



FISIOTERÀPIA

Abordatge fisioterapèutic en adults intervinguts d'una meniscectomia parcial per artroscòpia.

Alumna: Selma Peláez Hervás
Tutora: Prof. Ruth Galtés i Fuentes
Treball de recerca bibliogràfica
2013-2014

AGRAÏMENTS

A la professora Ruth Galtés per la seva tasca com a tutora d'aquest treball de final de grau, per les seves indicacions per millorar, per la ajuda i disponibilitat que ha tingut en tot moment cap a mi.

A la meva mare, per les seves crítiques constructives i ànims en tot aquest procés final de carrera.

A la tutora- coordinadora, Meritxell Anaya, per les directrius tan bones que em va proporcionar des del principi i pels petits dubtes que han sorgit en aquest temps.

ÍNDIX

INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ	3
ANATOMIA I BIOMECÀNICA	4
CLASSIFICACIÓ DE LES LESIONS MENISCALS	8
EPIDEMIOLOGIA	11
DIAGNÒSTIC DE LESIONS MENISCALS	13
INTERVENCIÓ QUIRÚRGICA REPARADORA: ARTROSCÒPIA	17
ABORDATGE FISIOTERAPÈUTIC D'UNA MENISCECTOMIA PARCIAL	22
OBJECTIUS DE L'ESTUDI	24
METODOLOGIA	24
RESULTATS	27
DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	32
LIMITACIONS DE L'ESTUDI	37
BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA	38

ÍNDIX DE TAULES I FIGURES

Taula 1- Classificació de les lesions meniscals.	9
Taula 2- Factors pronòstics.	22
Taula 3- Comparativa de tractaments rehabilitadors post- meniscectomia parcial	23
Taula 4- Resultats de lectura.	31
Figura 1- Procés i resultats de la cerca d'articles.....	28
Figura 2- Diagrama dels resultats de la cerca.	29

RESUM

Introducció. L'afectació dels meniscs del genoll provoca que 61 de cada 100.000 lesionats de menisc es sotmetin a una meniscectomia per artroscòpia. L'estreta relació que existeix entre danys al menisc i la pràctica d'esports, els factors intrínsecs de la persona i l'àmplia varietat de tipus de lesió fan que estigui considerada una patologia important en l'àmbit de l'ortopèdia, la cirurgia en traumatologia i la fisioteràpia.

Objectiu de l'estudi. Justificar a partir de l'evidència, el procés rehabilitador per aconseguir un rang articular estàndard i una força òptima de quàdriceps en adults intervinguts d'una meniscectomia parcial per artroscòpia.

Metodologia. Es realitza un estudi descriptiu amb revisió bibliogràfica. La cerca d'articles ha estat realitzada en les bases de dades Pubmed/Medline, PEDro, Elsevier, ScienceDirect, Enfispo, Scholar Google i la Biblioteca Cochrane Plus, entre novembre de 2013 i abril de 2014.

Resultats. D'un total de 895 articles científics s'han seleccionat disset per incloure'ls en aquest treball, sota els següents criteris de selecció: data de publicació dels articles entre els anys 2000 i 2014, articles escrits en anglès, edat dels participants entre 18 i 65 anys, tractament descrit amb exactitud i que pugui estar acompanyat de lesions associades.

Discussió i conclusió. Hi ha diversitat de tècniques efectives per recuperar la força muscular. L'utilització de biofeedback electromiogràfic afavoreix la recuperació del múscul quàdriceps. El guany de rang de moviment del genoll s'aconsegueix mitjançant la teràpia física (mobilitzacions i exercicis funcionals), la utilització d'una bicicleta ergomètrica i/o teràpia aquàtica.

Paraules clau: meniscectomia, parcial, fisioteràpia, rehabilitació, guia de pràctica clínica.

ABSTRACT

Introduction. 61 injured menisci among 100,000 are subjected to an arthroscopic meniscectomy. The most important conditions in the field of orthopaedic, surgery and physiotherapy are: sport, intrinsic factors of the person and the wide variety of injury.

Aim of the study. Justify based on the evidence, the rehabilitation process to achieve a standard range of joint and an optimal quadriceps strength in adults who has undergone a partial meniscectomy by arthroscopy.

Methodology. It is done a descriptive literature review. The search for articles was performed in the databases Pubmed/Medline, PEDro, Elsevier, ScienceDirect, Enfispo, Scholar Google and Cochrane Library between November 2013 and April 2014.

Results. 17 articles were included in this study among 895. The selection rules were: publication dated between 2000 and 2014, articles written in English, age of participants from 18 to 65 years, accurate description of the treatment, and may involve treatment of other injuries.

Discussion and Conclusion. There are a variety of effective techniques to recover muscle strength. The use of electromyographic biofeedback improves this. The knee range of motion is achieved through: physical therapy (mobilization and functional exercises), an ergometer bicycle and / or aquatic therapy.

Keywords: meniscectomy, partial, physiotherapy, rehabilitation, clinical practice guideline.

INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ

La lesió de menisc genera dolor i deteriorament en la funcionalitat del genoll. Comporta que aproximadament 61 de cada 100.000 pacients amb lesió de menisc es sotmetin a una menissectomia (1). Segons la Junta Americana de Certificació de Cirurgia Ortopèdica, l'artroscòpia en el genoll com a procediment quirúrgic és el més habitual. Específicament, la menissectomia és la primera en la llista d'intervencions quirúrgiques en aquesta especialització mèdica als Estats Units (2).

Altres aspectes a considerar en aquesta lesió són el binomi cost-efectivitat de la rehabilitació; així com la incidència d'afectació de meniscs i realització de la tècnica d'artroscòpia. La incidència d'esquinçament de menisc als Països Baixos és de 2 per cada 1.000 pacients a l'any i a Anglaterra, s'estima que les lesions de menisc provoquen 25.000 ingressos hospitalaris per any (3). Goodyear-Smith F. et al. (2001) van contrastar la despesa mitjana de 850 \$ (USD) d'un pla de fisioteràpia amb el cost de 40 \$ d'un programa d'exercicis per casa (4). No obstant això, si es realitza un tractament rehabilitador inadequat, i per exemple s'està de cinc a sis setmanes de immobilització després d'una cirurgia, això provoca canvis fibril·lars significatius ja que afecta a les fibres musculars *slow twitch*¹ del quàdriceps i per tant, redueix la força isomètrica en uns valors de 60% o 80% (5). Els resultats de l'estudi realitzat per Osteras H. et al. (2012) va mostrar que la reducció del dolor i l'augment de la funció global incrementaven significativament a partir d'una teràpia repetitiva i supervisada. Es caracteritzava per una alta dosis d'exercici en comparació amb una rehabilitació no supervisada (6).

¹ Les fibres *slow twitch* són aquell tipus de fibres musculars també denominades tipus I, vermelles o aeròbiques. Aquestes fibres es caracteritzen per ser resistents (contracció lenta i mantinguda en el temps) i presentar un metabolisme aeròbic (utilització d'oxigen).

ANATOMIA I BIOMECÀNICA

El genoll és una articulació de tipus troclear que uneix el fèmur amb la tibia formant un valg fisiològic i ocupa un lloc central en el membre inferior (7,8). Les dues funcions generals que compleix són: 1) proporcionar estabilitat i resistència al pes que ha de suportar, i 2) donar una mobilitat suficient per tal que la persona es pugui traslladar (7). L'articulació està sotmesa a un conjunt tal de tensions (sobretot en activitats esportives) que fan que aquesta presenti una de les taxes més grans de lesions (8,9).

El genoll es compon de diverses estructures toves, entre les quals es troben els meniscs. Els meniscs del genoll són dues peces de teixit fibrocartilaginós, que participen en la congruència femorotibial acompanyant els còndils femorals en el lliscament sobre el planell tibial (7).

La morfologia i funcionalitat diferent de cadascun dels meniscs fa que l'afectació entre ells pugui diferir. El menisc medial es disposa en una forma semilunar, on les banyes anteriors i posteriors es troben allunyades i cobreixen la porció anterior del planell tibial (7)(9). Aquest menisc es troba unit a la perifèria de la càpsula articular del genoll i al lligament col·lateral intern (9). El menisc lateral en canvi té una configuració més arrodonida i es situa en la part supero-externa del planell tibial. La inserció de la perifèria del menisc lateral a la càpsula de l'articulació es realitza mitjançant els lligaments meniscotibials (9).

Així doncs, la forma anatòmica és la responsable de la diferent incidència en lesions entre els dos meniscs. El menisc medial es lesiona tres vegades més que l'extern. En cada menisc les banyes anteriors són més mòbils que les posteriors, però les insercions més dèbils del menisc extern el doten de més mobilitat, podent esquivar els pinçaments entre fèmur i tibia, que són la forma més freqüent de lesió en els meniscs. Per contra, el menisc intern presenta una disminució en la seva mobilitat causada per l'adhesió de

les fibres profundes al lligament lateral intern, fet que explica la predisposició a més lesions (9-11).

Els elements que componen majoritàriament els meniscs són l'aigua (en un 74%) i la matriu extracel·lular formada per col·lagen, proteoglicans i elastina. La interacció entre els diversos elements que componen aquests fibrocartílags proporciona propietats fisicoquímiques i viscoelàstiques. Aquestes propietats confereixen resistència als meniscs per poder suportar forces de compressió, tensió i cisalla (11,12).

La biologia del menisc s'atribueix a l'acció dels diferents elements cel·lulars que es troben en ell. Els fibrocondròcits, en la part interna del menisc, tenen la funció de produir matriu extracel·lular i els fibroblasts de sintetitzar col·lagen i proteoglicans en la porció externa. Aquestes cèl·lules influeixen en la capacitat reparadora del menisc, que segueix dos vies (12):

- *Via intrínseca*: la presència d'un coàgul de fibrina i de factors estimuladors de creixement exciten els fibrocondròcits i condrocits per generar teixit matriu.
- *Via extrínseca*: es produeix quan hi ha lesions en la zona vascular perifèrica del menisc. Les cèl·lules mesenquimals desenvolupen la neovascularització per reparar la lesió.

La nutrició de la part perifèrica és major que la de la part central. En processos degeneratius, la perifèria no es veu afectada i conserva el seu gruix. La part interna, que es nodreix mitjançant el bombeig i difusió mecànica del líquid sinovial de l'articulació, presenta major incidència de processos d'aquest tipus (13,14).

La característica histològica més significativa del menisc de l'adult és que es tracta d'un teixit avascular, alimfàtic i aneural en un 75- 90% de l'extensió

central del menisc, mentre que en l'infant es troba vascularitzat en tota la seva extensió (10)(12). Al voltant dels 30 anys, la nutrició del conjunt del cartílag, tendeix a descompondre's i, en edat més avançada, els meniscs pateixen un procés d'envelliment, en el qual perden les propietats viscoelàstiques i es tornen estructures rígides i fràgils (12,13). La irrigació és limitada als dos terços centrals del menisc, mentre que la perifèria és la part que rep més vascularització. Els meniscs reben irrigació de l'artèria poplítia i artèria genicular mitja: els vasos sanguinis accedeixen a través de la càpsula i dels plects de la membrana sinovial. Un plexe de capil·lars penetra un 10-30% en el menisc medial i un 10-25% en el menisc lateral (11)(13). D'acord amb la irrigació, Frizziero A. et al. (2012) van dividir el menisc en tres zones (11):

- *La zona vermella*: representa la zona més vascularitzada i correspon el terç perifèric del cos meniscal.
- *La zona vermella-blanca*: situada en el terç central del cos meniscal.
- *La zona blanca*: no hi ha vascularització en el terç intern del cos meniscal.

Les lesions que esdevenen a la zona vermella del menisc (com l'esquinçament longitudinal) tenen major possibilitat de curació que no les lesions radials, les quals es produeixen en la zona interna del cos del menisc (zona blanca) (11).

Les funcions del menisc estan relacionades amb la protecció del cartílag articular (7-10) per diferents raons:

- Controlen i eviten moviments excessius del genoll. A més, proporcionen informació propioceptiva. *“En el genoll, els mecanorreceptors com els corpuscles de Ruffini, Pacini i òrgans*

tendinosos de Golgi es troben en el lligament encreuat anterior, posterior i meniscs” Malliou P. et al. (2012:2) (8).

- Augmenten la superfície de contacte i congruència entre el fèmur i la tibia. Això produeix una disminució de la càrrega en les superfícies articulars i també una estabilització en l'articulació.
- Absorbeixen i transmeten les càrregues cap a la perifèria de la seva estructura, disminuint encara més la càrrega suportada en l'articulació.
- Ajuden en la lubricació articular, expandint el líquid sinovial sobre els còndils articulars.

L'àrea d'extensió de cada menisc en el planell tibial té una funció en l'adaptació dels elements ossis sobre els cartílags articulars del genoll. El menisc lateral ocupa el 80% del planell tibial, mentre que el medial n'ocupa al voltant d'un 60%. Per tant, un genoll en càrrega, el 70% i 50% de les forces dels respectius costats es transmeten a través dels corresponents meniscs (11). Tot això s'esdevé si els meniscs es troben fixes a les superfícies; si no és així, les sobrecàrregues agressives a les que es pot veure sotmesa l'articulació del genoll afecten a la integritat del teixit cartilaginós (7).

Els aspectes morfològics expressats anteriorment porten a relacionar el mecanisme lesional amb la biomecànica. En tots els moviments angulars, els meniscs a la vegada que es desplacen pateixen deformacions degut al contacte amb les superfícies articulars i a les adhesions al planell tibial i amb l'objectiu d'augmentar l'àrea de contacte per transmetre les càrregues. Donat això, l'amplitud de desplaçament total del menisc extern és doble que la del intern. Els meniscs resten en una posició anormal i queden pinçats per les estructures òssies, com a conseqüència de que no poden seguir desplaçant-se amb els còndils sobre el planell tibial (7).

La lesió en els meniscs es produeix a partir de dos mecanismes. “*Un fort gir acompanyat d’una càrrega desequilibrada (de tipus torsió) o una alta força de compressió entre les superfícies articulars femorals i tibials (càrrega axial) causen freqüentment dany als meniscs*”. Frizziero et al. (2012:2) (11).

Més d’un terç de les ruptures dels meniscs s’associa amb lesió del lligament encreuat anterior (LCA) (15)(16)(17). Aquesta relació succeeix quan hi ha una combinació de moviments de valg, flexió i rotació externa. El conjunt d’aquests produeix una ruptura del lligament medial col·lateral, la càpsula dorso-medial incloent-hi la banya posterior del menisc medial i el lligament encreuat anterior (18).

CLASSIFICACIÓ DE LES LESIONS MENISCALS

Les lesions al menisc es produeixen pel fet d’infligir-hi forces de compressió o bé de rotació. El mecanisme més freqüent de lesió esdevé quan l’extremitat inferior es troba recolzada, amb el genoll en flexió o en extensió, i rep una força de tipus rotacional (9).

Segons el patró d’esquinçament, les lesions de menisc poden ser *radials*, *longitudinals*, *horitzontals*, *circunferencials* i *de l’arrel* (20). D’acord amb l’origen de la lesió, els tipus de patologia meniscal tractada en cirurgia ortopèdica es classifiquen en *traumàtica* (ruptura meniscal aguda), *congènita* o *degenerativa* (Veure Taula 1- Classificació de les lesions meniscals.) (9)(12)(19-22):

Taula 1- Classificació de les lesions meniscals.

ORIGEN DE LA LESIÓ	TIPUS DE LESIÓ	CARACTERISTIQUES DEL MECANISME LESIONAL	
Traumàtica	Incomplertes	Normalment solen ser lesions superficials o asimptomàtiques (10).	
	Completes	Si una ruptura longitudinal progressa o esdevé en una completa, es produeix un fragment intern que es pot desplaçar cap a l'escotadura intercondília (19). Aquest fragment es pot luxar entre el còndil i el planell tibial, produint el bloqueig articular característic, donat que s'interposa entre ambdós (10).	
	Estables/ Inestables	La ruptura es considera estable quan menys del 50% del gruix total del menisc es troba afectat. Els tipus de lesions que pertanyen a aquest grup són: lesions longitudinals menors d'1 cm i esquinçaments radials en el terç intern (19).	
	Verticals	Transversals o radials	La rotació interna de tibia amb el genoll flexionat continuada per una extensió produeix un esquinçament transversal del menisc extern. Pel fet d'esdevenir-se una extensió brusca de genoll, els meniscs no es desplacen el suficient i queden atrapats (9). Les ruptures radials són aquelles amb una orientació vertical que abracen des de la vora interna fins la perifèria del menisc (22).
		Obliqües	Les ruptures obliqües afecten a tot el gruix del menisc i es localitzen des de la vora interna fins el cos del menisc. La denominació d'aquestes ruptures ve determinada per on es troba la lesió; per exemple si aquesta és posterior la ruptura és obliqua posterior. Les ruptures en penjall són similars a les obliqües però tenen un element de separació horitzontal en comptes de ser una orientació purament vertical (18).
		Longitudinals	Simplex
	Nansa de galleda		Aquestes ruptures representen del 50 al 90% de les ruptures presents en persones joves, a diferència de les horitzontals que són característiques de les persones grans. La ruptura d'aquest tipus sol afectar a tot l'espessor del menisc, presentant una profunditat parcial o incompleta i una orientació vertical (12).
	Horitzontals		En boca de peix
	Complexes o mixtes	Pic de lloro del menisc extern	La majoria de les ruptures complexes venen precedides per lesions meniscals cròniques o degeneratives representatives del grup de la tercera edat. La causa del desenvolupament d'aquest tipus de ruptura és una alteració biomecànica persistent al llarg del temps. Les ruptures degeneratives fan referència a ruptures complexes i s'associen a ruptures irregulars i esquinçaments complexos (22).
		Pediculada horitzontal	
	Pediculada vertical		
	Nansa de galleda doble o múltiple		
Congènita	Menisc discoide	Complet	El menisc discoide és una patologia estranya i la majoria sol afectar al menisc lateral. Casscells et al. (1978) van realitzar un estudi amb 300 cadàvers i van estimar una incidència de meniscs discoides del 5% (18). Aquesta anomalia congènita de genoll afecta a la forma del menisc, que en compte de ser semilunar, té una forma de disc (21). Els meniscs medials discoidals són rars i no hi ha símptomes associats específics que puguin ajudar al seu diagnòstic (22).
		Incomplet	
	Tipus Wrisberg		
	Luxació de la banya anterior del menisc intern		
Degenerativa	Quists meniscals	El desenvolupament del quist resulta de l'extrusió de líquid sinovial a través d'un esquinç de menisc adjacent. El quist en el menisc lateral es més freqüent que en el medial, al igual que l'elevada incidència en la que es produeix en els atletes d'alt nivell. (23)	
	Ossicles meniscals	Les ruptures per degeneració del menisc solen desenvolupar-se en la quarta i cinquena dècada de l'individu. Són el resultat d'un pinçament entre la tibia i fèmur, produint una ruptura transversal en el menisc o bé de moviments de cisalla generats entre les porcions femoral i tibial meniscals (12).	
	Ruptures meniscals degeneratives		

El procés de curació pot ser diferent segons el tipus de ruptura. Les ruptures longitudinals es restableixen millor que les radials. Els patrons simples tenen més potencial de curació que els complexos. Les ruptures traumàtiques curen millor que les degeneratives, i les agudes millor que les cròniques (10). Relacionant les àrees de vascularització en les diferents parts del menisc, la zona blanca té menys potencial curatiu que les altres dues zones, sobretot la vermella, on hi ha més vascularització (24). Segons Álvarez López A. et al. (2011), el 80% de les lesions meniscals és de tipus oblic o vertical. D'aquesta manera el cirurgià pot buscar primer aquest tipus de lesions i si no les troba, procedeix a cercar la resta de tipus (25).

Un terç de les ruptures meniscals (d' origen traumàtic i ocasionades per la pràctica esportiva) s'associa a ruptures del LCA, sobretot en homes d' entre 20 i 30 anys. El mecanisme de lesió que produeix una ruptura d'aquest lligament és l'obstrucció al moviment de rotació externa de la tibia en fer l'extensió de genoll, o realitzar una rotació interna quan flexiona el genoll. Això ocasiona un estrès que modifica la disposició natural del menisc, tot superant la seva resistència i trencant-lo junt al lligament (12).

La pràctica d'esport és una causa freqüent de ruptures de menisc. El mecanisme lesional es centra en l'esportista amb el peu fixat a terra, bloquejant qualsevol rotació de tibia i realitzant bruscament l'extensió o la flexió de genoll (12).

El mecanisme lesional comú dels meniscs combinat amb un valg forçat resulta en una afectació del lligament lateral intern, menisc intern i lligament encreuat anterior, acompanyat d'un vessament intraarticular. Aquesta lesió es denomina triada de O'Donoghue i repercuteix en una inestabilitat antero-medial del genoll (9).

EPIDEMIOLOGIA

La meniscectomia parcial mitjançant la tècnica d'artroscòpia és una de les intervencions quirúrgiques més practicades als Estats Units (3). La incidència que presenten les lesions dels meniscs és del 12% al 14%, i la lesió d'aquests junt a la del lligament encreuat anterior és entre el 22% i el 86% (17).

L'afectació dels meniscs representa la segona lesió més comú en el genoll (11)(14,15)(17). L'estudi de Baker BE. et al. (1985) va fer una revisió de les meniscectomies realitzades a Syracuse, (Nova York, EEUU) entre els anys 1973 i 1982. Van arribar a la conclusió que la incidència de lesions de menisc, que resulten en una meniscectomia, és de 61 per 100.000 habitants (17)(26). Aquests mateixos autors estimen que, només en els Estats Units, entre el 10% i 20% de totes les cirurgies ortopèdiques inclouen la cirurgia pel menisc en una xifra al voltant dels 850.000 pacients per any, el doble que a la resta del món (8)(14)(17)(26).

Els factors epidemiològics involucrats en la lesió dels meniscs són: la pràctica d'esport, el sexe, l'edat i el tipus de menisc (intern o extern).

La lesió de menisc és altament incapacitant i la pràctica d'esport és considerada una de les causes més freqüents (26). Baker va establir que la proporció que existeix entre sexes és que els homes es lesionen tres vegades més que les dones. Aquest autor va estudiar quin menisc era l'afectat en cada meniscectomia realitzada. El 81% del total de lesions que es van estudiar s'havien produït en el menisc medial, mentre que el 19% restant es localitzava en el lateral. També van relacionar quins esports podien ser responsables de la lesió de cada menisc. Els resultats van mostrar que (26):

- El futbol causava el 75% de les meniscectomies medials.

- La lluita lliure era causa freqüent, tant de meniscectomies laterals com de meniscectomies medials.
- Durant la pràctica del bàsquet, si la cama dreta era la dominant, el genoll dret patia major perill de lesió de menisc en comparació amb altres esports.
- A l'esquí es diferenciava la incidència per sexes: el sexe femení tenia el mateix o major risc de lesió meniscal, comparat amb el sexe masculí.

Matheson GO. et al. (1988) de l'Universitat British Columbia (Vancouver, Canadà) van realitzar un estudi retrospectiu aleatoritzat, amb una mostra de 1.407 casos separats en dos grups, segons l'edat (722 casos en població jove i 685 casos en població gran). D'aquests dos grups, es va tenir en compte el sexe dels pacients; per tant van constar dos subgrups de cada grup. L'objectiu de l'estudi era determinar quins esports produïen més lesions i de quin tipus en cada grup. Els resultats que es van obtenir en el moment de la lesió van mostrar que (27):

- El *running* era la causa més comuna de lesió en els dos grups.
- Els més practicats pel grup de persones grans, eren els esports de raqueta i caminar.

L'estudi epidemiològic de Majewski M. et al. (2006) realitzat sobre 17.397 pacients en Alemanya i Suïssa, va revelar que el menisc lateral es lesionava amb més freqüència en esports de gimnàstica i dansa, mentre que el menisc medial presentava incidència de lesió amb els esports de córrer i el tennis (17)(28).

L'edat representa un factor important en el tipus de lesió de menisc i en la incidència d'afectació d'aquesta estructura. Poehling GG. et al. (1990) van realitzar un estudi multicèntric de 6.039 ruptures de meniscs per identificar els factors dels pacients que podien influir. Aquests factors van ser: el gènere, l'edat, el patró d'esquinçament, les lesions associades i el

tractament (29). Els resultats van mostrar que la relació home-dona va ser de 2,5 / 1. Els esquinçaments de menisc que es presentaven en la perifèria es van observar en pacients joves, menors de 30 anys, a diferència dels esquinçaments més complexos amb presència de patrons degeneratius que es presentaven amb més freqüència en els pacients majors de 30 anys (14,15). Per tant, el mecanisme lesional en una persona jove sol ser de tipus agut per traumatisme, mentre que en pacients d'edat avançada solen presentar-se amb canvis degeneratius (15).

El dany dels meniscs i d'estructures del genoll sovint es troben relacionats. La ruptura de menisc acompanyada d'una lesió del lligament encreuat anterior presenta una incidència del 22% al 86%, concretament, amb un pic d'incidència en el sexe masculí de 21 a 30 anys i en el sexe femení entre els 11 i 20 anys d'edat (17)(30). Les lesions dels meniscs estan molt relacionades amb les del cartílag articular del genoll amb una incidència del 37% (17).

DIAGNÒSTIC DE LESIONS MENISCALS

El diagnòstic de ruptura meniscal es pot establir en el 90% dels pacients a partir de la informació recollida en l'història clínica i en l'exploració realitzada (31). Per tal que el diagnòstic sigui fiable i complet aquest es basarà en tres aspectes: anamnesi, exploració física i proves complementàries.

L' anamnesi. Els quatre punts més importants són: 1) el mecanisme de lesió, 2) els símptomes i signes experimentats pel pacient en el moment del dany, 3) el temps transcorregut des de la lesió i 4) els símptomes que resten al cap del temps (12). Els mecanismes de lesió de major incidència solen ser: i) la torsió del genoll amb el peu en contacte amb el terra, ii) un cop a l'extremitat flexionada o rotada, iii) un moviment en hiperflexió en bipedestació o iv) un canvi de direcció amb dolor subseqüent, i en un terç del

casos es desenvolupen en actes esportius (9)(12). Els símptomes i signes que refereix el pacient en un primer moment poden consistir en una sensació d'esquinçament o cruixit, dolor en la interlínia articular, vessament i hemartrosis moderades (31). El "signe del desplaçament de Stienmann" és característic en aquesta patologia. Es basa en la presència de dolor al llarg de la línia articular, a mesura que es realitza la flexió o extensió de genoll. Aquesta situació s'associa a meniscs esquinçats que es desplacen cap endavant o cap endarrere (9). Els moviments de la vida diària com són les rotacions de cama per sortir del llit, creuar una cama o entrebancar-se, produeixen dolor si hi ha afectació de meniscs (31). La inestabilitat és present en aquest context, provocant la sensació de doblegar-se els genolls sense raó i sent causa de caigudes (9).

El signe més comú després de l'afectació de meniscs és l'aparició de vessament articular al dia següent del traumatisme; en el cas que esdevingui al moment, suggereix una lesió vascular per afectació del cartílag o de la perifèria del menisc (32). Pel que fa al temps transcorregut des de la lesió, si han passat hores des del moment de la lesió, pot haver-hi una lesió del LCA ja que les estructures lligamentoses poden veure's afectades directament pel mecanisme lesional i per tota la inflamació i vessament que es produeix. Respecte a l'antiguitat de la lesió, el bloqueig de genoll associat a un esquinçament meniscal és resultat d'un desplaçament de la part esquinçada meniscal, que mecànicament bloqueja el moviment (9). El bloqueig complet de genoll indica una ruptura en nansa de galleda (12).

Els símptomes residuals que hi poden haver són: el dolor, que en aquests casos pot no permetre la càrrega de l'extremitat, el vessament recurrent, la restricció del moviment podent arribar a bloqueig de genoll, les fallides en el genoll o síncope articulars i la impotència funcional (9)(12)(32).

L'exploració física. És el mètode més eficaç i ràpid per obtenir un diagnòstic, degut a que existeixen una sèrie de signes i símptomes

representatiu d'una lesió en el menisc. En la inspecció de l'hàbit corporal i l'estat muscular s'haurà de comparar les dues extremitats a la cerca d'atròfia de quàdriceps, vessament articular, canvis en la coloració, temperatura de la pell i diferències en la mobilitat articular activa i passiva. A més es palparà la interlínia articular en flexió i extensió de genoll i es realitzaran les proves diagnòstiques oportunes (8)(32).

El símptoma més característic de la lesió de menisc és el bloqueig articular. El pacient el percep en la flexió de genoll i ocorre després d'un moviment de rotació en què el genoll queda fixat bruscament en semiflexió (de 20° a 50°) sense possibilitat d'extensió (32). La causa és la interposició d'una part del menisc malmès entre les superfícies articulars, influint en el moviment mecànic fisiològic del genoll, de tal manera que al forçar l'articulació es nota una resistència elàstica dolorosa (32,33). El dolor acostuma a presentar-se de forma immediata i dificulta la deambulació en càrrega. Quatre de cada cinc casos cursen amb dolor en la interlínia articular, el que suggereix una lesió en el terç posterior dels meniscs. L'edema es presenta per lesió del terç extern del menisc que està vascularitzat, el que indica on s'ha pogut produir la lesió (33). Si la lesió és antiga es pot evidenciar atrofia de quàdriceps i en la meitat dels casos hi ha presència de vessament articular. Les proves més fiables per detectar aquesta lesió són: - *test de Steinmann*, - *test de compressió de Apley* i - *test de McMurray* (12)(34).

La baixa sensibilitat i especificitat de tots els signes d'exploració fa que no hi hagi un signe pertanyent i característic de la lesió meniscal. Les lesions associades són encara més difícils de diagnosticar mitjançant l'exploració física (12). La limitació de moviments es pot donar quan no es poden realitzar els actes passius de (12)(34):

- Rotació externa amb extensió final: per valorar la integritat de les banyes anteriors dels meniscs,

- Rotació externa amb extensió complerta.
- Rotació amb flexió complerta.

Proves complementàries. Les proves d'imatge són utilitzades per diagnosticar una lesió en els meniscs. Les exploracions radiogràfiques simples o en càrrega articular (projeccions postero-anteriors en bipedestació) ofereixen l'avantatge, sense ser invasives, de poder descartar altres lesions tant intra com extraarticulars. A més de ser la prova més econòmica i no provocar radiació ionitzant, és més sensible pel menisc intern que per l'extern (12)(31). La prova amb major índex de fiabilitat és la ressonància magnètica (RM), degut a que presenta una precisió diagnòstica entre el 90 i el 98% (12)(18). El diagnòstic diferencial té una rellevància especial i l'artroscòpia suposa la confirmació de la ruptura de menisc, encara que la indicació principal d'aquesta és terapèutica (35).

La guia de pràctica clínica de la Secció Ortopèdica de l'Associació Americana de Teràpia Física de 2010 basa el diagnòstic de lesió meniscal a partir de la recollida d'estudis amb diferents graus d'evidència científica. El diagnòstic d'esquinçament meniscal, realitzat per part de "La Classificació Estadística Internacional de Malalties i Problemes Relacionats amb la Salut (ICD)" i el diagnòstic de dolor a les articulacions i la deficiència en la mobilitat, segons la "Classificació Internacional del Funcionament, de la Discapacitat i de la Salut (ICF)" es realitzen amb un *nivell II* de certesa (el nivell d'evidència II pertany a l'escala descrita pel centre *for Evidence Based Medicine* d'Òxford, en què el nivell I representa la màxima evidència científica i la mínima evidència la representa el nivell V), quan el pacient manifesta les següents característiques (17):

- Torçada.
- Sensació d'esquinçament en el moment de la lesió.
- Vessament diferit (6-24 hores post- lesió).
- L'història de bloqueig.

- Dolor amb hiperextensió forçada i flexió màxima.
- Dolor o espetec amb la maniobra de McMurray.
- Dolor en la línia comuna.
- Molèstia o una sensació de bloqueig o la captura al genoll ja sigui en la línia articular medial o lateral als 5 ° o 20 ° de flexió del genoll.

L'associació de lesió de meniscs amb la del LCA és àmpliament coneguda (17,18). Per tant, individus que han patit una lesió meniscal evidencien haver tingut la sensació d'un "pop" en canviar bruscament de direcció amb o sense contacte de l'extremitat inferior al terra (17,18). La lesió del LCA provoca que la taxa de ruptures del menisc augmenti en comparació amb la del menisc lateral, que es manté. Malgrat que hi ha una discordança entre els experts, moltes vegades les lesions queden asimptomàtiques i no són progressives. Alguns creuen que petites lesions que no causen simptomatologia en un principi, quan augmenten de mida o progressen, arriben a ser doloroses, si no han rebut un tractament previ (17). Davant la necessitat de realitzar una intervenció quirúrgica, l'artroscòpia és una de les tècniques que més ha revolucionat el món de la cirurgia en les dues últimes dècades, ja que permet tant diagnosticar com tractar una àmplia gamma de lesions, entre elles, les lesions de meniscs, minimitzant els riscos que comporta passar per un quiròfan (35).

INTERVENCIÓ QUIRÚRGICA REPARADORA: ARTROSCÒPIA

El procediment quirúrgic d'artroscòpia en l'articulació del genoll, és el més comú i concretament, la meniscectomia és la primera elecció de la Junta Americana de Certificació de Cirurgia Ortopèdica (2). La meniscectomia parcial es considera un procediment segur i fiable, ja que ofereix avantatges com són (35):

- Disminució de l'hospitalització,
- Rehabilitacions més curtes,

- Reducció dels costos sanitaris.

Burks RT. et al. (1997) van fer un seguiment durant 15 anys a pacients intervinguts de meniscs, a partir d'una meniscectomia parcial, i les troballes tant clíniques com radiològiques obtingudes van reportar un 88% de resultats excel·lents, amb uns mínims canvis degeneratius en comparació amb l'altre genoll (36). L'estudi de Fraga M. et al. (1990) recolza l'afirmació anterior. Hi van estudiar 83 pacients amb lesions de menisc tractades amb la tècnica d'artroscòpia parcial. Aquest tipus de cirurgia va resoldre pràcticament el 100% del casos, amb uns resultats que reflectien recuperacions i hospitalitzacions més curtes i una ràpida reintroducció a la vida laboral i esportiva (37).

L'artroscòpia parcial o qualsevol intervenció quirúrgica, presenta risc de complicacions com ara hemartrosis i infecció (complicacions generals de l'artroscòpia de genoll), lesions nervioses i vasculars, sinovitis, lesions lligamentoses o neurovasculars que ocasionen entre d'altres, dolor persistent i dèficits propioceptius o musculars immediats o a llarg termini (12)(35).

Malliou P. et al. (2012) van estudiar vint-i-sis pacients de 20 a 40 anys, operats del menisc mitjançant aquesta tècnica. Els pacients van rebre guies de rehabilitació per realitzar a casa durant un any. Passat aquest temps van trobar dèficits propioceptius i musculars en el quàdriceps, en comparació amb la cama sana (8). L'afectació del quàdriceps és degut possiblement a la inhibició dels receptors articulars de la càpsula i els lligaments. L'associació entre les estructures articulars i les musculars explica que qualsevol alteració del genoll, afecti directament a la funcionalitat muscular proporcionalment a la severitat de la lesió (35). Goodwin PC. et al. (2003), afirmen que, encara que la meniscectomia parcial sembla ser eficaç, els pacients experimenten inflamació de genoll, dolor i pèrdua de l'amplitud de moviment (ROM), així com també una major laxitud articular i osteoartritis a llarg termini si no es restableix la fisiologia articular i de moviment de l'articulació (38).

Un estudi va realitzar proves de resistència i anàlisis de marxa a 102 pacients intervinguts d'una meniscectomia parcial medial per artroscòpia i a 42 pacients no operats (grup control). L'objectiu de l'estudi era investigar la relació entre la força muscular del genoll i les diferents fases de la marxa dels pacients sotmesos a una meniscectomia parcial (39). Els resultats van ser significatius i aclaridors. Si existeix debilitat de l'aparell extensor de genoll, es produeixen moments de força més grans de genoll en el pla frontal en pacients intervinguts d'una meniscectomia parcial. També es va observar que tenien una major adducció de genoll quan estaven en bipedestació estàtica. Per tant, els pacients intervinguts d'una meniscectomia parcial i que pateixen debilitat muscular d'extensors de genoll, en bipedestació presenten un augment de força en el compartiment medial de l'articulació femorotibial. Això explica el risc que existeix de patir osteoartritis després d'una meniscectomia, tant total com parcial (39).

Les indicacions dels diferents procediments quirúrgics artroscòpics estan íntimament relacionades amb el tipus de lesió i amb l'objectiu que es vol aconseguir amb la cirurgia:

- La meniscectomia parcial es realitza quan s'han d'extirpar els fragments lliures o inestables de meniscs, com succeeix a les lesions en nansa de galleda i a les lesions en penjoll. En aquesta intervenció quirúrgica es conserva una vora estable i equilibrada del teixit sà, contribuint a conservar l'estabilitat i protecció de les superfícies articulars (22). Aquesta tècnica persegueix eliminar el teixit anormal sense deixar canvis bruscs en la vora residual, ni malmetre la unió meniscosinovial (12). La meniscectomia parcial es porta a terme quan existeixen els següents tipus de lesions (12):
 - Ruptures longitudinals centrals.
 - Nanses de galleda llargues o centrals amb deformitat o degeneració de la nansa.

- Ruptura radial u obliqua.
- Ruptura pediculada o en penjoll.
- Ruptures en pic de lloro del menisc extern.
- Ruptures horitzontals degeneratives.

La meniscectomia parcial, practicada en la majoria dels casos al menisc medial, per ser aquest el que més vegades s'afecta, ofereix diferents avantatges vers la meniscectomia total (35)(1). Encara que l'eliminació parcial del menisc és un procediment que ocasiona canvis biomecànics anormals en l'articulació del genoll i com a conseqüència canvis degeneratius del cartílag articular, les millores que ofereix són: la preservació de la vora perifèrica del menisc, responsable d'una correcta biomecànica del genoll, a més del fet d'extreure una part del menisc que facilita la ràpida recuperació funcional amb un baix risc de morbiditat (33)(1). La meniscectomia parcial medial produeix millors resultats postoperatoris (80%), en comparació amb la meniscectomia parcial lateral (47%). El 85% dels pacients pot reprendre les activitats esportives (al mateix nivell anterior a la lesió) als dos anys de la intervenció (1). Aquesta tècnica intenta conservar el màxim de superfície meniscal per no disminuir l'àrea de contacte tibio-femoral i per tant, no augmentar la tensió de contacte entre les superfícies òssies (1). Una meniscectomia parcial medial amb una tècnica realitzada correctament resulta en un alleugeriment del dolor en el genoll, una millora de la funció d'aquesta articulació i una bona satisfacció del pacient (33).

- La *meniscectomia subtotal* es realitza en ruptures complexes o degeneratives de la banya posterior de qualsevol dels dos meniscs i es requereix l'extirpació de part de la vora perifèrica del menisc. Aquest tipus es denomina subtotal, ja que a la majoria dels casos es conserva la major part de la banya anterior i terç mig del menisc (22).

- La *menissectomia total* pràcticament no té indicació per aplicar-la en l'actualitat, tret que es faci com a mesura prèvia al trasplantament meniscal (22). Aquesta tècnica agressiva provocava un empitjorament progressiu del pacient, fracàs de la rehabilitació i acabava per desenvolupar en poc temps canvis degeneratius en l'articulació. Existia un alt risc de patir osteoartritis, a més de no recuperar la funcionalitat en la persona (11)(25)(40). Es realitzava una extirpació total del menisc quan aquest quedava separat de la seva inserció meniscosinovial (22).
- El *transplantament meniscal al·logènic* es realitza amb l'objectiu de recuperar l'anatomia i funció del menisc destruït o extirpat prèviament, mitjançant la implantació d'un altre procedent d'un donant amb forma i mida semblants. Aquesta tècnica està indicada per a pacients joves, amb grans requeriments esportius que pateixen dolor constant. Les exigències per la pràctica d'aquest tipus d'intervenció són (12):
 - o Evidència de menissectomia complerta.
 - o Estabilitat lligamentosa.
 - o Canvis degeneratius mínims comprovats per radiografia o artroscòpia.
 - o Alineament normal de l'extremitat.
 - o Absència de incongruència articular comprovada per artroscòpia.

Els resultats d'èxit es situen entre el 40 i el 75% i existeix una estreta relació entre els resultats satisfactoris i l'absència de lesions de tipus artrosis i anomalies d'alineament (12).

- L'*implant meniscal de col·lagen* està indicat en els mateixos casos que el transplantament, però amb l'existència d'un romanent meniscal perifèric del menisc intern (12).

Els resultats d'èxit depenen de molts elements. Existeixen diferents factors que poden ser predictius d'un pronòstic determinat de tot aquest procés (Veure Taula 2- Factors pronòstics) (11,12)(31):

Taula 2- Factors pronòstics.

Factors de BON pronòstic	Factors de MAL pronòstic
Una simple lesió: nansa de galleda, aleta i radial.	Edat de més de 40 anys.
Poc temps transcorregut entre el trauma i la cirurgia.	Cronicitat de la lesió.
Condromalàcia mínima.	Lesions meniscals amb components degeneratius.
Localització de la ruptura: si es situa en les banyes dels meniscs tenen un millor pronòstic degut a que la vascularització de la zona augmenta la possibilitat de cura espontània, cicatrització i es poden suturar en una intervenció quirúrgica.	Si la lesió es troba en la part central del cos del menisc, té pitjor probabilitat de curació espontània per la poca vascularització que presenta la zona. Si existeixen lesions associades, dificulta que després de la cirurgia el pacient tingui una recuperació òptima i completa del genoll.
Realització d'una tècnica quirúrgica correcta.	Mida de la lesió: és un dels factors més controvertits però si la lesió presenta una mida superior a 4 cm. és un factor de mal pronòstic.
Existència de lesions lligamentoses: la ruptura aguda del LCA que es repara al mateix temps, presenta millors resultats que la sutura sense la seva associació. La reconstrucció del LCA proporciona estabilitat al genoll, i el 90% de les sutures d'aquests casos presenten resultats satisfactoris. Les ruptures meniscals longitudinals perifèriques són més freqüents en el menisc intern i aproximadament el 80% dels pacients, als quals se'ls hi repara els meniscs, tenen un genoll amb insuficiència aguda o crònica del LCA. La reparació simultània d'ambdós tipus d'estructures en la mateixa operació quirúrgica té efectes molt favorables sobre la cicatrització dels meniscs. El percentatge d'èxit que té una reparació meniscal aïllada és del 50%, en comparació amb una reparació de les dues estructures que és del 93% (31).	

ABORDATGE FISIOTERAPÈUTIC D'UNA MENISCECTOMIA PARCIAL

Les indicacions terapèutiques poden variar segons el tipus de ruptura i la localització d'aquesta. Les ruptures agudes en zones molt perifèriques poden tractar-se de manera conservadora, ja que poden guarir-se espontàniament degut a la vascularització de la zona i capacitat de cicatrització del menisc. Per afavorir aquest procés, es recomana la descàrrega o immobilització de l'extremitat afectada (12).

Quan existeixen contraindicacions per la cirurgia (embaràs, risc vital,...) o circumstàncies especials del malalt com gran incapacitat o dolor, es pot realitzar una reducció manual d'una ruptura en nansa de galleda luxada que provoca un bloqueig de genoll. La reducció es pot practicar amb o sense presència d'anestèsia local o sedació. S'efectua forçant la flexió bloquejada del genoll, rotant la tibia cap enfora i endins fins aconseguir la flexió total, per seguidament portar cap a una extensió brusca de genoll (12).

Si la intervenció quirúrgica practicada ha estat una meniscectomia parcial interna (extirpació parcial del menisc medial) poden existir diferents tractaments rehabilitadors els quals comparteixen punts en comú (Veure a continuació la Taula 3- Comparativa de tractaments rehabilitadors post-meniscectomia parcial):

Taula 3- Comparativa de tractaments rehabilitadors post- meniscectomia parcial

ESTUDIS	PLA DE REHABILITACIO
Brotzman S. B. et al. (2005) (10)	En una fase aguda es realitzarà crioteràpia, electroestimulació i mobilitzacions de l'extremitat, i al final s'introduirà l'exercici en bicicleta. En una segona fase de tractament (passats 10 dies de la intervenció) es seguirà amb la bicicleta, es faran diferents exercicis per potenciar l'extremitat i tornar a introduir a l'activitat. També es començarà a deambular amb càrrega total i s'utilitzarà la cinta el·líptica i l'hidroteràpia. En una última fase, exercicis en cadena cinètica tancada, pliomètrics, córrer i exercicis d'agilitat tindran una especial rellevància per tornar a introduir a la persona a l'acte esportiu.
Jeong H.-J. et al. (2012) (1)	La rehabilitació segueix un enfocament progressiu i consisteix en exercicis immediats i progressius del ROM, reeducació neuromuscular i exercicis d'enfortiment muscular. La primera setmana postoperatòria, és un període en el qual ha d'existir una màxima protecció a partir d'un control de la inflamació i el manteniment de la mobilitat activa i passiva del genoll a partir de exercicis isomètrics de quàdriceps, en cadena cinètica tancada (fins 90° de flexió), mobilització rotuliana, etc. En la segona setmana s'haurà de completar la flexió i extensió de genoll amb exercicis en càrrega completa, de flexibilitat, d'equilibri, propiocepció i la continuació dels anteriors. En la tercera setmana hi haurà un augment del patró de marxa i la força de quàdriceps (moviment contra resistència o ROM complet contra certa resistència). Els exercicis a prescriure seran: 1. Continuar amb els de flexibilitat i de cadena tancada; 2. Evitar la flexió extrema; 3. Augmentar el suport de pes, 4. Mini-squats fins 90° i 5. Exercicis d'equilibri. Durant la sisena setmana, tornar a les AVD i pràctica d'esport. Els objectius seran mantenir la força muscular i funció completa màxima amb exercicis de propiocepció i entrenament de resistència, salts,...
Frizziero A. et al. (2013) (11)	Existeixen diferents protocols de tractament en una artroscòpia de meniscs de genoll. La rehabilitació després d'una meniscectomia parcial ha d'estar enfocada a protegir l'articulació en la fase de curació. Els objectius després de la cirurgia són: el control del dolor i la inflamació, el rang màxim de moviment del genoll (ROM) i una càrrega completa en la marxa al igual que restablir la força de quàdriceps. Es realitza a partir de mobilitzacions progressives, exercicis d'extensió i utilització d'una bicicleta ergomètrica. La teràpia en aigua es començarà una vegada la cicatrització està acabada. En la tercera setmana s'augmentarà el rang articular de genoll, la propiocepció, un enfortiment intensiu. Una vegada la cama intervinguda tingui un 80% de la força comparada amb la sana, s'introduirà l'activitat esportiva.
Serra Gabriel M. R. et al. (2003) (33)	En la fase de postoperatori immediat es realitzarà un embenat compressiu, crioteràpia, exercicis isomètrics de quàdriceps i flexions a favor de la gravetat. La incorporació del pacient es podrà fer passades les 24 hores, amb les cames elevades i es faran mobilitzacions dels dits del peu i turmell. La deambulació tindrà lloc passades les 48 hores. Per la recuperació funcional s'afegirà la necessitat de guanyar més arc articular (amb l'ajuda d'hidroteràpia i exercicis amb politges) i potenciar l'extremitat intervinguda. La deambulació es podrà realitzar amb càrrega total. La fase de resolució es caracteritza per la millora de la propiocepció i coordinació, així com la reintroducció a l'activitat esportiva. Es podrà utilitzar Kabat, exercicis d'estabilització. Els exercicis sobre la bicicleta ajudaran a guanyar resistència, la carrera es practicarà sobre una màquina de córrer i es realitzaran pujades i baixades en un pla inclinat.

OBJECTIUS DE L'ESTUDI

El present estudi té com a objectiu justificar, a partir de l'evidència de la guia de pràctica clínica de referència i articles científics, el procés rehabilitador per aconseguir un rang articular estàndard i una força òptima de quàdriceps en adults intervinguts d'una meniscectomia parcial de genoll per artroscòpia.

Per a la consecució d'aquest objectiu, s'hauran de complir els següents objectius específics:

- 1) Definir quin és el tipus de treball muscular més efectiu, per restablir la força muscular de quàdriceps.
- 2) Reconèixer quines tècniques s'han d'utilitzar per augmentar el rang articular de genoll i adquirir els valors de normalitat.

METODOLOGIA

La metodologia emprada ha estat la descriptiva i s'ha realitzat mitjançant una revisió bibliogràfica sobre el tema a tractar. La cerca d'articles ha estat realitzada en les bases de dades Pubmed/Medline, PEDro, Enfispo, Elsevier, ScienceDirect, Scholar Google i la Biblioteca Cochrane Plus (*Cochrane Library*) entre Novembre de 2013 i Abril de 2014.

Les paraules clau utilitzades han estat: meniscectomia, parcial, fisioteràpia, rehabilitació, guia de pràctica clínica.

Per la cerca de mots i traducció a l'anglès s'han fet servir les pàgines Decs, Termcat i Thesaurus. Les paraules de cerca (*search words*) utilitzades han estat: *menisci, tibial, meniscectomy, partial, physiotherapy, rehabilitation, treatment, practice guideline, guideline, quàdriceps, strenght, exercise, range of motion, ROM*. En les diferents bases de dades s'han combinat les

paraules clau amb la incorporació de booleans (and, or) de la forma més encertada possible.

Els criteris d'inclusió han estat els següents: la data de publicació dels articles ha de ser entre els anys 2000 i 2014, articles escrits en anglès i l'edat dels participants dels estudis ha d'oscil·lar entre els 18 i els 65 anys. També el tractament que presentin els articles ha d'estar descrit amb exactitud, és a dir, articles que en el seu contingut poguessin relacionar les seves aportacions amb una explicació científica. Han quedat inclosos articles en que el tractament de meniscs estigues acompanyat de lesions associades i aquells que expliquessin les repercussions de no realitzar un bon tractament fisioterapèutic.

Els criteris d'exclusió han estat els articles on el tractament es dirigia a un tipus de població concreta o esportistes, o amb una mostra de població inferior a 20 persones. Tampoc s'ha escollit cap article que no es pugui obtenir la versió completa o només estigui disponible el resum.

El procés de cerca d'articles s'ha efectuat en diferents institucions públiques (biblioteques), on es podia tenir accés a la versió completa d'estudis científics. Inicialment, els criteris per la selecció d'articles rellevants es van aplicar en l'any de publicació, el títol i el resum. Posteriorment, el conjunt de criteris d'inclusió i exclusió es van analitzar en el text complet de cada article.

Per fer l'avaluació de la qualitat metodològica dels articles es va fer servir els criteris PICO. Articles de gran evidència i rellevants són els que compleixin les següents característiques:

- P (Població): una mostra al voltant de 200 pacients.
- I (Intervenció): pugui ser mesurada amb escales validades científicament i descrita exhaustivament.

- C (Comparació): amb altres tècniques.
- O (Outcomes- Resultats): expliquin amb exactitud quina tècnica ha estat la més efectiva.

Els nivells d'evidència d'articles científics, descrits pel Centre for *Evidence Based Medicine*, Òxford, són els següents (17):

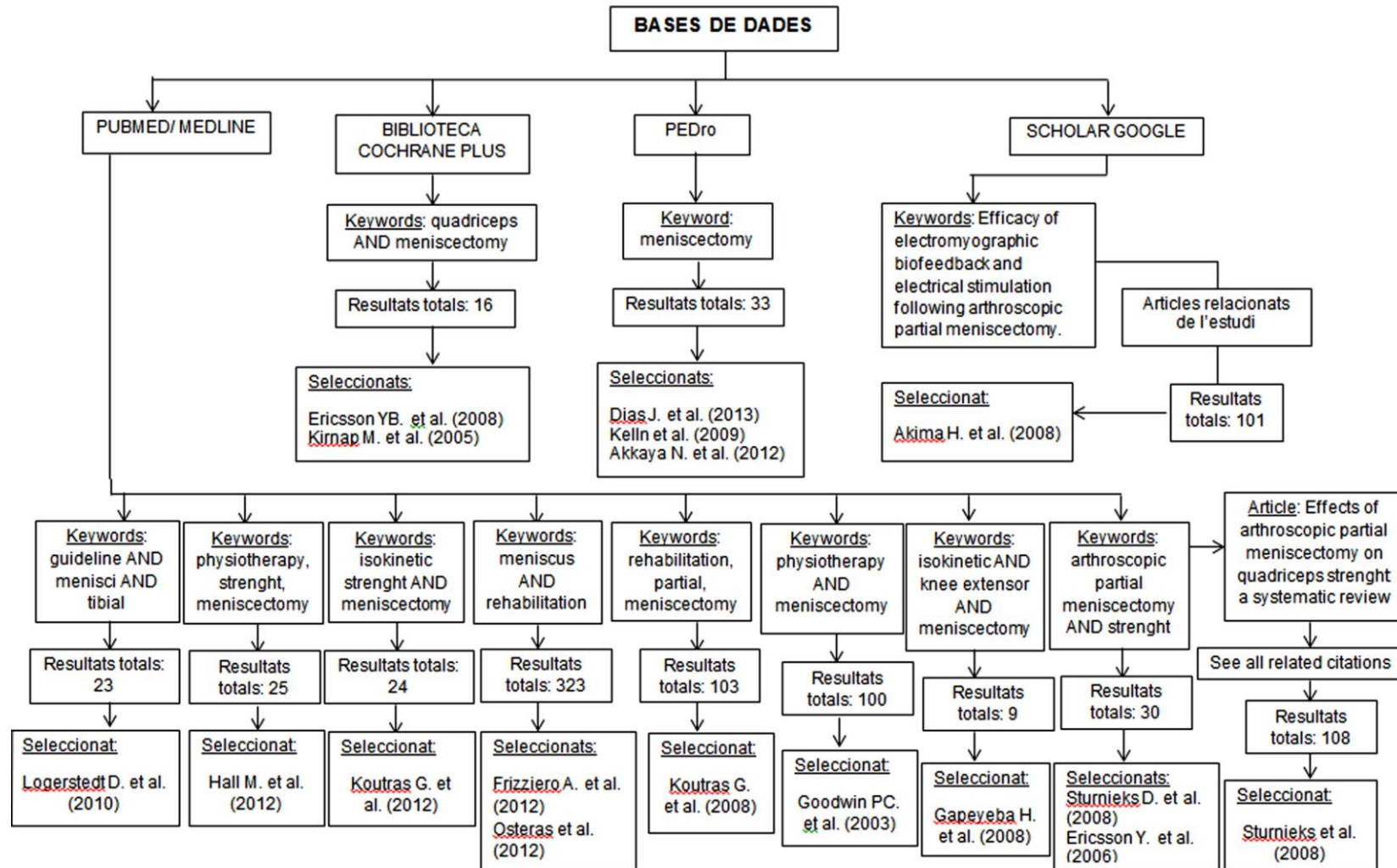
- I: Evidència obtinguda d'estudis d'alta qualitat, estudis prospectius o assajos controlats aleatoritzats. Articles qualificats amb el *nivell I* són estudis que presenten el major grau d'evidència científica.
- II: Evidència obtinguda d'estudis diagnòstics de menys qualitat, estudis prospectius o assajos controlats aleatoritzats (per exemple, criteris de diagnòstic més dèbils i normes de referència, inadequada assignació al atzar, cegament, <80% de seguiment).
- III: Estudis de cas control o estudis retrospectius.
- IV: Sèries de casos.
- V: Opinió experta. És el nivell que menys evidència científica ofereix.

RESULTATS

Els resultats s'articulen en funció de la cerca feta i l'anàlisi dels articles seleccionats. La cerca d'articles s'ha realitzat en les diferents bases de dades científiques, on existeixen els últims articles publicats en el món científic, i en revistes de referència. La cerca s'ha efectuat a partir de diferents combinacions de paraules clau (keywords) per trobar els articles relacionats amb els objectius d'estudi d'aquest treball (Figura 1- Procés i resultats de la cerca d'articles). Dels resultats totals de cada cerca, s'ha fet una primera selecció a partir de la data de publicació dels articles, la informació del títol i la del resum. Més endavant, amb la versió completa dels articles, s'ha analitzat el total de cada estudi (Figura 2- Diagrama dels resultats de la cerca).

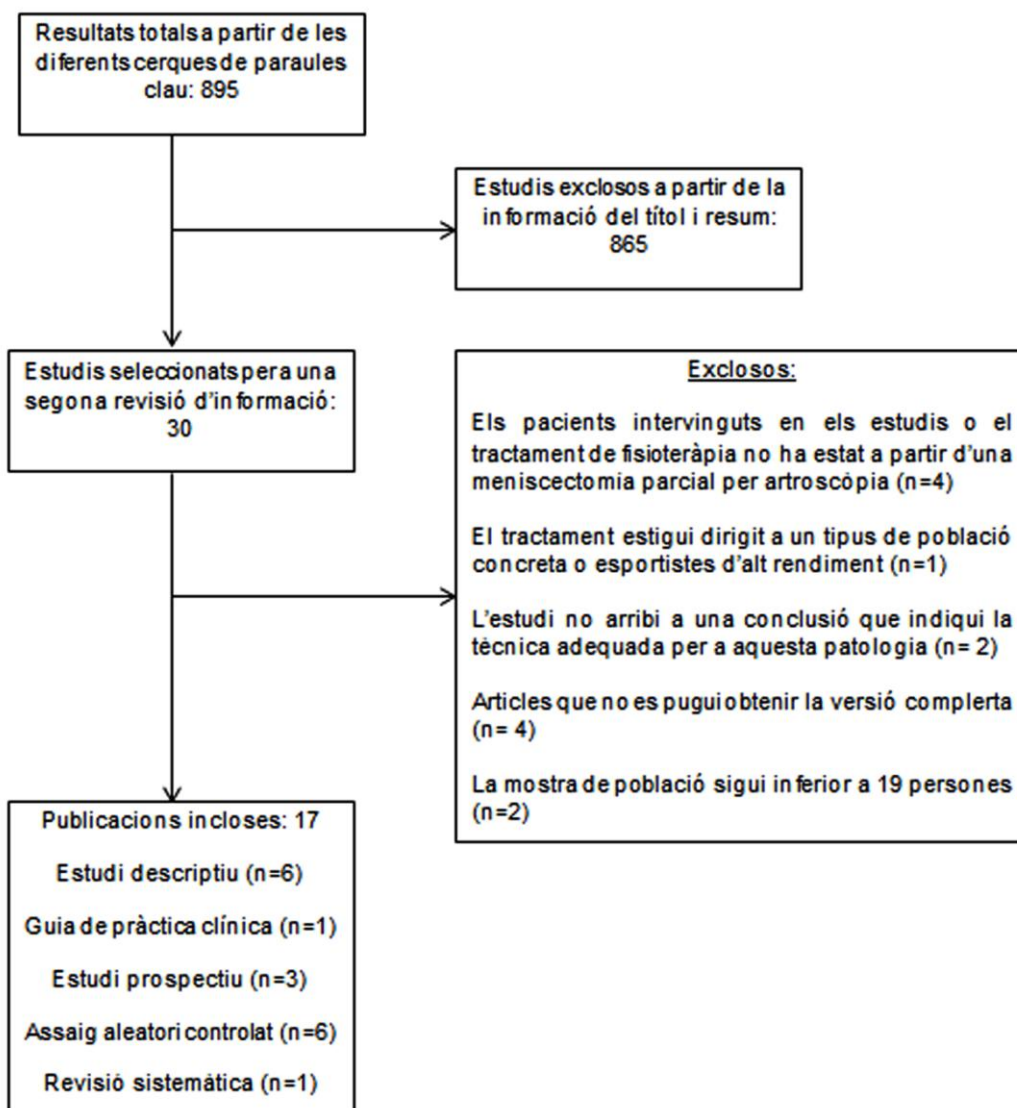
La Fig. 1 mostra les bases de dades amb les diferents combinacions de paraules de cerca. Aquelles bases de dades com Enfispo, Elsevier i ScienceDirect, en les quals s'ha fet cerca d'articles però no s'ha inclòs cap en aquest estudi, no s'han plasmat en l'esquema.

Figura 1- Procés i resultats de la cerca d'articles



En el diagrama de la Figura 2 els resultats totals de les diferents cerques han estat 895. Degut a que un primer filtre va ser la data de publicació, una gran part dels estudis totals s'han descartat directament. Seguidament, en aquells que estaven entre les dates de publicació dels anys 2000 i 2014, a partir del títol es va fer una primera selecció per posteriorment revisar el resum. A partir d'aquí es va intentar trobar la versió complerta dels articles seleccionats per analitzar en el text complet els criteris d'inclusió i exclusió més exhaustius. Finalment, han estat inclosos 17 estudis de diferents tipologies.

Figura 2- Diagrama dels resultats de la cerca.



Els resultats de la lectura han estat precedits per un procés de selecció definitiva d'articles trobats a partir de la lectura de la versió completa, pel compliment dels criteris d'inclusió i la no presència de criteris d'exclusió (Veure Taula 4- Resultats de lectura.).

Taula 4- Resultats de lectura.

AUTOR	TIPUS D'ESTUDI	MOSTRA	CONCLUSIONS RELLEVANTS
Osteras H. et al. (2012) (6)	Assaig clínic controlat aleatoritzat prospectiu	70	Es essencial la recuperació de la força de quàdriceps ja que afecta al augment de dolor i qualitat de vida. D'aquesta manera es pot prevenir l'artrosi femorotibial.
Frizziero A. et al. (2012) (11)	Estudi descriptiu	53	Existeixen diferents protocols de tractament en una artroscòpia de meniscs de genoll. Els objectius després de la cirurgia són: el control del dolor i la inflamació, el rang màxim de moviment del genoll (ROM) i una càrrega completa en la marxa així com restablir la força de quàdriceps. Les tècniques utilitzades seran en un primer moment mobilitzacions progressives i constants, exercicis d'extensió i, més endavant, la bicicleta ergomètrica. Els exercicis en l'aigua es realitzaran quan el procés de cicatrització hagi finalitzat.
Sturnieks D.L. et al. (2008) (39)	Estudi descriptiu	102	L'APM provoca moments d'adducció del genoll durant la marxa, agreujant-se quan existeix un debilitament dels extensors de genoll. Això provoca una progressiva degeneració de l'articulació tibio-femoral i el mal funcionament dels extensors pot perllongar fins 4 anys.
Ericsson B. Y. et al. (2006) (41)	Estudi descriptiu	45	La força de quàdriceps es redueix en la cama operada 4 anys després. Aquesta debilitat afecta significativament en la biomecànica del genoll, pel qual és fonamental la recuperació de la força a partir d'un entrenament d'exercicis funcionals.
Sturnieks D.L. et al. (2008) (42)	Estudi descriptiu	152	Els participants operats de menissectomia tenien grans moments d'adducció en el genoll en les fases de recolzament i oscil·lació de la marxa. Aquesta situació augmenta les càrregues articulars en el compartiment medial, contribuint a una possible osteoartritis.
Gapeyeva H. et al. (2000) (43)	Estudi descriptiu	21	L'aparell extensor de genoll està estretament relacionat a l'articulació i la immobilització, el dolor i vessament articular són les causes més freqüents d'atròfia del quàdriceps. Els autors avaluen la seva força isocinètica un mes després de l'operació, i com la cama operada presenta valors més baixos de torque fins a 3 i 6 mesos després de l'operació.
Logerstedt D. S. et al. (2010) (17)	Guia de pràctica clínica	144	Recull molts articles relacionats amb els meniscs i arriba a les conclusions de que és necessari enfortir la musculatura quadrípital apostant per l'estimulació elèctrica neuromuscular i els exercicis terapèutics. Al mateix temps que consideren important el progressiu guany de rang articular.
Akima H. et al. (2008) (44)	Estudi descriptiu	20	Els exercicis d'extensió de genoll dinàmics i repetitius amb activitat electromiogràfica evidencien canvis en la mRMRI (imatge muscular funcional per ressonància magnètica) de la cama afectada i en les propietats funcionals del múscul quàdriceps.
Kirnap M. et al. (2005) (45)	Estudi prospectiu aleatoritzat	40	L'aplicació del biofeedback electromiogràfic ha demostrat ser una tècnica eficient en la recuperació de la força muscular de quàdriceps, després d'una menissectomia per artroscòpia.
Akkaya N. et al. (2011) (46)	Assaig aleatoritzat controlat	45	La recuperació de la força muscular de quàdriceps pot ser més ràpida i efectiva si s'afegeix al entrenament la tècnica de biofeedback electromiogràfic. Aquesta tècnica es compara amb un programa d'exercicis a casa i amb l'electroestimulació i resulta ser la més efectiva.
Goodwin P. et al. (2003) (38)	Assaig aleatoritzat controlat	84	No es van trobar diferències entre un programa de fisioteràpia supervisat i un programa per a casa, sent aquest últim el recomanat per l'estudi. El programa supervisat consistia en un enfortiment muscular (a 0-45° de flexió de genoll) en el qual es realitzaven elevacions amb les cames rectes, moviments de flexió de maluc en supí i flexió de genoll i maluc 4 vegades per dia.
Hall M. et al. (2012) (47)	Assaig aleatori controlat (cegament de l'avaluador).	62	El programa d'exercicis neuromusculars supervisats amb una base d'exercicis a la llar ajuda al control de la càrrega medial de genoll. Cal demostrar que aquests exercicis redueixen l'adducció de genoll per prevenir l'osteoartritis o ralentitzar-la.
Ericsson Y. B. et al. (2008) (48)	Assaig aleatoritzat controlat	30	L'exercici funcional és un dels recursos més ben tolerats per pacients intervinguts d'una APM i més efectiu per recuperar la força de quàdriceps.
Koutras G. et al. (2008) (49)	Estudi prospectiu	28	S'avalua l'efectivitat d'exercicis isocinètics, isotònics o un programa d'exercicis a casa. Els resultats mostraven un enfortiment major de musculatura flexora de genoll, en comparació amb l'extensora i no hi va haver diferències entre els tres tipus de programa d'exercicis. Els autors consideren que cal una major investigació.
Koutras G. et al. (2012) (50)	Assaig aleatoritzat	20	Els autors no van trobar diferències significatives en la recuperació òptima de la força muscular de quàdriceps entre un programa de reforçament isotònic d'un isocinètic.
Marcelino Dias J. et al. (2013) (51)	Revisió sistemàtica amb metaanàlisis (nivell d'evidència 1a).	48	En la rehabilitació després d'una menissectomia parcial la teràpia física, acompanyada d'exercicis a casa sembla ser eficaç per millorar la funció del genoll i el rang de moviment.
Kelln B. M. et al. (2009) (52)	Assaig aleatoritzat controlat	31	En fases recents de la intervenció per una menissectomia parcial, l'exercici actiu en una bicicleta ergomètrica, amb un braç de pedal ajustable, pot ser útil per recuperar el ROM de genoll de manera segura.

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Segons la literatura, l'abordatge fisioterapèutic es basa en general, en realitzar exercicis isomètrics de quàdriceps en una fase immediata, per passar a l'ús de la bicicleta ergomètrica per treballar la musculatura contra resistència de manera segura. En una tercera fase, s'incidirà en treballar la coordinació neuromuscular mitjançant exercicis d'agilitat, pliomètrics i de propiocepció, a més d'introduir al pacient en les activitats esportives que feia anteriorment. Pel que fa a la recuperació del rang articular, es realitzaran mobilitzacions progressives i constants al llarg de la rehabilitació. Des del principi, s'efectuaran exercicis d'extensió per recuperar-la totalment i la flexió es realitzarà a favor de gravetat i arribant als 90°. Els exercicis passius o actiu-assistits aniran des de 0 als 120° en la primera setmana. En la segona setmana, la bicicleta ergomètrica tindrà un paper important en la funcionalitat i augment dels graus articulars del genoll. La hidroteràpia i el treball amb politges també ajudaran a controlar la càrrega en l'articulació i que aquesta treballi contra-resistència. En aquesta fase, la flexo- extensió ha d'estar totalment recuperada per tal que en la fase final o de resolució, la propiocepció i reintroducció a l'activitat acabin de finalitzar el procés terapèutic i el treball sigui de control articular i d'estabilitat (1)(10,11)(33) (Veure Taula 3- Comparativa de tractaments rehabilitadors post-meniscectomia parcial).

La recuperació de la força de quàdriceps, després de qualsevol cirurgia ha de construir-se a partir d'exercicis isomètrics, ja que aquests no impliquen mobilitzar activament el genoll i es treballa en extensió, que és la posició a guanyar. Els exercicis de quàdriceps també s'acompanyen d'electroestimulació muscular durant la fase aguda, i en fases següents, caminant i fent exercicis més intensos. L'evidència mostra que hi ha diferents tècniques que poden ser efectives (11)(17)(38)(44,45)(47-50).

Existeixen diversos estudis que confirmen la necessitat de realitzar de manera immediata, posterior a la cirurgia, una rehabilitació adequada per a cada pacient, composta per una àmplia gamma de tècniques i maniobres fisioterapèutiques. La meniscectomia parcial pot deixar seqüeles com disfuncions biomecàniques i posteriors patologies, si no ve seguida d'un bon pla fisioterapèutic on es rehabiliti i es normalitzi tot allò afectat per la cirurgia. Sis estudis investiguen els efectes que provoca aquest tipus d'intervenció quirúrgica en el genoll. Després d'una meniscectomia parcial, el genoll pateix de moments d'adducció durant les fases de recolzament i oscil·lació de la marxa. Aquesta fallada d'estabilització, degut a l'atrofia de quàdriceps, provoca que les càrregues no es distribueixen uniformement per tota l'àrea meniscal i es concentren en la part medial del genoll. El resultat d'aquesta disfunció provoca el desenvolupament d'osteoartritis en el genoll (6)(11)(39)(41-43).

Frizziero A. et al. (2012) manifesten l'existència de protocols de tractament després d'una meniscectomia parcial de genoll. En un primer moment, el tractament fisioterapèutic estarà enfocat a protegir l'articulació, a més de fixar uns objectius després de la intervenció quirúrgica que són (11):

- El control del dolor i la inflamació.
- La recuperació d'un rang complert i lliure de moviment del genoll.
- El restabliment de la força de quàdriceps.
- Una càrrega completa en la marxa.

També argumenten que les mobilitzacions, els exercicis d'extensió i la bicicleta ergomètrica seran fonamentals en el procés de recuperació. Fins que no es recuperi un 80% de la força de la cama operada respecte a la sana, no es començarà a reintroduir al pacient en les activitats esportives (11).

Logerstedt DS. et al. (2010) són els autors de la guia de pràctica clínica de referència en patologies de genoll. Consideren que és tant important, en un programa rehabilitador supervisat per una post-meniscectomia, la recuperació de la força de quàdriceps a partir d'exercicis terapèutics acompanyats de l'electroestimulació neuromuscular com el guany de rang articular a partir de mobilitzacions progressives (17).

La necessitat de recuperar la força muscular de quàdriceps, no només ve donada per la possibilitat que esdevingui una degeneració de l'articulació tibio-femoral i osteoartritis en el genoll. L'atrofia pot perllongar-se en el temps, arribant als 4 anys i per tant, afectant directament a la perpetuació del dolor i el funcionament del genoll i significativament a la qualitat de vida (40-43). Els resultats de l'article de Osteras H. et al. (2012) mostren la importància de recuperar la força de quàdriceps, ja que afecta directament al augment de dolor i qualitat de vida, a més que pot prevenir l'artrosi femorotibial (6). L'aparell extensor de genoll està íntimament relacionat amb l'articulació. La immobilització, el dolor i el vessament articular perjudiquen, de manera directa, a aquest múscul provocant un estat d'atròfia. L'article de Gapeyeva H. et al. (2000) avalua la força isocinètica del múscul quàdriceps, en diferents períodes de temps després de l'operació. La cama operada presenta valors més baixos d'esforç de torsió (torque) fins a 3 i 6 mesos després de l'operació (43).

El ràpid i correcte guany de força de quàdriceps s'aconsegueix combinant exercicis específics amb la tècnica de biofeedback electromiogràfic (45-47). El desús i la intervenció quirúrgica provoquen canvis importants en la funcionalitat del múscul i una disminució de la contracció màxima voluntària d'aquest, tal i com demostra Akima H. et al. (2008). Aquest estudi examina els canvis que es produeixen a la cama intervinguda a través d'obtenir la imatge muscular funcional per ressonància magnètica (mfMRI). La imatge és captada quan els pacients realitzaven exercicis basats en extensions

repetitives de la cama afectada, acompanyats de biofeedback electromiogràfic (44).

Els exercicis funcionals són un dels recursos més adients per la bona tolerància que presenta per part del pacient, i compten amb l'avantatge que s'apliquen clínicament. En aquesta modalitat d'entrenament, no només es treballa aquella musculatura que estabilitza el genoll sinó també es treballa l'equilibri i la postura. Hall M. et al. (2012) i Ericsson Y. B. et al (2009) evidencien que la recuperació de la força muscular mitjançant la realització d'exercicis funcionals o exercicis neuromusculars resulta efectiva (38)(48,49). No obstant això, Hall M. et al. (2012) afirmen que no està plenament demostrat si aquesta via de rehabilitació augmenta l'estabilització del genoll, és a dir, si disminueix aquesta tendència a l'adducció de l'articulació i el risc d'osteoartritis (47).

Koutras G. et al. (2008, 2012) han comparat i estudiat els exercicis isocinètics, isotònics i els programes a casa. En un primer estudi, investiguen quins són els efectes d'aquests tres tipus de tècniques de recuperació muscular, i no troben diferències entre elles. Alhora que mostren un major augment de força de la musculatura flexora de genoll, que de la cadena extensora (49). En un segon estudi qualificat amb un nivell d'evidència 1b, van estudiar els programes de rehabilitació isotònics i isocinètics, arribant a la conclusió que no existeixen diferències significatives entre ambdós programes de reforçament (50).

La teràpia aquàtica està present en el procés de rehabilitació, segons Frizziero et al. (2012) ja que es treballa contra- resistència de manera segura si l'articulació del genoll no està del tot recuperada i encara presenta dolor (11).

L'electroestimulació és la tècnica que més es fa servir, a nivell pràctic, en el programa de rehabilitació d'una post-meniscectomia parcial de genoll.

Aquesta tècnica junt amb exercicis terapèutics és efectiva inclús dos mesos després de la intervenció quirúrgica, en casos on el pacient no hagi tingut una rehabilitació òptima i presenti atrofia (17).

Per a aquest tipus de pacients, el restabliment del rang de moviment de genoll és un altre dels objectius més importants a aconseguir en un programa de fisioteràpia. En fase immediata, les tècniques que més es realitzen són mobilitzacions passives i activo-assistides incidint en aconseguir l'extensió completa. En fases avançades, serà important guanyar flexió de genoll. Posteriorment, per aconseguir més mobilitat i també mantenir el rang guanyat, la bicicleta estàtica i la piscina són dos recursos útils. També els exercicis i mobilitzacions actives seran rellevants en un tractament rehabilitador. La teràpia aquàtica és un bon aliat per la recuperació de rang articular, ja que permet controlar el pes corporal i per tant, treballar amb menys dolor, segons Frizziero et al. (2012) (11).

La bicicleta és una altra forma de rehabilitació per aconseguir mobilitzar de manera controlada el genoll i poder treballar amb resistència. Kelln B. M. et al. (2009) aposten per utilitzar una bicicleta ergomètrica ajustable, en fases recents post-quirúrgiques, ja que és efectiva per recuperar els angles de moviment articular (52). La revisió sistemàtica amb metanàlisis de Marcelino Dias J. et al. (2013), qualificada amb un nivell d'evidència 1a, mostra que la teràpia física acompanyada d'exercicis a casa és el tractament més complet i efectiu per millorar el rang articular de genoll (51).

Per tot l'expressat fins ara es pot concloure que hi ha una diversitat de tècniques fisioterapèutiques per recuperar la força muscular. Totes són igual d'efectives en la rehabilitació d'un pacient intervingut d'una meniscectomia parcial per artroscòpia. La combinació d'aquestes amb biofeedback electromiogràfic afavoreix una recuperació efectiva i ràpida del múscul quàdriceps. El guany i restabliment del rang de moviment de genoll

s'aconsegueix mitjançant teràpia física, ja siguin mobilitzacions i exercicis funcionals, utilització d'una bicicleta ergomètrica i/o teràpia aquàtica.

LIMITACIONS DE L'ESTUDI

Les limitacions de l'estudi han estat diverses. El tamany reduït de les mostres dels articles analitzats impliquen que hi hagi una mancança d'evidència que posa en dubte si es poden afirmar amb contundència els resultats obtinguts en cada article. L'artroscòpia és una tècnica innovadora que minimitza la incapacitat que pot tenir el pacient després de la intervenció quirúrgica. El gran resultat post quirúrgic que s'obté no incita a la investigació d'un tractament fisioterapèutic més efectiu.

BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA

1. Jeong H-J, Lee S-H, Ko C-S. Meniscectomy. *Knee Surg Relat Res.* 2012;24(3):129.
2. Lubowitz JH, Appleby D. Cost-Effectiveness Analysis of the Most Common Orthopaedic Surgery Procedures: Knee Arthroscopy and Knee Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2011 Oct;27(10):1317–22.
3. Snoeker BAM, Bakker EWP, Kegel CAT, Lucas C. Risk Factors for Meniscal Tears: A Systematic Review Including Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013 Jun;43(6):352–67.
4. Goodyear-Smith F, Arroll B. Rehabilitation after arthroscopic meniscectomy: a critical review of the clinical trials. *Int Orthop.* 2001 Feb 16;24(6):350–3.
5. Imoto AM, Peccin S, Almeida GJM, Saconato H, Atallah ÁN. Effectiveness of electrical stimulation on rehabilitation after ligament and meniscal injuries: a systematic review. *Sao Paulo Med J.* 2011 Dec;129(6):414–23.
6. Osteras H, Osteras B, Torstensen TA. Medical Exercise Therapy is Effective After Arthroscopic Surgery of Degenerative Meniscus of the Knee: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med Res.* 2012 Dec;4(6):378–84.
7. Rattoa GD, Cascalesa MM, Marína MF-V, Alemánb AC, Asensia PD. Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla. [cited 2013 Nov 21]; Available from: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/60/1378/32/1v60n1378a10022052.pdf001.pdf>
8. Malliou P, Gioftsidou A, Pafis G, Rokka S, Kofotolis N, Mavromoustakos S, et al. Proprioception and functional deficits of partial meniscectomized knees. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2012 Jun;48(2):231–6.
9. Mangine RE. Fisioterapia de la rodilla. Barcelona [etc.]: Jims; 1991.
10. Brotzman SB, Wilk KE, Daugherty. Rehabilitación ortopédica clínica. Madrid: Elsevier; 2005.
11. Frizziero A, Ferrari R, Giannotti E, Ferroni C, Poli P, Masiero S. The meniscus tear: state of the art of rehabilitation protocols related to surgical procedures. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2013 Jan 21;2(4):295–301.

12. Cáceres Palou E, Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Manual SECOT de cirugía ortopédica y traumatología. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2003.
13. Smillie IS. Injuries of the knee joint. 5th ed. Edinburgh; New York: New York: Churchill Livingstone; distributed by Longman; 1978. 360 p.
14. Fazalare JJ, McCormick KR, Babins DB. Meniscal repair of the knee. *Orthopedics*. 2009 Mar;32(3):199.
15. Maffulli N, Longo UG, Campi S. Meniscal tears. *Open Access J Sports Med*. 2010;1:45–54.
16. Crawford K, Briggs KK, Rodkey WG, Steadman JR. Reliability, validity, and responsiveness of the IKDC score for meniscus injuries of the knee. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc*. 2007 Aug;23(8):839–44.
17. Logerstedt DS, Snyder-Mackler L, Ritter RC, Axe MJ, Godges J. Knee Pain and Mobility Impairments: Meniscal and Articular Cartilage Lesions: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 Jun;40(6):A1–597.
18. Muhle C, Ahn J, Dieke C. Diagnosis of ACL and meniscal injuries: MR imaging of knee flexion versus extension compared to arthroscopy. *SpringerPlus*. 2013;2(1):213.
19. Campbell WC, Canale ST, Beaty JH. Campbell cirugía ortopédica. Barcelona [etc.]: Elsevier; 2010.
20. Joshi D, Jain V, Goyal A, Bahl V, Chaudhary D. Discoid Medial Meniscus Completely Coalesced With the Anterior Cruciate Ligament. *Orthopedics*. 2013;36(11):e1461–e1463.
21. Sun Y, Jiang Q. Review of discoid meniscus: Review of discoid meniscus. *Orthop Surg*. 2011 Nov;3(4):219–23.
22. Campbell WC, Canale ST, Beaty JH. Campbell cirugía ortopédica. Barcelona [etc.]: Elsevier; 2010.
23. Crowell MS, Westrick RB, Fogarty BT. CYSTS OF THE LATERAL MENISCUS. *Int J Sports Phys Ther*. 2013;8(3):340.
24. Scotti C, Hirschmann MT, Antinolfi P, Martin I, Peretti GM. Meniscus repair and regeneration: review on current methods and research potential. *Eur Cell Mater*. 2013;26:150–70.

25. Álvarez López A, García Lorenzo Y, Puentes Álvarez A, Marrero Pons R. Meniscectomía artroscópica: principios básicos. *Rev Arch Méd Camagüey*. 2011 Feb;15(1):1–9.
26. Baker BE, Peckham AC, Pupparo F, Sanborn JC. Review of meniscal injury and associated sports. *Am J Sports Med*. 1985 Jan 1;13(1):1–4.
27. Matheson GO, Macintyre JG, Taunton JE, Clement DB, Lloyd-Smith R. Musculoskeletal injuries associated with physical activity in older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 1989 Aug;21(4):379–85.
28. Majewski M, Susanne H, Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *The Knee*. 2006 Jun;13(3):184–8.
29. Poehling GG, Ruch DS, Chabon SJ. The landscape of meniscal injuries. *Clin Sports Med*. 1990 Jul;9(3):539–49.
30. O'Connor DP, Laughlin MS, Woods GW. Factors related to additional knee injuries after anterior cruciate ligament injury. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc*. 2005 Apr;21(4):431–8.
31. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Actualizaciones en cirugía ortopédica y traumatología 5 = Orthopaedic knowledge update 5. Barcelona [etc.]: Masson; 1997.
32. Dr. R. Cugat i Bertomeu. Patología meniscal del futbolista.
33. Serra Gabriel MR, Díaz Petit J, Sande Carril ML de. Fisioterapia en traumatología, ortopedia y reumatología. Barcelona: Masson; 2003.
34. Jurado Bueno A. Manual de pruebas diagnósticas: traumatología y ortopedia. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002.
35. Dasic Z, Radoicic D. Arthroscopic partial medial meniscectomy. *Vojnosanit Pregl*. 2011;68(9):774–8.
36. Burks RT, Metcalf MH, Metcalf RW. Fifteen-year follow-up of arthroscopic partial meniscectomy. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc*. 1997 Dec;13(6):673–9.
37. FRAGA M, NIETO E, MOSQUERA S, HERNÁNDEZ H. Meniscectomía por Cirugía Artroscópica. *Rev Esp Cir Ost*. 1990;431:436.
38. Goodwin PC, Morrissey MC, Omar RZ, Brown M, Southall K, McAuliffe TB. Effectiveness of supervised physical therapy in the early period after arthroscopic partial meniscectomy. *Phys Ther*. 2003 Jun;83(6):520–35.
39. Sturnieks DL, Besier TF, Hamer PW, Ackland TR, Mills PM, Stachowiak GW, et al. Knee Strength and Knee Adduction Moments

- following Arthroscopic Partial Meniscectomy: *Med Sci Sports Exerc.* 2008 Jun;40(6):991–7.
40. Lee C-H, Song I-S, Jang S-W, Cha H-E. Results of Arthroscopic Partial Meniscectomy for Lateral Discoid Meniscus Tears Associated with New Technique. *Knee Surg Relat Res.* 2013;25(1):30.
 41. Ericsson YB, Roos EM, Dahlberg L. Muscle strength, functional performance, and self-reported outcomes four years after arthroscopic partial meniscectomy in middle-aged patients. *Arthritis Rheum.* 2006 Dec 15;55(6):946–52.
 42. Sturnieks DL, Besier TF, Mills PM, Ackland TR, Maguire KF, Stachowiak GW, et al. Knee joint biomechanics following arthroscopic partial meniscectomy. *J Orthop Res.* 2008 Aug;26(8):1075–80.
 43. Gapeyeva H, Paasuke M, Ereline J, Vaher V, Pintsaar A, Eller A. Recovery of Contractile Properties of the Knee-Extensor Muscles After Arthroscopic Partial Meniscectomy. *J Sport Rehabil.* 2001;10(4):298–307.
 44. Akima H, Hioki M, Furukawa T. Effect of arthroscopic partial meniscectomy on the function of quadriceps femoris. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2008 Nov;16(11):1017–25.
 45. Kirnap M, Calis M, Turgut AO, Halici M, Tuncel M. The efficacy of EMG-biofeedback training on quadriceps muscle strength in patients after arthroscopic meniscectomy. *J N Z Med Assoc [Internet].* 2005 [cited 2014 Feb 14];118(1224). Available from: <http://journal.nzma.org.nz/journal/118-1224/1704/>
 46. Akkaya N, Ardic F, Ozgen M, Akkaya S, Sahin F, Kilic A. Efficacy of electromyographic biofeedback and electrical stimulation following arthroscopic partial meniscectomy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012 Mar;26(3):224–36.
 47. Hall M, Hinman RS, Wrigley TV, Roos EM, Hodges PW, Staples M, et al. The effects of neuromuscular exercise on medial knee joint load post-arthroscopic partial medial meniscectomy: “SCOPEX”, a randomised control trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13:233.
 48. Ericsson YB, Dahlberg LE, Roos EM. Effects of functional exercise training on performance and muscle strength after meniscectomy: a randomized trial: Functional exercise after meniscectomy. *Scand J Med Sci Sports.* 2008 Apr 6;19(2):156–65.
 49. Koutras G, Pappas E, Terzidis I. Crossover Training Effects of Three Different Rehabilitation Programs After Arthroscopic Meniscectomy. *Int J Sports Med.* 2008 Jul 30;30(02):144–9.

50. Koutras G, Letsi M, Papadopoulos P, Gigis I, Pappas E. A randomized trial of isokinetic versus isotonic rehabilitation program after arthroscopic menisectomy. *Int J Sports Phys Ther.* 2012 Feb;7(1):31–8.
51. Dias JM, Mazuquin BF, Mostagi FQRC, Lima TB, Silva MAC, Resende BN, et al. The Effectiveness of Postoperative Physical Therapy Treatment in Patients Who Have Undergone Arthroscopic Partial Menisectomy: Systematic Review With Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013 Aug;43(8):560–76.
52. Kelln BM, Ingersoll CD, Saliba S, Miller MD, Hertel J. Effect of early active range of motion rehabilitation on outcome measures after partial menisectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2009 Jun;17(6):607–16.