 2015; Clijnsen și colab., 2014; Nascimento și colab., 2018).

Este nevoie de mai multe cercetări de înaltă calitate pentru a determina cei mai eficienți parametri ai mișcării pentru a aborda sindromul femuro-patelar, deoarece lipsesc

dovezi care să ghideze specificitatea protocolului și dozarea exercițiilor (Holden și colab., 2018).

2.4. BANDAJAREA NEUROMUSCULARĂ ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR

Aplicarea benzilor la nivelul rotulei are ca scop deplasarea medială progresivă a acesteia, pentru a mări zona de contact, și scăderea presiunii femuro-patelare. Există dovezi puternice în literatura de specialitate cu referire la diminuarea durerii pe termen scurt, prin aplicarea benzilor la populația cu diagnostic de osteoartrită. Cushnaghan și colaboratorii (1994) au constatat că tapping-ul rotulian, aplicat în direcția medială, a redus durerea cu 25% la pacienții cu osteoartrita femuro-patelară și femuro-tibială.

Tapping-ul poate oferi o senzație de relaxare imediată și ajută la susținerea poziției corecte a rotulei. Kinesiotape-ul este o bandă athletică fără latex, folosită de ani de zile. Tapping-ul cu ajutorul acestor benzi permite susținerea zonei rănite, asigurând în același timp o funcționalitate corectă. Aceleași benzi sunt folosite ca suport sau compresie după o accidentare, sau mai târziu, în procesul de reabilitare, pentru a sprijini revenirea la antrenamentul complet.

Deși tapping-ul rotulian nu a demonstrat efecte biomecanice femuro-patelare (Leibbrandt & Louw, 2015; Logan și colab., 2017; Ho și colab., 2017), strategiile de tapping bazate pe intenția de a controla înclinarea laterală, alunecarea și rotația sunt recomandate pentru a obține reducerea durerii față de bandajarea clasică (Barton și colab., 2014).

Conform lui Barton și colaboratorilor (2014), tapping-ul neuromuscular rotulian de exemplu, poate avea beneficii imediate în managementul durerii atunci când este combinat cu exerciții fizice în cazul pacienților care suferă de dureri la nivelul anterior al articulației genunchiului, dar alte studii de specialitate susțin ca nu influențează zona de contact a articulației femuro-patelare, alinierea acesteia sau activarea în mod corect a musculaturii cvadricepsului (Leibbrandt & Louw, 2015; Logan, și colab., 2017; Ho și colab., 2017). Ortezele patelare (de exemplu, cele sub formă de bandă) nu oferă niciun beneficiu suplimentar (Smith și colab., 2015).

2.5. METODE FIZICAL-KINETICE APLICATE ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR

Unii pacienți ar putea suferi de sindrom femuro-patelar strict din cauza dezechilibrului neuromuscular dintre mușchiul vast medial oblic și vast lateral. Cauza principală este hipotrofia musculară a mușchiului vast medial oblic și glisarea laterală, excesivă / anormală a rotulei, din cauza forței rămase la nivelul vastului lateral. În cazul în care există un dezechilibru neuromuscular între acești doi mușchi, stimularea electrică

a vastului medial oblic ar putea fi luată în considerare, împreună cu alte aplicații din cadrul programelor de fizioterapie, pentru a completa programele de kinetoterapie.

Stimularea nervoasă electrică transcutanată (TENS)

TENS-ul este o metodă de stimulare electrică care urmărește în primul rând să ofere un grad de ameliorare simptomatică a durerii prin nervii senzoriali excitați.

Stimularea nervoasă electrică transcutanată poate crește tranzitoriu activarea cvadricepsului și poate reduce durerea, similar altor modalități, cum ar fi aplicația de gheață, dar aceasta nu a demonstrat nici-un beneficiu suplimentar superior exercițiului fizic (Billy și colab., 2008; Yu și colab., 2016; Gabler și colab., 2016).

Cercetările sunt limitate în domeniul TENS și al durerilor specifice ale genunchiului, prin urmare, considerăm necesare utilizarea cercetărilor actuale privind utilizarea TENS pentru durere și raționament clinic.

Terapia cu ultrasunete

Conform lui Watson (2005), ultrasunetul terapeutic are două efecte: termic și non-termic, dar fiecare dintre cele două efecte pot fi folosite în cadrul protocoalelor de reabilitare funcțională. În același studiu s-a sugerat faptul că ultrasunetul poate ajuta la accelerarea și îmbunătățirea calității vindecării țesuturilor.

La nivelul genunchiului, țesutul care poate fi influențat de terapia cu ultrasunete este reprezentat de tendonul rotulian și de ligamente.

În ceea ce privește patologia tendoanelor (tendinopatia) și eficacitatea ultrasunetului terapeutic, există puține dovezi care să fi evaluat în mod specific acest lucru. Rezultatele pozitive legate de influența ultrasunetelor asupra țesutului uman sunt confirmate de o revizuire sistematică și o meta-analiză, care a fost publicată în 2015, cu privire la tratamentul tendinopatiei de la nivelul umărului. Autorii au descoperit că nu au existat studii fezabile care să susțină recomandarea ultrasunetului ca modalitate de tratament (Desmeules și colab. 2015).

De asemenea, biofeedback-ul bazat pe electromiografia mușchiului vast medial, în timpul terapiei cu exerciții, se pare că nu ar avea niciun beneficiu suplimentar asupra durerii sau funcției articulației genunchiului (Dursun și colab., 2001).

Laserterapia

Conform unui studiu realizat de Nouri și colaboratorii (2019), cu privire la includerea laserului de înaltă precvență în programul de reabilitarea funcțională kinetoterapeutică în cazul pacienților cu sindrom femuro-pateelar, s-a dovedit faptul că exercițiile terapeutice acompaniate de laserterapie au avut rezultate mai bune, din punct de vedere al diminuării durerii, comparativ cu grupul de control.

2.6. TERAPIA SHOCKWAVE ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR

Din punct de vedere al specialiștilor din domeniu, tratamentul tendinopatiei patelare reprezintă o provocare (Leal și colab., 2015). Conform mai multor studii, nu există un protocol bazat pe dovezi specifice pentru gestionarea adecvată a tendinopatiei patelare (Mani-Babu și colab., 2014; Figueroa și colab., 2016; Gaida & Cook, 2011; Larsson și colab., 2011; Visnes & Bahr, 2007).

Rezultate promițătoare au fost observate și în cadrul aplicațiilor cu ajutorul terapiei cu unde de shock, în mai multe studii de specialitate.

Wang și colaboratorii (2007) au comparat terapia cu unde de shock focalizate și tratamentul conservator, într-un studiu randomizat de control, și au obținut rezultate foarte bune sau excelente în 90% din grupul pacienților care au beneficiat de terapie cu unde de shock de la 2 până la 3 ani de urmărire a evoluției, comparativ cu 50% în grupul pacienților care au beneficiat doar de tratament conservator.

Furia și colaboratorii (2012) au realizat un studiu retrospectiv între tratamentul cu unde de shock radiale și tratamentul standard, la 1 an de la aplicarea terapiei, raportând rezultate satisfăcătoare la 75,8% dintre pacienții care au primit o singură sesiune de unde de presiune radială cu energie redusă, comparativ cu 17,2% în alte terapii neoperatorii.

În schimb, într-un alt studiu, Zwerver și colaboratorii (2011) au comparat terapia cu unde shock reale și placebo în cazul sportivilor și nu au găsit diferențe semnificative între grupuri în ceea ce privește durerea și funcția de la nivelul genunchiului, la evaluarea realizată la 22 de săptămâni după tratament. Un alt studiu recent a fost realizat pe un grup de 52 de sportivi diagnosticați cu tendinopatie patelară, unde a fost evaluat efectul terapiei cu unde de shock comparativ cu un program de antrenament cu exerciții excentrice. La evaluarea de 6 luni după aplicarea tratamentului nu s-au găsit diferențe semnificative între protocoale (Thijs și colab., 2017).

Cu toate acestea, studiile care descriu rezultate slabe în utilizarea terapiei cu unde de shock au incluse anumite erori metodologice, cum ar fi: lipsa efectuării studiilor complementare pentru a exclude alte diagnostice asociate, aplicarea terapiei a fost realizată cu un dispozitiv piezoelectric, adaptarea intensității terapiei a fost realizată în funcție de toleranța pacientului, perioada de repaos nu a fost respectată și terapia cu unde de shock a fost folosită solitar, fără un program de exerciții asociate.

Peers și colaboratorii (2003) au comparat retrospectiv terapia cu unde de shock focalizată cu intervenția chirurgicală la 28 de pacienți la o medie de 24 de luni de la intervenție și au prezentat rezultate excelente sau foarte bune în conformitate cu scorul Roles și Maudsley în 66% din grupul pacienților cărora li s-a aplicat terapia cu unde de shock, comparativ cu 58% în grupul pacienților care au suferit intervenția chirurgicală. Autorii au concluzionat că terapia cu unde de shock focalizată este o alternativă la intervenția chirurgicală pentru pacienții cu în tendinopatie patelară cronică, atunci când tratamentul conservator nu are succes fără a duce la incapacitate. Scorul Roles și

Maudsley este o evaluare subiectivă structurată pe 4 parametrii pentru pacienți din punct de vedere al durerii și a limitărilor funcționale.

Revizuirea literaturii susține că terapia Shockwave este sigură și eficientă în tratamentul tendinopatiei patelare (Mani-Babu și colab., 2014; Leal și colab., 2015; Everhart și colab., 2017).

Dovezile actuale susțin utilizarea terapiei cu undă de shock focalizată și cea cu undă de shock radială, pentru tendinopatia rotuliană, asociate cu protocoale de intensitate moderată sau mică, în special la pacienții care încearcă să evite o intervenție invazivă.

2.7. TERAPIA CU CÂMP ELECTROMAGNETIC DE ÎNALTĂ INTENSITATE (SUPERINDUCTIVE SYSTEM) ÎN SINDROMUL FEMURO-PATELAR

Câmpul electromagnetic super inductiv este utilizat în tratamentul diferitelor tulburări centrale și periferice.

În cadrul acestei teze, ne concentrăm exclusiv pe realizarea aplicației periferice, care este utilizată mai puțin pe scară largă comparativ cu aplicația transcraniană. Ținând cont de faptul că aproape orice tulburare de la nivel musculo-scheletal este însoțită de durere, ar trebui cercetate alte opțiuni de tratament ce pot influența prezența acesteia.

În ceea ce privește efectul specific ale câmpului electromagnetic super inductiv asupra țesutului uman, au fost efectuate mai multe lucrări de cercetare. Efectul analgezic este descris de Poděbradský, Lee și Uher (2012). În studiile realizate de aceștia a fost folosit un stimulator care atinge frecvența de 50 Hz. Prin urmare, ei au influențat nivelul durerii pe baza teoriei durerii cu endorfine. În această teză, am aplicat tehnologia Super Inductive System, care atinge frecvența de până la 150 Hz.

Sistemul super inductiv care utilizează efecte benefice ale câmpului electromagnetic de înaltă intensitate, reprezintă un tratament optim al durerii localizate la nivelul sistemului neuromuscular și al articulațiilor. Construcția aplicatorului permite administrarea terapiei fără a fi nevoie de contact direct cu pielea, ceea ce conduce la creșterea confortului pacientului și al terapeutului.

Conform unui studiu realizat de Zarkovic și Kazalakova în 2016, pe un lot de 40 de pacienți (23 de femei și 17 bărbați) cu dureri acute și cronice la nivel musculo-scheletal, ce le îngreunau activitățile zilnice, s-a demonstrat că prin aplicarea tehnologiei super inductive, nivelul durerii analizate prin scala VAS după 5/10 aplicații a scăzut semnificativ la aproximativ 87% dintre participanții la studiu.

CONCLUZII TEORETICE

Pe baza cercetării efectuate din sursele de specialitate, putem concluziona faptul că sindromul dureros femuro-patelar este o entitate clinică, care duce la apariția durerii în zona anterioară a genunchiului, la pacienții fără modificări patologice prezente la nivelul cartilajului articulației femuro-patclare.

Având în vedere importanța articulației genunchiului în viața de zi cu zi, atât pentru desfășurarea activităților zilnice, cât și pentru desfășurarea activităților profesionale, putem concluziona faptul că reabilitarea funcțională a acestei patologii este imperios necesară.

Mecanismele de producere ale sindromului femuro-patelar sunt multiple, acest lucru necesitând implementarea unui program de reabilitare cât mai eficient, realizat pe baza unei evaluări cât mai corecte și detaliate.

Maltracking-ul rotulian (glisarea incorectă), datorat unei deviații axiale funcționale sau a valgului dinamic, poate fi o cauză care stă la baza acestei patologii. Cauzele posibile ale valgului dinamic pot fi reprezentate de rezistența scăzută a abductorilor de șold sau prezența unui picior plat în valg. Deviațiile de la nivelul articulației genunchiului sunt asociate cu dezechilibrele mușchiiului cvadriceps, și cu redorile prezente la nivelul tendoanelor sau la nivelul tractului iliotibial.

Tehnicile de imagistică actuale ne pot oferi date importante cu privire la funcționalitatea articulației genunchiului, ceea ce poate ușura diagnosticarea sindromului femuro-patelar.

Tratamentul ortopedic poate fi considerat adjuvant în combaterea durerii provocate de sindromul femuro-patelar, în cazul în care acesta este asociat cu un program kinetoterapeutic individualizat și bine structurat.

Literatura de specialitate oferă dovezi pentru un concept de terapie non-invazivă multimodală, prin utilizarea pe termen scurt a antiinflamatoarelor nesteroidiene, utilizarea pe termen scurt a benzilor direcționate medial și prin programele complexe de exerciții cu includerea extremității inferioare și a mușchilor șoldului și trunchiului. Există, de asemenea, dovezi pentru utilizarea aparatelor de contenție cu tije și a ortezelor la nivelul piciorului.

Intervențiile chirurgicale sunt indicate doar pacienților la care un defect anatomic al structurilor osoase, sau alinierea patologică a rotulei menține distrucția cartilajului. După orice tip de intervenție chirurgicală, este obligatorie instaurarea programelor specializate de fiziokinetoterapie cu obiective specifice, pentru a asigura o rată de succes post-operatorie cât mai ridicată.

În ceea ce privește modificarea activității fizice, se impun o serie de contraindicații cum ar fi: evitarea flexiei maximele a genunchiului împotriva rezistenței și menținerea unui indice de masă corporală adecvat. Sunt recomandate exercițiile de tonifiere a musculaturii fără a trece de pragul dureros, efectuate mai ales în lanț kinetic închis, iar hidroterapia oferă numeroase beneficii în realizarea mișcărilor prin reducerea stresului articular.

Pe lângă instaurarea unui program kinetoterapeutic adecvat, sursele de specialitate oferă și informații cheie legate de procedurile de fizioterapie care, împreună cu exercițiile fizice, oferă rezultate pozitive în ceea ce privește diminuarea durerii și restabilirea funcției, într-un timp mai scurt. Terapia Shockwave a fost studiată și aplicată în cadrul programelor actuale de reabilitare medicală și a prezentat rezultate pozitive în ceea ce privește ameliorarea simptomatologiei.

În ceea ce privește metodele de fizioterapie, acestea pot fi considerate foarte importante din punct de vedere al diminuării durerii în cazul pacienților cu sindrom femuro-patelar deoarece, cu ajutorul lor putem implementa programul de exerciții kinetoterapeutice timpuriu și fără prezența durerii.

Printr-o anamneză corectă, prin urmarea corectă a indicațiilor, folosirea protocoalelor terapeutice ale terapiei Shockwave și prin aplicarea adecvată a acesteia, putem avea o contribuție importantă în ceea ce privește evoluția tratamentului noninvasiv al sindromului femuro-patelar.

În ceea ce privește aplicarea sistemului super inductiv cu câmp electromagnetic de înaltă intensitate, nu există studii de specialitate specifice, în cazul persoanelor diagnosticate cu sindrom femuro-patelar, ci doar studii generalizate pe diminuarea durerii acute sau cronice. Studiile au raportat o diminuare semnificativă în cazul pacienților cu diferite dureri musculo-scheletale.

PARTEA A II-A – CONTRIBUȚII PROPRII

CAPITOLUL 3 – STUDIUL PRELIMINAR PRIVIND EFICIENȚA UNOR METODE FIZIOTERAPEUTICE IMPLICATE ÎN RECUPERAREA KINETOTERAPEUTICĂ A DEFICITULUI FUNȚIONAL DE LA NIVELUL GENUNCHIULUI CU SINDROM FEMURO-PATELAR

3.1. PREMISELE CERCETĂRII

În urma revizuirii datelor culese din literatura de specialitate, cu privire la tema de cercetare, am constatat faptul că avem o incidență crescută a diagnosticului de sindrom femuro-patelar, iar metodele de tratament folosite în cazul pacienților sunt, în general cele clasice.

Pe lângă implementarea unui program kinetoterapeutic adecvat, sursele de specialitate au oferit noi direcții de cercetare și informații importante legate procedurile de fizioterapie, care împreună cu exercițiile fizice terapeutice oferă rezultate pozitive în ceea ce privește diminuarea durerii și restabilirea funcției, într-un timp mai scurt. Având în vedere faptul că, cel puțin terapia Shockwave a prezentat rezultate pozitive în ceea ce privește evoluția pacienților în studiile realizate de specialiști, ne vom concentra atenția asupra integrării acestui tip de terapie în studiul principal.

Consider că, în momentul actual, domeniul reabilitării funcționale dispune de o gamă variată din punct de vedere al aparatului și al metodelor de tratament fizic, care nu a fost aplicată în cazul pacienților cu acest diagnostic, și mai ales nu a fost integrată în cadrul programelor de reabilitare funcțională kinetoterapeutică, ce au la bază exercițiul fizic.

3.2. SCOPUL, OBIECTIVELE, SARCINILE ȘI IPOTEZELE CERCETĂRII

Scopul acestei cercetări este de a evidenția contribuția diferitelor tipuri de protocoale, în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar și modul în care acestea pot fi optimizate sau combinate, în scopul obținerii unui program de reabilitare adecvat și particularizat pacientului, în vederea obținerii recuperării funcționale.

Obiectivele cercetării sunt:

- identificarea modului prin care programul de reabilitare funcțională al pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar poate fi îmbunătățit, folosind terapia fizică de ultimă generație;

- identificarea unei asocieri optime în ceea ce privește metodele de terapie aplicată, în vederea atingerii obiectivelor programului de reabilitare funcțională pentru pacienții diagnosticați cu sindrom femuro-patelar;
- realizarea unei analize detaliate a rezultatelor obținute cu ajutorul protocolului de reabilitare aplicat și compararea valorilor obținute în vederea stabilirii unui protocol optim, pentru reabilitarea pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar;
- formularea unor concluzii pentru a evidenția importanța utilizării terapiei de ultimă generație reprezentată de terapia Shockwave și terapia cu câmp electromagnetic de înaltă frecvență, ca parte esențială din protocolul de reabilitare în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar.

Realizarea cercetării a pornit de la următoarele ipoteze:

IPOTEZA GENERALĂ I: Presupunem că, prin folosirea aparatelor de fizioterapie de ultimă generație, putem influența rezultatele protocoalelor de reabilitare funcțională pentru pacienții diagnosticați cu sindrom femuro-patelar în mod pozitiv, din punct de vedere al diminuării durerii, de la nivelul membrului inferior afectat.

IPOTEZA specifică I.1: Presupunem că utilizarea programului de reabilitare kinetoterapeutică, asociat cu terapia Shockwave, poate conduce la diminuarea durerii în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar, într-o măsură mai mare decât metodele clasice de reabilitare.

IPOTEZA specifică I.2: Presupunem că utilizarea programului de reabilitare kinetoterapeutică, asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă frecvență (Super Inductive System), poate conduce la diminuarea durerii în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar, într-o măsură mai mare decât metodele clasice de reabilitare.

IPOTEZA specifică I.3: Presupunem că folosirea aparatelor de ultimă generație în programul de reabilitare (terapia Shockwave și terapia Super Inductive System), fără a utiliza și programul kinetoterapeutic de exerciții fizice, are efecte limitate în ceea ce privește diminuarea durerii.

IPOTEZA specifică I.4: Presupunem că utilizarea programelor de reabilitare funcțională, ce implică programul kinetoterapeutic asociat cu terapiile de ultimă generație (terapia Shockwave și terapia Super Inductive System), poate avea rezultate mai bune comparativ cu programele de reabilitare funcțională ce utilizează programul kinetoterapeutic asociat cu fizioterapia clasică, din punct de vedere al diminuării durerii de la nivelul genunchiului afectat.

IPOTEZA GENERALĂ II: Presupunem că, prin folosirea aparatelor de fizioterapie de ultimă generație, putem influența rezultatele protocoalelor de reabilitare funcțională, pentru pacienții diagnosticați cu sindrom femuro-patelar în mod pozitiv, din punct de vedere al restabilirii mobilității la nivelul membrului inferior afectat.

IPOTEZA specifică II.1: Presupunem că utilizarea programului de reabilitare kinetoterapeutică, asociat cu terapia Shockwave, poate conduce la creșterea mobilității

articulare în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar într-o măsură mai mare decât metodele clasice de reabilitare.

IPOTEZA specifică II.2: Presupunem că utilizarea programului de reabilitare kinetoterapeutică asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă frecvență (Super Inductive System), poate conduce la creșterea mobilității articulare, în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar, într-o măsură mai mare decât metodele clasice de reabilitare.

IPOTEZA specifică II.3: Presupunem că folosirea aparatelor de ultimă generație în programul de reabilitare (terapia Shockwave și terapia Super Inductive System), fără a utiliza și programul kinetoterapeutic de exerciții fizice, are efecte limitate în ceea ce privește rezultatele programului de reabilitare, din punct de vedere al mobilității articulare.

IPOTEZA specifică II.4: Presupunem că utilizarea programelor de reabilitare funcțională, ce implică programul kinetoterapeutic asociat cu terapiile de ultimă generație (terapia Shockwave și terapia Super Inductive System), poate avea rezultate mai bune, comparativ cu programele de reabilitare funcțională ce utilizează programul kinetoterapeutic asociat cu fizioterapia clasică, din punct de vedere al mobilității articulare de la nivelul genunchiului afectat.

Variabilele independente ale studiului preliminar au fost constituite de cele 4 protocoale de reabilitare funcțională utilizate în studiu, iar variabilele dependente au fost reprezentate de nivelul dureros resimțit și de amplitudinea articulară de la nivelul genunchiului afectat (diferența de flexie).

3.3. METODE DE CERCETARE

Documentarea bibliografică a fost folosită pentru a cunoaște experiența științifică în domeniul reabilitării funcționale, cu referire la particularitățile sindromului femuro-patelar, metodele de tratament cunoscute și protocoalele de reabilitare funcțională utilizate în cazul acestui diagnostic.

Metoda experimentului a fost folosită într-o formă adaptată și a avut un caracter clinic, deoarece subiecții au fost selectați în funcție de patologie, comparația fiind făcută pe loturi asemănătoare, fără a exista un grup de control.

Metoda testării a fost utilizată, inițial și final, pentru a elimina patologiile asociate și pentru a evalua nivelul dureros resimțit și mobilitatea articulară de la nivelul genunchiului afectat. Testele utilizate în cadrul studiului preliminar au fost reprezentate de testul de glisare patelară, testul McMurray, scala VAS și bilanțul articular.

Metoda statistică a fost utilizată pentru a testa ipotezele studiului preliminar. Ca atare am utilizat testul pentru normalitatea distribuției (Shapiro-Wilk), Testul T pentru eșantioane perechi, corelația Pearson, analiza Anova și Wilcoxon. Rezultatele cercetării au fost analizate statistic cu ajutorul programului *SPSS varianta 29.0.1.0 (171)*.

3.4. ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII

Cercetarea studiului preliminar din cadrul tezei de doctorat s-a desfășurat în perioada 19 octombrie 2021 – 8 februarie 2022, în cadrul clinicii de recuperare medicală Kinego, din Iași. Clinica a dispus de toată aparatura necesară realizării celor 4 protocoale de reabilitare funcțională, inclusiv de aparatura de ultimă generație, folosită pentru aplicarea terapiei cu unde de shock și cu câmp electromagnetic de înaltă frecvență. Pe parcursul cercetării am primit sprijin și sugestii din partea medicului de specialitate al clinicii, care m-a ajutat să urmăresc cu strictețe evoluția și rezultatele subiecților.

În cadrul cercetării au fost incluși un număr de 40 de subiecți diagnosticați cu sindrom femuro-patelar, aceștia au fost atât de gen feminin (18) cât și de gen masculin (22), vârsta acestora fiind cuprinsă între 18 și 49 de ani. Subiecții au fost împărțiți aleatoriu în 4 grupe:

- în prima grupă au fost incluși un număr de 10 subiecți, care au urmat un protocol de reabilitare medicală reprezentat de proceduri de fizioterapie clasică și kinetoterapie specifică, cu durată de aproximativ 14 săptămâni;
- în cea de-a doua grupă au fost incluși un număr de 10 subiecți, care au urmat un protocol de reabilitare reprezentat de terapia Shockwave și kinetoterapie specifică, cu durată de aproximativ 14 săptămâni;
- în cea de-a treia grupa au fost incluși un număr de 10 subiecți, care au urmat un protocol de reabilitare reprezentat de terapia cu unde electromagnetice de înaltă intensitate (SIS) și kinetoterapie specifică, cu durată de aproximativ 14 săptămâni;
- iar în ultima grupă au fost incluși un număr de 10 subiecți, care au urmat un protocol de reabilitare bazat pe terapia Shockwave și terapia unde electromagnetice de înaltă intensitate (SIS), cu durată de aproximativ 3 săptămâni. (fără exercitii de kinetoterapie specifică).

Criteriile de includere pentru subiecții participanți la studiu au fost reprezentate de diagnosticul acestora, vârsta de peste 18 ani, prezența rezultatului pozitiv pentru testul de glisare patelară, prezența rezultatului negativ pentru testul McMurray, prezența durerilor la nivelul anterior al articulației genunchiului în cazul menținerii poziției de așezat prelungit sau la urcarea sau coborârea scârilor, lipsa modificărilor degenerative femuro-patelare relevante la examenul imagistic, absența unui istoric pozitiv în ceea ce privește traumatismul la nivelul genunchiului și parcurgerea programelor de reabilitare medicală individualizate pentru fiecare grupă în parte.

Criteriile de excludere pentru pacienții participanți la studiu au fost reprezentate de absența oricărui criteriu de includere descris mai sus și de nerespectarea protocolului de reabilitare funcțională aplicat, fie din punct de vedere al frecvenței de terapie, sau al intervalului de timp.

3.5. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Ipoieza GENERALĂ I – Pentru testarea ipotezei generale I și a ipotezelor specifice derivate, au fost folosite testele statistice Shapiro-Wilk, Testul T pentru eșantioane perechi, corelația Pearson, analiza ANOVA și testul Wilcoxon pentru parametrul reprezentat de scala VAS (diminuarea durerii). Pe baza informații expuse în cadrul testelor menționate anterior, putem spune că din punct de vedere al diminuării durerii, cele mai bune rezultate au fost raportate la nivelul grupelor 2 (protocol kinetoterapie + Shockwave) și 3 (protocol kinetoterapie + Super Inductive System). Există și la nivelul grupei 4 (protocol Shockwave + Super Inductive System) o diminuare semnificativă a durerii în cazul subiecților. În concluzie putem considera că protocoalele ce au în componența sa terapiile de ultimă generație influențează pozitiv diminuarea durerii. Ipoieza generală I a fost validată.

Ipoieza specifică I.1. – Din punct de vedere al diminuării durerii, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o diminuare a durerii asemănătoare cu grupa care a urmat protocolul de fizioterapie clasică asociat cu programul kinetoterapeutic. În concluzie ipoteza specifică I.1. nu a fost validată.

Ipoieza specifică I.2. – La nivelul grupei care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate pare să se manifeste o diminuare mai pronunțată a durerii față de grupa care a urmat protocolul de fizioterapie clasică asociat cu programul kinetoterapeutic. În concluzie **ipoteza specifică I.2. a fost validată parțial.**

Ipoieza specifică I.3. – Din punct de vedere al diminuării durerii, cele mai bune rezultate au fost raportate la nivelul grupelor 2 (protocol kinetoterapie + Shockwave) și 3 (protocol kinetoterapie + Super Inductive System). Grupa 1 (protocol fizioterapie clasică + kinetoterapie), a experimentat o diminuare mai mică a durerii. În concluzie putem considera că protocoalele ce au în componența sa programul de exerciții kinetoterapeutice asociat cu terapiile inovative influențează pozitiv diminuarea durerii într-o măsură mai mare decât fizioterapia clasică asociată cu programul kinetoterapeutic. **Ipoieza specifică I.4. a fost validată parțial.**

Ipoieza specifică I.4. – Din punct de vedere al diminuării durerii, cele mai bune rezultate au fost raportate la nivelul grupelor 2 (protocol kinetoterapie + Shockwave) și 3 (protocol kinetoterapie + Super Inductive System). Grupa 1 (protocol fizioterapie clasică + kinetoterapie), a experimentat o diminuare mai mică a durerii. În concluzie putem considera că protocoalele ce au în componența sa programul de exerciții kinetoterapeutice asociat cu terapiile inovative influențează pozitiv diminuarea durerii într-o măsură mai mare decât fizioterapia clasică asociată cu programul kinetoterapeutic. **Ipoieza specifică I.4. a fost validată parțial.**

Ipoteza GENERALĂ II – Pentru testarea ipotezei generale II și a ipotezelor specifice derivate, au fost folosite testele statistice Shapiro-Wilk, Testul T pentru eșantioane perechi, corelația Pearson, analiza ANOVA și testul Wilcoxon pentru parametrul reprezentat de diferența de flexie (mobilitatea articulară Pe baza informații expuse în cadrul testelor menționate anterior, putem spune că din punct de vedere al restabilirii mobilității de la nivelul genunchiului afectat, cele mai bune rezultate au fost raportate la nivelul grupei 4 (Shockwave + Super Inductive System). Grupele 2 și 3 au experimentat o restabilire similară în cazul mobilității de la nivelul genunchiului afectat. Având în vedere că grupa 4 nu a avut în componența protocolului programul kinetoterapeutic de exerciții fizice putem interpreta această creștere a mobilității articulare datorită diminuării semnificative a durerii și a reluării activităților zilnice care inițial erau îngreunate sau chiar imposibile. În concluzie putem considera că protocoalele ce au în componența sa terapiile de ultimă generație influențează pozitiv mobilitatea articulară și **ipoteza generală II a fost validată.**

Ipoteza specifică II.1. – Din punct de vedere al restabilirii mobilității de la nivelul genunchiului afectat, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o îmbunătățire a mobilității articulare într-o măsură mai mare decât grupa care a urmat protocolul de fizioterapie clasică asociat cu programul kinetoterapeutic. În concluzie **ipoteza specifică II.1. a fost validată parțial.**

Ipoteza specifică II.2. – Din punct de vedere al restabilirii mobilității de la nivelul genunchiului afectat, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate a experimentat o îmbunătățire a mobilității genunchiului într-o măsură mai mare decât grupa care a urmat protocolul de fizioterapie clasică asociat cu programul kinetoterapeutic. În concluzie **ipoteza specifică II.2. a fost validată parțial.**

Ipoteza specifică II.3. – Din punct de vedere al restabilirii mobilității, rezultatele raportate la nivelul grupelor 2 (protocol kinetoterapie + Shockwave) și 3 (protocol kinetoterapie + Super Inductive System) sunt similare. La nivelul grupei 4 (protocol Shockwave + Super Inductive System) avem o creștere semnificativ mai bună la nivelul mobilității articulare a genunchiului afectat. În concluzie, conform rezultatelor expuse, protocoalele ce au în componența sa programul de exerciții kinetoterapeutice nu influențează mobilitatea articulară într-o măsură mai mare comparativ cu terapia fizică de ultimă generație. **Ipoteza specifică II.3. nu a fost validată**, însă cum am precizat anterior în cazul ipotezei generale II, putem considera această creștere a mobilității un efect bazat exclusiv pe diminuarea semnificativă a durerii și reîntoarcerea la activitățile cotidiene sau profesionale ale subiecților.

Ipoteza specifică II.4. – Din punct de vedere al restabilirii mobilității articulare, cele mai bune rezultate au fost raportate la nivelul grupelor 2 (protocol kinetoterapie + Shockwave) și 3 (protocol kinetoterapie + Super Inductive System). Grupa 1 (protocol fizioterapie clasică + kinetoterapie), a experimentat creștere a mobilității mai mică, comparativ cu celelalte 2 grupe. În concluzie putem considera că protocoalele ce au în componența sa programul de exerciții kinetoterapeutice asociat cu terapiile inovative

întreținută pozitiv mobilitatea articulară într-o măsură mai mare decât fizioterapia clasică asociată cu programul kintetoreapeutic. **Ipoteza specifică II.4. a fost validată parțial.**

3.6. CONCLUZII PARȚIALE

În acest studiu preliminar am obținut confirmarea efectului benefic al diferitelor programe de reabilitare funcțională în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar. Toate cele 4 grupe de subiecți participante la studiu au obținut rezultate satisfăcătoare din punct de vedere al diminuării durerii, însă analizele statistice susțin faptul că programele de reabilitare funcțională care au în componența lor terapiile de ultimă generație par să ofere o diminuare a durerii mai mare comparativ cu terapia fizică clasică.

Din punct de vedere al restabilirii mobilității articulare de la nivelul genunchiului afectat, putem afirma faptul că protocoalele ce au în componența lor programul de exerciții kintetoreapeutice, asociat cu terapiile inovative, influențează pozitiv mobilitatea articulară într-o măsură mai mare decât fizioterapia clasică asociată cu programul kintetoreapeutic. Deși grupa numărul 4 de subiecți a înregistrat îmbunătățiri semnificative la nivelul bilanțului articular, acestea au fost doar din punct de vedere unilateral. Această grupă a înregistrat rezultate pozitive doar pe partea membrului inferior afectat deoarece protocolul aplicat a vizat doar metodele fizioterapeutice bazate pe tehnologia de ultimă generație, fără a fi acompaniat de programele kintetoreapeutice bazate pe exercițiul fizic. Având în vedere faptul că unul dintre principiile kintetoterapiei și implicit a recuperării funcționale este acela de a lucra bilateral, putem considera protocolul grupei numărul 4 de subiecți incomplet, chiar dacă acesta a fost finalizat într-o perioadă mai scurtă de timp și a avut efecte pozitive pe partea genunchiului afectat din punct de vedere al diminuării durerii și din punct de vedere al evoluției bilanțului articular.

Prin intermediul studiului am obținut confirmarea faptului că prin folosirea aparatelor de terapie fizică de ultimă generație (Shockwave și Super Inductive System) putem influența rezultatele oferite de protocoalele clasice de recuperare funcțională pentru pacienții diagnosticați cu sindrom femuro-patelar în mod pozitiv, din punct de vedere al diminuării durerii și a restabilirii mobilității la nivelul membrului inferior afectat.

Considerăm că asocierea metodelor de recuperare medicală a fost efectuată corect și a avut un rol esențial în ceea ce privește evoluția și durata programului de recuperare în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar, iar rezultatele acestui studiu furnizează noi direcții cu privire la asocierea tehnicilor de ultimă generație cu programul de kintetoterapie pentru optimizarea rezultatelor pozitive în cazul pacienților cu acest diagnostic. În timpul studiului nu au fost observate efecte secundare.

Conform studiilor de specialitate consultate în capitolele anterioare anterioare am putut concluziona faptul că programele de reabilitare funcțională aplicate în ceea ce privește pacienții diagnosticați cu sindrom femuro-patelar au fost într-o continuă

dezvoltare, iar aici ne raportăm atât din punct de vedere al programelor kinetoterapeutice de reabilitare funcțională, cât și din punct de vedere al metodelor fizioterapeutice care, în prezent, beneficiază de o aparatură modernă care poate facilita o abordare corectă cel puțin din punct de vedere al diminuării durerii.

Din punct de vedere al protocoalelor de reabilitare funcțională kinetoterapeutică însă, în capitolul anterior a fost subliniat faptul că nu a fost identificat în literatură un protocol specific pentru această afecțiune, abordarea fiind una mai puțin concisă. Cu toate acestea, programul de reabilitare funcțională care a stat la baza realizării cercetării de față a fost constituit de un program de exerciții specifice, concentrate în primul rând pe articulația genunchiului, articulația șoldului și articulația talo-crurală și a fost individualizat și adaptat în funcție de fiecare subiect participant la studiu, lucrând bilateral în funcție de obiectivele țintă.

Efectele biologice menționate în studiile de specialitate susțin că terapia cu unde de shock poate fi folosită pentru a reduce durerea, crește fluxul sanguin în țesuturile ischemice, precum și pentru a ameliora rigiditatea posttraumatică a articulației genunchiului, îmbunătățind astfel funcția fizică și performanța în activități sportive.

În studiul nostru, Terapia Super Inductive System s-a concentrat exclusiv pe realizarea aplicației la nivel periferic, deoarece aproape orice tulburare de la nivel musculo-scheletal este însoțită de durere, și s-a încercat influențarea prezenței acesteia prin intermediul acestui tip de terapie.

CAPITOLUL 4 – CONTRIBUȚIA TERAPIEI CU UNDE MAGNETICE DE ÎNALTĂ INTENSITATE ȘI A UNDELOR SHOCKWAVE ÎN PROCESUL DE RECUPERARE KINETOTERAPEUTICĂ LA PACIENȚII CU SINDROM FEMURO-PATELAR

4.1. PREMISELE CERCETĂRII

În cadrul capitolului trei, intitulat *Studiu preliminar privind eficiența unor metode fizioterapeutice implicate în recuperarea kinetoterapeutică a deficitului funcțional de la nivelul genunchiului cu sindrom femuro-patelar* am obținut îmbunătățiri semnificative din punct de vedere statistic pentru grupele 2, 3, și 4. Aceste grupe de subiecți au urmat protocoale de reabilitare funcțională constituite din program de kinetoterapie specifică și terapie Shockwave – (grupa 2), program de kinetoterapie specifică și terapie cu câmp electromagnetic de înaltă intensitate (SIS) – (grupa 3) și program de reabilitare funcțională bazat pe terapie Shockwave și câmp electromagnetic de înaltă intensitate (SIS), fără asocierea programului specific de exerciții kinetoterapeutice – (grupa 4).

În cadrul acestui capitol, urmărim implementarea unui protocol de recuperare medicală pe baza unor exerciții specifice în cazul pacienților cu diagnosticul de sindrom femuro-patelar. Asocierea tehnologiei de ultimă generație cu un protocol kinetoterapeutic axat strict pe dezechilibrele generate de sindromul femuro-patelar, la nivelul articulației genunchiului, poate optimiza programul de reabilitare medicală din punct de vedere calitativ și din punct de vedere al duratei de tratament.

Includerea evaluării forței musculare și a perimetrului supra-patelar la nivelul membrului inferior afectat vor constitui în cadrul acestui capitol două variabile dependente în plus, ce pot oferi informații importante pentru protocoalele utilizate în cadrul cercetării, iar realizarea unor analize statistice pe diferențele de gen, vârstă și ponderalitate ar putea oferi o altă perspectivă în ceea ce privește rezultatele programelor de recuperare funcțională.

4.2. SCOPUL, OBIECTIVELE, SARCINILE ȘI IPOTEZELE CERCETĂRII

Scopul acestei cercetări este de a evidenția contribuția kinetoterapiei asociată cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate și cu undele shockwave, în procesul de reabilitare funcțională, la pacienții cu sindrom femuro-patelar.

Obiectivele cercetării sunt:

- identificarea modalității prin care programul de recuperare funcțională al pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar poate fi îmbunătățit folosind terapia shockwave;
- realizarea unei analize detaliate a rezultatelor obținute cu ajutorul protocolul de recuperare aplicat și compararea valorilor obținute în vederea stabilirii unui protocol optim pentru reabilitarea pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar;
- formularea unor concluzii pentru a evidenția importanța utilizării terapiei Shockwave și a terapiei cu câmp electromagnetic de înaltă frecvență ca parte integrantă a protocolul de reabilitare funcțională în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar.

Realizarea cercetării a pornit de la următoarele ipoteze:

IPOTEZA GENERALĂ I: Presupunem că, prin folosirea programului de reabilitare funcțională kinetoterapeutică asociat cu terapia cu unde de shock, în cazul pacienților cu sindrom femuro-patelar, putem influența benefic statusul funcțional al pacienților cu acest diagnostic.

IPOTEZA specifică I.1: Presupunem că durerea se diminuează în mai mare măsură la pacienții care urmează programul kinetoterapeutic asociat cu terapia cu unde de shock.

IPOTEZA specifică I.2: Presupunem că mobilitatea de la nivelul genunchiului afectat poate fi restabilită, în mai mare măsură, la pacienții care urmează programul kinetoterapeutic asociat cu terapia cu unde de shock.

IPOTEZA specifică I.3: Presupunem că forța musculară poate fi influențată benefic, în mai mare măsură, la pacienții care urmează programul kinetoterapeutic asociat cu terapia cu unde de shock.

IPOTEZA specifică I.4: Presupunem că volumul muscular poate fi influențat benefic, în mai mare măsură, la pacienții care urmează programul kinetoterapeutic asociat cu terapia cu unde de shock.

IPOTEZA GENERALĂ II: Presupunem că eficiența fiecăruia dintre cele două programe de reabilitare funcțională este diferită, în funcție de genul subiecților.

IPOTEZA specifică II.1: Presupunem că există diferențe de gen în ceea ce privește diminuarea durerii la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică II.2: Presupunem că există diferențe de gen, în ceea ce privește restabilirea mobilității la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică II.3: Presupunem că există diferențe de gen, în ceea ce privește redobândirea forței musculare de la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică II.4: Presupunem că există diferențe de gen, în ceea ce privește restabilirea troficității musculare de la nivelul membrului inferior afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA GENERALĂ III: Presupunem că eficiența fiecăruia dintre cele două programe de reabilitare funcțională utilizate este diferită, în funcție de vârsta subiecților.

IPOTEZA specifică III.1: Presupunem că există diferențe de vârstă, în ceea ce privește diminuarea durerii de la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică III.2: Presupunem că există diferențe de vârstă în ceea ce privește restabilirea mobilității la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică III.3: Presupunem că există diferențe de vârstă în ceea ce privește redobândirea forței musculare de la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică III.4: Presupunem că există diferențe de vârstă în ceea ce privește restabilirea troficității musculare de la nivelul membrului inferior afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA GENERALĂ IV: Presupunem că eficiența fiecăruia dintre cele două programe de reabilitare funcțională este diferită, în funcție de ponderalitatea subiecților.

IPOTEZA specifică IV.1: Presupunem că există diferențe de ponderalitate în ceea ce privește diminuarea durerii la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică IV.2: Presupunem că există diferențe de ponderalitate în ceea ce privește restabilirea mobilității la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică IV.3: Presupunem că există diferențe de ponderalitate în ceea ce privește redobândirea forței musculare de la nivelul genunchiului afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

IPOTEZA specifică IV.4: Presupunem că există diferențe de ponderalitate în ceea ce privește restabilirea troficității musculare de la nivelul membrului inferior afectat, prin intermediul programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

Variabilele independente ale studiului principal au fost constituite de cele 2 protocoale de reabilitare funcțională utilizate în studiu, genul, vârsta și ponderalitatea subiecților, iar variabilele dependente au fost reprezentate de nivelul durerii resimțite, amplitudinea articulară, forța musculară și perimetrul supra-patelar de la nivelul genunchiului afectat.

4.3. METODE DE CERCETARE

Documentarea bibliografică a fost folosită pentru a aprofunda informațiile din literatura de specialitate referitoare la aplicarea terapilor inovative în cazul pacienților cu sindrom femuro-patelar.

Metoda experimentului a fost folosită, din nou într-o formă adaptată cu caracter clinic, pe subiecți selectați în funcție de patologie, comparația fiind făcută pe loturi asemănătoare, fără a exista un grup de control.

Metoda testării a fost utilizată pentru a realiza fișele personale ale pacienților și pentru a centraliza rezultatele obținute în urma testărilor realizate, din punct de vedere inițial și final, din punct de vedere al nivelului dureros resimțit, al mobilității articulare, al forței musculare și al perimetrului supra-patelar de la nivelul genunchiului afectat. Testele utilizate în cadrul studiului principal au fost reprezentate scala VAS, bilanțul articular, bilanțul muscular și măsurarea circumferinței coapsei.

Metoda statistică a fost utilizată pentru a testa ipotezele studiului principal. Analizele statistice folosite pentru a testa ipotezele au fost reprezentate de, testul pentru normalitatea distribuției (Shapiro-Wilk), Testul T pentru eșantioane perechi, corelația Pearson, Testul T independent, testul Mann-Whitney și testul Welch. Rezultatele cercetării au fost analizate statistic cu ajutorul programului *SPSS varianta 29.0.1.0 (171)*.

4.4. ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII

Cercetarea studiului principal din cadrul tezei de doctorat s-a desfășurat în perioada 15 iunie – 26 octombrie 2022, în cadrul clinicii de recuperare medicală Kinego, din Iași. Clinica a dispus de toată aparatul necesară realizării ambelor protocoale de reabilitare funcțională. Și de această dată am primit ajutor și sugestii din partea medicului de specialitate al clinicii.

În cadrul cercetării studiului principal au fost incluși un număr de 64 de subiecți diagnosticați cu sindrom femuro-patelar. Subiecții incluși în cadrul cercetării au fost atât de gen feminin (32) cât și de gen masculin (32), împărțiți în mod egal în cele 2 grupe de studiu, vârsta acestora fiind cuprinsă între 20 și 39 de ani. Aceștia au fost împărțiți în 2 grupe:

- în prima grupă au fost incluși un număr de 32 de subiecți care au urmat un program de reabilitare funcțională bazat pe terapia Shockwave și terapia unde electromagnetice de înaltă intensitate (SIS), cu durată de aproximativ 3 săptămâni. (fără exercitii de kinetoterapie specifică);
- în cea de-a doua grupă au fost incluși un număr de 32 de subiecți care au urmat un program de reabilitare funcțională bazat pe terapia Shockwave și kinetoterapie specifică, cu durată de aproximativ 14 săptămâni.

Criteriile de includere pentru subiecții participanți la studiu au fost reprezentate de diagnosticul acestora, vârsta de peste 18 ani, prezența durerilor la nivelul anterior al

articulației genunchiului în cazul menținerii poziției de așezat prelungit sau la urcarea și coborârea scărilor, lipsa modificărilor degenerative femuro-patelare relevante la examenul imagistic, absența unui istoric pozitiv în ceea ce privește traumatismul la nivelul genunchiului și parcurgerea programelor de recuperare medicală individualizate pentru fiecare grupă în parte.

Criteriile de excludere pentru pacienții participanți la studiu au fost reprezentate de absența oricărui criteriu de includere descris mai sus și de nerespectarea protocolului de recuperare aplicat, fie din punct de vedere al frecvenței de terapie, sau al intervalului de timp.

4.5. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Ipoteza GENERALĂ I – Pentru testarea ipotezei generale I și a ipotezelor specifice derivate, au fost folosite testele statistice Shapiro-Wilk, Testul T pentru eșantioane perechi, corelația Pearson, Testul T Independent, testul Mann-Whitney și testul Welch pentru fiecare parametru testat, la ambele grupe.

Ipoteza specifică I.1. – Din punct de vedere al diminuării durerii, ambele grupe au înregistrat o evoluție favorabilă în ceea ce privește diminuarea durerii însă, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave pare să arate o diminuare a durerii mai mare decât grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. În concluzie **ipoteza specifică I.1. a fost validată parțial.**

Ipoteza specifică I.2. – Din punct de vedere restabilirii mobilității la nivelul membrului inferior afectat, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o creștere mai mare a mobilității articulare comparativ grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. În concluzie **ipoteza specifică I.2. a fost validată.**

Ipoteza specifică I.3. – Pe baza informațiilor expuse pentru testarea ipotezei specifice I.3. putem spune că din punct de vedere restabilirii forței musculare de la nivelul mușchiului cvadriceps al membrului inferior afectat, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o creștere mai mare forței musculare comparativ grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. În concluzie **ipoteza specifică I.3. a fost validată.**

Ipoteza specifică I.4. – Conform rezultatelor prezentate pentru testarea ipotezei specifice I.4. putem spune că punct de vedere al perimetrului supra-patelar de la membrului inferior afectat, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o creștere ceva mai mare a perimetrului supra-patelar comparativ grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. În concluzie **ipoteza specifică I.4. a fost validată parțial.**

Având în vedere faptul că cele 4 ipoteze specifice susțin din punct de vedere statistic ipoteza generală I, putem concluziona faptul că asocierea terapiilor de ultimă generație cu programul de reabilitare funcțională kinetoterapeutică influențează pozitiv durerea, mobilitatea articulară, forța și troficitatea musculară. Ca urmare, **ipoteza generală I a fost confirmată.**

Ipoteza GENERALĂ II – Pentru testarea ipotezei generale II și a ipotezelor specifice derivate, au fost folosite testele statistice Shapiro-Wilk, Testul T pentru eșantioane perechi, corelația Pearson, Testul T Independent, testul Mann-Whitney și testul Welch pentru fiecare parametru testat, la ambele grupe separate pe genuri.

Ipoteza specifică II.1. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice II.1. putem spune că din punct de vedere al diminuării durerii, nu există diferențe date de genul subiecților în ceea ce privește diminuarea durerii de la nivelul genunchiului afectat. Grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o diminuare a durerii într-o măsură mai mare, atât în cazul bărbaților cât și în cazul femeilor comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. În concluzie **ipoteza specifică II.1. nu a fost validată.**

Ipoteza specifică II.2. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice II.2., putem spune că din punct de vedere al restabilirii mobilității de la nivelul genunchiului afectat, nu există diferențe date de genul subiecților în ceea ce privește creșterea mobilității. Grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat creștere a mobilității într-o măsură mai mare, atât în cazul bărbaților cât și în cazul femeilor comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. Dacă de raportăm la rezultatele corelației Pearson, mijloacele folosite în cadrul protocolului 2 (kinetoterapie+shockwave) au avut o influență importantă îndeosebi la nivelul valorilor flexiei din cadrul subiecților de gen feminin. Există studii de specialitate care susțin faptul că pacienții de gen feminin prezintă diferențe bazate din punct de vedere al anatomiei și biomecanicii de la nivelul articulației genunchiului, lucru care explică și incidența crescută a acestui diagnostic în rândul pacienților de gen feminin. Literatura de specialitate susține faptul că, la femei, articulația genunchiului este de dimensiuni mai mici și are masă musculară mai slabă comparativ cu bărbații. Sunt indicate, de altfel, diferențe de gen și în zonele de contact ale articulației femuro-patelare, presiunea exercitată diferit la nivelul articulației și răspunsul diferit la stimuli al mușchiului vast medial în funcție de genul subiecților. (Csintalan, R.P., și colab. 2002). Având în vedere aceste diferențe de la nivelul articulației genunchiului din punct de vedere anatomic, putem presupune faptul că indiferent de programul de reabilitare funcțională aplicat, subiecții de gen feminin ar putea fi influențați diferit comparativ cu subiecții de gen masculin, însă rezultatele de față pot fi influențate de numărul prea mic de subiecți participanți la studiu. În concluzie **ipoteza specifică II.2. nu a fost validată.**

Ipoteza specifică II.3. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice II.3. putem spune că din punct de vedere al restabilirii forței musculare de la nivelul mușchiului cvadriiceps a genunchiului afectat, nu există diferențe date de genul subiecților în ceea ce privește creșterea forței musculare. Grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat creștere a forței musculare într-o măsură mai mare, atât în cazul bărbaților cât și în cazul femeilor comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate.

Dacă de raportăm la rezultatele din cadrul analizei testului T independent putem concluziona faptul că după implementarea protocoalelor de reabilitare funcțională, indiferent de care ar fi acesta, bărbații au avut rezultate semnificative din punct de vedere statistic la evaluarea finală a forței musculare comparativ cu femeile. Având în vedere că există studii de specialitate ce susțin potențiale diferențe în ceea ce privește masa musculară diferită în cazul femeilor comparativ cu bărbații, există posibilitatea ca aceste diferențe să se observe și în cazul studiului nostru. Din câte cunoaștem, nici-un studiu până în prezent nu a comparat performanța de forță a sportivilor de sex masculin și feminin în relație cu compoziția corporală și arhitectura musculară, însă acești indici ar putea fi diferiți (Bartolomei, S., Grillone, G., Di Michele, R., & Cortesi, M., 2021). În concluzie **ipoteza specifică II.3. nu a fost validată.**

Ipoteza specifică II.4. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice II.4. putem spune că din punct de vedere al perimetrului supra-patelar a genunchiului afectat, nu există diferențe date de genul subiecților în ceea ce privește creșterea acestui parametru. Grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat creștere a perimetrului supra-patelar într-o măsură mai mare, atât în cazul bărbaților cât și în cazul femeilor comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. Având în vedere faptul că troficitatea musculară este în strânsă legătură cu forța musculară de la nivelul cvadriicepsului există posibilitatea ca și aici să existe diferențe date de genul subiecților însă numărul de subiecți participanți la studiu este prea mic pentru a reieși diferențe semnificative statistic. În concluzie **ipoteza specifică II.4. nu a fost validată.**

Dat fiind faptul că cele 4 ipoteze specifice nu susțin din punct de vedere statistic ipoteza generală II, putem concluziona faptul că nu există diferențe date de genul subiecților în ceea ce privește rezultatele programelor de reabilitare funcțională utilizate în studiu.

Ipoteza GENERALĂ III – Pentru testarea ipotezei generale III și a ipotezelor specifice derivate, au fost folosite testele statistice Shapiro-Wilk, Testul T pentru eșantioane perechi, corelația Pearson, Testul T Independent, testul Mann-Whitney și testul Welch pentru fiecare parametru testat, la ambele grupe separate pe vârste.

Ipoteza specifică III.1. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice III.1. putem spune că din punct de vedere al diminuării durerii, grupa

care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o diminuare a durerii într-o măsură mai mare, atât în cazul pacienților cu vârsta între 20-30 de ani cât și în cazul subiecților cu vârste peste 30 de ani, comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. Dacă ne raportăm la rezultatele obținute în cadrul corelației Pearson, putem observa faptul că la nivelul subiecților cu vârsta între 20-30 de ani există corelații pozitive puternic semnificative indiferent de protocolul aplicat, în timp ce în cazul subiecților cu vârsta peste 30 de ani avem corelație pozitivă, puternic semnificativă doar în cazul grupei 1 (protocol Shockwave + Super Inductive System). Având în vedere faptul că apariția diagnosticelor asociate sunt mai des întâlnite în cazul subiecților cu vârsta peste 30 de ani, iar subiecții cu vârste între 20-30 de ani au un ritm de viață mai alert comparativ cu cei peste 30 de ani, putem afirma faptul că opțiunea de tratament fizical cu ajutorul aparatelor de ultimă generație ar putea avea efecte mai bune la această vârstă. În concluzie **ipoteza specifică III.1. nu a fost validată.**

Ipoteza specifică III.2. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice III.2. putem spune că din punct de vedere al restabilirii mobilității de la nivelul genunchiului afectat, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o creștere a mobilității într-o măsură mai mare, atât în cazul pacienților cu vârsta între 20-30 de ani cât și în cazul subiecților cu vârste peste 30 de ani, comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. La analiza prin testul T independent putem observa faptul că la nivelul subiecților cu vârsta peste 30 de ani avem o valoare semnificativă din punct de vedere statistic pentru mobilitatea articulară la evaluarea finală. În concluzie **ipoteza specifică III.2. nu a fost validată.**

Ipoteza specifică III.3. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice III.3. putem spune că din punct de vedere al forței musculare, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o creștere a forței musculare într-o măsură mai mare, atât în cazul pacienților cu vârsta între 20-30 de ani cât și în cazul subiecților cu vârste peste 30 de ani, comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. Dacă ne raportăm la rezultatele obținute în cadrul corelației Pearson, putem observa faptul că există corelații pozitive puternic semnificative doar în cazul protocolului 2 (Shockwave + kinetoterapie) pentru ambele categorii de vârstă. Astfel putem afirma faptul că nu există diferențe date de vârstă în ceea ce privește aplicarea protocoalelor de reabilitare funcțională din punct de vedere al redobândirii forței musculare. **Ipoteza specifică III.3. nu a fost validată.**

Ipoteza specifică III.4. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice III.4. putem spune că din punct de vedere al perimetrului supra-patelar, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o diminuare a durerii într-o măsură mai mare, atât în cazul pacienților cu vârsta între 20-30 de ani cât și în cazul subiecților cu vârste peste 30 de ani, comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde

magnetice de înaltă intensitate. Din punct de vedere al restabilirii troficității musculare programele utilizate în studiu nu sunt influențate de vârsta pacienților. **Ipoieza specifică III.4. nu a fost validată.**

Dat fiind faptul că cele nici una din cele 4 ipoteze specifice nu susțin din punct de vedere statistic ipoteza generală III, putem concluziona faptul că protocoalele de reabilitare funcțională utilizate în studiu nu sunt influențate în mod diferit, în funcție de vârsta subiecților.

Ipoieza GENERALĂ IV – Pentru testarea ipotezei generale IV și a ipotezelor specifice derivate, au fost folosite testele statistice Shapiro-Wilk, Testul T pentru eșantioane perechi, corelația Pearson, Testul T Independent, testul Mann-Whitney și testul Welch pentru fiecare parametru testat, la ambele grupe separate pe ponderalitate.

Ipoieza specifică IV.1. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice IV.1. putem spune că din punct de vedere al diminuării durerii, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o diminuare a durerii într-o măsură mai mare, atât în cazul normoponderalilor cât și în cazul supraponderalilor, comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. Astfel putem sublinia faptul că diminuarea durerii prin protocoalele utilizate în studiu nu este influențată diferit, în funcție de ponderalitatea subiecților. În concluzie **ipoteza specifică IV.1. nu a fost validată.**

Ipoieza specifică IV.2. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice IV.2. putem spune că din punct de vedere al restabilirii mobilității de la nivelul genunchiului afectat, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o creștere a mobilității genunchiului măsură mai mare, atât în cazul normoponderalilor cât și în cazul supraponderalilor, comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. Astfel putem sublinia faptul că restabilirea mobilității cu ajutorul protocoalele utilizate în studiu nu este influențată diferit, în funcție de ponderalitatea subiecților. În concluzie **ipoteza specifică IV.2. nu a fost validată.**

Ipoieza specifică IV.3. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice IV.3. putem spune că din punct de vedere al restabilirii forței musculare de la nivelul cvadricepsului, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o creștere a forței musculare într-o măsură mai mare, atât în cazul normoponderalilor cât și în cazul supraponderalilor, comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. Dacă ne raportăm la rezultatele corelației Pearson putem observa faptul că prezența corelațiilor pozitive puternic semnificative există doar la nivelul grupei 2 de subiecți (protocol Shockwave + kinetoterapie) indiferent de greutatea subiecților. Astfel putem sublinia faptul că restabilirea forței musculare cu ajutorul protocoalele utilizate în studiu nu este influențată diferit, în funcție de ponderalitatea subiecților. În concluzie **ipoteza specifică IV.3. nu a fost validată.**

Ipoteza specifică IV.4. – Pe baza analizelor statistice realizate pentru testarea ipotezei specifice IV.4. putem spune că din punct de vedere al perimetrului supra-patelar, grupa care a urmat protocolul de kinetoterapie asociat cu terapia shockwave a experimentat o creștere a forței musculare într-o măsură mai mare, atât în cazul normoponderalilor cât și în cazul supraponderalilor, comparativ cu grupa care a urmat protocolul format din terapia shockwave asociat cu terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate. Astfel putem sublinia faptul că creșterea perimetrului supra-patelar cu ajutorul protocoalele utilizate în studiu nu este influențată diferit, în funcție de ponderalitatea subiecților. În concluzie **ipoteza specifică IV.4. nu a fost validată.**

Dat fiind faptul că cele 4 ipoteze specifice nu susțin din punct de vedere statistic ipoteza generală IV, putem concluziona faptul că protocoalele de reabilitare funcțională utilizate în studiu nu sunt influențate în mod diferit, în funcție de ponderalitatea subiecților.

4.6. CONCLUZII PARȚIALE

În urma rezultatelor obținute în cadrul studiului, putem afirma faptul că asocierea terapiilor de ultimă generație cu programul de reabilitare funcțională kinetoterapeutică influențează pozitiv durerea, mobilitatea articulară, forța musculară și perimetrul coapsei, într-o măsură mai mare, față de fizioterapia clasică asociată cu programul de reabilitare funcțională kinetoterapeutică.

În urma rezultatelor din cadrul testelor statistice folosite putem concluziona faptul că protocoalele de reabilitare funcțională sunt eficiente în egală măsură, indiferent de genul subiecților. Considerăm că unele corelații apărute pot avea o semnificație importantă. Relațiile stabilite între parametri testați pot fi diferite sau au grade diferite de semnificație, dar pe baza eșantionului evaluat putem concluziona faptul că protocoalele de reabilitare funcțională utilizate în studiu sunt eficiente, în egală măsură, indiferent de vârsta sau ponderalitatea subiecților.

CONCLUZII

Analizarea rezultatelor studiului de față duce la concluzia că identificarea unei strategii de optimizare a protocolului de reabilitare funcțională destinat pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar este foarte importantă, deoarece prin prisma studiilor de actualitate prezentate anterior, pacienții din această categorie sunt predispuși la durere cronică, la instalarea unor dezechilibre la nivelul articulațiilor învecinate și implicit la nivelul coloanei vertebrale și la afectarea activităților cotidiene personale sau profesionale.

Cercetarea de față sugerează că protocoale utilizate în studiu au influențat benefic participanții la studiu. În plus, prin intermediul acestui studiu s-a demonstrat faptul că asocierea kinetoterapiei cu terapia Shockwave influențează benefic reabilitarea funcțională din punct de vedere al diminuării durerii, respectiv al îmbunătățirii forței, troficității musculare și mobilității articulare de la nivelul articulației genunchiului afectat într-o măsură mai mare comparativ cu programele clasice de reabilitare funcțională.

Corelațiile existente în ceea ce privește parametrii testați scot în evidență direcții noi de studiu pentru cercetătorii din domeniul reabilitării medicale, ce pot ajuta la îmbunătățirea calității programelor de reabilitare funcțională a pacienților cu acest diagnostic.

Din punct de vedere terapiilor inovative, studiile de specialitate consultate în capitolele 1 și 2 a acestei teze susțin aplicabilitatea sistemului super inductiv doar din punct de vedere al diminuării durerii de la nivelul genunchiului afectat, pe când terapia cu unde de shock are la bază aplicativitatea în cadrul procesului de vindecare a sindromului femuro-patelar, prin efectele reprezentate de diminuarea inflamației și prin obligarea organismului să perceapă microtrauma cauzată, stimulând reacțiile metabolice. Astfel, putem menționa faptul că terapia cu unde magnetice de înaltă intensitate susține doar partea de ameliorare a simptomatologiei, în timp ce terapia cu unde de shock intervine și influențează tratarea cauzei sindromului femuro-patelar.

Un alt aspect, foarte important este constituit de contraindicațiile protocoalelor ce au în componență fizioterapia realizată cu aparatele inovative. Dacă în cadrul terapiei realizate cu câmp electromagnetic de înaltă intensitate există contraindicația referitoare la pacienții diagnosticați cu neoplasm sau la implanturile metalice din vecinătatea articulației genunchiului (șold, tibie, gleznă), terapia Shockwave nu este influențată de acestea și nu prezintă contraindicații. Există situații în care pacienții confruntă cu un sindrom femuro-patelar apărut post artroplastie totală de șold, tocmai din cauza musculaturii slăbite de la nivelul articulației șoldului, iar aceștia pot beneficia doar de terapia Shockwave, având implantul metalic inserat mult prea aproape de articulația genunchiului. Dacă ne referim la pacienții cu diagnostice oncologice, terapia cu câmp electromagnetic de înaltă intensitate prezintă contraindicații, la fel ca și în cazul fizioterapiei clasice aplicată pentru ameliorarea durerii. Pe baza acestor considerente, putem afirma faptul că din punct de vedere al aplicabilității protocoalelor utilizate în

studiu, protocolul ce are în componența sa terapia Shockwave este mai compliant în cazul pacienților cu sindrom femuro-patelar.

Consider că, programele de reabilitare funcțională utilizate în studiu ar putea suferi îmbunătățiri semnificative prin selectarea specifică a exercițiilor utilizate, creșterea numărului de repetări sau a numărului de serii pentru a determina o creștere precoce a forței musculare și a perimetrului supra-patelar. Realizarea corectă a exercițiilor în cadrul programelor de reabilitare funcțională este un alt factor care ar putea contribui pozitiv la îmbunătățirea rezultatelor oferite de acest program, împreună cu respectarea indicațiilor și a contraindicațiilor oferite de către terapeut pentru realizarea activităților din timpul liber.

Totodată, consider că existența unui ghid specific în ceea ce privește strategia de abordare a sindromului femuro-patelar poate ajuta specialiștii din domeniu cu informații specifice din punct de vedere al cunoșterii, prevenirii, diagnosticării și al reabilitării acestui dragnostic.

Nu au fost observate efecte secundare în timpul studiului. Pentru a confirma rezultatele și efectele ulterioare, trebuie efectuate studii mai detaliate.

LIMITE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

În urma realizării acestei teze de doctorat, au fost scoase în evidență câteva limite ale cercetării, dar și unele direcții viitoare de cercetare, prezentate în cele ce urmează.

Din punct de vedere al limitelor cercetării de față pot fi enumerați o serie de factori precum, numărul subiecților participanți la studiu, selecția lor și metodele de evaluare sau modul de interpretare a datelor obținute.

Din punct de vedere al selecției, pentru studiul principal, subiecții din grupa 1 (protocol SIS+Shockwave) au avut media vârstei de 29,18 ani (abaterea standard $\pm 3,70$), iar subiecții din grupa 2 (Shockwave+Kinetoterapie) au avut media vârstei de 28 ani (abaterea standard $\pm 5,10$). Așadar, vârstele subiecților au fost destul de apropiate încât să constituim un studiu valid.

Un aspect care ar fi putut fi încadrat în limite ale cercetării poate fi reprezentat de modul în care subiecții participanți la studiu au ținut cont de contraindicațiile și de recomandările specifice programului de reabilitare funcțională; fiecare subiect participant la studiu a primit o serie de indicații pe care trebuia să le urmeze, iar în cadrul programului de reabilitare desfășurat acestea au fost respectate, însă în afara programului de reabilitare funcțională, respectarea recomandărilor a stat la latitudinea subiecților participanți la studiu.

Interpretarea rezultatelor s-a bazat atât pe metoda grafică, cât și pe analiza statistică. Această interpretare s-a bazat pe colectarea rezultatelor unui număr de 64 de subiecți împărțiți în 2 grupe. Putem susține faptul că în vederea realizării unei cercetări cu perspectivă largă cu privire la tema abordată în cadrul acestui studiu, ar fi fost necesară includerea unui număr mai mare de subiecți. Cu toate acestea analizarea rezultatelor cuprinse în cadrul acestei cercetări ne oferă posibilitatea creionării unor concluzii, cel puțin preliminare.

Consider că realizarea unui studiu pe un lot mai mare de pacienți ar putea oferi dovezi mai clare în ceea ce privește diferențele rezultatelor pe gen, vârste și ponderalitate în cazul pacienților diagnosticați cu sindrom femuro-patelar.

Implementarea testării prin intermediul altor instrumente ar putea constitui o variabilă dependentă în plus, prin intermediul căreia am putea evalua cu o acuratețe mai mare stabilitatea articulației genunchiului și riscul accidentare la nivelul articulației genunchiului, din punct de vedere bilateral.

Pe de altă parte, ca direcție de aplicabilitate practică, protocolaele de reabilitare pot fi utilizate și în cazul pacienților cu patologii asociate, având în vedere faptul că diagnosticul de sindromul femuro-patelar este, de obicei acompaniat de unele dintre acestea. Având în vedere faptul că terapia cu câmp electromagnetic de înaltă intensitate a prezentat rezultate foarte bune din punct de vedere al diminuării durerii, aceasta poate constitui parte integrantă din protocolul de reabilitare funcțională bazat pe kinetoterapie și terapie shockwave în cazul pacienților care nu prezintă contraindicații.

DISEMINAREA REZULTATELOR

Diseminarea rezultatelor acestei cercetări a fost realizată prin redactarea și publicarea de articole științifice, susținerea rapoartelor de cercetare în cadrul Școlii Doctorale în Știința Sportului și Educației Fizice, dar și prin comunicarea datelor obținute subiecților participanți la studiu.

Lucrări în volumele ISI Proceedings

1. Solomon-Pârțac, M.Ș., Solomon-Pârțac, S. & Dobreanu, I.B. (2020), Study Regarding the Importance of Physical Therapy in the Relief of Vertigo Syndrome in Patients with Cervical Spondylosis, *Proceedings of the 6th International Conference of Universitaria Consortium FEFSTIM: Physical Education, Sports and Kinesiotherapy – Implications in quality life*, Timișoara, 176-183, FILODIRITTO PUBLISHER, ISBN 979-12-80225-05-4, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000682773700027>

Lucrări în baze de date internaționale

2. Dobreanu, I.B. & Cojocariu, A. (2023), Effects of Physical Therapy in Muscular Strength and Balance, Pain Relief and Functional Capacity in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome, *Sport And Society, Interdisciplinary Journal of Physical Education and Sports*, 23(1), <https://doi.org/10.36836/2023/1/05>

3. Dobreanu, I.B. & Cojocariu, A. (2023), Approaching the Patellofemoral Pain Syndrome Through Physiotherapeutic Methods versus Kinetotherapy, *Sport And Society, Interdisciplinary Journal of Physical Education and Sports*, 23(1), <https://doi.org/10.36836/2023/1/02>

Lucrări în volumele conferințelor

4. Dobreanu, I.B., & Solomon-Pârțac S. (2021), Study on the Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Rehabilitation Treatment of Patients Diagnosed with Jumper Knee, *The 7th International Conference of the Universitaria Consortium in Physical Education, Sports and Physical Therapy*, Iași, 127-133. <http://www.edlearning.it/ebook/EY12.pdf>

Lucrări în curs de publicare

5. Dobreanu, I.B. & Cojocariu, A. (2021), Study on the efficacy of high intensity electromagnetic field therapy (Super Inductive System) in the management of mechanical knee pain, *First International Conference for PhD Students and PhD Graduates in Sports Science New Trends of Fundamental Research in Sport Science - From research to performance*, Craiova.

6. Dobreanu, I.B., Neculăeș M. & Lucaci P. (2022), Functional Recovery of the Patient after Surgically Reduced Humerus Fractures, *The 8th International Conference of the Universitaria Consortium Education for Health & Performace*, Cluj-Napoca.

7. Neculăeș, M., Lucaci, P. & Dobreanu, I.B. (2022), Current Aspects of Physiotherapy in the Treatment of Plantar Pain, *The 8th International Conference of the Universitaria Consortium Education for Health & Performace*, Cluj-Napoca.

RECUNOAȘTERE

Teza de doctorat a fost elaborată în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza din Iași” - Școala Doctorală în Știința Sportului și Educației Fizice, pe baza Programului de Cercetare Științifică aprobat de Consiliul Școlii Doctorale.

Această lucrare a fost cofinanțată de Fondul Social European, prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020, numărul proiectului POCU/993/6/13/153322, cu titlul proiectului „Suport educațional și de formare pentru doctoranzi și tineri cercetători în pregătire pentru inserție. pe piața muncii”.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Alba-Martín, P., Gallego-Izquierdo, T., Plaza-Manzano, G., Romero-Franco, N., Núñez-Nagy, S., & Pecos-Martín, D. (2015). Effectiveness of therapeutic physical exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Journal of physical therapy science*, 27(7), 2387–2390. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2387>
2. Baldon, R., Nakagawa, T. H., Muniz, T. B., Amorim, C. F., Maciel, C. D., & Serrão, F. V. (2009). Eccentric hip muscle function in females with and without patellofemoral pain syndrome. *Journal of athletic training*, 44(5), 490–496. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.5.490>
3. Barton, C. J., Menz, H. B., & Crossley, K. M. (2011). Effects of prefabricated foot orthoses on pain and function in individuals with patellofemoral pain syndrome: a cohort study. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 12(2), 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.09.002>
4. Barton, C. J., Menz, H. B., Levinger, P., Webster, K. E., & Crossley, K. M. (2011). Greater peak rearfoot eversion predicts foot orthoses efficacy in individuals with patellofemoral pain syndrome. *British journal of sports medicine*, 45(9), 697–701. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.077644>
5. Bebeley, Samuel & Wu, Yi-Gang & Liu, Yang. (2016). Athletes' Knowledge about Preventing Sports Injuries as Prime Prevention Strategies in Slowing Ageing Process. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. 12. 25-37. [10.18376/2016/v12i1/86809](https://doi.org/10.18376/2016/v12i1/86809)
6. Benke, C., Autenrieth, L. K., Asselmann, E., & Pané-Farré, C. A. (2020). Lockdown, quarantine measures, and social distancing: Associations with depression, anxiety and distress at the beginning of the COVID-19 pandemic among adults from Germany. *Psychiatry research*, 293, 113462. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113462>
7. Besier, T. F., Fredericson, M., Gold, G. E., Beaupré, G. S., & Delp, S. L. (2009). Knee muscle forces during walking and running in patellofemoral pain patients and pain-free controls. *Journal of biomechanics*, 42(7), 898–905. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.01.032>
8. Blønd, L., & Hansen, L. (1998). Patellofemoral pain syndrome in athletes: a 5.7-year retrospective follow-up study of 250 athletes. *Acta orthopaedica Belgica*, 64(4), 393–400.
9. Boldt, A. R., Willson, J. D., Barrios, J. A., & Kernozek, T. W. (2013). Effects of medially wedged foot orthoses on knee and hip joint running mechanics in females with and without patellofemoral pain syndrome. *Journal of applied biomechanics*, 29(1), 68–77. <https://doi.org/10.1123/jab.29.1.68>
10. Bolgla, L. A., Malone, T. R., Umberger, B. R., & Uhl, T. L. (2008). Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 38(1), 12–18. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.2462>
11. Boling, M., Padua, D., Marshall, S., Guskiewicz, K., Pyne, S., & Beutler, A. (2010). Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(5), 725–730. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00996.x>

12. Bowden Davies, K. A., Pickles, S., Sprung, V. S., Kemp, G. J., Alam, U., Moore, D. R., Tahrani, A. A., & Cuthbertson, D. J. (2019). Reduced physical activity in young and older adults: metabolic and musculoskeletal implications. *Therapeutic advances in endocrinology and metabolism*, *10*, 2042018819888824. <https://doi.org/10.1177/2042018819888824>
13. Brantingham, J. W., Bonnefin, D., Perle, S. M., Cassa, T. K., Globe, G., Pribicevic, M., Hicks, M., & Korporaal, C. (2012). Manipulative therapy for lower extremity conditions: update of a literature review. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, *35*(2), 127–166. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.01.001>
14. Brent, J. & Myer, G. & Ford, K. & Hewett, T. (2008). A Longitudinal Examination of Hip Abduction Strength in Adolescent Males and Females: 731. *Medicine and Science in Sports and Exercise - MED SCI SPORT EXERCISE*. 40. 10.1249/01.mss.0000321665.14617.fb
15. Briguglio, M., Giorgino, R., Dell'Osso, B., Cesari, M., Porta, M., Lattanzio, F., Banfi, G., & Peretti, G. M. (2020). Consequences for the Elderly After COVID-19 Isolation: FEaR (Frail Elderly amid Restrictions). *Frontiers in psychology*, *11*, 565052. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.565052>
16. Cavazzuti, L., Merlo, A., Orlandi, F., Campanini, I. (2010). Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Gait Posture* *32* (3):290–295
17. Chen, H.Y., Chien, C.C., Wu, S.K., Liau, J.J., Jan, M.H. (2012). Electromechanical delay of the vastus medialis obliquus and vastus lateralis in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* *42* (9):791–796
18. Clark, D. I., Downing, N., Mitchell, J., Coulson, L., Syzpryt, E. P., & Doherty, M. (2000). Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. *Annals of the rheumatic diseases*, *59*(9), 700–704. <https://doi.org/10.1136/ard.59.9.700>
19. Claudon, B., Poussel, M., Billon-Grumillier, C., Beyaert, C., Paysant, J. (2012). Knee kinetic pattern during gait and anterior knee pain before and after rehabilitation in patients with patellofemoral pain syndrome. *Gait Posture*. *36*(1):139–43.
19. Collins, N. J., Barton, C. J., van Middelkoop, M., Callaghan, M. J., Rathleff, M. S., Vicenzino, B. T., Davis, I. S., Powers, C. M., Macri, E. M., Hart, H. F., de Oliveira Silva, D., & Crossley, K. M. (2018). 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. *British journal of sports medicine*, *52*(18), 1170–1178. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099397>
20. Cowan, S. M., Bennell, K. L., & Hodges, P. W. (2002). Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *12*(6), 339–347. <https://doi.org/10.1097/00042752-200211000-00004>
21. Desmeules, F., Boudreault, J., Roy, J. S., Dionne, C., Frémont, P., & MacDermid, J. C. (2015). The efficacy of therapeutic ultrasound for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, *16*(3), 276–284. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.09.004>
22. Domenech, J., Sanchis-Alfonso, V., López, L., & Espejo, B. (2013). Influence of kinesiophobia and catastrophizing on pain and disability in anterior knee pain

- patients. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 21(7), 1562–1568. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2238-5>
23. Draper, C. E., Besier, T. F., Santos, J. M., Jennings, F., Fredericson, M., Gold, G. E., Beaupre, G. S., & Delp, S. L. (2009). Using real-time MRI to quantify altered joint kinematics in subjects with patellofemoral pain and to evaluate the effects of a patellar brace or sleeve on joint motion. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 27(5), 571–577. <https://doi.org/10.1002/jor.20790>
 24. Draper, C. E., Fredericson, M., Gold, G. E., Besier, T. F., Delp, S. L., Beaupre, G. S., & Quon, A. (2012). Patients with patellofemoral pain exhibit elevated bone metabolic activity at the patellofemoral joint. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 30(2), 209–213. <https://doi.org/10.1002/jor.21523>
 25. Dursun, N., Dursun, E., & Kiliç, Z. (2001). Electromyographic biofeedback-controlled exercise versus conservative care for patellofemoral pain syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(12), 1692–1695. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.26253>
 26. Dye S. F. (2005). The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective. *Clinical orthopaedics and related research*, (436), 100–110. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000172303.74414.7d>
 27. Eckenrode, B. J., Kietrys, D. M., & Parrott, J. S. (2018). Effectiveness of Manual Therapy for Pain and Self-reported Function in Individuals With Patellofemoral Pain: Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 48(5), 358–371. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7243>
 28. Everhart, J. S., Cole, D., Sojka, J. H., Higgins, J. D., Magnussen, R. A., Schmitt, L. C., & Flanigan, D. C. (2017). Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A Systematic Review. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 33(4), 861–872. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.11.007>
 29. Fulkerson, J. P., & Arendt, E. A. (2000). Anterior knee pain in females. *Clinical orthopaedics and related research*, (372), 69–73. <https://doi.org/10.1097/00003086-200003000-00009>
 30. Füzéki, E., Groneberg, D. A., & Banzer, W. (2020). Physical activity during COVID-19 induced lockdown: recommendations. *Journal of occupational medicine and toxicology (London, England)*, 15, 25. <https://doi.org/10.1186/s12995-020-00278-9>
 31. Gabler, C. M., Lepley, A. S., Uhl, T. L., & Mattacola, C. G. (2016). Comparison of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Cryotherapy for Increasing Quadriceps Activation in Patients With Knee Pathologies. *Journal of sport rehabilitation*, 25(3), 294–300. <https://doi.org/10.1123/jsr.2014-0292>
 32. Glowacz, F., & Schmits, E. (2020). Psychological distress during the COVID-19 lockdown: The young adults most at risk. *Psychiatry research*, 293, 113486. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113486>
 33. Grelsamer, R. (2000). Current concepts review. Patellar malalignment. *J Bone Joint Surg* 82A:1639–1650
 34. Harvie, D., O'Leary, T., & Kumar, S. (2011). A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: what works?. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 4, 383–392. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S24595>

35. Heintjes, E., Berger, M. Y., Bierma-Zeinstra, S. M., Bernsen, R. M., Verhaar, J. A., & Koes, B. W. (2003). Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. The Cochrane database of systematic reviews, (4), CD003472. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003472>
36. Heintjes, E., Berger, M. Y., Bierma-Zeinstra, S. M., Bernsen, R. M., Verhaar, J. A., & Koes, B. W. (2004). Pharmacotherapy for patellofemoral pain syndrome. The Cochrane database of systematic reviews, 2004(3), CD003470. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003470.pub2>
37. Herrington, L., Al-Sherhi, A. A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(4):155–160.
38. Hoch, A. Z., Pepper, M., & Akuthota, V. (2005). Stress fractures and knee injuries in runners. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 16(3), 749–777. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2005.02.008>
39. Hryvniak, D., Magrum, E., Wilder, R. (2014). Patellofemoral Pain Syndrome. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*; 2:16.
40. Jayaseelan, D. J., Scalzitti, D. A., Palmer, G., Immerman, A., & Courtney, C. A. (2018). The effects of joint mobilization on individuals with patellofemoral pain: a systematic review. *Clinical rehabilitation*, 32(6), 722–733. <https://doi.org/10.1177/0269215517753971>
41. Jensen, R., Hystad, T., Kvale, A., & Baerheim, A. (2007). Quantitative sensory testing of patients with long lasting Patellofemoral pain syndrome. *European journal of pain* (London, England), 11(6), 665–676. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2006.10.007>
42. Jimenez Collado, J., Guillen Garcia, P., Sobrado, J. (1994). *Rodilla. Morfogénesis, anatomía clínica; vías de acceso*, Ed. Mapfre. Madrid, Spain. ISBN: 84-7100-962-5.
43. Kettunen, J. A., Harilainen, A., Sandelin, J., Schlenzka, D., Hietaniemi, K., Seitsalo, S., Malmivaara, A., & Kujala, U. M. (2007). Knee arthroscopy and exercise versus exercise only for chronic patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *BMC medicine*, 5, 38. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-5-38>
44. Lake, D. A., & Wofford, N. H. (2011). Effect of therapeutic modalities on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports health*, 3(2), 182–189. <https://doi.org/10.1177/1941738111398583>
45. Lankhorst, N. E., Bierma-Zeinstra, S. M., & van Middelkoop, M. (2013). Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 47(4), 193–206. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090369>
46. Lopes, A. D., Costa, L. O., Saragiotto, B. T., Yamato, T. P., Adami, F., & Verhagen, E. (2011). Musculoskeletal pain is prevalent among recreational runners who are about to compete: an observational study of 1049 runners. *Journal of physiotherapy*, 57(3), 179–182. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(11\)70039-X](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70039-X)
47. Luceri, F., Morelli, I., Accetta, R., Mangiavini, L., Maffulli, N., & Peretti, G. M. (2020). Italy and COVID-19: the changing patient flow in an orthopedic trauma center emergency department. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 15(1), 323. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01816-1>
48. MacIntyre, N. J., Hill, N. A., Fellows, R. A., Ellis, R. E., & Wilson, D. R. (2006). Patellofemoral joint kinematics in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 88(12), 2596–2605. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00674>

49. Mølgaard, C., Rathleff, M. S., & Simonsen, O. (2011). Patellofemoral pain syndrome and its association with hip, ankle, and foot function in 16- to 18-year-old high school students: a single-blind case-control study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 101(3), 215–222. <https://doi.org/10.7547/1010215>
50. Mukhtar S. (2020). Psychological health during the coronavirus disease 2019 pandemic outbreak. *The International journal of social psychiatry*, 66(5), 512–516. <https://doi.org/10.1177/0020764020925835>
51. Myer, G. D., Ford, K. R., Barber Foss, K. D., Goodman, A., Ceasar, A., Rauh, M. J., Divine, J. G., & Hewett, T. E. (2010). The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 25(7), 700–707. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.04.001>
52. Nagakawa, T., Muniz, T., de Marche Baldon, R. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2008;22(12):1051–1060.
53. Nascimento, L. R., Teixeira-Salmela, L. F., Souza, R. B., & Resende, R. A. (2018). Hip and Knee Strengthening Is More Effective Than Knee Strengthening Alone for Reducing Pain and Improving Activity in Individuals With Patellofemoral Pain: A Systematic Review With Meta-analysis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 48(1), 19–31. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7365>
54. Nimon, G., Murray, D., Sandow, M., & Goodfellow, J. (1998). Natural history of anterior knee pain: a 14- to 20-year follow-up of nonoperative management. *Journal of pediatric orthopedics*, 18(1), 118–122.
55. Nouri, F., Raeissadat, S. A., Eliaspour, D., Rayegani, S. M., Rahimi, M. S., & Movahedi, B. (2019). Efficacy of High-Power Laser in Alleviating Pain and Improving Function of Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Journal of lasers in medical sciences*, 10(1), 37–43. <https://doi.org/10.15171/jlms.2019.06>
- 56.ountoulakis, K. N., Apostolidou, M. K., Atsiova, M. B., Filippidou, A. K., Florou, A. K., Gousiou, D. S., Katsara, A. R., Mantzari, S. N., Padouva-Markoulaki, M., Papatriantafyllou, E. I., Sacharidi, P. I., Tonia, A. I., Tsagalidou, E. G., Zymara, V. P., Prezerakos, P. E., Koupidis, S. A., Fountoulakis, N. K., & Chrousos, G. P. (2021). Self-reported changes in anxiety, depression and suicidality during the COVID-19 lockdown in Greece. *Journal of affective disorders*, 279, 624–629. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.10.061>
57. Padua, D.A., Marshall, S.W., Beutler, A.I., Demaio, M., Boden, B.P., Yu, B., Garrett, W.E. (2005). Predictors of knee valgus angle during a jump-landing task. *Med Sci Sports Exerc* 37:398–404
58. Pal, S., Draper, C. E., Fredericson, M., Gold, G. E., Delp, S. L., Beaupre, G. S., & Besier, T. F. (2011). Patellar maltracking correlates with vastus medialis activation delay in patellofemoral pain patients. *The American journal of sports medicine*, 39(3), 590–598. <https://doi.org/10.1177/0363546510384233>
59. Park, S. K., & Stefanyshyn, D. J. (2011). Greater Q angle may not be a risk factor of patellofemoral pain syndrome. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 26(4), 392–396. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.11.015>
60. Patil, S., White, L., Jones, A., & Hui, A. C. (2010). Idiopathic anterior knee pain in the young. A prospective controlled trial. *Acta orthopaedica Belgica*, 76(3), 356–359.

61. Pattyn, E., Verdonk, P., Steyaert, A., Vanden Bossche, L., Van den Broecke, W., Thijs, Y., & Witvrouw, E. (2011). Vastus medialis obliquus atrophy: does it exist in patellofemoral pain syndrome?. *The American journal of sports medicine*, 39(7), 1450–1455. <https://doi.org/10.1177/0363546511401183>
62. Petersen, W., Ellermann, A., Gösele-Koppenburg, A., Best, R., Rembitzki, I. V., Brüggemann, G. P., & Liebau, C. (2014). Patellofemoral pain syndrome. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 22(10), 2264–2274. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2759-6>
63. Petersen, W., Ellermann, A., Liebau, C., Brüggemann, GP., Best, R., Gösele-Koppenburg, A., Semsch, H., Albasini, A., Rembitzki, I. (2010). Das patellofemorale schmerzsyndrom. *Orthopädische Praxis* 46(8):34–42
64. Prins, M. R., & van der Wurff, P. (2009). Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *The Australian journal of physiotherapy*, 55(1), 9–15. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(09\)70055-8](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(09)70055-8)
65. Rathleff, M. S., Roos, E. M., Olesen, J. L., Rasmussen, S., & Arendt-Nielsen, L. (2013). Lower mechanical pressure pain thresholds in female adolescents with patellofemoral pain syndrome. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 43(6), 414–421. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4383>
66. Rehman, U., Shah Nawaz, M. G., Khan, N. H., Kharshiing, K. D., Khursheed, M., Gupta, K., Kashyap, D., & Uniyal, R. (2021). Depression, Anxiety and Stress Among Indians in Times of Covid-19 Lockdown. *Community mental health journal*, 57(1), 42–48. <https://doi.org/10.1007/s10597-020-00664-x>
67. Robinson, R. L., & Nee, R. J. (2007). Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 37(5), 232–238. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2439>
68. Sayac, G., Goimard, A., Klasan, A., Putnis, S., Bergandi, F., Farizon, F., Philippot, R., & Neri, T. (2021). The anatomy of Kaplan fibers. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 141(3), 447–454. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03718-7>
69. Singh, S., Roy, D., Sinha, K., Parveen, S., Sharma, G., & Joshi, G. (2020). Impact of COVID-19 and lockdown on mental health of children and adolescents: A narrative review with recommendations. *Psychiatry research*, 293, 113429. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113429>
70. Smith, B. E., Moffatt, F., Hendrick, P., Bateman, M., Rathleff, M. S., Selfe, J., Smith, T. O., & Logan, P. (2018). The experience of living with patellofemoral pain-loss, confusion and fear-avoidance: a UK qualitative study. *BMJ open*, 8(1), e018624. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018624>
71. Stathopulu, E., & Baildam, E. (2003). Anterior knee pain: a long-term follow-up. *Rheumatology (Oxford, England)*, 42(2), 380–382. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keg093>
72. Thomas, M. J., Wood, L., Selfe, J., & Peat, G. (2010). Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral osteoarthritis: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*, 11, 201. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-201>
73. Tsuji, T., Matsuyama, Y., Goto, M., Yimin, Y., Sato, K., Hasegawa, Y., & Ishiguro, N. (2002). Knee-spine syndrome: correlation between sacral inclination and patellofemoral joint pain. *Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 7(5), 519–523. <https://doi.org/10.1007/s007760200092>

74. Utting, M. R., Davies, G., & Newman, J. H. (2005). Is anterior knee pain a predisposing factor to patellofemoral osteoarthritis?. *The Knee*, 12(5), 362–365. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2004.12.006>
75. White, L. C., Dolphin, P., & Dixon, J. (2009). Hamstring length in patellofemoral pain syndrome. *Physiotherapy*, 95(1), 24–28. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2008.05.009>
76. Willy, R. W., Hoglund, L. T., Barton, C. J., Bolgla, L. A., Scalzitti, D. A., Logerstedt, D. S., Lynch, A. D., Snyder-Mackler, L., & McDonough, C. M. (2019). Patellofemoral Pain. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 49(9), CPG1–CPG95. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.0302>
77. Witvrouw, E., Lysens, R., Bellemans, J., Cambier, D., & Vanderstraeten, G. (2000). Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. *The American journal of sports medicine*, 28(4), 480–489. <https://doi.org/10.1177/03635465000280040701>
78. Witvrouw, E., Lysens, R., Bellemans, J., Peers, K., & Vanderstraeten, G. (2000). Open versus closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain. A prospective, randomized study. *The American journal of sports medicine*, 28(5), 687–694. <https://doi.org/10.1177/03635465000280051201>
79. Wu, C. C., & Shih, C. H. (2004). The influence of iliotibial tract on patellar tracking. *Orthopedics*, 27(2), 199–203. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-20040201-12>
80. Yu, H., Randhawa, K., Côté, P., & Optima Collaboration (2016). The Effectiveness of Physical Agents for Lower-Limb Soft Tissue Injuries: A Systematic Review. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 46(7), 523–554. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.6521>
81. Zagra, L., Faraldi, M., Pregliasco, F., Vinci, A., Lombardi, G., Ottaiano, I., Accetta, R., Perazzo, P., & D'Apollito, R. (2020). Changes of clinical activities in an orthopaedic institute in North Italy during the spread of COVID-19 pandemic: a seven-week observational analysis. *International orthopaedics*, 44(8), 1591–1598. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04590-1>