

Relació entre la funcionalitat del genoll i la força muscular, el dolor i balanç articular en pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll.

Roser González Pàmies

Màster de bioinformàtica i bioestadística

Àrea 3: Anàlisis Clínic

Director del treball: Miguel Angel Mayer

Nom Professor/a responsable de l'assignatura: Ferran Prados Carrasco

Data Lliurament: 05/06/2019



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Relació entre la funcionalitat del genoll i la força muscular, dolor i balanç articular en pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll.</i>
Nom de l'autor:	<i>Roser Gonzalez Pàmies</i>
Nom del consultor/a:	<i>Miguel Angel Mayer</i>
Nom del PRA:	<i>Ferran Prados Carrasco</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>06/2019</i>
Titulació o programa:	<i>Màster de bioinformàtica i bioestadística</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Àrea 3: Anàlisis Clínics</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>Menisc, força muscular, funcionalitat</i>
<p>Resum del Treball (màxim 250 paraules): <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i></p>	
<p>Les lesions de menisc intern són una de les patologies més freqüents del genoll, aquestes acostumen a ser tractades mitjançant una meniscectomia parcial interna, que implica una pèrdua de força, funcionalitat, balanç articular i l'augment del dolor en el genoll. Per a valorar tots aquests aspectes es disposa de diferents proves, com els tests de valoració funcional KOOS i Lysholm per a la funcionalitat, la goniometria per al balanç articular, l'escala EVA pel dolor i la isocinèsia per la força muscular.</p> <p>S'ha realitzat un estudi amb pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll en el que s'han realitzat 6 valoracions durant el procés de recuperació, des d'abans de la operació fins a les 6 setmanes de tractament de fisioteràpia. En aquestes valoracions s'han obtingut dades de funcionalitat, balanç articular, dolor i força, que posteriorment han estat analitzades mitjançant correlacions d'Spearman per veure si existia relació entre elles.</p> <p>Els resultats han mostrat unes relacions baixes i molt baixes, sobretot durant el procés de recuperació, i aquestes han estat mitjanes en algunes de les variables abans de la intervenció quirúrgica i una vegada finalitzat el tractament. En tots els casos el balanç articular ha tingut una relació baixa. Això indica que la funcionalitat té una relació mitjana amb la resta de variables excepte el balanç articular en el pacient amb lesió de menisc prequirúrgica i una vegada recuperat, però durant el tractament de fisioteràpia aquesta relació és molt baixa.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

Internal meniscus injuries are one of the most common knee disorders, these are usually treated by means of an internal partial meniscectomy, which implies a loss of strength, functionality, joint balance and increased pain in the knee. To evaluate all these aspects, there are different tests, such as KOOS and Lysholm functional assessment tests for functionality, goniometrics for joint balance, VAS scale for pain and isocinesia for muscle strength.

A study was conducted with patients undergoing partial internal meniscectomy of the knee in which 6 assessments were made during the recovery process, from before the operation to 6 weeks of physiotherapy treatment. These assessments have obtained functionality, joint balance, pain and strength data, which were subsequently analyzed by Spearman correlations to see if there was a relationship between them.

The results showed low and very low relationships, especially during the recovery process, and these have been medium in some of the variables before surgical intervention and after the treatment has finished. In all cases, the joint balance had a low relationship. This indicates that the functionality has an medium relation with the rest of variables except the joint balance in the patient with pre-surgical meniscus injury and once recovered, but during the treatment of physiotherapy this relation is very low.

Índex

1. Introducció 1	
1.1 Context i justificació del Treball.....	1
1.2 Objectius del Treball.....	5
1.2.1 Objectius generals	5
1.2.2 Objectius Específics.....	5
1.3 Enfocament i mètode seguit	6
1.4 Planificació del Treball.....	7
1.4.1 Recursos	7
1.4.2 Tasques	7
1.5 Breu sumari de productes obtinguts	9
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	9
2. Resta de capítols	11
2.1. Material i mètode.....	11
2.2. Resultats:	17
2.3. Discussió.....	29
3. Conclusions	34
4. Glossari.....	36
5. Bibliografia.....	37
6. Annexos.....	39

Llista de figures

Taula 1- Criteris d'inclusió	11
Taula 2 - Criteris d'exclusió	12
Taula 3 - Característiques demogràfiques basals.....	17
Taula 4 – Resultat de les diferents variables	18
Taula 5 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica isomètrica i els tests funcionals en la Valoració 1.....	19
Taula 6 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica isomètrica i els tests funcionals en la valoració 4	20
Taula 7 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica isomètrica i els tests funcionals en la Valoració 5.....	20
Taula 8 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica isomètrica i els tests funcionals en la Valoració 6.....	21
Taula 9 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica i els tests funcionals en la Valoració 1	22
Taula 10 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica i els tests funcionals en la Valoració 4	23
Taula 11 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica i els tests funcionals en la Valoració 5	24
Taula 12 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica i els tests funcionals en la Valoració 6	25
Taula 13 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 1	26
Taula 14 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 2	26
Taula 15 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 3	26
Taula 16 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 4	27
Taula 17 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 5	27
Taula 18 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 6	27
Taula 19 Resultats de les correlacions de Spearman entre el test funcionals Lysholm i el test KOOS en cadascuna de les Valoracions.....	28

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

El genoll és l'articulació més gran i superficial del cos humà. La complexa funció d'aquesta articulació és el resultat d'una relació òptima entre les estructures òssies que la formen, fèmur, tibia i ròtula, els lligaments, meniscs, tendons, músculs i càpsula articular. Cal destacar la funció dels meniscs, aquests són unes estructures fibrocartilaginoses situades en l'articulació del genoll. Són essencials per a la correcta funció de l'articulació i la seva preservació. Són els encarregats de la distribució de les càrregues en les superfícies articulars, i suporten del 40 al 70% de la càrrega que rep el genoll, la resta es transmet directament a les superfícies articulars.

La incongruència del còndil femoral i el platet tibial es compensen amb els meniscs medial i lateral. (Hirschmann MT et al., 2015)

Les lesions de menisc són les més comuns en el genoll, la seva incidència anual és de 61 per cada 100.000 habitants, les lesions del menisc intern són més freqüents que les de l'extern amb una relació de 2:1 (Campbell S et al., 2001) En la gent jove, les lesions de menisc acostumen a ser causades per un traumatisme agut, i en la gent gran formen part d'un procés degeneratiu.

Tot i que existeixen noves tècniques per solucionar les lesions meniscals, com ara l'enginyeria tissular o el transplantament de menisc, són poc utilitzades perquè encara es troben en els seus inicis (Gu YL, Wang YB, 2010). Per altra banda, la reparació meniscal és la tècnica que preserva millor l'estructura del menisc, però té com a limitació important que només és útil en les lesions de la part vascular del menisc, i no és aplicable en casos que la lesió afecta la zona avascular del centre del menisc.

En el passat, la menissectomia total era la tècnica utilitzada en tots els casos, fins que es va demostrar que amb la falta del menisc succeïen nombrosos canvis desfavorables

en l'articulació, com ara una disminució del 50% en l'àrea de contacte tibio-femoral, un augment de les forces de contacte d'entre 2 i 3 vegades (Shiramizu K et al., 2009) i a llarg termini una incidència molt important d'artrosi. En un estudi on es va fer un seguiment durant 21 anys, es va observar un 14% més d'incidència d'artrosi en pacients sotmesos a meniscectomia que en pacients no sotmesos a meniscectomia (Roos H et al., 1998). Per tots aquests motius, el tractament més emprat actualment és la meniscectomia parcial, perquè permet mantenir millor les funcions i propietats de l'articulació, alterant el mínim possible la biomecànica del genoll.

Prèviament a la cirurgia els pacients que han de ser sotmesos a una meniscectomia, tenen una reducció important en la força muscular de quàdriceps i isquiotibials, la capacitat d'una ràpida producció de força i la funcionalitat del genoll en comparació amb la cama sana. Una vegada realitzada la cirurgia la disminució de força és important, també es veuen afectats el balanç articular, la funcionalitat i hi ha aparició de dolor, (Ganderup et al., 2016).

Veiem doncs que les lesions de menisc, sobretot les de menisc intern són molt comuns, s'acostumen a tractar mitjançant una meniscectomia parcial, que implica unes conseqüències físiques com ja hem anomenat que s'afegeixen a les ja pròpies de la lesió de menisc. Com a fisioterapeutes és molt important conèixer l'estat del pacient de la manera més acurada possible, per fer-ho requerim de proves de valoració que ens permetin fer mesures el més objectives possibles, tot i que en ocasions ens és difícil, tant per falta de proves objectives i fiables, com per falta de recursos.

Actualment el mètode més utilitzat per a obtenir dades sobre la funcionalitat del genoll són els qüestionaris.

El qüestionari sobre les lesions i artrosi de genoll " Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score" (KOOS) és un qüestionari que es pot realitzar a adults joves, de mitjana edat i grans amb lesions de genoll o artrosi, i que ens permet monitoritzar els resultats de les nostres intervencions, tant farmacològiques, quirúrgiques o de fisioteràpia (Roos et al., 1998). Aquest test consta de 5 subescales, Dolor (KOOS P) composta per 9 ítems, altres símptomes (KOOS S) formada per 7 ítems, activitats de la

vida diària (KOOS A) que l'obtenim a través de 17 ítems, esport i activitats recreatives (KOOS SP) que la formen 5 preguntes, i finalment qualitat de vida (KOOS Q) que n'obtenim el resultat mitjançant 4 qüestions. Cadascuna d'aquestes subescales es puntua de manera separada entre 0 i 100, tenint 0 com la puntuació més baixa que mostra problemes extrems en el genoll i 100 com la puntuació més alta que vol dir que en aquell genoll no hi ha problemes (Perruccio et al., 2008). El test KOOS té demostrada la seva validesa, la consistència interna, una alta fiabilitat test-retest, i una alta validesa en les diferents per a totes les edats i condicions (Collins et al., 2016). Aquest qüestionari el trobem validat en castellà (Vaquero et al., 2014)

El qüestionari Lysholm ens permet obtenir mesures sobre la funcionalitat del genoll, a través de 8 preguntes ens proporciona una puntuació del 0 al 100. Els resultats entre 95 i 100 indiquen que no existeixen problemes al genoll, de 84 a 94 punts es considera un bon resultat, de 65 a 83 punts considerem uns resultats pobres i un resultat menor a 65 punts ens indica que la persona es podria considerar malalta o amb una discapacitat degut a problemes al genoll (Kocher et al., 2004). El principal problema per a poder utilitzar el test Lysholm és que actualment no es troba validat en castellà ni català.

Per a la mesura del balanç articular s'utilitza un goniòmetre, que ens permet mitjançant una tècnica estandarditzada mesurar els graus de moviment d'una articulació amb una alta fiabilitat (Hancock et al., 2018).

El dolor es mesura mitjançant una escala visual analògica (EVA), composta de nombres entre el 0 i el 10, on 0 representa cap tipus de dolor i 10 el dolor més fort possible, entre les diferents escales emprades per a valorar el dolor del pacient l'escala EVA és de les que té una major fiabilitat deguda a una menor influència de les creences sobre el dolor i altres aspectes de comportament dels pacients (Thong et al., 2018).

La dinamometria isocinètica es va iniciar als anys seixanta amb l'objectiu de poder quantificar els moments de força generats per la contracció de músculs o d'un grup muscular. Aquests aparells permeten realitzar una valoració sota unes condicions molt controlades de velocitat constant i una acomodació de la resistència, permetent així

als subjectes realitzar una contracció màxima en tot el recorregut del moviment (Brown, 2000)

S'ha establert la dinamometria isocinètica com la tècnica preferida per a la quantificació de la força muscular; aquesta permet la valoració en estàtic, en dinàmic, abans, durant o després d'una intervenció rehabilitadora (Batzopoulos et al., 2012).

Destacar que diversos estudis demostren una alta fiabilitat *test-retest* entre un mateix dinamòmetre isocinètic, entre dos dinamòmetres diferents i entre diversos avaluadors, fent d'aquest el mètode més fiable per a la valoració de la força muscular (Almosnino, Stevenson, Bardana, Diaconescu, & Dvir, 2012; Ayala, Croix, Baranda & Santoja, 2012; Drouin et al., 2004; Impellizzeri, Bizzini, Rampinini, Cereda, & Maffiuletti, 2008; Li, Wu, Maffulli, Chan, & Chan, 1996; Sole et al., 2007).

Tots aquests mètodes de valoració permeten obtenir dades molt acurades sobre l'estat dels pacients que pateixen una lesió de genoll, i en especial del menisc, en cada moment del seu tractament. Es considera important poder conèixer si existeix una relació entre els resultats dels diferents mètodes de valoració, que podria permetre als professionals a partir d'una o dues proves fer una idea acurada de la situació del pacient, o en cas contrari entendre que és imprescindible per a fer un estudi fiable i precís realitzar totes les tècniques de valoració que hem anomenat anteriorment. Serà important veure també si la existència o no de relació es manté durant tot el procés de recuperació de la meniscectomia parcial interna.

Igualment serà de gran importància trobar saber si la versió no validada de la que disposem del test Lysholm ens permet obtenir unes dades semblants a les del test KOOS, que ens permetria saber que la traducció realitzada és correcta.

La nostra hipòtesi és que existeix una relació entre els paràmetres de força muscular, balanç articular i dolor amb els resultats de tests funcionals en pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll.

1.2 Objectius del Treball

1.2.1 Objectius generals

- 1. Analitzar la relació entre la funcionalitat del genoll i els paràmetres de força muscular en pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll.
- 2. Analitzar la relació entre la funcionalitat del genoll i el dolor en pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll.
- 3. Analitzar la relació entre la funcionalitat del genoll i el balanç articular en pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll.

1.2.2 Objectius Específics

- 1. Avaluar la fiabilitat de la traducció emprada en el nostre estudi del qüestionari de funcionalitat de genoll Lysholm.
- 2. Analitzar com evolucionen les relacions que hem anomenat en els objectius generals durant el tractament de fisioteràpia de la recuperació de la meniscectomia parcial interna de genoll.
- 3. Conèixer la distribució de la població amb meniscectomia parcial interna de genoll.

1.3 Enfocament i mètode seguit

La realització d'assajos clínics proporciona un gran nombre de dades als investigadors. En la majoria de casos les dades obtingudes en un assaig, ens permeten assolir els objectius per als que aquest a estat creat, però aquestes mateixes dades analitzades de manera diferent ens poden ajudar a assolir objectius diferents als proposats en primer terme, i que poden suposar una aportació científica igualment important.

Aquest és el cas d'aquest treball, per realitzar-lo s'han utilitzat dades obtingudes en un assaig clínic sobre la valoració de diferents tractaments de fisioteràpia en pacients intervinguts de menissectomia parcial interna de genoll fet al Servei de Rehabilitació, fisioteràpia i logopèdia de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus i aprovat per el comitè d'ètica d'aquest mateix centre.

En aquest estudi es van fer 6 valoracions diferents a 53 pacients intervinguts de menissectomia parcial interna de genoll, en diferents moments del seu tractament. Aquestes dades han estat utilitzades per a valorar l'eficiència i eficàcia de tres tractaments diferents de fisioteràpia, però tal i com hem explicat anteriorment en fisioteràpia calen eines de valoració molt precises, en ocasions poc a l'abast dels professionals, per això hem cregut convenient per aquest treball utilitzar les dades de les diferents valoracions de l'assaig clínic citat anteriorment per a buscar les correlacions entre les diferents proves de valoració, i en els casos en que aquestes eren més grans buscar si podem establir un model lineal, que permetria als professionals de la fisioteràpia que no disposin de certs mètodes de valoració com ara el dinamòmetre isocinètic, poder fer-se una idea el més acurada possible de l'estat dels seus pacients a través d'altres mètodes com ara els tests funcionals.

En primer lloc realitzarem un estudi descriptiu de la mostra per veure si hi ha alguna dada destacable sobre el patró de població que pateix aquest tipus de lesió.

Seguidament realitzarem un estudi descriptiu de les dades de què disposem, aconseguint així una visió general d'aquestes.

Continuarem realitzant un estudi de correlacions en general entre les diferents variables de què disposem, que en aquest cas són: paràmetres de força muscular (tenim dades de 16 paràmetres, en cap cas els relacionaríem entre ells, sinó cadascun d'ells amb les altres variables), Balanç articular (2 variables), funcionalitat (2 variables) i dolor (1 variable). En tots els casos les variables són numèriques, les variables de balanç articular es podrien suprimir en cas de que n'hi haguessin masses, ja que probablement seran les que aportaran menys dades útils.

És important realitzar estudis com aquest, ja que cal aprofitar totes les dades obtingudes en els assaigs clínics, més quan aquests han estat realitzats amb pacients humans, tant per l'esforç i cost que aquests comporten, com el compromís ètic dels professionals amb els seus pacients.

1.4 Planificació del Treball

A continuació es detalla la planificació del treball, des dels recursos necessaris, tasques a realitzar, calendari previst i fites marcades.

1.4.1 Recursos

- Dades Obtingudes en l'estudi "Valoració de diferents tractaments de fisioteràpia en pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll" fet al Servei de Rehabilitació, fisioteràpia i logopèdia de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus.
- Programa d'anàlisi estadístic RStudio.

1.4.2 Tasques

Les principals tasques a realitzar són:

- Preparació de la base de dades
- Planificació de l'anàlisi estadístic a realitzar

- Realització de l'anàlisi estadístic
- Obtenció de resultats
- Interpretació dels resultats
- Realització de la memòria escrita
- Preparació de la presentació virtual
- Defensa pública del treball
- Redacció d'un article científic

1.4.3 Calendari

Figura 1 - Calendari de la realització del TFM

Tasca	19/3/19	1/4/19	15/4/19	1/5/19	15/5/19	1/6/19	15/6/19	26/6/19	1/7/19...
Preparació de la base de dades	■								
Planificació de l'anàlisi estadístic	■	■							
Realització de l'anàlisi estadístic		■	■						
Obtenció de resultats				■	■				
Interpretació dels resultats				■	■	■			
Realització de la memòria escrita		■	■	■	■	■			
Preparació de la presentació virtual						■	■		
Defensa pública del treball								■	
Redacció d'un article científic									■

1.4.4 Fites

Planificarem les fites segons les dates d'entrega de les diferents PAC del treball.

Per a la entrega del primer informe del treball cal que ja s'hagi treballat amb la base de dades i s'estigui en la fase final de l'obtenció dels resultats

Per a la entrega del 2n informe cal que s'hagi finalitzat la interpretació dels resultats obtinguts.

Paral·lelament, tal com s'indica en el calendari s'anirà realitzant la preparació de la memòria escrita.

Finalment per a la presentació virtual seguirem com a fites les dates marcades d'entrega de PAC.

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

En primer lloc hem obtingut una base de dades de 53 participants a l'estudi amb un total de 124 variables, repartides entre variables descriptives dels participants, i les variables obtingudes en cadascuna de les 6 valoracions realitzades a cada participant.

S'han obtingut uns resultats a través de l'anàlisi estadístic fet amb el programa RStudio, que s'explicaran i analitzaran en els apartats de Resultats, discussió i conclusions.

S'ha obtingut un arxiu .Rmd, amb tota la sintaxi i tasques realitzades amb el programa RStudio.

Es preveu en un futur, una vegada acabat aquest treball de fi de màster poder escriure un article amb les dades resultants d'aquest estudi per fer difusió dels resultats obtinguts si creiem que aquests poden ser d'interès per la comunitat científica.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

Hem volgut que aquest treball tingui tots els capítols d'un article científic, ja que aquest és el producte final que ens agradaria obtenir del treball realitzat, i és com creiem que millor podem expressar tota la tasca realitzada, el perquè la hem realitzat, com ha estat fet, els resultats obtinguts, i les diferents conclusions i informacions que en podem treure. Per tot això els principals capítols d'aquest treball són.

Introducció: realitzada en l'apartat 1.1, on hem explicat l'estat de la qüestió en els diferents temes que ens impliquen i se'n desprèn la justificació de la realització d'aquest treball, amb una hipòtesi al final d'aquesta.

Material i mètode: Es detallen tots els processos seguits, tant per a la obtenció de les dades com per l'anàlisi d'aquestes.

Resultats: Apartat on expliquem detalladament tots els resultats obtinguts en l'anàlisi estadístic, que posteriorment ens permetran complir els nostres objectius.

Discussió: anàlisi dels resultats obtinguts, comparant amb bibliografia ja existent i altres estudis.

Conclusions: En aquest apartat hem especificat les conclusions obtingudes, tant pels nostres resultats, com per la discussió realitzada.

En els annexos podem trobar tot allò que hem considerat massa llarg i de menor importància com per posar en el cos del treball, i com a part més important d'aquests annexos el document en que es recull com s'ha realitzat l'anàlisi estadístic, tota la sintaxi i comandaments utilitzats.

2. Resta de capítols

2.1. Material i mètode

Es tracta d'un estudi observacional realitzat en pacients amb intervinguts quirúrgicament de meniscectomia parcial interna de genoll, en el que es van fer diverses valoracions durant el seu tractament per a conèixer la relació entre la funcionalitat del genoll i el balanç articular, força muscular i dolor.

Població d'estudi:

Aquest estudi forma part d'un estudi d'intervenció en fisioteràpia realitzat a l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus, i està aprovat pel comitè d'ètica d'aquest mateix centre, tots els participants van signar el seu consentiment informat per escrit abans d'iniciar l'estudi.

La població d'estudi va estar formada per subjectes intervinguts de meniscectomia parcial interna del genoll.

Per reclutar aquesta població es va realitzar una preselecció entre tots els subjectes que tenien programada una IQ de meniscectomia parcial interna de genoll a l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus, Aquesta preselecció de candidats es va fer consultant la seva història clínica; tots aquells que complien els criteris d'inclusió (Taula 1) i no complien cap dels criteris d'exclusió (Taula 2) van ser citats per a una primera visita.

Taula 1- Criteris d'inclusió

CRITERIS D'INCLUSIÓ:

1. Homes i dones d'entre 18 i 60 anys

2. Intervenció quirúrgica: meniscectomia parcial del menisc intern

3. Signatura del consentiment informat

Taula 2 - Criteris d'exclusió

CRITERIS D'EXCLUSIÓ:**1. Remeniscetomia****2. Lesió associada de lligaments creuats****3. Artrosi de genoll grau II, III o IV****4. Obesitat mòrbida****5. Malalties infeccioses a la pell, lesions cutànies i/o zones de hipoestèsia****6. Participants amb tumors malignes****7. Participants amb alteracions cognitives o sensorials****8. Voluntaris que hagin participat en un estudi en els últims 3 mesos****9. No voler participar a l'estudi**

Es van valorar les històries clíniques de 470 pacients, dels quals 92 van ser citats per a una primera visita, en la qual 39 van ser exclosos per no voler participar en l'estudi i 53 van ser inclosos en l'estudi.

Durant el tractament i seguiment dels pacients van haver-hi 13 pèrdues, que van ser degudes a l'aparició de símptomes o patologia que impedié o interferien el tractament, o per la falta d'assistència al tractament de més de 3 sessions.

Variables

Les variables de l'estudi van ser: els valors de força muscular obtinguts mitjançant la prova isocinètica, el pic torque o pic de força (PT) d'extensors i flexors de genoll a les velocitats de 60º/s i 180º/s, també es va valorar el treball total (TT) i la potencia mitjana (PM) en les mateixes velocitats i grups musculars. Mitjançant la dinamometria isocinètica també es va recollir el PT tant de flexors com extensors de genoll realitzant treball isomètric en les posicions de 30º i 60º de flexió de genoll.

El dolor es va mesurar amb l'escala EVA, el balanç articular es va mesurar amb goniòmetre, i la funcionalitat es va mesurar mitjançant el test de funcionalitat KOOS, amb el que es van obtenir 5 resultats diferents d'aspectes que determinen la funcionalitat del genoll com són símptomes i rigidesa (KOOS S), dolor (KOOS P), funcionament en activitats de la vida quotidiana (KOOS A), funcionament en activitats esportives i recreatives (KOOS SP), i qualitat de vida (KOOS Q); i el test funcional Lysholm amb una traducció pròpia al castellà no validada.

Visites

Es van realitzar 6 visites de valoració a cada participant., la visita 1 (V1) realitzada abans de la intervenció quirúrgica (IQ), la visita 2 (V2) realitzada als 10 dies de la IQ, just al començar el tractament de fisioteràpia, la visita 3 (V3) realitzada després de dues setmanes de tractament de fisioteràpia, la visita 4 (V4) realitzada a les 3 setmanes de l'inici del tractament de fisioteràpia, la visita 5 (V5) que es va fer a les 5 setmanes de tractament de fisioteràpia, i finalment la visita 6 (V6) realitzada a les 6 setmanes de tractament de fisioteràpia, moment en que es finalitzava el tractament.

Destacar que en totes les visites es van realitzar els tests funcionals KOOS i Lysholm, la valoració del balanç articular i del dolor, però que les proves isocinètiques no es van poder realitzar en les visites V2 i V3, ja que en aquest moment no era segur per als participants realitzar-les, per tant només disposem dels valors de les variables d'isocinèsia en la V1 V4,V5 i V6.

Per a la correcta realització de totes les proves de valoració, independentment de quin dels investigadors participants en l'estudi la realitzés, amés d'una correcta formació de tots els investigadors es disposava d'un protocol normalitzat de treball (PNT).

Paràmetres de l'estudi

Els tests funcionals KOOS i Lysholm (ANNEX 1) eren completats in situ pel participant en presència de l'investigador per resoldre els dubtes si calia.

El test KOOS constava de 42 preguntes, separades en 5 apartats, 7 preguntes de símptomes i rigidesa, 9 preguntes sobre el dolor, 17 sobre el funcionament en activitats quotidianes, 5 de funcionament en activitats esportives i recreatives, i 4 de qualitat de vida. Els 5 resultats que s'obtenien del test KOOS tenien una puntuació entre el 0 i el 100. El test Lysholm constava de 8 preguntes, i se n'obtenia un resultat també del 0 al 100, en ambdós tests 0 representava problemes extrems en el genoll i 100 que no hi havia problemes.

El balanç articular es va mesurar mitjançant un goniòmetre, es col·locava al pacient en la posició de decúbit pro per valorar la flexió i en la posició de sedestació per valorar l'extensió del genoll, el braç fix del goniòmetre s'alineava amb la línia mitja de la cuixa fins al trocànter major del fèmur i el braç mòbil s'alineava amb el mal·lèol peroneal, un cop alineats es demanava que el pacient realitzés el moviment de flexió o extensió del genoll.

El dolor es valorava mitjançant l'EVA. Se li mostrava al participant una línia de 10cm, en un dels extrems constava la frase "no dolor" i a l'extrem oposat "el pitjor dolor imaginable" i entremig emoticones que representaven diferents intensitats de dolor de manera ascendent. La distància en centímetres des del punt de "no dolor" a la marcada pel pacient representava la intensitat del seu dolor.

La valoració dels paràmetres isocinètics va ser realitzada amb un dinamòmetre isocinètic Biodex System 4 (Byodex Medical Systems, Nova York, EUA). A més de disposar d'un PNT on es detallava la manera de realitzar les proves isocinètiques als pacients per estandarditzar la metodologia, i prèviament a l'inici de l'estudi els diferents investigadors van fer un estudi per valorar la fiabilitat inter-avaluador i intra-avaluador. Per inter-avaluador el coeficient de correlació intraclasse (ICC) per al PT va ser de 0,93 (IC del 95%: 0,84-0,97) i per intra-avaluador el ICC per al PT va ser 0,97 (IC 95%:0,85-0,99), demostrant així que la fiabilitat d'aquest dinamòmetre és molt alta tant intra-avaluador com inter-avaluador.

La prova isocinètica consistia en realitzar una sèrie de cinc repeticions de flexió i extensió de genoll a la velocitat angular de 60°/s, i una sèrie de deu repeticions a la

velocitat angular de 180°/s amb una pausa d'un minut entre sèries. També es va realitzar una sèrie de cinc repeticions d'isomètrics de flexors i extensors de genoll amb el genoll a 30° de flexió; el temps de contracció era de 5 segons i el temps de repòs entre contraccions de 10 segons, posteriorment es va realitzar una segona sèrie igual amb el genoll a 60° de flexió.

Recull de dades

Les dades es van recollides en les diferents visites es van fer constar en un formulari de la Història clínica digital de cadascun del pacients pacient (H-net), a través del qual posteriorment es van poder explotar les dades transformant-les en una base da dades d'Excel.

La base de dades definitiva creada per aquest estudi, ha estat una base composta per 39 casos amb 124 variables cadascun, 3 eren caràcters i les 122 restants eren variables de tipus numèric.

Estadística

L'anàlisi estadístic es va dur a terme utilitzant el programa RStudio, en l'Annex 2 es troba el fitxer rMarkdown resultant de l'anàlisi realitzat.

En primer lloc es van preparar els diferents paquets que eren necessàries per a l'anàlisi. Seguidament es va procedir a la importació de dades des de la base de dades d'Excel preparada anteriorment, aquesta va ser importada en dues versions, una primera amb les 125 variables, i una segona només amb les 122 variables de tipus numèriques preparada per a poder comprovar la normalitat de les variables amb més facilitat.

Per a comprovar que les dades havien estat importades correctament es va fer el resum de totes elles, i en aquest moment s'observà que les dades de "sexe" i "Genoll afectat" no havien estat ben categoritzades, el qual dificultava poder fer el recompte; per aquest motiu es van definir els nivells d'aquestes dues variables, aconseguint així

poder obtenir tota la informació necessària. També vam veure en aquest resum una puntuació màxima impossible en unes variables, això va permetre corregir la base de dades, ja que dues dades no havien estat introduïdes correctament.

Una vegada ja s'havien fet totes les comprovacions i s'havien solucionat els problemes sorgits amb la base de dades es va procedir a fer un anàlisi descriptiu i de normalitat. Aquest anàlisi es va fer mitjançant el paquet "mvn", obtenint així les dades de normalitat multivariant de la base de dades en general i de cadascuna de les variables en particular, a més de obtenir els descriptius de totes les variables amb la mitjana i desviació estàndard de cadascuna d'elles. Destacar que l'anàlisi multivariant va mostrar una distribució no normal, i que en l'anàlisi univariant es va observar que hi havia diverses variables que tenien una distribució no normal. També vam fer el recompte de les variables no numèriques i es va calcular el percentatge que suposava cadascuna de les opcions.

El següent pas va ser el càlcul de les correlacions, degut a que la distribució no és normal es va optar per una prova no paramètrica com són les correlacions de Spearman.

Es van calcular les correlacions entre totes les variables de cadascuna de les visites, això ens permetia veure si aquestes correlacions eren iguals o es mantenien durant tot el procés rehabilitació de la menisectomia parcial interna de genoll.

2.2. Resultats:

Es va realitzar una anàlisi descriptiva de la mostra. A la taula 1, es poden veure les característiques dels participants referent a les variables d'edat, alçada, pes, i sexe.

Taula 3 - Característiques demogràfiques basals

Variable	(n39)
Edat (anys)	48,81±8,66
Alçada (cm)	173,31±9,73
Pes (kg)	82,42±15,68
Sexe;	
Femení, n (%)	13 (33,33%)
Masculí, n (%)	26 (66,67%)
Genoll	
Dret, n(%)	26 (66,67%)
Afectat	
Esquerre n(%)	13 (33,33%)

La mitjana d'edat dels participants era de 48,81 anys amb una desviació estàndard de 8,66. L'alçada va tenir una mitjana de 173,31 cm i una desviació estàndard de 9,73. La mitjana i desviació estàndard del pes van ser 82,42 kg i 15,68. La mostra va estar composta per una majoria d'homes (66,67%) i una minoria de dones (33,33%), i en la majoria dels casos (66,67%) el genoll afectat va ser el Dret, i en un 33% va ser l'esquerre.

Es van valorar les correlacions existents entre les diferents variables de funcionalitat i les variables isocinètiques en cadascuna les valoracions 1,4,5 i 6.

En primer lloc es van valorar les correlacions amb les variables obtingudes en la valoració isomètrica en les posicions de 30º i 60º d'extensors i flexors de genoll.

Seguidament es va fer una descriptiva de les diferents variables, que es presenta en la següent taula.

Taula 4 – Resultat de les diferents variables

Variable	V1*	V2*	V3*	V4*	V5*	V6*
BA Extensió	-2.05±3.52	-6.02±5.12	-1.49±2.97	-0.72±1.72	-0.74±2.11	-0.56±1.55
BA Flexió	119.49±10.69	93.41±15.73	116.08±9.78	120.49±9.04	123.46±9.29	125.00±8.60
Dolor	3.36±2.74	3.02±1.90	1.87±1.99	1.84±1.59	1.18±1.28	0.89±1.34
KOOS (A)	70.87±20,98	53.58±21,69	73.56±16.25	79.60±11.16	86.55±12.23	89.38±11.19
KOOS (P)	61,95±20,80	53.56±21.35	70.58±17.56	75.71±12.60	83.76±12.91	87.32±12.10
KOOS (Q)	40.00±22.93	27.72±18.96	40.38±20.77	51.71±20.23	60.99±20.64	65.21±21.60
KOOS (S)	71.32±17.24	55.68±20.68	70.87±14.77	77.57±14.33	84.07±11.55	86.27±13.70
KOOS (SP)	39.10±24.97	12.95±20.97	29.74±27.22	36.41±26.46	54.10±2384	66.03±22.89
Lysholm	61.71±17.69	50.64±20.89	68.13±16.26	74.54±15.08	86.85±12.20	86.00±14.05
Extensors PT 30º	102.79±39.48			104.37±35.59	115.58±37.37	120.78±39.56
Extensors PT 60º	168.66±63.63			157.71±61.48	183.03±60.28	195.83±61.50
Flexors PT 30º	82.03±33.41			83.11±36.25	97.76±35.07	100.34±36.45
Flexors PT 60º	75.82±36.16			71.00±26.06	81.49±28.16	83.25±26.49
Extensors PT 60º/s	131.62±59.37			108.82±56.40	126.65±52.77	132.93±55.16
Extensors TT 60º/s	140.68±63.48			118.27±60.05	137.40±57.52	147.66±61.20
Extensors PM 60º/s	80.71±40.63			67.00±40.09	82.66±35.04	89.40±37.99
Extensors PT 180º/s	98.31±37.99			86.73±37.75	99.94±37.57	102.92±38.83
Extensors TT 180º/s	115.82±49.61			103.77±47.39	116.65±46.79	126.85±48.65
Extensors PM 180º/s	140.91±67.95			127.59±67.64	155.83±65.45	164.17±71.54
Flexors PT 60º/s	66.67±29.39			60.22±20.60	73.27±25.02	72.69±25.87
Flexors TT 60º/s	73.15±31.70			66.91±30.52	81.24±29.27	82.29v30.21
Flexors PM 60º/s	40.44±21.30			38.01±21.41	49.84±19.03	49.88±19.04
Flexors PT 180º/s	52.52±18.91			50.79±20.60	60.74±19.59	61.92±21.34
Flexors TT 180º/s	58.78±24.77			58.56±26.80	69.90±25.57	74.55±29.55
Flexors PM 180º/s	72.85±34.03			69.05±38.25	88.84±39.54	89.91±39.97

*Els resultats s'expressen en mitjana ± desviació estàndard. En les valoracions la V1 la Valoració 1 realitzada abans de la IQ, la V2 la valoració 2 realitzada al iniciar el tractament de fisioteràpia, la V3 la valoració 3 realitzada a les dues setmanes del tractament la V4 la valoració 4 realitzada a les 3 setmanes de tractament, la V5 realitzada a les 5 setmanes de tractament i la V6 la valoració 6 realitzada al final del tractament.

En aquesta taula s'observen la mitjana i desviació estàndard de cadascuna de les diferents variables de les que disposem en l'estudi en cadascuna de les valoracions. Destacar que en la V2 i en la V3 no disposem de les dades de la prova isocinètica ja que aquesta no està indicada per raons de seguretat en aquest moment del tractament. Els diferents paràmetres són inferiors en V2 que en V1, en V3 ja milloren lleugerament, i en alguns casos els valors ja són superiors a V1. En V4 on ja es disposa de totes les variables es pot veure que els tests de funcionalitat, el dolor, i el balanç articular tenen

uns millors resultats que en V1, mentre que els paràmetres de la valoració isocinètica són inferiors. V5 i V6 mostren millora en totes les variables, i en ambdós casos ja mostren un millor estat del pacient que abans de la IQ, en V6, al finalitzar el tractament després de 6 setmanes de fisioteràpia és quan trobem uns resultats més bons, clarament per sobre de V1.

A continuació es mostren les correlacions entre els tests funcionals i la valoració isocinètica isomètrica de cadascuna de les valoracions, es posen les taules de manera consecutiva per poder analitzar la diferència entre les diferents visites amb més facilitat.

En aquesta taula es troben les correlacions de la V1.

Taula 5 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica isomètrica i els tests funcionals en la Valoració 1

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
Extensors PT 30º	0.53	0.50	0.32	0.47	0.66	0.54
Extensors PT 60º	0.42	0.35	0.22	0.37	0.57	0.35
Flexors PT 30º	0.51	0.44	0.31	0.51	0.58	0.37
Flexors PT 60º	0.43	0.36	0.26	0.47	0.52	0.42

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable isocinètica situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

Veiem que en totes les variables la correlació és baixa, només superant el 0.5 en la correlació entre KOOS (A) i el pic de força màxima en extensors a 30º i flexors a 30º, entre el KOOS(P) i els Extensors a 30º, el KOOS(S) i els Flexors a 30º, en el KOOS (SP) i les quatre variables i el Lysholm i els extensors a 30º. Destacar com a valor més elevat una correlació de 0.66 entre el KOOS (SP) i els Extensors a 30º.

En la següent taula es mostren les correlacions de la V4.

Taula 6 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica isomètrica i els tests funcionals en la valoració 4

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
Extensors PT 30º	0.25	0.21	0.01	0.26	- 0.07	0.43
Extensors PT 60º	0.26	0.22	0.08	0.22	0.13	0.38
Flexors PT 30º	0.08	0.07	-0.10	0.06	-0.17	0.22
Flexors PT 60º	0.10	0.11	0.05	0.16	-0.18	0.29

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable isocinètica situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

Trobem un nivell de correlació molt baix, pràcticament inexistent, només lleugerament superior en les correlacions amb el test Lysholm, però que en cap cas arriben ni tant sols al 0.5.

Seguidament observem les correlacions en la V5.

Taula 7 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica isomètrica i els tests funcionals en la Valoració 5

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
Extensors PT 30º	0.21	0.11	-0.07	0.09	-0.06	0.15
Extensors PT 60º	0.19	0.19	0.05	0.14	-0.03	0.27
Flexors PT 30º	0.25	0.24	0.07	0.16	0.03	0.14
Flexors PT 60º	0.36	0.36	0.17	0.32	0.07	0.30

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable isocinètica situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

En aquest cas, igual que en V4, les correlacions són molt baixes, i no hi ha cap dada destacable.

Per a finalitzar amb les correlacions amb el test isocinètic isomètric s'observa la taula de correlacions de V6.

Taula 8 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica isomètrica i els tests funcionals en la Valoració 6

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
Extensors PT 30^o	0.29	0.15	-0.02	0.23	0.10	0.18
Extensors PT 60^o	0.28	0.20	0.03	0.19	0.07	0.19
Flexors PT 30^o	0.29	0.23	-0.03	0.19	0.03	0.18
Flexors PT 60^o	0.36	0.25	-0.03	0.21	-0.03	0.21

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable isocinètica situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

En aquesta taula es segueixen observant uns índex de correlació molt baixos, i que mostren falta de relació entre les variables.

A continuació seguim mostrant les taules de les correlacions entre les diferents variables de la prova isocinètica amb els tests funcionals en cadascuna de les valoracions, començant per la V1 en la taula que es troba a continuació.

Taula 9 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica i els tests funcionals en la Valoració 1

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
Extensors PT 60º/s	0.41	0.34	0.28	0.46	0.52	0.44
Extensors TT 60º/s	0.41	0.34	0.33	0.46	0.51	0.49
Extensors PM 60º/s	0.41	0.33	0.36	0.37	0.49	0.47
Extensors PT 180º/s	0.25	0.17	0.01	0.32	0.36	0.33
Extensors TT 180º/s	0.30	0.23	0.09	0.39	0.42	0.38
Extensors PM 180º/s	0.22	0.17	0.13	0.34	0.38	0.30
Flexors PT 60º/s	0.54	0.46	0.23	0.57	0.51	0.44
Flexors TT 60º/s	0.56	0.47	0.36	0.62	0.50	0.50
Flexors PM 60º/s	0.55	0.47	0.33	0.56	0.53	0.42
Flexors PT 180º/s	0.56	0.46	0.14	0.54	0.51	0.37
Flexors TT 180º/s	0.58	0.46	0.26	0.57	0.57	0.43
Flexors PM 180º/s	0.57	0.48	0.28	0.54	0.61	0.39

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable isocinètica situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

En aquesta taula es segueixen trobant valors baixos, però com en el test isomètric en aquesta V1 hi ha diverses correlacions superiors al 0.5.

S'observen uns valors al voltant de 0.5 en la correlació entre el KOOS (A) i el KOOS (SP) amb la valoració dels músculs flexors tant a 60º/s com a 180º/s.

Es continuarà amb aquestes mateixes correlacions en aquest cas en la V4 com es mostra en la taula següent.

Taula 10 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica i els tests funcionals en la Valoració 4

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
Extensors PT 60º/s	0.18	0.15	- 0.05	0.14	0.01	0.31
Extensors TT 60º/s	0.20	0.19	- 0.05	0.17	0.04	0.36
Extensors PM 60º/s	0.18	0.17	- 0.03	0.13	0.04	0.24
Extensors PT 180º/s	0.25	0.20	0.02	0.23	0.07	0.47
Extensors TT 180º/s	0.24	0.22	- 0.02	0.23	0.05	0.46
Extensors PM 180º/s	0.27	0.24	- 0.03	0.23	0.08	0.42
Flexors PT 60º/s	0.19	0.19	- 0.04	0.23	- 0.04	0.40
Flexors TT 60º/s	0.21	0.24	- 0.01	0.23	- 0.02	0.42
Flexors PM 60º/s	0.19	0.20	- 0.02	0.23	0.00	0.33
Flexors PT 180º/s	0.31	0.30	0.01	0.26	0.12	0.53
Flexors TT 180º/s	0.26	0.26	- 0.03	0.26	0.01	0.44
Flexors PM 180º/s	0.27	0.28	- 0.04	0.27	- 0.04	0.43

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable isocinètica situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

Igual que anteriorment, en la V4 les correlacions han estat molt baixes, i només lleugerament properes al 0,5 en la correlació amb el test Lysholm. En aquest cas s'observa clarament que els valors més baixos, molt propers a 0 es troben en KOOS (Q) i KOOS (SP).

En la taula que s'observa a continuació es mostren les correlacions entre les proves isocinètiques i els tests funcionals de la V5.

Taula 11 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica i els tests funcionals en la Valoració 5

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
Extensors PT 60º/s	0.24	0.26	0.08	0.26	0.04	0.24
Extensors TT 60º/s	0.16	0.16	0.06	0.21	0.03	0.17
Extensors PM 60º/s	0.27	0.28	0.05	0.27	0.00	0.25
Extensors PT 180º/s	0.28	0.23	0.09	0.28	0.07	0.25
Extensors TT 180º/s	0.32	0.27	0.11	0.32	0.08	0.26
Extensors PM 180º/s	0.25	0.19	0.01	0.23	0.00	0.23
Flexors PT 60º/s	0.33	0.38	0.21	0.30	0.10	0.28
Flexors TT 60º/s	0.31	0.32	0.22	0.31	0.18	0.26
Flexors PM 60º/s	0.38	0.39	0.13	0.28	0.10	0.24
Flexors PT 180º/s	0.42	0.44	0.22	0.43	0.22	0.37
Flexors TT 180º/s	0.48	0.48	0.26	0.43	0.26	0.37
Flexors PM 180º/s	0.49	0.49	0.22	0.45	0.13	0.45

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable isocinètica situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

Les correlacions són lleugerament superiors que en V4, tot i que no hi ha cap valor que superi el 0,5 mostrant una baixa correlació entre les variables, els resultats més baixos com en V4 es troben en KOOS (Q) i KOOS (SP).

Seguidament s'observa la taula amb les correlacions en V6.

Taula 12 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració isocinètica i els tests funcionals en la Valoració 6

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
Extensors PT 60º/s	0.38	0.32	0.05	0.21	0.01	0.29
Extensors TT 60º/s	0.32	0.27	0.00	0.15	0.02	0.28
Extensors PM 60º/s	0.42	0.33	0.00	0.26	0.02	0.34
Extensors PT 180º/s	0.41	0.31	0.05	0.28	0.06	0.38
Extensors TT 180º/s	0.48	0.40	0.09	0.34	0.08	0.42
Extensors PM 180º/s	0.45	0.37	0.14	0.37	0.09	0.40
Flexors PT 60º/s	0.46	0.43	0.10	0.40	0.10	0.39
Flexors TT 60º/s	0.38	0.37	0.07	0.32	0.14	0.35
Flexors PM 60º/s	0.49	0.40	0.01	0.36	0.06	0.36
Flexors PT 180º/s	0.47	0.41	0.05	0.37	0.07	0.34
Flexors TT 180º/s	0.59	0.51	0.09	0.47	0.16	0.43
Flexors PM 180º/s	0.50	0.44	0.09	0.41	0.13	0.34

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable isocinètica situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

En aquest cas són lleugerament majors que en les mateixes correlacions en la V5, observant alguna correlació entre KOOS (A) i KOOS (P) amb els flexors a 180º/s lleugerament superior a 0.5, tot i que continuem amb uns nivells molt baixos sobretot en KOOS (Q) i KOOS (SP).

Una vegada finalitzades les correlacions amb les diferents tests isocinètics s'han realitzat les correlacions entre els tests funcionals i els valors de BA d'extensió, BA de flexió i el dolor.

Es pot veure una taula per cadascuna de les valoracions.

A continuació tenim la taula amb les correlacions en la V1.

Taula 13 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 1

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
BA Extensió	0.12	0.06	0.01	0.07	-0.07	0.15
BA Flexió	0.43	0.35	0.34	0.38	0.35	0.34
Dolor	-0.84	-0,83	-0.33	-0.79	-0.53	-0.52

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

En aquesta taula s'observen unes correlacions molt baixes entre les proves funcionals i els paràmetres de BA, en canvi les correlacions són força més altes amb el dolor, només menor a 0,5 en la correlació amb KOOS (Q), i que en KOOS (A), KOOS (P) i KOOS (S) són majors a 0,79. Destacar que les correlacions amb el dolor són negatives, mostrant que menys dolor portarà a un millor resultat en els tests funcionals.

Seguidament es troba la taula de la V2.

Taula 14 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 2

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
BA Extensió	0.25	0.32	0.22	0.19	0.20	0.25
BA Flexió	0.13	0.37	0.15	0.08	0.19	0.02
Dolor	-0.46	-0,24	-0.16	-0.55	-0.27	-0.51

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

En aquest cas el nivell de correlació és molt baix, siguent només superior a 0,5 en la relació entre el KOOS (S) i Lysholm amb el dolor.

En la següent taula s'observen les correlacions en V3.

Taula 15 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 3

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
BA Extensió	0.27	0.40	0.11	0.46	0.29	0.37
BA Flexió	0.02	0.09	0.04	0.38	0.31	0.26
Dolor	-0.32	-0,39	-0.11	-0.31	-0.15	-0.31

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

Com en les anteriors tornem a trobar unes correlacions molt baixes, que mostren una relació pràcticament inexistente.

En aquesta taula es mostren les correlacions en V4.

Taula 16 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 4

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
BA Extensió	0.33	0.37	0.04	0.48	0.03	0.36
BA Flexió	0.16	0.18	0.05	0.07	0.19	0.13
Dolor	-0.20	-0,44	-0.26	-0.39	0.00	-0.36

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

Seguim com en les dues valoracions anteriors, amb uns índex de correlació molt baixos, i en cap cas destacables.

A continuació es troba la taula referent a les correlacions en V5.

Taula 17 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 5

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
BA Extensió	0.53	0.50	0.23	0.51	0.34	0.37
BA Flexió	0.20	0.13	0.10	0.07	0.25	-0.05
Dolor	-0.35	-0,32	-0.09	-0.37	-0.06	-0.38

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

Igual que en els casos anteriors la correlació és molt baixa, trobant valors superior al 0.5 entre el BA d'extensió i el KOOS (A), KOOS (P) i KOOS (S).

Ja per finalitzar aquestes correlacions es mostra la taula de V6.

Taula 18 - Resultats de les correlacions de Spearman entre la valoració física i els tests funcionals en la Valoració 6

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)	Lysholm
BA Extensió	0.53	0.45	0.26	0.44	0.27	0.39
BA Flexió	0.15	0.07	0.08	0.17	0.07	0.14
Dolor	-0.57	-0,60	-0.24	-0.44	-0.27	-0.58

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable situada en la primera columna i les variables dels tests funcionals de la primera fila.

Com en els casos anteriors trobem unes correlacions molt baixes, tot i que en aquest cas la correlació amb els dolor és lleugerament superior, es troben valors superiors a 0,5 en la correlació amb KOOS (A), KOOS (P) i Lysholm.

Ja per acabar en al següent taula s'observen les correlacions entre el test funcional Lysholm i els 5 resultats del test KOOS en cadascuna de les visites, que ens permetrà valorar si ambdós tests poden ser equivalents, o en cas contrari donen resultats complementaris.

Taula 19 Resultats de les correlacions de Spearman entre el test funcionals Lysholm i el test KOOS en cadascuna de les Valoracions

	KOOS (A)	KOOS (P)	KOOS (Q)	KOOS (S)	KOOS (SP)
Lysholm V1	0.59	0.72	0.59	0.69	0.60
Lysholm V2	0.60	0.57	0.44	0.67	0.33
Lysholm V3	0.61	0.72	0.16	0.74	0.43
Lysholm V4	0.65	0.67	0.42	0.76	0.22
Lysholm V5	0.73	0.75	0.49	0.62	0.43
Lysholm V6	0.82	0.86	0.62	0.83	0.68

Els resultats s'expressen en coeficient de correlació d' Spearman entre cadascuna de les parelles de variables formades per una variable del test Lysholm de cadascuna de les diferents valoracions situada en la primera columna i les variables del test funcional KOOS de la primera fila. Totes les correlacions s'han fet entre els resultats de Lysholm i KOOS de la mateixa valoració.

Es destaca en aquesta taula que quasi bé tots els valors excepte la correlació del KOOS SP i KOOS (Q) amb al V2,V3,V4 i V5. En la resta de casos el nivell de correlació és força alt, en molts casos superior a 0,75 arribant fins a un màxim de 0.86 entre KOOS (P) i Lysholm V6.

2.3. Discussió

Una vegada obtinguts els resultats de l'estudi realitzat s'observa que no existeix una correlació elevada entre els diferents valors de força muscular, balanç articular i dolor amb els resultats dels tests funcionals en pacients intervinguts de menisectomia parcial interna de genoll, i que aquestes relacions varien durant el procés de recuperació.

Per a entendre bé els resultats en primer lloc cal analitzar la taula 4, on es troben els resultats obtinguts en cadascuna de les variables de totes les valoracions.

La situació inicial dels participants a l'estudi la trobem en V1, on hi ha les dades obtingudes abans de la IQ. Destacar que segons diversos estudis els subjectes amb una ruptura de menisc, prèviament al tractament quirúrgic ja pateixen una debilitat muscular en extensors i flexors de genoll, hi ha dolor i la funcionalitat es troba alterada (Stensrud et al., 2014; Thorlund et al., 2017; Hall et al., 2015).

Si es comparen els resultats respecte a V1, s'observa que en V2 aquests han empitjorat en tots els aspectes, el dolor és major, el BA ha disminuït tant en flexió com extensió, i els resultats dels tests funcionals són clarament inferiors, en aquesta valoració i en la V3 no es disposa de dades de força muscular perquè com s'ha explicat anteriorment en aquest moment del tractament no és segur realitzar aquesta prova.

En al V3 es pot veure que en totes les variables els pacients han millorat respecte a V2, i que en la majoria estan igual o millor que abans de la cirurgia, només mostrant un resultat inferior en el KOOS SP referent a activitats esportives. Una vegada arribats a V4 el pacient ja ha realitzat 3 setmanes de tractament de fisioteràpia i fa aproximadament un mes de la IQ. En aquest punt tant el BA, el dolor com els tests funcionals mostren resultats millors que en cap altre valoració, en canvi la majoria de variables de força muscular són inferiors a V1. És molt important de cara a analitzar les correlacions veure que en aquest punt tot i que aquests són inferiors que en V1, la funcionalitat i altres variables estan clarament per sobre d'aquesta situació inicial, i per tant durant el procés de recuperació d'aquests pacients les variables de funcionalitat, BA i dolor milloren més ràpid que les de força muscular.

V5 ens mostra clara millora en l'estat dels pacients en totes les variables, i en el cas de les de força muscular que en V4 anaven per darrere de V1, en aquest cas ja les trobem quasi totes al mateix nivell o per sobre de V1.

Finalment en V6 en totes les variables observem uns resultats més bons, tant respecte a V1 com a V5, i per tant trobem un pacient que clarament ha millorat l'estat del genoll en tots els aspectes. Esta demostrat per diversos estudis, que el tractament de fisioteràpia en un centre de rehabilitació tal i com s'ha realitzat en aquest estudi proporciona millores en la força muscular, funcionalitat i dolor tal i com hem observat en els nostres resultats (Ganderup et al., 2017; Koutras et al., 2012; Zhang et al., 2017)

Una vegada vist com evolucionen els pacients i com no tots els aspectes de la seva recuperació avancen al mateix ritme serà més fàcil interpretar les diferències entre els resultats de les correlacions en les diferents valoracions.

Cal dir que en general s'ha trobat molt poca correlació entre la força muscular i la funcionalitat, tant en el test KOOS, com en el Lysholm, en pocs casos s'ha obtingut un coeficient de correlació superior a 0.5, i s'observa com la valoració V1 és en la que obtenim correlacions lleugerament majors, que en V4, que és on ja hem vist que els resultats de força són menors és on obtenim els pitjors resultats de correlacions, i que a mesura que el pacient millora i s'estabilitza el seu estat en V5 i V6 aquestes correlacions van millorant, tot i que molt poc i en cap cas hem obtingut cap resultat destacable que mostri relació alta entre les variables. A través d'aquesta informació podem concloure que la relació entre funcionalitat i força muscular és entre mitja baixa, però que és molt baixa quan el pacient es troba en procés de recuperació, i que hagués pogut ser interessant fer una altra valoració un temps després de finalitzar el tractament per comprovar si una vegada recuperat el pacient i estabilitzat en la seva vida diària aquestes relacions milloren. En altres patologies del genoll com el dèficit de lligament creuat anterior s'han trobat resultats similars, on no hi ha hagut una relació clara entre la força muscular i la funcionalitat (Hohmann et al., 2016; Hurd et al., 2008)

En les correlacions entre el BA i la funcionalitat obtenim uns resultats molt baixos, només obtenint unes correlacions mitjanes lleugerament superiors a 0.5 en el BA

d'extensió en V5 i V6 amb KOOS A, KOOS P i KOOS S, en aquest cas no observem cap patró clar en el canvi de les correlacions a mesura que avança el tractament sembla doncs que les relacions entre aquests dos paràmetres són molt baixes i per tant seran independents, i que petits dèficits de BA influiran poc en la funcionalitat dels pacients, sobretot el dèficit en la flexió del genoll.

El dolor és la variable on més correlacions s'observen amb la funcionalitat, sobretot en la V1, arribant fins a correlacions altes com -0.84 , igual que en les correlacions amb la força muscular, durant el procés de recuperació aquestes relacions són clarament menors, i és en V6, on tornen a augmentar, i per tant s'observa que com menys dolor més funcionalitat quan el pacient esta estable, però que mentre aquest s'està recuperant la funcionalitat no millora al mateix ritme que el dolor.

En general es pot dir que existeix relació entre la funcionalitat i la força muscular i el dolor, però que aquesta només apareix mentre el pacient esta estable, i en cap cas durant el procés de recuperació.

En el cas del BA existeix una relació molt baixa amb la funcionalitat. Cal dir que en la extensió hem obtingut uns resultats en els que la limitació de moviment era molt petita, motiu pel qual és possible que sigui més complicat observar qualsevol tipus de relació. El que si que podem veure és que la relació em la extensió és major que amb la flexió i podríem dir que els dèficits en el BA d'extensió del genoll repercutiran més en la funcionalitat que els de BA de flexió, esta demostrat (Sotelo et al., 2018) que el dèficit en la extensió de genoll afecta a la biomecànica de les extremitats inferiors en la marxa, i per tant podrà afectar a la funcionalitat, sobretot passat un llarg període de temps ja que aquests canvis en la biomecànica poden acabar provocant altres patologies d'extremitat inferior com ara l'artrosi.

Ja per finalitzar s'ha analitzat si podem relacionar els resultats del test Lysholm de traducció pròpia i els obtinguts en el KOOS.

Aquests dos són qüestionaris molt diferents, amb un número molt diferent de preguntes per a obtenir el resultat, a més el Lysholm dona un sol resultat mentre que

el KOOS en dona cinc. En les diferents valoracions veiem com el qüestionari Lysholm obté relacions superiors al 0.6 respecte al KOOS A, KOOS P i KOOS S, mentre que el KOOS Q i el KOOS SP tenen una correlació menor. També observem com en altres dades analitzades anteriorment que en V1 i V6 és on obtenim millors resultats i que és durant la recuperació que aquestes relacions són menors. Per tant en aquest cas s'observa que el qüestionari Lysholm ens proporciona informació semblant al qüestionari KOOS en els seus apartats de activitats de la vida diària, dolor i símptomes, i en canvi el Lysholm és menys específic en Qualitat de vida i activitats esportives i recreatives. Això ens podria fer pensar que tot i que el qüestionari Lysholm és més curt, fàcil de fer i interpretar que el KOOS aquest ens dona una informació menys acurada i precisa. Per altra banda també seria interessant revisar la traducció emprada per a fer aquest tests i veure si és possible millorar-la. Altres qüestionaris sobre la funcionalitat del genoll han estat estudiats, demostrant tots ells una alta fiabilitat i validesa, (Gomez-Valero et al., 2017), per a propers estudis seria important comparar els resultats obtinguts amb de la traducció del Lysholm emprada en aquest estudi amb diversos qüestionaris enlloc de només el KOOS)

En resum s'ha observat que durant el procés de recuperació de la meniscectomia parcial interna de genoll les correlacions entre la funcionalitat i la resta de variables són molt baixes i pràcticament inexistents, i per tant durant aquest procés serà molt important fer totes les proves per fer-nos una imatge real de la situació del pacient, ja que cap dels paràmetres estudiats aporta informació sobre com estan la resta.

És important dir que aquest treball té diverses limitacions, la primera d'elles és una mostra força baixa, caldria per a obtenir uns resultats més concloents poder mostra més gran, la dificultat a l'hora d'aconseguir voluntaris per participar a l'estudi ha estat un problema important que caldrà solucionar. Disposar d'una traducció del qüestionari Lysholm validada faria que no hi pugues haver biaix per la traducció en els resultats d'aquest test.

De tota manera els resultats tant poc concloents i no haver observat cap relació important ens fan pensar que es podrien buscar altres variables o altres moments per

a fer les valoracions que ens poguessin aportar més informació, com ara fer valoracions una vegada finalitzat el tractament.

3. Conclusions

Una vegada realitzat el treball podem concloure que:

La hipòtesi plantejada no es compleix. La relació entre la força muscular, el BA i el dolor amb la funcionalitat del genoll en pacients intervinguts de meniscectomia parcial interna de genoll és molt baixa.

Les relacions abans esmentades varien durant el procés de recuperació de la meniscectomia parcial interna, són molt més inconsistents durant el tractament de fisioteràpia i milloren lleugerament quan el pacient ja es troba en una situació més estable.

Els dèficits en el BA de l'extensió de genoll influeixen més en la funcionalitat que els dèficits de BA de flexió.

El qüestionari Lysholm proporciona resultats amb una relació mitjana alta amb els del qüestionari KOOS, sobretot en algunes de les seves subescales, i una vegada la situació del pacient és estable.

Es pot dir que s'han aconseguit els objectius plantejats, tot i que els resultats han estat poc conclouents, el qual ens podria indicar que seran necessaris més estudis amb un millor disseny, o per altra banda que clínicament podem obtenir poca informació d'aquest estudi o altres similars, i que per tant no serà necessari seguir aquesta línia d'investigació.

Per a realitzar l'estudi s'ha seguit la planificació prevista, només hem hagut de canviar el tipus de correlacions degut a que la distribució era no normal. Aquesta distribució ha fet que no es poguessin buscar models lineals.

Aquest ha estat un treball interessant a realitzar, on tot i no obtenir uns resultats molt concloents s'han observat coses interessants, com ara la diferència en l'evolució de les diferents variables en el procés de recuperació que podrien arribar a plantejar altres temàtiques per a propers estudis.

4. Glossari

BA - Balanç articular

EVA – Escala visual analogica

IQ - Intervenció quirúrgica

KOOS - Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score

KOOS A - Subescala de Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score sobre activitats de la vida diària

KOOS P- Subescala de Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score sobre dolor

KOOS Q) - Subescala de Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score sobre qualitat de vida

KOOS S - Subescala de Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score sobre símptomes

KOOS SP -Subescala de Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score sobre activitats esportives i de recreació

PM - Potència mitjana

PT -Pic torque o pic de força màxima

TT - Treball total

5. Bibliografia

- Almosnino S, Stevenson JM, Bardana DD, Diaconescu ED, Dvir Z. Reproducibility of isokinetic knee eccentric and concentric strength indices in asymptomatic young adults. *Phys Ther Sport*. 2012 Aug;13(3):156-62.
- Ayala F, De Ste Croix M, Sainz de Baranda P, Santonja F. Absolute reliability of hamstring to quadriceps strength imbalance ratios calculated using peak torque, joint angle-specific torque and joint ROM-specific torque values. *Int J Sports Med*. 2012 Nov;33(11):909-16.
- Baltzopoulos B, King M, Gleeson N, De Ste Croix M. The BASES expert statement on measurement of muscle strength with isokinetic dynamometry. *Sport Exerc Sci*. 2012;31:12-13.
- Briggs KK, Kocher MS, Rodkey WG, Steadman JR. Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee score and Tegner activity scale for patients with meniscal injury of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Apr;88(4):698-705.
- Brown LE. Isokinetics in human performance. 1ª ed. Human Kinetics; 2000
- Campbell SE, Sanders TG, Morrison WB. MR imaging of meniscal cysts: incidence, location, and clinical significance. *AJR Am J Roentgenol*. 2001 Aug;177(2):409-13.
- Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *Eur J Appl Physiol*. 2004 Jan;91(1):22-9.
- Hancock GE, Hepworth T, Wembridge K. Accuracy and reliability of knee goniometry methods. *J Exp Orthop*. 2018 Oct 19;5(1):46.
- Ganderup T, Jensen C, Holsgaard-Larsen A, Thorlund JB. Recovery of lower extremity muscle strength and functional performance in middle-aged patients undergoing arthroscopic partial meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017 Feb;25(2):347-354.
- Gómez-Valero S, García-Pérez F, Flórez-García MT, Miangolarra-Page JC. A systematic review of self-administered questionnaires for the functional assessment of patients with knee disabilities adapted into Spanish. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017 Mar - Apr;61(2):96-103.
- Gu YL, Wang YB. Treatment of meniscal injury: a current concept review. *Chin J Traumatol*. 2010 Dec;13(6):370-6.
- Hall M, Juhl CB, Lund H, Thorlund JB (2015) Knee extensor strength in middle-aged and older individuals undergoing arthroscopic partial meniscectomy: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Care Res*. 2015;67(9):1289-96.
- Hirschmann MT, Müller W. Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015 Oct;23(10):2780-8.
- Hohmann E, Bryant A, Tetsworth K. Strength does not influence knee function in the ACL-deficient knee but is a correlate of knee function in the and ACL-reconstructed knee. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016 Apr;136(4):477-83.
- Hurd WJ, Axe MJ, Snyder-Mackler L (2008) A 10 year prospective trial of a patient management algorithm and screening examination for highly active individuals with ACL injury. Part II: determinants of knee stability. *Am J Sports Med* 36:48-56

- Impellizzeri FM, Bizzini M, Rampinini E, Cereda F, Maffiuletti NA. Reliability of isokinetic strength imbalance ratios measured using the Cybex NORM dynamometer. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2008 Mar;28(2):113-9.
- Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, Sterett WI, Hawkins RJ. Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee scale for various chondral disorders of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:1139-45.
- Koutras G, Letsi M, Papadopoulos P, Gigis I, Pappas E. A randomized trial of isokinetic versus isotonic rehabilitation program after arthroscopic meniscectomy. *Int J Sports Phys Ther*. 2012 Feb;7(1):31-8.
- Li RC, Wu Y, Maffulli N, Chan KM, Chan JL. Eccentric and concentric isokinetic knee flexion and extension: a reliability study using the Cybex 6000 dynamometer. *Br J Sports Med*. 1996 Jun;30(2):156-60.
- Perruccio AV, Stefan Lohmander L, Canizares M, Tennant A, Hawker GA, Conaghan PG, Roos EM, Jordan JM, Maillefert JF, Dougados M, Davis AM. The development of a short measure of physical function for knee OA KOOS-Physical Function Shortform (KOOS-PS) - an OARSI/OMERACT initiative. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008 May;16(5):542-50.
- Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998 Aug;28(2):88-96.
- Roos H, Laurén M, Adalberth T, Roos EM, Jonsson K, Lohmander LS. Knee osteoarthritis after meniscectomy: prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls. *Arthritis Rheum*. 1998 Apr;41(4):687-93.
- Shiramizu K, Vizesi F, Bruce W, Herrmann S, Walsh WR. Tibiofemoral contact areas and pressures in six high flexion knees. *Int Orthop*. 2009 Apr;33(2):403-6.
- Sotelo M, Eichelberger P, Furrer M, Baur H, Schmid S. Walking with an induced unilateral knee extension restriction affects lower but not upper body biomechanics in healthy adults. *Gait Posture*. 2018 Sep;65:182-189.
- Stensrud S, Risberg MA, Roos EM. Knee function and knee muscle strength in middle-aged patients with degenerative meniscal tears eligible for arthroscopic partial meniscectomy. *Br J Sports Med*. 2014;48(9):784-8.
- Thong ISK, Jensen MP, Miró J, Tan G. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? *Scand J Pain*. 2018 Jan 26;18(1):99-107.
- Thorlund JB, Østengaard L, Cardy N, Wilson F, Jørgensen C, Juhl CB. Trajectory of self-reported pain and function and knee extensor muscle strength in young patients undergoing arthroscopic surgery for meniscal tears: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2017;20(8):712-7.
- Vaquero J, Longo UG, Forriol F, Martinelli N, Vethencourt R, Denaro V. Reliability, validity and responsiveness of the Spanish version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in patients with chondral lesion of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014 Jan;22(1):104-8.
- Zhang X, Hu M, Lou Z, Liao B. Effects of strength and neuromuscular training on functional performance in athletes after partial medial meniscectomy. *J Exerc Rehabil*. 2017 Feb 28;13(1):110-116.

6. Annexos

Annex 1

CUESTIONARIO DE FUNCIONALIDAD DE LA RODILLA Lysholm

Nombre:	Rodilla: D E
Por favor, marque la opción que corresponda en su caso.	Fecha:

¿Cojea?

- No
- Periódicamente
- Constantemente

¿Utiliza soporte para caminar?

- No
- Bastón o muleta
- No puedo apoyar la pierna

¿Presenta dolor en la rodilla?

- No
- Inconstante y con ejercicio severo
- Marcado durante actividad severa
- Marcado durante y después de caminar más de 2 km
- Marcado durante y después de caminar menos de 2 km

¿Presenta inestabilidad?

- No, nunca
- A veces con ejercicio violento
- Frecuentemente cuando haga deporte
- Ocasionalmente en actividades de la vida cotidiana
- A menudo en actividades de la vida diaria
- A cada paso

¿Presenta inflamación en la rodilla?

- No
- Con actividad severa
- Con actividad habitual
- Constantemente

¿La rodilla se bloquea?

- No
- Siento la sensación pero no
- Se bloquea ocasionalmente
- Se bloquea constantemente
- Está bloqueada en extensión-flexión

¿Puede subir escaleras?

- Sin problemas
- Empeoro ligeramente
- Un peldaño cada vez
- Imposible

¿Es capaz de ponerse de cuclillas?

- Sin problemas
- Empeoro ligeramente
- No más allá de 90°
- Imposible

ENCUESTA KOOS SOBRE LA RODILLA

Fecha actual: ____/____/____ Fecha de nacimiento: ____/____/____

Nombre: _____

INSTRUCCIONES: Esta encuesta le hace preguntas sobre su rodilla. Esta información nos mantendrá informados de cómo se siente acerca de su rodilla y sobre su capacidad para hacer sus actividades diarias. Responda a cada pregunta haciendo una marca en la casilla apropiada. Marque sólo una casilla por cada pregunta. Si no está seguro(a) de cómo contestar la pregunta, por favor dé la mejor respuesta posible.

Síntomas

Deberá responder a estas preguntas pensando en los síntomas que tuvo en su rodilla durante los **últimos siete días**.

S1. ¿Tuvo hinchazón en la rodilla?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S2. ¿Sentía fricción o escuchó algún sonido o ruido en su rodilla cuando la movía?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S3. ¿Su rodilla se trababa o quedaba colgada cuando la movía?

Nunca	Rara vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S4. ¿Podía enderezar totalmente su rodilla?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S5. ¿Podía doblar totalmente su rodilla?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Rigidez

Las siguientes preguntas son en relación a la intensidad de la rigidez que ha sentido durante los **últimos siete días** en su rodilla. Rigidez es la sensación de restricción o lentitud que siente cuando mueve la articulación de su rodilla.

S6. ¿Qué tan severa fue la rigidez en su rodilla al despertarse en la mañana?

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S7. En el transcurso del día, ¿qué tan severa ha sido la rigidez en su rodilla al estar(a), sentado(a), recostado(a) o haber descansado?

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dolor

¿Cuánto dolor ha sentido en su rodilla en los **últimos siete días** durante las siguientes actividades?

P1. ¿Con qué frecuencia ha sentido usted dolor en la rodilla?

Nunca	Una vez al mes	Una vez a la semana	A diario	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P2. Torciendo/rotando su rodilla

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P3. Enderezando totalmente su rodilla

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P4. Doblando totalmente su rodilla

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P5. Al caminar en una superficie plana

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P6. Al subir o bajar escaleras

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P7. Por la noche, al estar en la cama

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P8. Al estar sentado(a) o recostado(a)

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P9. Al estar de pie

Ninguno	Un poco	Moderado	Severo	Extremo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Funcionamiento en actividades cotidianas

Las siguientes preguntas se refieren a su funcionamiento físico en general o sea, a su habilidad para moverse y tener cuidado de sí mismo(a). Para cada una de las siguientes actividades, por favor indique el grado de dificultad que ha sentido en su funcionamiento físico durante los **últimos siete días** debido a su rodilla afectada.

A1. Al bajar las escaleras

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A2. Al subir las escaleras

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para cada una de las siguientes actividades, por favor indique el grado de dificultad que ha sentido en su funcionamiento físico durante los **últimos siete días** debido a su rodilla afectada.

A3. Al levantarse después de estar sentado(a)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A4. Al estar de pie

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A5. Al agacharse en cuclillas a recoger un objeto del piso

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A6. Al caminar en una superficie plana

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A7. Al subirse o bajarse de un carro

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A8. Al ir de compras

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A9. Al ponerse los calcetines o las medias

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A10. Al levantarse de la cama

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A11. Al quitarse los calcetines o las medias

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A12. Al estar recostado(a) en la cama (cuando se voltea y al mantener la posición de la rodilla)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A13. Al entrar o salir de la tina (bañera)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A14. Al estar sentado(a)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A15. Al sentarse o levantarse del inodoro [excusado (W.C.)]

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para cada una de las siguientes actividades, por favor indique el grado de dificultad que ha sentido en su funcionamiento físico durante los **últimos siete días** debido a su rodilla afectada.

A16. Trabajo pesado en la casa (moviendo cajas pesadas, fregando el piso, etc.)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A17. Trabajo liviano en la casa (cocinando, desempolvando, etc.)

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Funcionamiento en actividades deportivas y recreación

Las siguientes preguntas se refieren al funcionamiento físico cuando está haciendo actividades intensas. Debería contestar las preguntas pensando en el grado de dificultad que ha sentido durante los **últimos siete días** debido a su rodilla.

SP1. Sentándose en cuclillas

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP2. Corriendo

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP3. Saltando

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP4. Torciendo/rotando en su rodilla afectada

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP5. Arrodillándose

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Calidad de vida

Q1. ¿Con qué frecuencia está conciente del problema en su rodilla?

Nunca	Una vez al mes	Una vez a la semana	A diario	Constantemente / Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. ¿Ha cambiado su estilo de vida para evitar actividades que podrían ser peligrosas para su rodilla?

De ninguna manera	Un poco	Moderadamente	Seriamente	Totalmente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q3. ¿Qué tanto le preocupa la falta de confianza en su rodilla?

De ninguna manera	Un poco	Moderadamente	Seriamente	Totalmente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q4. Generalmente, ¿cuánta dificultad tiene con su rodilla?

Ninguna	Un poco	Moderada	Severa	Extrema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muchas gracias por contestar a todas las preguntas en este cuestionario.

Annex 2

```
knitr::opts_chunk$set(results = "hide", message = FALSE)
```

```
##Preparació dels paquets a utilitzar
```

```
library(readxl)
library(dplyr)
library(ggplot2)
library(GGally)
library(Hmisc)
library(corrplot)
library(PerformanceAnalytics)
library(MVN)
```

```
##Importació i preparació de la base de dades.
```

Importem la base de dades, i en fem una descriptiva general per a veure si totes les dades s'han importat correctament.

```
base_de_dades_TFM <- read_excel("base de dades TFM.xlsx")
base_de_dades_TFM_Normalitat <- read_excel("~/Documents/Master Bio/TFM/PAC 2/base de dades TFM_Normalitat.xlsx")
```

```
summary.data.frame(base_de_dades_TFM)
```

Observem que el sexe i el genoll afectat no han quedat ben definits com a nivells els redefinim.

```
base_de_dades_TFM$SEXE <- factor(base_de_dades_TFM$SEXE, levels = c("M", "F"), labels = c("Home", "Dona"))
base_de_dades_TFM$`Genoll_Afectat` <- factor(base_de_dades_TFM$`Genoll_Afectat`, levels = c("DRET", "ESQUERRA"), labels = c("Dret", "Esquerre"))
```

```
##Descriptives i test de Normalitat
```

Obtenim les principals dades descriptives de la mostra. Nombre de dones i homes, número de persones amb el genoll dret o esquerre afectats, la mitjana i la desviació estàndard de la resta de variables.

Això ho obtindrem conjuntament amb les proves de normalitat mitjançant el paquet "mvn"

```
summary(base_de_dades_TFM$SEXE)
summary(base_de_dades_TFM$Genoll_Afectat)
```

Calcularem el que suposen en percentatge el nombre de dones i homes de la mostra

```
13/39*100
26/39*100
```

Es comprova la normalitat multivariant, i posteriorment la de cada una de les variables mitjançant el test de Shapiro-Wilk's

```
Normalityresult <- mvn(data = base_de_dades_TFM_Normalitat, mvnTest =  
"royston", univariateTest = "SW", desc = TRUE)  
Normalityresult
```

Correlacions

Es calculen les correlacions de Spearman, ja que com hem observat en el test de Shapiro-Wilk's diverses de les variables no tenen una distribució normal.

Realitzarem correlacions de Spearman entre cadascuna de les variables de les diferents valoracions (V1,V2,V3,V4,V5,V6), obtenint la dada amb dos decimals per poder treballar còmodament.

```
round(cor(base_de_dades_TFM[,7:31],method = c("spearman")),2)  
round(cor(base_de_dades_TFM[,32:40],method = c("spearman")),2)  
round(cor(base_de_dades_TFM[,41:49],method = c("spearman")),2)  
round(cor(base_de_dades_TFM[,50:74],method = c("spearman")),2)  
round(cor(base_de_dades_TFM[,75:99],method = c("spearman")),2)  
round(cor(base_de_dades_TFM[,100:125],method = c("spearman")),2)
```

Una vegada realitzades les correlacions s'ha procedit a analitzar-les.