

Kerman Yurrebaso Ruiz
Martin Lopetegui Barcaiztegui

**¿ES EFECTIVA LA REHABILITACIÓN EN LAS LESIONES DE RODILLA MEDIANTE
EL TRABAJO DE CORE Y GLÚTEOS? UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

dirigido por el Dr. Salvador Montull Morer

Grado de Fisioterapia



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus

2018

RESUMEN

Introducción: La rehabilitación muscular en lesiones de rodilla como Síndrome Femoropatelar (SFP) o las meniscopatías, está comúnmente centrada en reforzar la musculatura más cercana a la articulación. Esta revisión evalúa la eficacia del trabajo de la musculatura más proximal (cadera y Core) y los resultados que se obtienen mediante diferentes abordajes terapéuticos.

Objetivos: Demostrar que el trabajo de la musculatura lumbo-pélvica y del tronco puede beneficiar significativamente a los afectados por meniscopatía o SFP, y valorar qué técnica o técnicas permiten obtener mejores resultados a corto, medio y largo plazo.

Métodos: Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed y Mendeley entre enero y febrero de 2018 de estudios que valorasen la rehabilitación de las lesiones estudiadas mediante el trabajo de cadera y Core. Se siguieron las pautas de acrónimo PICOS para especificar los criterios de elegibilidad, se redactaron los criterios de inclusión y de exclusión, y se usó la escala Jadad para valorar la calidad de los estudios.

Resultados: Se identificaron 14 artículos de calidad variada para realizar la revisión. La mayoría evidencian que la rehabilitación de los problemas estudiados es significativamente más eficaz en cuanto a velocidad de recuperación de la función y de disminución del dolor cuando los programas de rehabilitación incluyen trabajo de Core y/o de cadera. No obstante, en dos estudios el beneficio no fue significativo comparado con la terapéutica convencional de trabajo centrada en el cuádriceps.

Conclusiones: Los mayores beneficios en el tratamiento del SFP y las meniscopatías a corto, medio y largo plazo, como se demuestra en los estudios, se obtienen mediante la combinación de los tratamientos de EEII, cadera y Core.

PALABRAS CLAVE: *Rodilla, Tendinopatía, Menisco, Glúteo, Core, Cadera, Rehabilitación.*

ABSTRACT

Introduction: Muscle rehabilitation in knee injuries such as Femoropatellar Syndrome (PFS) or meniscopathies, is commonly focused on the strengthening the musculature closest to the joint. This review evaluates the effectiveness of the work of the most proximal muscles (hip and Core) and the results obtained by different therapeutic approaches.

Objectives: To demonstrate that the work of the lumbo-pelvic and trunk muscles can significantly benefit those affected by meniscopathy or SFP, and to assess which technique or techniques obtain better results in the short, medium and long term.

Methods: We searched at the Pubmed and Mendeley databases between January and February 2018 for studies that investigated the rehabilitation of the studied injuries through hip and Core work. The PICOS acronym guidelines were followed to specify the eligibility criteria, the inclusion and exclusion criteria were drafted, and the Jadad scale was used to assess the quality of the studies.

Results: 14 articles of varied quality were identified to carry out the review. Most of them showed that the rehabilitation of the studied problems is significantly more effective in terms of speed of recovery, function and pain reduction when rehabilitation programs include Core and/or hip work. However, in two studies the benefit was not significant compared to conventional work therapy focused on the quadriceps.

Conclusion: The greatest benefits in the treatment of PFS and meniscopathies in the short, medium and long term, as demonstrated in the studies, are obtained by combining the treatments of EEII, hip and Core.

KEY WORDS: *knee, tendinopathy, meniscus, gluteus, Core, hip, rehabilitation.*

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el tratamiento y la prevención de las lesiones musculoesqueléticas es una de las máximas prioridades para las fisioterapeutas, sobre todo cuando hablamos en el ámbito deportivo. En este caso, la creciente incidencia de este tipo de lesiones no solo incumbe a los fisioterapeutas, sino que también preocupa tanto a los deportistas, como a sus entrenadores, preparadores físicos y demás implicados en su práctica deportiva¹.

Entre estas personas físicamente activas, son muy comunes las lesiones de la articulación de la rodilla, debido a que sus superficies articulares no son congruentes, lo cual le da cierto grado de vulnerabilidad hacia las luxaciones, distensiones y otros tipos de lesiones. Su estabilidad depende de, los elementos estabilizadores, grupo compuesto por ligamentos, tendones, cartílagos, la musculatura y la cápsula. Sin embargo, la rodilla soporta y absorbe grandes tensiones y cargas procedentes de distintos planos de movimiento, por lo que estos elementos pueden fatigarse, fallar o incluso lesionarse².

Además, la rodilla es protagonista en la mayoría de las actividades físicas que realizamos, como puede ser la marcha, la carrera o los saltos y en consecuencia, la actividad de los músculos que envuelven la rodilla es casi constante y en ocasiones muy exigente. Siendo así, tanto por tener que soportar grandes cargas como por la severa actividad muscular, nos encontramos con lesiones de esta articulación como pueden ser los síndromes dolorosos y las meniscopatías con bastante asiduidad².

El dolor femoropatelar es la afección más común entre la población físicamente activa, sin discriminación por edad o sexo. Ésta provoca dolor en la zona peripatelar, el cual se agudiza cuando se realizan actividades físicas como pueden ser la carrera o el squat.³ La meniscopatía, en cambio, afecta al cartílago que se encuentra entre el fémur y la tibia, el cual tiene la función de hacer más eficiente el contacto entre ambos huesos, además de minimizar los impactos que reciban en sentido vertical. Su disfunción puede provocar un bloqueo en extensión de la rodilla, dolor y debilidad de la musculatura del cuádriceps^{4,5}.

Históricamente, para encontrar el origen de estas lesiones, la investigación, la exploración y el tratamiento se han centrado en los elementos estabilizadores previamente mencionados. En la actualidad, en cambio, se ha demostrado, como se observa en los artículos de Kak HB et al. (2016), Silfies SP et al. (2014) y Boling M (2013) que los déficits y/o desequilibrios que encontramos en ellos pueden tener su procedencia en estructuras más lejanas, como el tronco, la cadera y el tobillo. Estos autores destacan que biomecánicamente, la cadera, la rodilla y el tobillo, junto a otras articulaciones, funcionan en conjunto, y por tanto, una limitación en una de ellas desembocará en compensaciones en las otras, pudiendo provocar otras lesiones, como las que investigaremos en esta revisión^{6,7,8, 9}.

Por ejemplo, varios estudios concluyen que la debilidad de la musculatura de la cadera está relacionada con lesiones de extremidades inferiores, sobre todo de la rodilla. Por lo tanto, deducimos que tratando la fuente de estas lesiones podremos eliminar el factor lesivo de las estructuras relacionadas, como prueba el estudio de Ferber R et al. (2015), que compara la efectividad de un tratamiento del dolor femoropatelar centrado en el trabajo de cadera y CORE (del inglés núcleo) frente a uno basado en el trabajo de la rodilla, donde deduce que la reducción del dolor es más precoz y la capacidad muscular se desarrolla mejor en el primer programa de tratamiento.

Ante la existencia de estos estudios y de las teorías que demuestran, nos proponemos hacer una comparación, mediante esta revisión, entre las estrategias de abordaje de las meniscopatías y síndromes femoropatelares tradicionales y las técnicas que incluyan el trabajo de la musculatura del tronco y la cadera como parte fundamental del programa de rehabilitación en personas deportistas o físicamente activas.

OBJETIVOS

Nuestro principal objetivo es demostrar que el trabajo de la musculatura lumbo-pélvica y del tronco puede beneficiar significativamente al paciente físicamente activo en el proceso de rehabilitación de las meniscopatías y el síndrome femoro-patelar (SFP), así como influir en la minimización de las de secuelas.

Además de ello, pretendemos valorar qué técnica o técnicas permiten obtener mejores resultados a corto, medio y a largo plazo en el tratamiento de las disfunciones de rodilla citadas previamente.

De esta manera, nuestra meta es aportar más información a la comunidad científica sobre este tema, para así promover la práctica de este tipo de terapias, las cuales favorecerán una correcta recuperación de los pacientes que padezcan este tipo de lesiones. Concienciando a los terapeutas, podremos ofrecer a la población una rehabilitación más completa y efectiva, acortando los tiempos de tratamiento y reduciendo las secuelas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar esta revisión hemos seguido los criterios de la declaración PRISMA (guía de comprobación de revisiones sistemáticas y metaanálisis)¹⁰. Dicho trabajo es original y se realiza dentro del TFG de Fisioterapia de la URV. Para asegurarnos hemos revisado la base de datos PRÓSPERO y no hemos hallado ningún otro trabajo similar al nuestro.

Criterios de elegibilidad:

En nuestra búsqueda encontramos una extensa lista de publicaciones que trataban sobre nuestro tema, con distintos enfoques y metodología. Debido a ello, nos vemos en la necesidad de redactar unos criterios de elegibilidad, en los que limitamos la elección de nuestra bibliografía a aquellos artículos que se ajusten a los “PICOS”, acrónimo que resume el problema del paciente (P), la intervención (I), la comparación (C), los resultados (O) y el tipo de estudio (S).

En cuanto al **problema del paciente (P)**, nos centraremos en las publicaciones que traten sobre meniscospatías de la rodilla y síndromes femoropatelares, ya que son algunas de las lesiones más comunes de la actualidad y consideramos imperativa la necesidad de ampliar la investigación sobre la prevención y el tratamiento de estas.

Intervención (I). Seleccionamos los artículos cuya metodología se basa en programas de rehabilitación de estas lesiones, enfocadas tanto al trabajo de EEII (extremidades inferiores), como al de la musculatura Core y de la cadera o incluso a una comparación de ambas estrategias.

De esta forma, podremos hacer una **comparación (C)** exhaustiva de las técnicas más utilizadas y generalizadas. Comparación con la que esperamos poder esclarecer cuál de los procedimientos aporta mejores resultados, disminuyendo el dolor, la limitación de la funcionalidad, ofreciendo una recuperación más efectiva y reduciendo las secuelas. Para ello, también tenemos que seleccionar únicamente los artículos que obtengan **resultados (O)** positivos o de interés mediante el tratamiento que lleven a cabo.

El enfoque de esta revisión se centrará en una población deportista, estén o no federado los participantes. Buscamos una perspectiva general, que pueda servir para todo tipo de paciente que sea físicamente activo. En caso de considerar necesaria una diferenciación específica en algún tipo de deporte en concreto, también la llevaremos a cabo. Examinaremos los artículos que traten sobre la parte conservadora de la rehabilitación de las lesiones de las que nos ocupamos, mediante alguna de las técnicas ya mencionadas. Se seleccionarán aquellos estudios cuyo diseño se base en ensayos clínicos aleatorizados (ECA).

En cuanto a la selección de artículos, elegiremos los que nos aporten datos relevantes para relacionar la rehabilitación de este tipo de lesiones al trabajo de la musculatura baja del tronco y la pelvis y extraer conclusiones significativas en relación a los criterios de inclusión y de exclusión:

- Criterios de inclusión (CI):
 - Artículos de menos de 5 años de antigüedad.
 - Artículos que traten (con métodos alternativos al trabajo de la musculatura pélvica o Core) sobre el tratamiento fisioterapéutico de las meniscopatías y SFP.
 - Artículos que traten sobre meniscopatías o SFP, tratadas mediante el trabajo de musculatura pélvica y/o de la musculatura abdominal.
 - Artículos que traten de diferentes tipos de rehabilitación de meniscopatías y síndrome femoropatelar.
 - Artículos que establezcan algún criterio para valorar cuáles son las técnicas más eficientes para tratar los problemas mencionados.
 - Disponibilidad “full text”.
 - Disponibilidad en inglés o español (publicados en revistas con factor de impacto).

- Criterios de exclusión (CE):
 - Artículos de más de 5 años.
 - Artículos que traten sobre otro tipo de lesiones tanto de rodilla como de otra parte del cuerpo.
 - Artículos en los que las SFP y meniscopatías de rodilla se den por mecanismos lesivos que no sean mecánicos.
 - Artículos que traten sobre el tratamiento quirúrgico en lesiones de tendón y menisco de la articulación de la rodilla.
 - Artículos en los que se haya realizado tratamiento a pacientes con antecedentes neurológicos.

Fuentes de información. Las bases de datos que hemos utilizado para realizar nuestra búsqueda son PubMed y Mendeley.

Palabras clave. Mediante las palabras clave *knee, tendinopathy, meniscus, gluteus, Core, hip y rehabilitation*, hemos sido capaces de encontrar la información necesaria para llevar a cabo esta revisión. La consulta de estas bases de datos se realizó de entre enero y febrero de 2018.

Estrategia completa de búsqueda. La búsqueda ha sido realizada mediante dos revisores, los cuales han podido hallar la información indispensable gracias a las palabras clave seleccionadas en las bases de datos mencionas.

Proceso de selección de estudios

El primer paso fue eliminar a partir del título aquellos que no fueran de nuestro interés, acción con la que reducimos la lista de publicaciones a 27. Después, mediante la lectura de los resúmenes de estos, la cantidad de artículos elegidos pasó a 20, aunque tras identificar los duplicados y la lectura completa de los artículos restantes el número de artículos seleccionados es de 14. Para analizar la calidad metodológica de los estudios seleccionados, es decir, su riesgo de sesgo utilizamos la escala de Jadad¹¹, la cual se aplica con la siguiente tabla:

	Pregunta	Puntuación
1	¿El estudio se describe como <u>aleatorizado</u> (o randomizado)?	Sí: 1 punto No: 0 puntos
2	¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?	Sí: 1 punto No: 0 puntos
3	¿Es adecuado el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización?	Sí: 0 punto No: -1 punto
4	¿El estudio se describe como <u>doble ciego</u> ?	Sí: 1 punto No: 0 puntos
5	¿Se describe el método de enmascaramiento (o cegamiento) y este método es adecuado?	Sí: 1 punto No: 0 puntos
6	¿Es adecuado el método de enmascaramiento (o cegamiento)?	Sí: 0 puntos No: -1 punto
7	¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y los abandonos?	Sí: 1 punto No: 0 puntos

Tabla 1: parámetros de la escala de Jadad¹¹.

Mediante esta escala, la calidad de los estudios se valora del 0 al 5, y cuanto mayor puntuación, mayor será la calidad del estudio. Los resultados obtenidos tras la aplicación de la escala han posibilitado que podamos valorar la calidad y la fiabilidad de nuestros artículos seleccionados (Tabla 2):

Autor	Puntuación según la escala de Jadad
Ferber R et al. (2015)	4
Kim EK (2016)	2
Kak HB et al. (2016)	2
Boling M (2013)	4
Park SJ (2016)	2
Alnahdi A (2014)	0
Carry PM et al. (2017)	3
Bolgia LA (2016)	2
Fukuda TY (2013)	4
Dawson SJ (2015)	3
Drew BT (2017)	3
Chevidikunnan MF (2016)	4
Jakobsen TL (2014)	4
Ismail MM (2013)	4

Tabla 2: Calidad de los estudios según la escala de Jadad.

Cómo serán analizados los datos. Después de aplicar los criterios de inclusión y de exclusión, analizaremos los artículos que entren dentro de nuestras pautas teniendo en cuenta, además de los parámetros definidos (PICOS), los autores, la fecha de publicación y la calidad de los mismos.

En cuanto a los parámetros definidos en (PICOS), analizaremos que el **problema de los pacientes (P)** estudiados en el ensayo sea sobre meniscompatías de rodilla o SFP, centrándonos en la población adulta-joven y que los sujetos sean físicamente activos en su vida diaria. En lo referente a la **intervención (I)**, los ensayos que analizaremos serán aquellos en los que se utilizan técnicas de rehabilitación enfocadas en el trabajo de la musculatura de la pelvis, la musculatura del CORE o que utilicen el trabajo de la rodilla o que comparen dichas técnicas en el tratamiento de meniscompatías y SFP. Para llevar a cabo la **comparación (C)**, buscamos recopilar todos los datos posibles sobre los tratamientos basados en el fortalecimiento de la musculatura del CORE y/o de la musculatura de la pelvis y compararlos con el tratamiento basado en los tratamientos centrados en el trabajo de la musculatura de la rodilla y valoraremos los **resultados (O)** con los que pretendemos demostrar cuál o cuáles de los tratamientos estudiados tiene mayor eficacia a corto, medio o largo plazo.

Por otra parte, tendremos en cuenta la fecha de publicación de los artículos, dando mayor prioridad a aquellos que sean más actuales. La calidad de estos artículos será valorada mediante la escala de Jadad para evitar el riesgo de sesgo.

RESULTADOS

En cuanto al apartado de los resultados, explicamos a continuación cuáles han sido nuestros métodos de selección de estudios, los criterios que tuvimos para elegirlos, y los resultados que se muestran en los artículos seleccionados para nuestro trabajo.

Partiendo del tema y de los objetivos que fijamos, realizamos diferentes ecuaciones de búsqueda en las bases de datos Pubmed y Mendeley. Las ecuaciones con las que encontramos el tipo de estudios con el tema que queremos tratar son las siguientes, en Pubmed: “meniscus injury AND trunk muscles”, “meniscus injury AND gluteus”, “Core muscles AND knee rehabilitation”, “Core exercise AND knee pain” y “knee pain AND hip training”. Por otra parte, en la base de datos Mendeley: “knee tendinopathy AND Core muscles”, “knee tendinopathy rehabilitation AND pelvic muscles”, “meniscus injury AND trunk muscles” y “meniscus injury AND gluteus”.

Mediante estas ecuaciones de búsqueda obtenemos un total de 8.317 resultados, con lo que nos disponemos a comenzar la búsqueda de los artículos que cumplan nuestros criterios de inclusión para cerciorarnos de cuales son aptos para responder a las preguntas y objetivos descritos en nuestra revisión.

A continuación, exponemos el diagrama de flujo (figura 1) donde se resume el proceso seguido para la selección de los artículos:

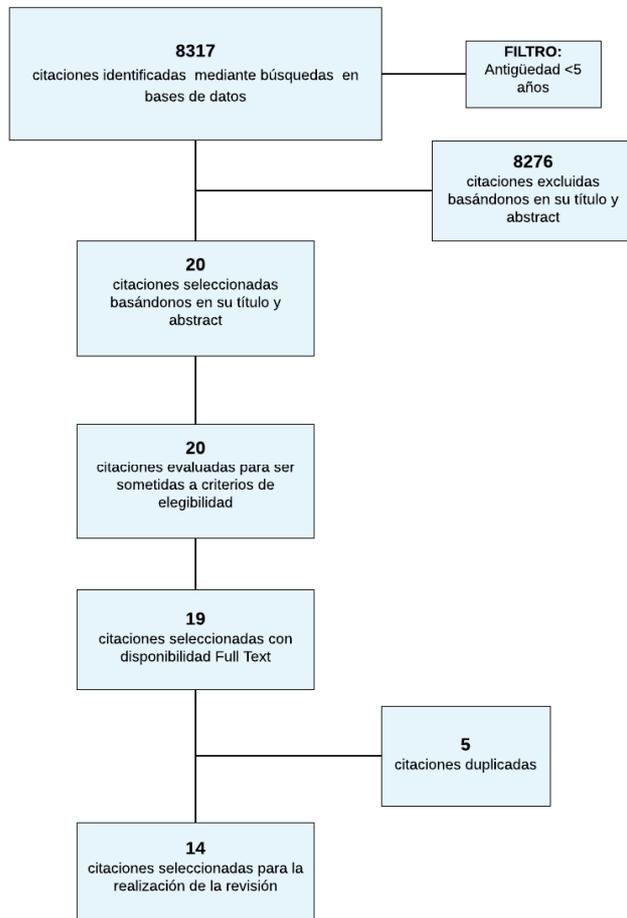


Figura 1. Diagrama de flujo que detalla el proceso de selección de la bibliografía.

Para mostrar la información obtenida, expondremos en una tabla los aspectos más relevantes de cada estudio y a continuación realizaremos un resumen de los autores que más nos han llamado la atención (Tabla 3).

AUTOR	PARTICIPANTES		INTERVENCIÓN		RESULTADOS
	GRUPO DE INTERVENCIÓN	GRUPO CONTROL	GRUPO DE INTERVENCIÓN	GRUPO CONTROL	
Carry PM et al. (2017)	7 mujeres con SFP Edad: 14.20 ± 0.75	7 mujeres Edad: 14.12 ± 0.86	Lugar: en casa. Potenciación de cadera y Core, 3 veces por semana, durante 6 semanas	∅	El GI obtiene los mismos resultados que el GC
Boling M (2013)	15 sujetos (10 mujeres y 5 hombres) con SFP Edad: 27.3 ± 4.1	∅	Lugar: laboratorio Se analiza la biomecánica durante el aterrizaje de un salto mediante Flock of Birds, una sesión	∅	La debilidad de los abductores y rotadores externos de la cadera provocan un aumento del desplazamiento anterior de la rodilla en el aterrizaje
Kak HB et al. (2016)	12 sujetos sometidos a artroscopia 8 semanas antes Edad: 38.7 ± 12.4	12 sujetos sometidos a artroscopia 8 semanas antes Edad: 40.1 ± 14.4	Lugar: centro de entrenamiento y hospital Ejercicios de resistencia del glúteo medio durante 60 minutos, 3 veces por semana, durante 8 semanas	∅	La única diferencia significativa entre grupos en cuanto a fuerza se observa en la abducción de cadera (GI > GC)
Park SJ (2016)	12 sujetos sometidos a artroscopia 8 semanas antes Edad: 20-40 años	12 sujetos sometidos a artroscopia 8 semanas antes Edad: 20-40 años	Lugar: centro de entrenamiento y hospital Ejercicios de resistencia del glúteo medio durante 60 minutos, 3 veces por semana, durante 8 semanas	Lugar: gimnasio y hospital Ejercicios de extremidad inferior 60 minutos, 3 veces por semana, durante 8 semanas	La única diferencia significativa entre grupos en cuanto a fuerza se observa en la abducción de cadera (GI > GC)
Kim EK (2016)	18 (9 en grupo I, 9 en grupo II) sujetos con intervención meniscal mínimo 4 semanas antes. Edad: grupo I 30.6 ± 6.6 y grupo II 30.2 ± 6	8 sujetos con intervención meniscal mínimo 4 semanas antes. Edad: grupo III 31.6 ± 6.2	Lugar: hospital. Grupo II: abducción de cadera Grupo III: sentadilla con aducción de cadera + abducción de cadera 3 veces por semana, 5 semanas	Lugar: hospital. Grupo III: Sentadilla con aducción de cadera 3 veces por semana, 5 semanas	El grupo III obtiene mejores resultados en dolor y funcionalidad
Ferber R et al. (2015)	111 sujetos con SFP Edad: 29.0 ± 7.1	88 sujetos con SFP Edad: 29.0 ± 7.1	Lugar: laboratorio Ejercicios de activación de la musculatura de la cadera y Core 3 veces por semana, durante 6 semanas	Lugar: laboratorio Trabajo de cuádriceps 3 veces por semana, durante 6 semanas	El GI gana más fuerza en abducción y extensión de cadera, y disminuye el dolor una semana antes
Alnahdi AH (2014)	210 sujetos con artroplastia total de rodilla 6-48 semanas antes Edad: 50-85 años	∅	Lugar: clínica Se analiza la contribución del abductor de cadera a la función física Una sola sesión	∅	El abductor de cadera afecta significativamente al TUG, al SCT y al 6MWT
Bolgl LA (2016)	105 sujetos con SFP Edad: 18-35 años	80 sujetos con SFP Edad: 18-35 años	Protocolo HIP. 3 veces por semana durante 6 semanas, 3 sesiones más en casa	Protocolo KNEE 3/sem, 6 sem, 3 más en casa	Sin diferencias significativas excepto en los rotadores externos de cadera (GI > GC)
Fukuda TY (2013)	Knee: 22/Knee&Hip: 23 Edad: 25 ± 07	25 Edad: 25 ± 07	Knee: protocolo KNEE/Knee&Hip: protocolo KNEE+protocolo HIP 3 veces por semana, 4 semanas	∅	Los GI obtienen mejores resultados en general, el grupo KHE en menos tiempo
Dawson SJ (2015)	9 sujetos activos Edad: 24-36 años	8 sujetos activos Edad: 24-36 años	Lugar: 1 sesión en consulta, 2 en casa Potenciación de cadera. 3 veces por semana, 6 semanas	Adquisición de habilidades 3 veces por semana, 6 semanas	No significativos, pero GC mejora en menos tiempo, y las habilidades duran más tiempo
Drew BT (2017)	13 sujetos con SPF Edad: 18-40 años	11 sujetos con SPF Edad: 18.40 años	Lugar: 1 sesión en hospital, 2 en casa. Potenciación en planos coronal, sagital y transversal de la cadera. 3 veces por semana, 6 semanas	Tratamiento convencional de fisioterapia. 3 veces por semana, 6 semanas	GI obtiene mejores resultados en funcionalidad, biomecánica y movilidad
Chevidikunan MF (2016)	10 sujetos con SPF Edad: 21.4 ± 1.8	10 sujetos con SPF Edad: 22.2 ± 1.3	Terapia física convencional + potenciación de Core 30-45 minutos por sesión, 3 veces por semana, 4 semanas	Terapia física convencional. 30-45 minutos por sesión, 3 veces por semana, 4 semanas	GI consigue mayor disminución del dolor y mejor equilibrio dinámico
Ismail MM (2013)	16 sujetos con SPF unilateral Edad: 18-30 años	16 sujetos con SPF unilateral Edad: 18-30 años	Ejercicios de potenciación de extremidad inferior 3 veces por semana, 6 semanas	GI + abducción y rotación externa de cadera. 3 veces por semana, 6 semanas	GC refiere mayor disminución del dolor y mayor funcionalidad
Jakobsen TL (2014)	35 sujetos con artroplastia total de rodilla Edad: 66 (56-73) años	37 sujetos Edad: 63 (57-68) años	Entrenamiento funcional + potenciación de extremidad inferior 60 minutos por sesión, 2 veces por semana, 7 semanas	Entrenamiento funcional. 60 minutos por sesión, 2 veces por semana, 7 semanas	Sin diferencias significativas en funcionalidad, y sin alcanzar la fuerza de la extremidad inferior antes de ser operada

Tabla 3: Síntesis de resultados. **SFP:** Síndrome Femoropatelar. **TUG:** Timed Up and Go test. **SCT:** Stair Climbing Test. **6MWT:** 6 Minute Walk Test.

Tras la selección de la bibliografía, procedemos a la recogida de información que nos aporte conocimiento sobre el tema de estudio. Descubrimos que en la disminución del dolor el trabajo de la musculatura de la cadera puede tener un papel muy importante. En su estudio, Kim EK (2016), divide los sujetos, intervenidos mediante una artroscopia de rodilla como mínimo 4 semanas antes, en tres grupos: los que trabajan el vasto medial oblicuo mediante sentadillas junto a una aducción isométrica (SIHA) forman el grupo I, los que trabajan el glúteo medio con una abducción de cadera en decúbito lateral (ABD) el grupo II, y el grupo III, combinando los dos programas. En los resultados, observamos que a las 4 semanas del comienzo de la rehabilitación, los sujetos del grupo II y III experimentan una mayor disminución del dolor, medido con la escala visual analógica (EVA)²², en las primeras 4 semanas. Sin embargo, esta diferencia con el grupo I no es significativa. No ocurre así a las 8 semanas, donde el grupo III presenta una disminución significativamente mayor respecto a los otros dos grupos (Fig. 2)⁴.

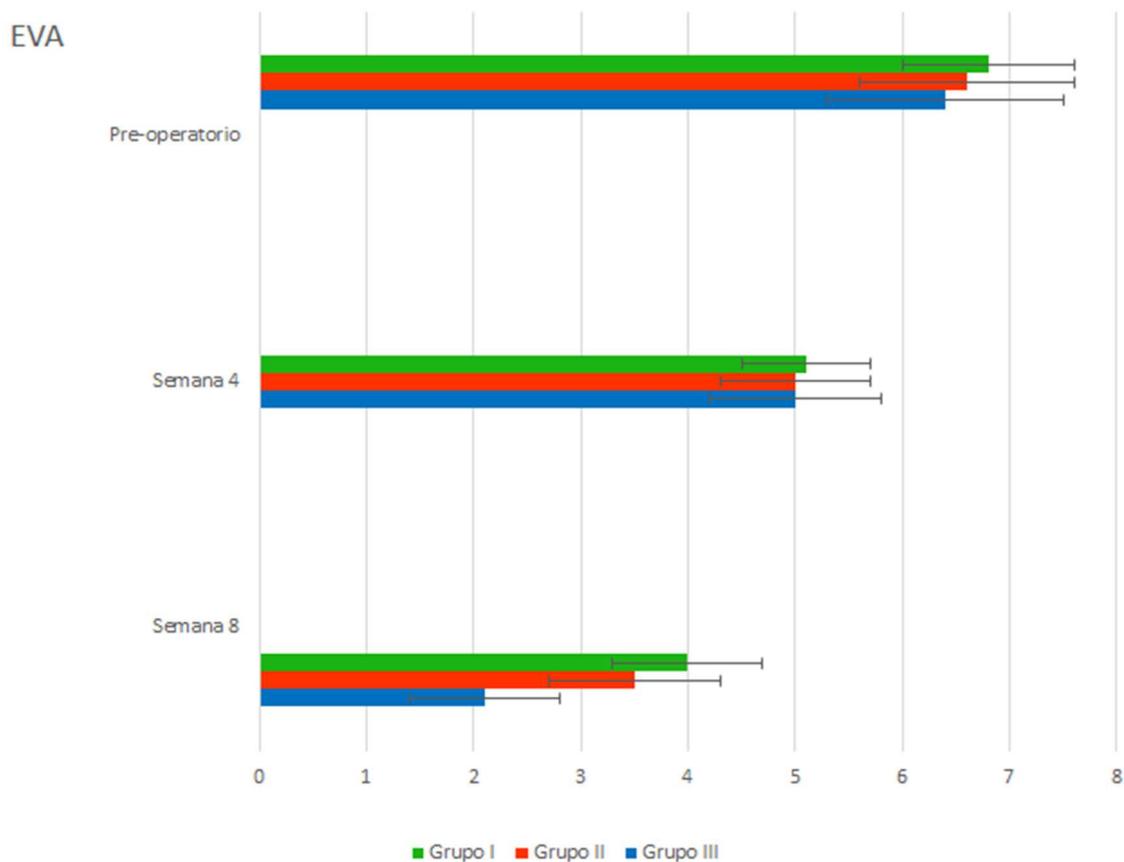


Figura 2: Valores de la escala EVA con el paso del tiempo en el estudio de Kim EK (2016).

Mediante la misma estrategia de medición, Chevidikunnan MF (2016), quien divide los grupos en grupo experimental, compuesta por sujetos que además del tratamiento convencional de rodilla realizó también ejercicios de fortalecimiento del Core, y el grupo control, que solo recibía el tratamiento convencional, observó que la diferencia era significativamente favorable para el grupo experimental¹⁹.

Fukuda TY (2013) también divide la muestra, compuesta por pacientes con síndrome de dolor femoropatelar, en tres grupos: el control (CO), grupo que no recibe tratamiento; el grupo que realiza ejercicios de rodilla (KE); y el que combina el trabajo de rodilla y cadera (KHE). En este estudio la medición del dolor se realiza por medio de la escala numerical pain rating scale (NPRS)²³, con la cual se observa una significativa disminución del dolor en los grupos KE y KHE a las 4 semanas, pero cabe destacar que en el descenso de escalera, el grupo KHE refiere una reducción del dolor significativamente mayor que los otros dos grupos.¹⁵ También obtiene resultados parecidos Drew BT (2017), en su estudio, en el cual, mediante la Anterior Knee Pain Scale (AKPS)²⁴, señala que hay una diferencia significativa en cuanto al dolor. En este estudio, los sujetos son divididos aleatoriamente en dos grupos: el grupo “matched treatment” (MT), el cual completa el tratamiento convencional del síndrome femoropatelar junto a unas pautas de fortalecimiento de la musculatura de la cadera, y el grupo “usual care” (UC), que realizaba únicamente el tratamiento convencional¹⁸.

Ferber R et al. (2015), en cambio, dividen los sujetos que padecen dolor femoropatelar en dos grupos: los que siguen el protocolo HIP, y los que siguen el KNEE. En el protocolo HIP realizan ejercicios de fortalecimiento centrándose en la activación de la musculatura de la cadera, y en el KNEE, trabajan el fortalecimiento del músculo cuádriceps. En este caso, midiendo el dolor mediante la escala EVA²², Ferber R et al. (2015) concluyen que hay una diferencia significativa en la precocidad de la disminución del dolor: el grupo HIP muestra una relevante disminución del dolor a las 3 semanas, mientras el grupo KNEE la refiere a las 4 semanas.³ Por otra parte, Bolgla LA (2016), tras dividir su muestra, formada por pacientes con dolor femoropatelar, en dos grupos, el que sigue el protocolo KNEE y el que se basa en el protocolo HIP, no observa diferencias significativas en la reducción del dolor, medido por medio de la escala EVA^{22,14}.

En su estudio, Ismail MM (2013) divide los sujetos también en dos grupos: los que realizan ejercicios en cadena cinética cerrada de extremidad inferior y glúteo mayor (CKC), y los que realizan los mismos ejercicios junto al trabajo de abducción y rotación externa de cadera (CKCH). Obtiene resultados parecidos en cuanto al dolor, medido con la escala EVA²², es decir, que el grupo CKCH refiere una disminución del dolor significativamente mayor que el grupo CKC²¹.

En cuanto a la fuerza, Kak HB et al. (2016), Park SJ (2016) y Ferber R et al. (2015) deducen de sus estudios que una rehabilitación basada en el trabajo de la musculatura CORE y de cadera puede proporcionar un mayor desarrollo en la fuerza, sobre todo en la abducción^{3,6, 12} y la extensión³ de cadera. En cambio, en el resto de la musculatura, como los flexores y extensores de rodilla no perciben diferencias relevantes, al igual que Ismail MM (2013), quien observa que la diferencia de fuerza entre el grupo que realiza ejercicios de cadera y el que no, no es significativa²¹. En lo referente a la rotación externa, Bolgla LA (2016) destaca que en sujetos masculinos la fuerza presenta un aumento relevante, cosa que no ocurre en las mujeres o en los sujetos del grupo KNEE¹⁴.

Los mismos autores, al igual que Park SJ (2016) midiendo el equilibrio mediante un microswing 5; Alnahdi AH (2014) mediante las pruebas KOS-ADLS²⁵, GRS²⁶, TUG²⁶, SCT²⁷ y 6MWT²⁸; Fukuda TY (2013) con las pruebas LEFS²⁹ y single-limb single hop test³⁰; y Jakobsen TL (2014) con el 6MWT²⁸, no observan diferencias significativas en cuanto a ganancia de funcionalidad entre los sujetos que trabajan la musculatura de la cadera y los que ejercitan la musculatura de la rodilla, a pesar del relevante avance que experimentan todos los pacientes^{12,13,14,15,20}.

Sin embargo, Carry PM et al. (2017), midiendo la desviación del centro de gravedad en una sentadilla monopodal, destaca un progreso significativo en el grupo intervenido, hasta el punto de llegar al nivel del grupo control, el cual es asintomático¹⁶. Otro ejemplo es el de Kim EK (2016), quien sí encuentra una diferencia significativa en la escala Lysholm³¹ a las 8 semanas de rehabilitación en el grupo III (Fig. 3)⁴, al igual que Drew BT (2017) en su estudio, en el cual mide la funcionalidad mediante la Global Rating of Change Scale (GRC)^{18,32}. También encuentra un aumento significativo de la funcionalidad Ismail MM (2013) mediante el cuestionario Kujala^{21,33}.

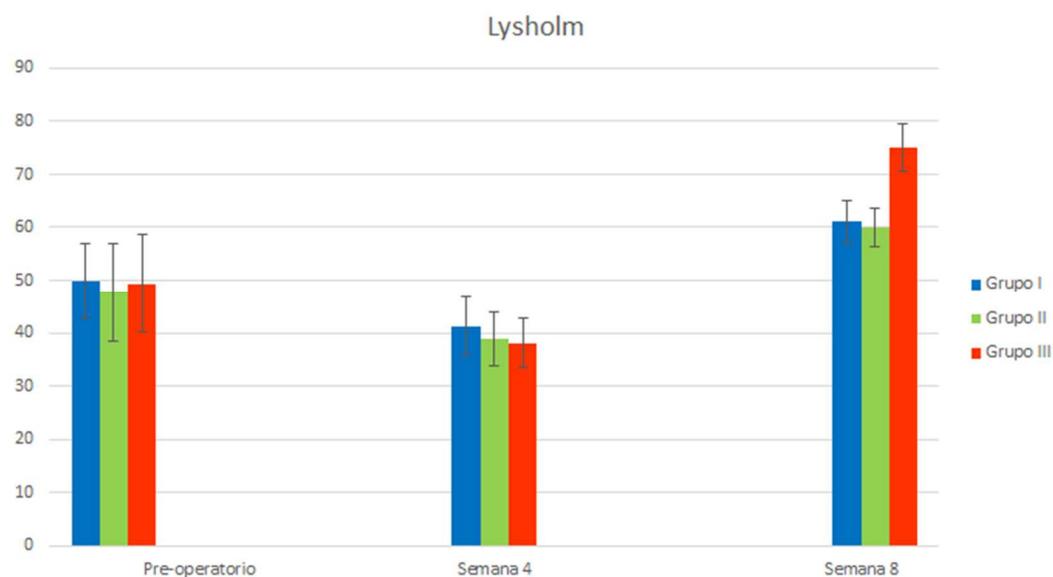


Figura 3: Comparación entre grupos de la escala de Lysholm en el estudio de Kim EK (2016).

En concreto, Alnhadi A observa que un abductor de cadera más fuerte sí contribuye, aunque sea de forma no significativa, a un aumento de funcionalidad en los pacientes con una artroplastia total de rodilla en comparación con el fortalecimiento del cuádriceps. A su vez, relaciona la actividad de estas dos musculaturas a la hora de proporcionar una mejoría de funcionalidad. Refiere que cada una de ellas aporta información adicional y complementaria a la otra, formando una estrategia funcional más efectiva¹³.

Dawson SJ (2015) forma dos grupos con sujetos sanos según las pautas que seguirán en su rehabilitación: el grupo de potenciación glútea y el de adquisición de habilidades. Se miden el ángulo de proyección en el plano frontal (FPPA), el ángulo de abducción de cadera (HADD), la puntuación cualitativa³⁴ y la fuerza de los aductores y abductores de cadera. No se observan diferencias significativas en ningún aspecto, excepto en la disminución del FPPA a las 12 semanas en sujetos hombres¹⁷. Aun así, se señala que en el grupo de adquisición de habilidades se obtienen resultados ligeramente mejores, y que a las 6 semanas post-intervención la técnica se mantiene, lo que nos indica que existe un aprendizaje motor.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta revisión era evidenciar que una estrategia de tratamiento del dolor femoropatelar y la meniscopatía que incluya trabajo de la musculatura lumbo-pélvica y de tronco puede aportar beneficios significativos en la rehabilitación de estas lesiones, tal como dice Fukuda TY (2013) en su estudio. En éste, compara los resultados de un protocolo de rehabilitación de rodilla estándar con uno que incluya trabajo de la cintura pélvica, y aprecia que el grupo KHE (Knee and Hip Exercise) obtiene mejores resultados en la reducción del dolor tanto en el tiempo de recuperación como en el descenso de escalera que el grupo KE (Knee Exercise). En cambio, en cuanto a funcionalidad, no observa diferencias significativas entre los dos grupos, aunque sí en comparación con el CO (Control), el cual no recibe ningún tipo de tratamiento¹⁵.

En otros estudios, se observa que una rehabilitación con trabajo de cadera incorporado proporciona mejoras significativas en la fuerza de la extensión de cadera, así como en la de la abducción, tal y como dicen Ferber R et al. (2015), Kak HB et al. (2016) y Park SJ (2016)^{3,6,12}. Este hecho es importante, debido a que está demostrado que la articulación de la cadera y la musculatura relacionada pueden aportar control e información a la rodilla. Por tanto, el déficit de las estructuras proximales puede desestabilizar esta articulación, aumentando la probabilidad de sufrir lesiones. En consecuencia, el trabajo de la musculatura estabilizadora de la cadera, como es el glúteo medio, puede suponer una diferencia significativa a la hora de prevenir y/o rehabilitar una lesión de rodilla^{6,8,17}. Por otra parte, en estos mismos estudios, se deduce que no hay diferencias relevantes en referencia a la fuerza del resto de musculatura del muslo y la cadera^{3,6,12}.

Incluso, hay estudios que niegan que haya un aumento significativo de fuerza en la extensión y la rotación externa de cadera, ni en la contracción concéntrica ni en la excéntrica de la misma.²¹ Por otra parte, poniendo atención a la literatura más antigua, Ericsson YB (2009), realiza un estudio donde valora la importancia del aumento de fuerza y estabilidad de los músculos de la cadera y los estabilizadores posturales, evidenciando que son significativamente beneficiosos para la reducción del dolor en personas operadas de meniscectomía³⁵.

Otro de nuestros objetivos era encontrar las técnicas que obtuvieron mejores resultados a corto, medio y largo plazo. Por ello, destacamos la diferencia significativa que existe en los estudios de Ferber R et al. (2015) y Fukuda TY (2013), quienes descubren que una rehabilitación con trabajo de cadera y Core obtiene mejores resultados a corto y medio plazo que la terapia convencional. El primero observa que el grupo con el protocolo Hip, disminuye significativamente el dolor una semana antes que el grupo Knee. El protocolo Hip incluye ejercicios para activar la musculatura de la cadera, primero sin carga, y progresivamente introduciendo y aumentando la carga, además de ejercicios de Core y equilibrio. Para aumentar la exigencia de los ejercicios, utiliza un TheraBand. Estas sesiones se repiten 3 veces por semana, durante 6 semanas³.

En cambio, en el trabajo de Fukuda TY (2013), se realizan 3 sesiones por semana, durante 4 semanas, con el grupo Knee Exercises (KE) y el Knee and Hip Exercises (KHE). Para empezar, el grupo KE realiza estiramientos de la musculatura de la extremidad inferior, potenciación de iliopsoas sin carga, extensiones de rodilla en sedestación desde los 90º de flexión de rodilla hasta los 45º, ejercicios de prensa de pierna de 0º a 45º, y sentadillas de 0º a 45º de flexión. En cada uno de los

ejercicios, se completan 3 series de 10 repeticiones. Además de estas pautas, el grupo KHE también trabaja la abducción de cadera en bipedestación con TheraBand y en decúbito lateral con carga, la rotación externa de cadera con TheraBand y la marcha lateral con TheraBand. Gracias a todos estos ejercicios, el grupo KHE es el único que obtiene una reducción significativa en el dolor a las 4 semanas, y el dolor en el descenso de escaleras es significativamente menor que en el grupo KE¹⁵.

Por el contrario, Kim EK (2016) no señala diferencias significativas en la reducción del dolor a corto y medio plazo. En este ensayo, el grupo 1 realiza sentadillas a 45°, alineando la rótula con el segundo metatarsiano y colocando un cojín entre las rodillas. El grupo 2, en decúbito lateral, con flexión de cadera de 45° y de rodilla de 90°, ejercita la abducción de cadera hasta los 40°. Por último, el grupo 3, combina las dos estrategias. Todos los ejercicios se realizan al 70% del 1RM, 3 veces por semana, durante 5 semanas. A las 4 semanas de la intervención, no hay diferencia significativa entre los grupos 2 y 3 en ese aspecto. Sin embargo, a las 8 semanas, el grupo 3 sí refiere un dolor significativamente menor que los otros dos grupos. En este mismo ensayo, mediante la escala Lysholm³¹, se observa que a las 4 semanas el grupo 1 presenta mejores resultados que los otros dos, por lo que deducimos que a corto o medio plazo el protocolo del grupo 1 es más efectivo en cuanto al desarrollo de la funcionalidad. Sin embargo, a las 8 semanas, es decir, a largo plazo, el grupo 3 obtiene un aumento mucho mayor que los otros dos grupos, entre los cuales no existe diferencia⁴.

A su vez, Ismail MM (2013), como Kim EK (2016), sólo obtiene una diferencia significativa en la escala EVA²² a las 6 semanas de la intervención. Para ello, diseña un tratamiento que se lleva a cabo tres veces por semana, durante 6 semanas. En él, el grupo que realiza ejercicios de rodilla en cadena cinética cerrada (CKC), ejecuta sentadillas apoyado en la pared, step ups frontales y laterales, y trabaja los grados finales de la extensión de rodilla. El otro grupo (CKCH) añade ejercicios de abducción y de rotación externa de cadera²¹.

Aplicabilidad. De todos los resultados obtenidos, podemos extraer información interesante para la práctica clínica. Por ejemplo, que un proceso de rehabilitación centrado en la potenciación del cuádriceps tenga buenos resultados no significa que no se puedan mejorar, y hemos observado que es posible, añadiendo trabajo de la musculatura de la articulación de la cadera, la musculatura estabilizadora de dichas articulaciones más proximales y la musculatura del Core. Estos hallazgos deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar un protocolo de tratamiento, ya que es un factor crucial en cuanto a la recuperación. En cuanto a la duración, la mayoría de los tratamientos estudiados se prolongan entre 4 y 8 semanas, y los pacientes consiguen recuperarse de forma satisfactoria, por lo que deducimos que esos plazos son los idóneos a la hora de programar la rehabilitación. En cambio, en lo referente al propio diseño del programa, son necesarios una mayor cantidad de estudios más detallados a la hora de describir los procedimientos para poder especificar cuál de ellos es más efectivo.

Limitaciones. Cada uno de los estudios incluidos tiene su propia metodología a la hora de medir los resultados, por lo que una comparación empírica es imposible. Además, cada estudio analiza diferentes tipos de personas (edad, actividad física...) por lo que describe de una forma diferente lo que es una población activa, por lo que su aplicación clínica debe ser con precaución. También observamos que la inmensa mayoría de los ensayos centran sus pruebas a músculos concretos, como los glúteos medio y mayor y el cuádriceps, sin extraer resultados del resto de la musculatura de la cadera y la extremidad inferior. Consideramos esto un vacío de información, ya que a la hora de realizar las actividades de la vida diaria (AVD) la musculatura funciona conjuntamente, y no de forma aislada.

En lo que a nosotros nos concierne, la mayor limitación que encontramos fue nuestra falta de experiencia en este campo, por la cual cada uno de los pasos a seguir para completar esta revisión ha sido más largo y complicado. Además, al tener que extraer la información de bases de datos de forma gratuita, la cantidad de estudios analizables se ve muy reducida, por lo que es posible que información valiosa y relevante para nuestra revisión no se haya podido recopilar.

CONCLUSIONES

Existen muchos estudios que prueban que la rehabilitación de las meniscopatías y síndromes femoropatelaes mediante el protocolo de ejercicios de rodilla, mayormente en cadena cinética cerrada, como sentadillas, prensa y Lunge, obtienen resultados positivos en la reducción del dolor y la mejoría de función y fuerza de las EEII en personas afectadas de dichas patologías. Sin embargo, otros estudios indagan más allá del trabajo centrado en la musculatura más proximal a la rodilla y demuestran que la inclusión del trabajo de la musculatura Core y de la cadera resulta muy beneficiosa para la recuperación de los pacientes. En concreto, las mayores ganancias en reducción de dolor y aumento de la funcionalidad, se obtienen combinando los protocolos de ejercicios de rodilla, de cadera (mayormente ejercicios de glúteos mayor y medio, ya sean en cadena cinética abierto o cerrada) y de Core (ejercicios de estabilidad, fortalecimiento de la musculatura lumbar y de la faja abdominal), debido a que de esta manera se combaten los déficits que originan la lesión tanto a nivel proximal como distal, obteniendo mejores resultados que las terapias basadas únicamente en el trabajo de las articulaciones afectadas y, también, se previenen secuelas que puedan provocar recaídas por desequilibrios musculares de articulaciones más proximales que la rodilla, ya que estos desequilibrios son factores que predisponen a provocar meniscopatías y SFP.

Por otro lado, las pautas que mejores resultados parecen proyectar a corto y medio plazo son las que incluyen ejercicios de activación, fortalecimiento y potenciación de la musculatura del muslo, la cadera y el Core en las rutinas de los programas de rehabilitación, refiriendo resultados beneficiosos más precozmente que las terapias que solo se centran en el trabajo enfocado en la articulación de la rodilla. La literatura evidencia que el trabajo combinado de la musculatura previamente citada refiere resultados beneficiosos a las 3 semanas de comenzar el tratamiento mientras que los tratamientos enfocados en el trabajo de rodilla muestran resultados a las 4-5 semanas de tratamiento. Los autores de los estudios en los que se siguen el protocolo de tratamiento que incluye el trabajo de cadera y Core, coinciden en que se deben realizar 3 sesiones por semana, aunque no concuerdan en la duración del programa que varía entre 4 y 6 meses.

En cuanto a los resultados a largo plazo la literatura no demuestra una diferencia significativa entre los dos tipos de tratamientos en cuanto a mejora de funcionalidad, fuerza ni dolor, aunque sí está demostrado que el tratamiento combinado demuestra potencial de prevenir recaídas de las lesiones y secuelas.

De cara al futuro, se deberá profundizar más en concretar qué protocolo de ejercicios de cadera y Core son los más efectivos para estas lesiones, describiendo más detalladamente el proceso que se sigue en las sesiones, como el tipo de ejercicio (en cadena cinética abierta o cerrada, por ejemplo), la duración y la carga. De todas formas, concluimos de los resultados obtenidos que el protocolo de cadera debería ser parte de la rehabilitación de las meniscopatías y síndromes femoropatelares, con el objetivo de proporcionar una más pronta y efectiva recuperación.

BIBLIOGRAFIA:

1. Logerstedt, D., Arundale, A., Lynch, A., & Snyder-Mackler, L. (2015). A Conceptual Framework for a Sports Knee Injury Performance Profile (SKIPP) and Return to Activity Criteria (RTAC). *Brazilian Journal of Physical Therapy* [Internet]. 2015 [citado 15 feb 2018]; 19(5):340–359. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647146/>
2. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento, 3ª ed. Barcelona: Paidotribo, 2000.
3. Ferber R, Bolgla L, Earl-Boehm JE, Emery C, Hamstra-Wright K. Strengthening of the Hip and Core Versus Knee Muscles for the Treatment of Patellofemoral Pain: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Journal of Athletic Training* [Internet]. 2015 [citado 15 feb 2018]; 50(4):366-377. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4560005/>
4. Kim E-K. The Effect of Gluteus Medius Strengthening on the Knee Joint Function Score and Pain in Meniscal Surgery Patients. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2016 [citado 27 ene 2018]; 28(10):2751-2753. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5088119/>
5. Herbst KA, Barber Foss KD, Fader L, et al. Hip Strength Is Greater in Athletes Who Subsequently Develop Patellofemoral Pain. *The American Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2015 [citado 27 ene 2018]; 43(11):2747-2752. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4769640/>
6. Kak H-B, Park S-J, Park B-J. The Effect of Hip Abductor Exercise on Muscle Strength and Trunk Stability After an Injury of the Lower Extremities. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2016 [citado 15 feb 2018]; 28(3):932-935. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4842468/>
7. Silfies SP, Ebaugh D, Pontillo M, Butowicz CM. Critical Review of the Impact of Core Stability on Upper Extremity Athletic Injury and Performance. *Brazilian Journal of Physical Therapy* [Internet]. 2015 [citado 15 feb 2018]; Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/2015nahead/1413-3555-rbfis-20140108.pdf>
8. Boling M, Padua D. Relationship Between Hip Strength and Trunk, Hip, and Knee Kinematics During a Jump-Landing Task in Individuals with Patellofemoral Pain. *International Journal of Sports Physical Therapy* [Internet]. 2013 [citado 27 ene 2018]; 8(5):661-669. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3811740/#!po=41.3043>
9. Bley AS, Correa JCF, Reis ACD, Rabelo NDDA, Marchetti PH, Lucareli PRG. Propulsion Phase of the Single Leg Triple Hop Test in Women with Patellofemoral Pain Syndrome: A Biomechanical Study. *Bacurau RF, ed. PLoS ONE* [Internet]. 2014 [citado 14 ene 2018]; 9(5): e97606. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4022617/>

10. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015: Elaboration and Explanation. *The BMJ* [Internet]. 2015 [citado 24 ene 2018]; 349: g7647. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/349/bmj.g7647.long>
11. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the Quality of Reports of Randomized Clinical Trials: Is Blinding Necessary? *Control Clin Trials* [Internet]. 1996 [citado 17 feb 2018]; 17:1–12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8721797>
12. Park SJ, Kim YM, Kim HR. The Effect of Hip Joint Muscle Exercise on Muscle Strength and Balance in the Knee Joint After Meniscal Injury. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2016 [citado 17 feb 2018]; 28(4):1245-1249. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4868221/>
13. Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder-Mackler L. Hip Abductor Strength Reliability and Association With Physical Function After Unilateral Total Knee Arthroplasty: A Cross-Sectional Study. *Physical Therapy* [Internet]. 2014 [citado 8 ene 2018]; 94(8):1154-1162. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4118074/>
14. Bolgla LA, Earl-Boehm J, Emery C, Hamstra-Wright K, Ferber R. Pain, Function, and Strength Outcomes for Males and Females with Patellofemoral Pain who Participate in Either a Hip/Core- or Knee-Based Rehabilitation Program. *International Journal of Sports Physical Therapy* [Internet]. 2016 [citado 17 feb 2018];11(6):926-935 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5095944/>
15. Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, Lucareli PR, de Almeida Aparecida Carvalho N. Short-term Effects of Hip Abductors and Lateral Rotators Strengthening in Females with Patellofemoral Pain Syndrome: a Randomized Controlled Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* [Internet]. 2013 [citado 8 ene 2018]; 40(11):736-42. Disponible en: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2010.3246>
16. Carry PM, Gala R, Worster K, et al. Postural Stability and Kinetic Change in Subjects with Patellofemoral Pain After a Nine-week Hip and Core Strengthening Intervention. *International Journal of Sports Physical Therapy* [Internet]. 2017 [citado 15 feb 2018]; 12(3):314-323. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5455181/>
17. Dawson SJ, Herrington L. Improving Single-Legged–Squat Performance: Comparing 2 Training Methods With Potential Implications for Injury Prevention. *Journal of Athletic Training* [Internet]. 2015 [citado 27 ene 2018];50(9):921-929. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4639882/>
18. Drew BT, Conaghan PG, Smith TO, Selfe J, Redmond AC. The Effect of Targeted Treatment on People with Patellofemoral Pain: a Pragmatic, Randomised Controlled Feasibility Study. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. 2017 [citado 17 feb 2018]; 18:338. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5545020/>
19. Chevidikunnan MF, Al Saif A, Gaowgzeh RA, Mamdouh KA. Effectiveness of Core Muscle Strengthening for Improving Pain and Dynamic Balance Among Female Patients with Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2016 [citado 8 ene 2018];28(5):1518-1523. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4905902/>
20. Jakobsen TL, Kehlet H, Husted H, Petersen J, Bandholm T. Early Progressive Strength Training to Enhance Recovery After Fast-Track Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care & Research* [Internet]. 2014 [citado 8 ene 2018]; 66: 1856-1866. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/acr.22405>

21. Ismail MM, Gamalelein MH, Hassa KA. Closed Kinetic Chain Exercises with or without Additional Hip Strengthening exercises in Management of Patellofemoral Pain Syndrome: a Randomized Controlled Trial. Orthopedic Physical Therapy Department, Cairo University [Internet]. 2013 [citado 17 feb 2018]; 49:5. Disponible en: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2013N05A0687>
22. Kersten P, White PJ, Tennant A. Is the Pain Visual Analogue Scale Linear and Responsive to Change? An Exploration Using Rasch Analysis. Mouraux A, ed. PLoS ONE [Internet]. 2014 [citado 17 feb 2018]; 9(6): e99485. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4055724/>
23. Lee JJ, Lee MK, Kim JE, Kim HZ, Park SH, Tae JH, Choi SS. Pain Relief Scale is More Highly Correlated with Numerical Rating Scale than with Visual Analogue Scale in Chronic Pain Patients. Pain Physician [Internet]. 2015 [citado 27 ene 2018]; 18(2): E195-200. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25794219>
24. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, et al. Scoring of Patellofemoral Disorders. Arthroscopy [Internet]. 1993 [citado 23 abr 2018]; 9(2):159–163. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8461073>
25. Irrgang JJ, Snyder-Mackler L, Wainner RS, et al. Development of a Patient-Reported Measure of Function of the Knee. J Bone Joint Surg Am [Internet]. 1998 [citado 23 abr 2018]; 80:1132–1145. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9730122>
26. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, et al. Assessing Stability and Change of Four Performance Measures: a Longitudinal Study Evaluating Outcome Following Total Hip and Knee Arthroplasty. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2005 [citado 23 abr 2018]; 6:3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC549207/>
27. Almeida GJ, Schroeder CA, Gil AB, et al. Interrater Reliability and Validity of the Stair Ascend/Descend Test in Subjects with Total Knee Arthroplasty. Arch Phys Med Rehabil. [Internet]. 2010 [citado 23 abr 2018]; 91:932–938. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2892160/>
28. Parent E, Moffet H. Comparative Responsiveness of Locomotor Tests and Questionnaires Used to Follow Early Recovery After Total Knee Arthroplasty. Arch Phys Med Rehabil. [Internet]. 2002 [citado 23 abr 2018]; 83:70–80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11782835>
29. Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): Scale Development, Measurement Properties, and Clinical Application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. Phys Ther. [Internet]. 1999 [citado 23 abr 2018]; 79: 371– 383. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10201543>
30. Augustsson J, Thomee R, Linden C, Folkesson M, Tranberg R, Karlsson J. Single-leg Hop Testing Following Fatiguing Exercise: Reliability and Biomechanical Analysis. Scand J Med Sci Sports [Internet]. 2006 [citado 23 abr 2018]; 16: 111– 120. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16533349>
31. Wang W, Liu L, Chang X, Jia ZY, Zhao JZ, Xu WD. Cross-cultural Translation of the Lysholm Knee Score in Chinese and Its Validation in Patients with Anterior Cruciate Ligament Injury. BMC Musculoskelet Disord. [Internet]. 2016 [citado 23 abr 2018]; 17(1):436. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27756266>
32. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global Rating of Change Scales: a Review of Strengths and Weaknesses and Considerations for Design. J Man Manip Ther. [Internet]. 2013 [citado 23 abr 2018]. 17(3):163-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20046623>
33. Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of Outcome Measures for Persons with Patellofemoral Pain: Which Are Reliable and Valid? Arch Phys Med Rehabil. [Internet]. 2004 [citado 23 abr 2018]; 85:815-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15129407>

- 34.** Crossley KM, Zhang WJ, Schache AG, Bryant A, Cowan SM. Performance on the Single-leg Squat Task Indicates Hip Abductor Muscle Function. *Am J Sports Med.* [Internet]. 2011[citado 23 abr 2018]; 39(4):866-73. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21335344/>
- 35.** Ericsson YB, Dahlberg LE, Roos EM. Effects of Functional Exercise Training on Performance and Muscle Strength After Meniscectomy: a Randomized Trial. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2009 [citado 20 may 2018]; 19(2):156-65. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18397193>