

# **EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN POBLACIÓN JOVEN CON DOLOR ANTERIOR DE RODILLA**

**CAFYD + FISIOTERAPIA**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD  
FÍSICA Y EL DEPORTE**



Realizado por: Jorge Mauro Blanes Ferrando

Grupo matriculado TFG: MIX62

Año Académico: 2023-2024

Tutor/a: Silvia Burgos Postigo

Área: Revisión Bibliográfica

## RESUMEN

**Introducción:** Durante la última década, se han llevado a cabo numerosas investigaciones en torno al dolor anterior de rodilla (patellofemoral pain (PFP)). A pesar de este hecho, sigue teniendo una prevalencia muy alta en la población, sobre todo en mujeres, alrededor de un 25% de los dolores de rodilla en población general y hasta un 40% en población deportista. Se define como un dolor difuso en la cara anterior de la rodilla, que se agrava por actividades que aumentan las fuerzas de compresión de la articulación femorrotuliana.

**Objetivos:** El objetivo principal de este estudio es analizar la variación del dolor a través del entrenamiento de fuerza en pacientes jóvenes con dolor de rodilla. Objetivos secundarios describir la mejora funcional de pacientes jóvenes con dolor de rodilla después de un programa de entrenamiento de fuerza, y determinar la variación de la fuerza y su repercusión a través de un entrenamiento de fuerza en pacientes jóvenes con dolor de rodilla.

**Metodología:** Para llevar a cabo el estudio, se realizó una revisión bibliográfica de los últimos 10 años en las bases de datos de Medline complete, Sportdiscuss with full text & Rehabilitation & Sports Medicine Source y Pubmed siendo imprescindible en nuestra búsqueda que los artículos fuesen redactados en inglés y dispusiesen de texto completo. 6 artículos seleccionados

**Resultados y conclusiones:** Un enfoque de entrenamiento en el que se combine fortalecimiento de cadera y rodilla, va a suponer una mayor mejora de la sintomatología, un mayor aumento de la fuerza y mayor funcionalidad.

**Palabras clave:** dolor patelofemoral; prevención; adultos jóvenes; entrenamiento de pesas.

## **SUMMARY**

**Introduction:** anterior knee pain (PFP) has been extensively researched in the last decade. Even so, it continues to have a very high prevalence in the population, especially in women, around 17% of knee pain in the general population and up to 40% of knee problems in the sports population. It is defined as a diffuse pain in the anterior aspect of the knee that is aggravated by activities that increase the compression forces of the patellofemoral joint.

**Objectives:** The primary objective of this study is to analyze the variation of pain through strength training in young patients with knee pain. To describe the functional improvement of young patients with knee pain after a strength training intervention and 2. To determine the variation of strength and its impact through strength training in young patients with knee pain.

**Methodology:** To carry out the study we conducted a literature review of the last 10 years in the databases Medline complete, Sportdiscuss with full text & Rehabilitation & Sports Medicine Source and Pubmed being essential in our search that the articles were written in English and had full text available for reading.

**Results and conclusions:** After the study it has been observed that a training approach that combines hip and knee strengthening will lead to a greater improvement in symptomatology, a greater increase in strength and greater functionality.

**Keywords:** patellofemoral pain; prevention; young adults; weight training.

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                     | 1  |
| 2. OBJETIVOS.....                        | 7  |
| 3. METODOLOGÍA.....                      | 7  |
| 3.1 Diseño.....                          | 7  |
| 3.2 Estrategia de búsqueda.....          | 7  |
| 3.3 Criterios de selección.....          | 8  |
| 3.4 Diagrama de flujo.....               | 9  |
| Figura 1.....                            | 9  |
| 4 DISCUSIÓN.....                         | 10 |
| 4.1 Reducción del dolor:.....            | 10 |
| 4.2 Funcionalidad / Estado de salud..... | 14 |
| 4.3 Valoraciones de fuerza.....          | 15 |
| 5 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....   | 18 |
| 6 CONCLUSIONES.....                      | 20 |
| 7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA.....          | 21 |
| 8. ANEXOS.....                           | 29 |
| 8.1 Cuadro resumen.....                  | 29 |
| 8.2 Anexo figuras.....                   | 35 |

## 1. INTRODUCCIÓN

El dolor patelofemoral (PFP) es una de las lesiones más frecuentes en pacientes jóvenes adultos, llegando a representar del 25 al 40% de todos los problemas de rodilla que se ven en una clínica de lesiones deportivas (Witvrouw et al., 2014)

La articulación de la rodilla está formada por los huesos del fémur, la tibia y la rótula. Es una de las articulaciones más grandes, complejas del cuerpo humano y que más fuerza resisten de todo el cuerpo humano. La articulación de la rodilla es de tipo “bisagra sinovial”, es decir, es una articulación que mayoritariamente permite la flexión y extensión con un grado más limitado de rotación (Khayambashi et al., 2012)

De acuerdo con Rabelo et al., (2014) la articulación de la rodilla tiene diversas estructuras que le otorgan soporte y estabilidad a la articulación son: cápsula articular, los meniscos lateral y medial y múltiples ligamentos y tendones que ayudan a garantizar la movilidad y la estabilidad de la rodilla.

La estabilidad de la rodilla se proporciona desde diferentes zonas:

- Estabilidad dinámica: a nivel del compartimento interno, esa estabilidad es proporcionada por las fuerzas generadas entre el cuádriceps y el tendón rotuliano. Los cuatro músculos compuestos por el cuádriceps, se acaban insertando en un tendón llamado, tendón cuadricipital. El vasto interno, está formado por 2 porciones (vasto interno oblicuo y vasto interno largo) el primero de ellos tiene una orientación de las fibras más oblicua en dirección caudal y lateral, eso le proporciona un mayor componente estabilizador de la rótula.
- Estabilizadores estáticos: en el compartimento externo, principalmente lo forman la cápsula articular y alerón rotuliano lateral.

- Estabilizadores dinámicos: del compartimento interno, son el vasto externo la cintilla iliotibial y la porción corta del bíceps femoral, proporcionando una estabilidad y evitando subluxaciones a nivel interno.

Las lesiones de rodilla y tobillo supusieron el 13% de las consultas médicas. La mayoría de las lesiones iniciales ocurrieron en el campo (práctica deportiva) y casi un tercio ocurrió durante actividades relacionadas con el trabajo. Los esguinces de ligamentos del tobillo fueron la lesión registrada con mayor frecuencia (17%), seguida de la tendinitis de Aquiles (14%), la entesopatía de la rodilla (16%) y la condromalacia rotuliana (10%) (McGaughey et al., 2003)

Hoy en día el PFP tiene una prevalencia muy alta en la población, un 17% de los dolores de rodilla en población general y hasta un 40% de los problemas de rodilla en población deportista. La patología es más frecuente en los jóvenes, especialmente en los que tienen una vida activa, aunque también se observa en jóvenes inactivos. En ambos casos la dolencia se ve reflejada como una incapacidad de los tejidos a adaptarse al aumento de la carga (Crossley, et al., 2016)

Según Crossley et al., (2016) no existe una prueba clínica definitiva para diagnosticar el PFP. La mejor prueba disponible en el dolor anterior de rodilla provocado, es colocarse en posición de cuclillas, el 80% de las personas que dan positivo en esta prueba. Las otras pruebas existentes, tienen evidencia limitada que respalda su uso. Es evidente en el 71-75% de las personas con sensibilidad a la palpación de los bordes rotulianos, pero las pruebas de rechinamiento y aprehensión patelar tienen baja sensibilidad y precisión diagnóstica limitada para el PFP. El examen físico generalmente revela un rango completo de movimiento de la rodilla y no hay derrame.

En contraste, según Queipo de Llano et al., (2016) el PFP es un dolor anterior en la rodilla provocado por un movimiento anormal de la rótula (patela) en la

garganta de la tróclea. Se trata de un problema de sobrecarga crónica de los músculos del miembro inferior.

Según Sahín et al., (2017) el síndrome de dolor patelofemoral (PFP) es una afección que afecta tanto a hombres como a mujeres, pero se observa una mayor incidencia en mujeres. Se caracteriza por un dolor difuso en la parte frontal de la rodilla, que se agrava con actividades que aumentan las fuerzas de compresión en la articulación femoropatelar (PFJ), como ponerse en cuclillas, subir y bajar escaleras, permanecer sentado durante períodos prolongados y participar en actividades repetitivas como correr. Esta sintomatología puede tener un impacto significativo en la calidad de vida, afectando la capacidad para participar en actividades deportivas, realizar tareas laborales y llevar a cabo actividades diarias.

Inicialmente se creía que el PFP era a causa de un déficit de fuerza a nivel de la musculatura del cuádriceps y como tal ha sido el entrenamiento de elección para aliviar la sintomatología. Durante las dos últimas décadas han surgido numerosos estudios que han sugerido que puede tener orígenes proximales, estudiando básicamente dos movimientos como causante del dolor (ABD excesiva de cadera y una rotación interna). Estos dos factores, suponen una distribución de masas anormales (Khayambashi et al., 2014).

Mascal et al., (2003) fue el primer estudio orientado al fortalecimiento de la fuerza en cadera y el tronco, en el cual se hizo el seguimiento de 2 sujetos, obteniendo diferencias significativas en el dolor, la cinemática de la cadera y la función de los pacientes con PFP.

Baldon et al., (2014) comenta que hay evidencia de que las personas con PFP tienen debilidad en los músculos de la cadera en comparación con personas sanas.

Hott et al., (2019) tras observar y evaluar la prevalencia de esta patología indica que la solución al PFP no es quirúrgica y que habitualmente se atenúa incluso se reducen los dolores con la mejora de la mecánica de la articulación femorrotuliana a través del fortalecimiento de la extremidad. A menudo se

complementa con cinta, plantillas, biorretroalimentación y otros tratamientos complementarios en un enfoque multimodal o combinado.

Hott et al., (2019) sostiene que a pesar de que hoy en día ya se recomienda como gold standard de tratamiento el fortalecimiento para el PFP, aún no hay suficiente evidencia científica sobre qué tipos de ejercicio, qué protocolos se deben seguir para una mayor mejoría sintomática.

Un tratamiento conservador, va a implicar entrenamiento de fuerza que se puede complementar con (vendaje rotuliano, KT, vendaje de McConnell etc.), se prescribe para personas con PFP con el objetivo de reducir la sintomatología mientras se realizan los ejercicios.

Existen múltiples factores de riesgo que predisponen al organismo a desarrollar esta lesión:

Según Outerbridge, (1975), las causas más probables por las que se puede dar un aumento de la sintomatología de esta patología son: dislocación, traumatismo directo, una mala alineación (mujer, pelvis ancha, rodilla en valgo, cóndilo femoral aplanado, rótula alta), retináculo capsular medial laxo, déficit en el vasto lateral medio, profesión de militar y trabajos que requieran de arrodillarse y agacharse excesivamente.

Además de estos factores, Hott et al., (2019) comentan en su estudio que los factores psicológicos también parecen ser importantes a la hora de desarrollar la patología, pero actualmente el número de estudios es muy limitado.

Por otro lado, Baldon et al., (2014) han observado que las personas con PFP tienen menos fuerza de flexión lateral del tronco, una mayor aducción de la cadera y rotación medial. Estos movimientos alterados se han asociado con una debilidad de los músculos abductor, rotador lateral y extensor de la cadera y se cree que conducen a un mayor ángulo de valgo de la rodilla y, en

consecuencia, a una mayor presión en el lado lateral de la articulación femorrotuliana.

Para Şahin et al., (2016) desde el punto de vista biomecánico, la debilidad de la musculatura de la cadera podría conducir a un aumento de la aducción femoral y la rotación medial durante las actividades dinámicas con carga de peso, lo que aumentaría el vector de la articulación femorrotuliana lateral y provocaría una sobrecarga de la faceta rotuliana.

Según Silvia et al., (2019) la debilidad isométrica/isocinética del cuádriceps es un fuerte factor de riesgo para el desarrollo de PFP, y la evidencia indica que el aumento de la fuerza de los abductores de la cadera es un predictor de PFP en adolescentes.

Según Boling et al., (2006) una de las etiologías más comúnmente aceptadas del PFP es el desplazamiento anormal de la rótula dentro de la tróclea femoral. La causa de este desplazamiento anormal puede ser un inicio tardío de la activación del vasto medial oblicuo (VMO) en relación con la activación del vastus lateralis. Si el vasto lateral se contrae antes que el VMO, puede ocurrir un desequilibrio temporal en la fuerza mediolateral, lo que provoca un seguimiento anormal de la rótula.

Según Fukuda et al., (2012) el valgo dinámico, que consiste en la rotación medial, la aducción y la flexión de la cadera, es un contribuyente potencial al PFP. Se ha demostrado que la rotación femoral medial excesiva disminuye el área de contacto femorrotuliano y aumenta la tensión en la articulación femorrotuliana.

Khayambashi et al., (2012) ha teorizado que el aumento del movimiento de la cadera en el plano frontal puede afectar las fuerzas laterales que actúan sobre la rótula al aumentar el ángulo “dinámico” del cuádriceps.

Según, LaPrade et al., (2016) los estabilizadores estáticos en el compartimento interno son aquellos que protegen de la rotación y traslación anormales de la

estabilización de la rodilla. Los 3 ligamentos más importantes que proporcionan la mayor estabilidad de la rodilla medial son: el ligamento colateral medial superficial (sMCL), ligamento oblicuo posterior (POL) y ligamento colateral medial profundo (dMCL). La función estabilizadora de estas estructuras depende en gran medida de sus sitios de unión al cóndilo femoral medial, la meseta tibial medial y el menisco medial.

La condromalacia rotuliana puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes adultos, limitando su capacidad para realizar actividades diarias y participar en actividades físicas. Al centrarse en la investigación de esta patología, se puede trabajar en la mejora de los enfoques de entrenamiento, tratamiento y rehabilitación, lo que a su vez puede ayudar a reducir el dolor y mejorar la función de la rodilla. Esto tiene el potencial de mejorar la calidad de vida de los pacientes jóvenes con sintomatología, permitiéndoles llevar una vida más activa y sin limitaciones (Earl-Boehm et al., 2018).

Acorde con D'Ambrosi et al., (2022) existen muchos tratamientos eficaces para reducir la sintomatología de la condromalacia rotuliana, pero no todos los pacientes responden de la misma manera. La investigación en esta área puede ayudar a identificar enfoques terapéuticos más efectivos y personalizados para los jóvenes que sufren de esta patología. Esto puede incluir fortalecimiento, terapias conservadoras, rehabilitación física, terapia farmacológica y posiblemente incluso avances en técnicas quirúrgicas. Al investigar la condromalacia rotuliana, se puede contribuir al desarrollo de opciones de tratamiento más adecuadas y exitosas para los pacientes adultos afectados.

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica sistematizada es analizar la variación del dolor a través del entrenamiento de fuerza en pacientes jóvenes con dolor de rodilla.

Los objetivos secundarios planteados son:

- Estudiar el efecto del entrenamiento de fuerza en la mejora de la funcionalidad en población joven con dolor anterior de rodilla.
- Estudiar el efecto del entrenamiento de fuerza en la mejora de la fuerza en población joven con dolor anterior de rodilla.

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1 Diseño**

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática en las siguientes bases de datos científicas; “Medline complete”, “Sportdiscus with full text” & “Rehabilitation & Sports Medicine Source” y “Pubmed” sobre el tema “Efectos del entrenamiento de fuerza en población joven con dolor anterior de rodilla”.

### **3.2 Estrategia de búsqueda**

En primer lugar, se llevó a cabo una búsqueda de artículos científicos acerca de los efectos del entrenamiento de fuerza en población joven con PFP en la biblioteca de la UEM, Dulce Chacón, utilizando las siguientes palabras clave: “patellofemoral pain syndrome or patellofemoral or patellofemoral syndrome or anterior knee pain syndrome” AND “prevention or intervention or treatment or program” AND “young adults or adolescents or teenagers or college students” AND “Weight training”, encontrándose 36 artículos. Se limitó la búsqueda por la fecha de publicación, se aplicaron los filtros de texto completo disponible, se eliminaron los artículos duplicados y no se emplearon como válidos aquellos que constituyesen una revisión o un metaanálisis. Además se filtró la búsqueda por el idioma, no siendo aceptados aquellos que no estuviesen redactados en

inglés. En el diagrama de flujo, explicado en la (figura 1) se muestran los resultados de los artículos seleccionados.

### **3.3 Criterios de selección**

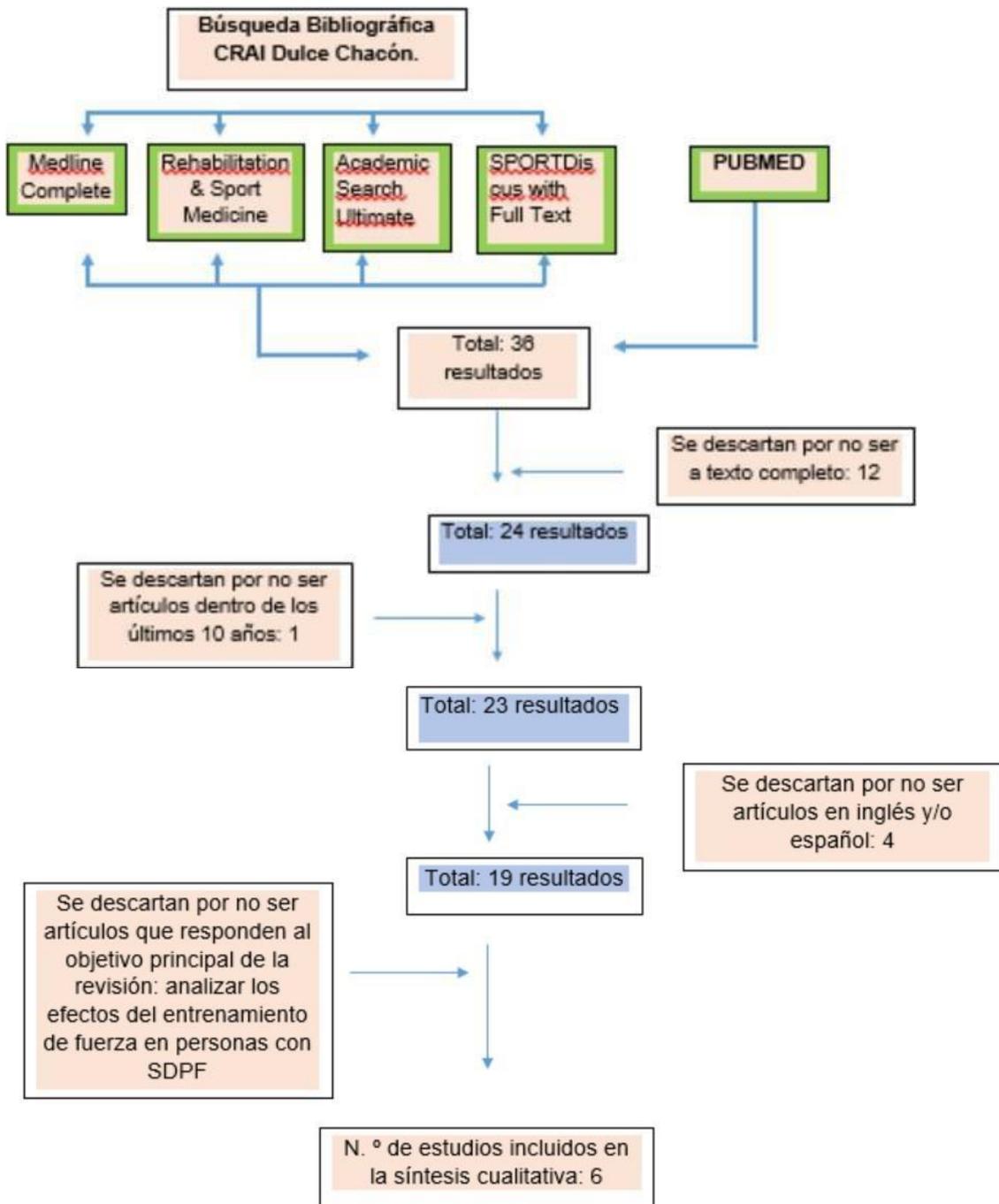
Los criterios de inclusión fueron que los artículos estuviesen en inglés, publicados en los últimos diez años, que constituyesen un ensayo clínico o estudio experimental y que respondiesen al objetivo principal de la revisión.

Se excluyeron aquellos artículos que no dispusiesen de texto completo para su lectura, que constituyesen una revisión o un meta análisis, que no fuesen específicos del entrenamiento de fuerza en población joven con dolor anterior de rodilla.

### 3.4 Diagrama de flujo

**Figura 1**

Diagrama de flujo



*Nota. Elaboración propia*

## 4 DISCUSIÓN

Una vez revisados los artículos podemos comenzar con el apartado de discusión en el que procedemos a comparar los objetivos que nos concierne que es la reducción del dolor en pacientes con PFP a través del ejercicio de fuerza, después profundizaremos más sobre otros objetivos de este estudio como es la ganancia de fuerza que sufren los sujetos tras el programa de entrenamiento y terminaremos hablando sobre cómo repercute el ejercicio en la funcionalidad y estado de salud tras el programa de entrenamiento.

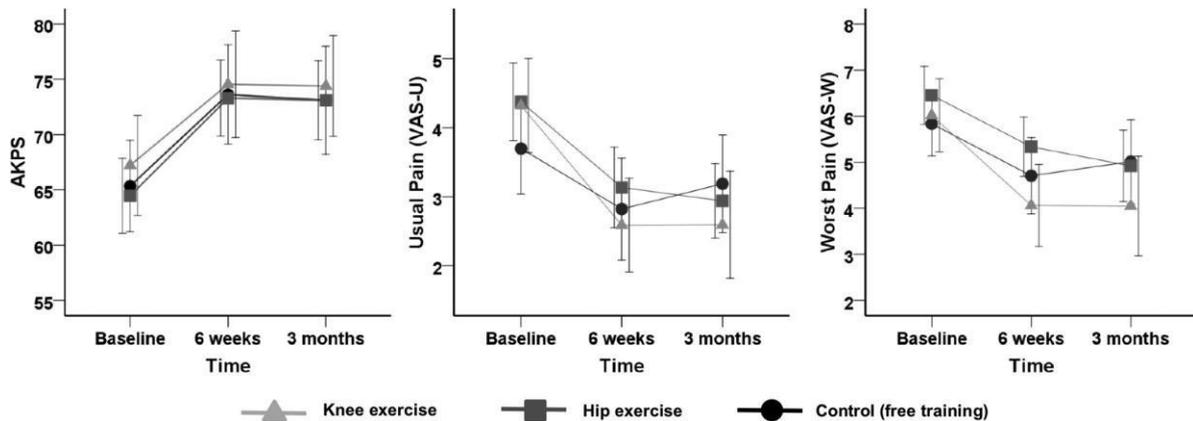
### 4.1 Reducción del dolor:

Como establecimos en la introducción, el PFP, se entiende como el dolor alrededor o detrás de la rótula que se ve agravado por actividades que cargan la articulación en ausencia de otra patología distinta de la rodilla (Hott et al., 2019).

Durante las dos últimas décadas se ha empezado a investigar sobre las posibles causas del dolor no sean tanto por una debilidad de la musculatura que envuelve a la rodilla, en concreto, el cuádriceps sino por un posible déficit muscular más proximal, es decir, en la zona de la musculatura de la cadera (rotación externa de cadera, extensión de cadera principalmente). A través de un estudio de 6 semanas en el cual se realizaba un entrenamiento de 3 sesiones / semana (ver figura 2), en el que había 3 grupos (Grupo Cadera (G.C), Grupo Rodilla (G.R) y Grupo Actividad Física (G. F)) en el primero realizaron ejercicios de cadera orientados a la abducción, rotación y extensión de cadera, en el segundo realizaron ejercicios orientados al fortalecimiento de la rodilla, extensión de rodilla, sentadilla apoyado en la pared (ver anexos, figura 6). Se realizó una evaluación a través de la Anterior Knee Pain Scale (AKPS) a los 3 meses revelando que no había ningún cambio significativo (Hott et al., 2019).

## Figura 2

Comparativa resultado dolor post- intervención



*Nota: Puntuaciones medias de grupo para el AKPS (0 a 100), dolor habitual (0 a 10) y peor dolor (0 a 10). Las barras de error representan el IC del 95 %. AKPS, Escala de Dolor Anterior de Rodilla; EVA, escala analógica visual.*

Hott, A., Brox, J. I., Pripp, A. H., Juel, N. G., Paulsen, G., & Liavaag, S. (2019). Effectiveness of Isolated Hip Exercise, Knee Exercise, or Free Physical Activity for Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *The American journal of sports medicine*, 47(6), 1312–1322.

En cambio, Fukuda et al., (2012) tras el estudio con una duración de 4 semanas, 3 veces /semana. Solo con mujeres (54), utilizó 2 grupos (G.C Y G.R), el primero se basaba en estiramientos y fortalecimiento de la musculatura de la rodilla y el segundo grupo realizaba el mismo protocolo solo que añadía ejercicios de fortalecimiento de cadera (ABD, Rotación externa de cadera) (ver anexos, figura 5), es decir mismo parámetro que utilizó Hott et al., (2019) en su estudio. Esta vez los resultados en cuanto a la escala AKPS. Recordemos que un mayor puntaje es más beneficioso. Para ambos grupos pero principalmente para el grupo de G.C con una mejoría de 20+-9 en comparación de una mejoría del grupo de G.R de 2.8 +-9 de mejora. Esta evaluación se hizo a los 3 meses del tratamiento, siendo la puntuación más alta en ambos grupos respecto a las

otras mediciones (6 meses y 12 meses) en los cuales se mantenían y/o disminuían. Esta comparación nos indica una mejora de la escala AKPS si se fortalece principalmente la musculatura de la cadera. Los posibles sesgos son que, en Hott et al., (2019) hay mezcla de hombres y mujeres mientras que en el estudio de Fukuda et al., (2012) eran sólo mujeres. Hott et al., (2019) explica que esta diferencia de resultados puede deberse a que el dolor de sujetos de su cohorte era de duración prolongada.

Otra medida que nos interesa y que está estrechamente relacionada con AKPS es la escala Analógica Visual (EVA). Hott et al., (2019) hicieron diferentes mediciones (dolor habitual, peor dolor) al igual que en AKPS en este parámetro tampoco encontraron diferencias significativas en ninguna de las 2 mediciones (6 semanas y 3 meses), al revés que en el estudio de Khayambashi et al., (2012) que consistió en un estudio de 28 mujeres con una duración de 8 semanas. Se utilizaron 2 grupos (Grupo Medicación (G.M) y Grupo Ejercicio (G.E)) el primero tras una evaluación médica, ingería 1000mg de Omega 3 y 400mg de Ca diariamente y el segundo grupo respectivamente, realizaba ejercicios 3 veces a la semana con ejercicios de fortalecimiento de cadera (rotadores externos de cadera), obtuvo una mejoría en la escala EVA sobre 10 puntos el G.C de 6,4 +- 2,7 al contrario que G.M que tuvo mejoría de tan solo 0,1 +- 1,7.

Otros artículos que nos hablan sobre la variación del dolor son:-El primero es el Khayambashi et al., (2014) que consistió en un protocolo de 8 semanas 3 veces / semanas en el cual participaban 36 participantes hombres y mujeres. Se seguían los mismos protocolos de entrenamiento que se habían utilizado dos años antes Khayambashi et al., (2012) (calentamiento, entrenamiento, vuelta a la calma). Solo que esta vez, habían dos grupos, unos primero que era G.C que realizaba ejercicios de cadera posterolateral (ABD y Rotación externa), (ver anexos, figura 6) y un segundo grupo G.R que se centraba en el fortalecimiento de los cuádriceps. Ambos grupos tanto en el seguimiento de las 8 semanas post intervención como en la de seguimiento a los 6 meses mejoraron, sin embargo, esa mejoría fue mayor en el grupo G.C con 5,53 puntos de mejoría de media mientras que el G.R solo tuvo 3,64 puntos de

mejoría en las 8 semanas post intervención y esa diferencia se acentuó más a los 6 meses en la cual el G.C se mantuvo en los mismos valores y el G.R no solo no se mantuvo sino que empeoró.

El segundo artículo que respalda la teoría de que es más beneficioso el entrenamiento complementado con ejercicios que involucren a la cadera es el Şahin et al., (2016) en este artículo una muestra de 55 mujeres se dividió en dos grupos: grupo rodilla (G.R) y un segundo grupo de fortalecimiento rodilla + cadera (G.MIX). El grupo G.MIX tanto a las 6 semanas como a las 12 semanas se vieron mejoras más significativas en la valoración de descansar, pararse, caminar, correr, ponerse en cuclillas, subir y bajar escaleras / rampa, estar sentado y arrodillado durante un tiempo prolongado en comparación con el G.R. Para terminar con la parte del dolor (EVA) hay un último artículo que respalda la postura sobre el entrenamiento de cadera, Baldon et al., (2014), en el cual participaron 31 mujeres, entre 18 y 30, se dividieron en dos grupos entrenamiento estándar (ST) (n = 16) o Entrenamiento de estabilización funcional, (FST) enfocado al fortalecimiento del cuádriceps (n = 15). Dicho estudio tuvo una duración de 8 semanas, fueron reevaluados al final de la intervención y 3 meses después de haber finalizado. En este estudio se analizó el dolor de la anterior semana (0-10) siendo 10 máximo dolor. La puntuación inicial antes de la intervención fue (ST=6.1) y (FST=6.6), al final de la intervención hubieron mejoras significativas en ambos pero mucho más importantes en el grupo FST, (ST=3.1) y (FST=1.4). Dichos valores a los 3 meses de la intervención descendieron en ambos grupos ligeramente.

Por lo que podemos resumir tras esta revisión, que tanto con un entrenamiento orientado al fortalecimiento de rodilla como de cadera van a existir mejoras respecto al dolor. Pero si se complementan ejercicios de rodilla con los de cadera, en concreto (rotación externa, ABD y extensión de cadera, podemos decir que se va a producir una mejoría mayor.

## 4.2 Funcionalidad / Estado de salud

Otro de los aspectos de mayor relevancia para esta revisión ha sido la capacidad funcional de los sujetos, observar si ha variado o no la funcionalidad de la /las extremidades afectadas. Para ello, en los estudios realizaron cuestionarios a través de los cuales se ha podido valorar.

Khayambashi et al., (2012) valoró la funcionalidad a través de un cuestionario llamado “The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index” (WOMAC), evalúa tres dimensiones principales: dolor, rigidez y función física. Cada dimensión consta de varios ítems específicos que se califican en una escala de 5 puntos, donde puntajes más altos indican peores resultados, es decir, mayor dolor, rigidez o dificultad funcional. Se observó en el G.C con una puntuación inicial de 54p de media como descendieron a las 8 semanas a una puntuación de 10,7 y en el seguimiento de a los 6 meses continuaron con los mismos valores. Sin embargo, el grupo G.M empezó la intervención con una puntuación de 55,9 de media y en el seguimiento de las 8 semanas había aumentado a 59,9 de media. Otro estudio que utiliza el mismo cuestionario para valorar el estado de salud es el de Khayambashi et al., (2014), recordemos que habían 2 grupos, G.C y G.R. En este estudio, el G.C empezó con una puntuación basal de 46,83 de media entre los sujetos, disminuyendo 40,61 puntos en el seguimiento de la 8ª semana y manteniéndose en el seguimiento de los 6 meses. Al revés que el G.R que también mejoró, disminuyó la puntuación pero en menos de la mitad que el G.C en ambos seguimientos.

Por último, para completar la sección de funcionalidad y estado de salud, hay dos artículos que analizan la funcionalidad a través de la escala Lower Extremity Functional Scale (LEFS), específico para pacientes con (PFP). Se utiliza específicamente para evaluar la función de la extremidad inferior, incluyendo la rodilla, consta de 20 ítems, cada ítem se califica en una escala de 0 a 4, donde 0 indica una dificultad extrema o incapacidad para realizar la actividad y 4 indica la capacidad completa para realizarla sin dificultad. Los puntajes totales varían de 0 a 80, donde puntajes más altos indican una mejor función de la extremidad inferior. El primero es el trabajo de Fukuda et al., (2012) se utilizó el cuestionario,

en dicho estudio se hicieron 2 seguimientos a los 3 meses y a los 6, a parte de uno inicial pre-intervención. El estudio consta de dos grupos, KE (estiramientos + fortalecimiento de rodilla), KHE (mismo protocolo + fortalecimiento de cadera). Observaron que el grupo KE no tuvo ninguna mejora significativa ni en el seguimiento de 3 meses ni en el de 6. Por otro lado KHE partiendo de una puntuación de 51,7 puntos de media tuvo una mejoría de 22,4 puntos en el seguimiento de 3 meses y se mantuvo hasta los 6 meses en los mismos parámetros. Si lo comparamos con el estudio de Baldon et al., (2014, los valores iniciales antes de la intervención de (ST= 57.6) y (FST=55.4), pasando a unos valores a las 8 semanas de (ST= 70.6) y (FST=74.3), dichos valores se mantuvieron en el seguimiento que se realizó a los 3 meses de acabar el estudio.

Podemos resumir tras la revisión, que 3 de los 4 artículos que hemos analizado en este estudio, han obtenido mejoras significativas a las 8 semanas de haber iniciado el estudio y también una vez acabado en los estudios se han obtenido mismas puntuaciones.

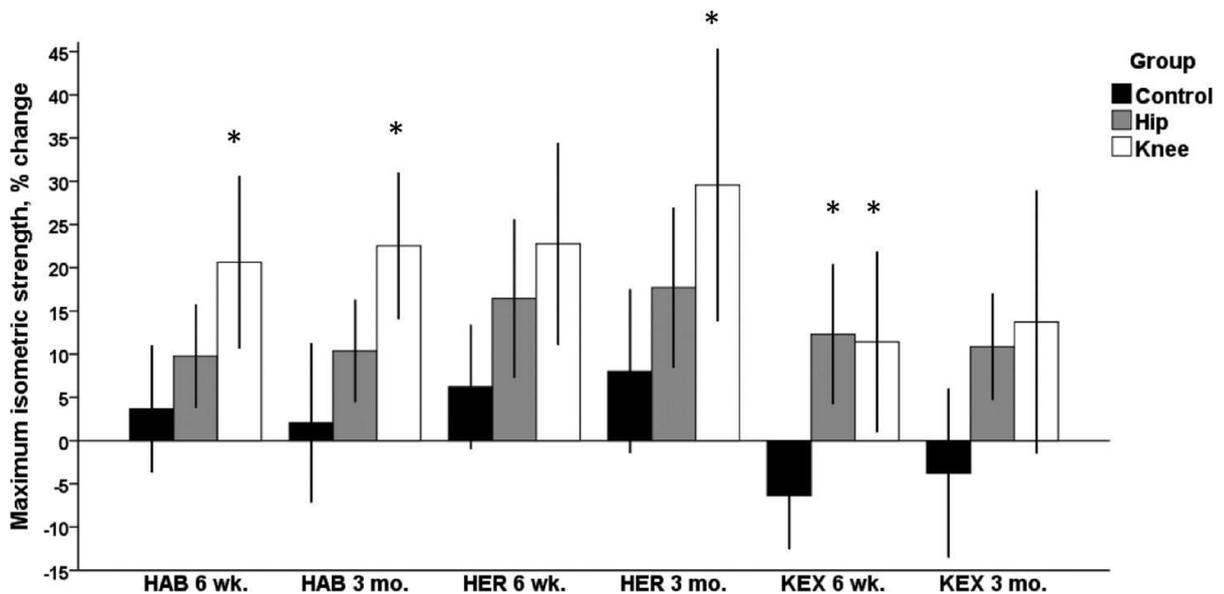
### **4.3 Valoraciones de fuerza**

Un parámetro que también se ha visto que está estrechamente relacionado con el PFP es la atrofia o debilidad muscular. Baldon et al., (2014) citado anteriormente en el apartado de dolor, realizaron una serie de ejercicios excéntricos (ABD de cadera, ADD de cadera, Rotación lateral de cadera, flexión de rodilla, extensión de rodilla). Para todos ellos se realizó una medición al final de la intervención. En los ejercicios analíticos de rodilla como en los que participaba la cadera, en su totalidad el G.MIX obtuvieron mejores resultados en cuanto a fuerza resultante, por el contrario en el grupo de G.R se mantuvieron o mejoraron en menor medida.

Por otro lado tenemos el artículo de Hott et al., (2019) también descrito anteriormente, en este estudio se realizaron 3 ejercicios de musculatura aislada para evaluar la mejoría de la fuerza (ABD de cadera, Extensión de rodilla y Rotación externa de cadera) en este caso los ejercicios no eran excéntricos, sino que eran isométricos. Se realizaron dos controles para ver la evolución.

### Figura 3

#### Gráfica comparativa de fuerza



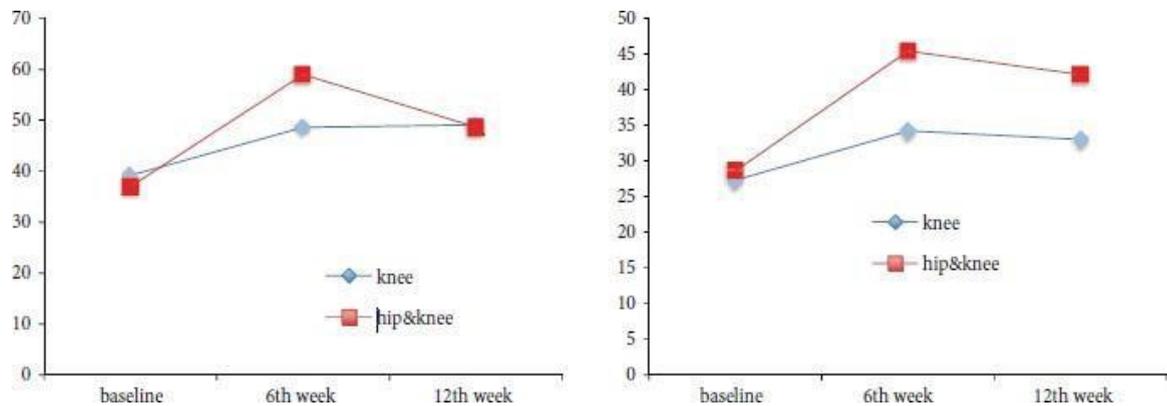
*Nota: Cambio porcentual en la fuerza isométrica para abducción de cadera (HAB), rotación externa de cadera (HER) y extensión de rodilla (KEX) a las 6 semanas y 3 meses. Las barras de error representan el IC del 95 %. \*PAG-.05 frente al control.*

Hott, A., Brox, J. I., Pripp, A. H., Juel, N. G., Paulsen, G., & Liavaag, S. (2019). Effectiveness of Isolated Hip Exercise, Knee Exercise, or Free Physical Activity for Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *The American journal of sports medicine*, 47(6), 1312–1322.

Acorde el gráfico (ver figura 3) Abducción de cadera (HAB), rotación externa de cadera (HER) y extensión de rodilla (KEX) a las 6 semanas y 3 meses. Como observamos el G.R mejoró en líneas generales más que el Control y que el G.C menos en extensión de cadera tuvieron una mejoría en ambos seguimientos parecidos.

## Figura 4

### Gráfica comparativa de fuerza (2)



*Nota: Valores de torque máximo isocinético de abducción de cadera a 60°/s en ambos grupos en el seguimiento. y Rotación externa de cadera a 60°/s: valores de torque máximo isocinético en ambos grupos en el seguimiento.*

Şahin, M., Ayhan, F. F., Borman, P., & Atasoy, H. (2016). The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Turkish journal of medical sciences*, 46(2), 265–277.

Como podemos observar en la gráfica el grupo de cadera y rodilla de Şahin et al., (2016), presentada en la figura 4, consiguió un pico de fuerza más alto en ambos ejercicios (ABD y Rotación externa) en el seguimiento de la 6ª semana. Además en la semana 12 continuaban notablemente más altos en la rotación externa.

Para terminar de comparar la fuerza, tenemos el artículo de Khayambashi et al., (2012) que realiza dos ejercicios para la valoración de la mejora de la fuerza (ABD cadera y Rotación externa cadera), recordemos que hay 2 grupos: GC ingería 1000 mg de Om3 + 400 mg de Cal mientras que GEC tenía un programa de fortalecimiento de cadera. En el seguimiento de la 8ª semana, GEC llega a aumentar hasta casi 5 Newtons la fuerza ejercida en algunos ejercicios

diferencia de GC que no aumenta en ningún parámetro sino que disminuye en todos.

En relación a los resultados de la mejora de fuerza obtenida, 3 de los 4 estudios que se comparan, mostraron una mejora significativa de fuerza en los grupos en los que en la intervención había requerido la participación muscular de la cadera. Khayambashi et al., (2012), Şahin et al., (2016), Baldon et al., (2014) a diferencia de Hott et al., (2019), en el cual, se obtuvo una fuerza resultante mayor en aquellos que habían seguido el protocolo de entrenamiento de rodilla, en los 3 ejercicios realizados para la valoración que fueron, abducción de cadera, rotación externa de cadera y extensión de rodilla fueron superiores en el seguimiento de las 6 semanas y 3 meses. Una razón por la que pueden variar los resultados es que las fuerzas no se midieron de la misma forma es decir Khayambashi et al., (2012) y Hott et al., (2019) midieron fuerza isocinética mientras que los estudios, Baldon et al., (2014) y Şahin et al., (2016) midieron las fuerzas excéntricas. Cabe destacar que el estudio de Hott et al., (2019), a pesar de haberse basado parte en la metodología de estudios anteriores de Khayambashi et al., (2012), Khayambashi et al., (2014), los resultados obtenidos tanto en los parámetros de fuerza como de dolor eran contrarios a lo que el resto de la bibliografía había manifestado hasta el momento.

## 5 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La concepción de la causa de esta patología ha ido evolucionando a lo largo de los años, lo que ha supuesto distintas formas de abordarla.

Según el estudio de Rathleff et al. (2016), que reclutó a adolescentes de 12 a 15 años y comparó su fuerza, no se encontraron diferencias significativas en la fuerza entre aquellos que tenían síntomas de rodilla y los que no los tenían. Esto plantea dudas sobre la hipótesis principal sobre el PFP que sugiere que un déficit en la musculatura es una de las causas principales del aumento o disminución del dolor de rodilla.

Aunque se ha investigado y discutido ampliamente este tema en las últimas décadas, creemos que existen posibles líneas de investigación futuras, ya que todos los artículos comparaban protocolos de rodilla con cadera. Sería interesante investigar y comparar diferentes enfoques, como el fortalecimiento exclusivo de la musculatura de la cadera y / o la incorporación del core en el entrenamiento. Se podrían evaluar aspectos como la cinemática, la fuerza y el dolor en cada grupo a largo plazo ya que el seguimiento de todos se acaba a los 6 meses.

La mayoría de las intervenciones en los estudios involucraron ejercicios con gomas elásticas. Por lo tanto, consideramos que una línea de investigación prometedora sería comparar protocolos de entrenamiento que involucren cargas más pesadas o entrenamientos orientados a la potencia.

Esto plantea dudas sobre la hipótesis principal sobre el PFP que sugiere que un déficit en la musculatura es una de las causas principales del aumento o disminución del dolor de rodilla.

Aunque se ha investigado y discutido ampliamente este tema en las últimas décadas, creemos que existen posibles líneas de investigación futuras, ya que todos los artículos comparaban protocolos de rodilla con cadera. Sería interesante investigar y comparar diferentes enfoques, como el fortalecimiento exclusivo de la musculatura de la cadera y / o la incorporación del core en el entrenamiento. Se podrían evaluar aspectos como la cinemática, la fuerza y el dolor en cada grupo a largo plazo ya que el seguimiento de todos se acaba a los 6 meses.

La mayoría de las intervenciones en los estudios involucraron ejercicios con gomas elásticas. Por lo tanto, consideramos que una línea de investigación prometedora sería comparar protocolos de entrenamiento que involucren cargas más pesadas o entrenamientos orientados a la potencia.

## 6 CONCLUSIONES

Respondiendo al objetivo principal propuesto, podemos concluir que tanto con el entrenamiento de fuerza de cadera como de rodilla produce mejoras en la reducción de la sintomatología. Sin embargo, acorde a los artículos, esa mejoría será más significativa, a través de un plan de entrenamiento que combine el entrenamiento de fuerza de cadera y rodilla.

Gracias al entrenamiento mixto (cadera y rodilla) vamos a poder observar cambios también en la funcionalidad y la biomecánica de la extremidad inferior.

Conforme al primer objetivo secundario planteado, sobre los efectos del entrenamiento de fuerza en personas jóvenes con dolor de rodilla, se ha visto que no coinciden en los resultados. La mayoría llegaron a la conclusión que a través de un plan de entrenamiento basado en el fortalecimiento de cadera y rodilla hay una mayor mejoría de la fuerza que en caso de hacer un entrenamiento aislado (solo cadera o solo rodilla). Sin embargo, los resultados en uno de los artículos, no se encontraron diferencias significativas en la fuerza muscular entre el fortalecimiento de los músculos de la cadera y el fortalecimiento de los cuádriceps en pacientes con PFP.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.

Baldon, R. de M., Serrão, F. V., Scattone Silva, R., & Piva, S. R. (2014). Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44(4), 240–251, A1–A8. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4940>

Boling, M. C., Bolgla, L. A., Mattacola, C. G., Uhl, T. L., & Hosey, R. G. (2006). Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(11), 1428–1435. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.07.264>

Crossley, K. M., Callaghan, M. J., & van Linschoten, R. (2016). Patellofemoral pain. *British Journal of Sports Medicine*, 50(4), 247–250. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-h3939rep>

D'Ambrosi, R., Meena, A., Raj, A., Ursino, N., & Hewett, T. E. (2022). Anterior Knee Pain: State of the Art. *Sports medicine - open*, 8(1), 98. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00488-x>

Earl-Boehm, J. E., Bolgla, L. A., Emory, C., Hamstra-Wright, K. L., Tarima, S., & Ferber, R. (2018). Treatment Success of Hip and Core or Knee Strengthening for Patellofemoral Pain:

Development of Clinical Prediction Rules. *Journal of athletic training*, 53(6), 545–552. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-510-16>

Fukuda, T. Y., Melo, W. P., Zaffalon, B. M., Rossetto, F. M., Magalhães, E., Bryk, F. F., & Martin, R. L. (2012). Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(10), 823–830. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4184>

Hott, A., Brox, J. I., Pripp, A. H., Juel, N. G., Paulsen, G., & Liavaag, S. (2019). Effectiveness of isolated hip exercise, knee exercise, or free physical activity for patellofemoral pain: A randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(6), 1312–1322. <https://doi.org/10.1177/0363546519830644>

Khayambashi, K., Fallah, A., Movahedi, A., Bagwell, J., & Powers, C. (2014). Posterolateral hip muscle strengthening versus quadriceps strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(5), 900–907. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.12.022>

Khayambashi, K., Mohammadkhani, Z., Ghaznavi, K., Lyle, M. A., & Powers, C. M. (2012). The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and

hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(1), 22–29. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3704>

LaPrade, M. D., Kennedy, M. I., Wijdicks, C. A., & LaPrade, R. F. (2015). Anatomy and biomechanics of the medial side of the knee and their surgical implications. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 23(2), 63–70. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000054>

Mascal, C. L., Landel, R., & Powers, C. (2003). Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33(11), 647–660. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.647>

McGaughey, I., & Sullivan, P. (2003). The epidemiology of knee and ankle injuries on Macquarie Island. *Injury*, 34(11), 842–846. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(03\)00032-9](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(03)00032-9)

Outerbridge, R. E., & Dunlop, J. A. (1975). The problem of chondromalacia patellae. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 110(110), 177–196. <https://doi.org/10.1097/00003086-197507000-00024>

- Queipo de Llano Giménez, A., Queipo de Llano Aguado, G., Manuel Serrano Arias, J., & Sánchez Caballero, A. (2016). Síndrome Patelofemoral, tratamiento rehabilitador. *Grünenthal Pharma S.A.*[https://www.academia.edu/36924939/S%C3%8DNDROME\\_PATELOFEMORAL](https://www.academia.edu/36924939/S%C3%8DNDROME_PATELOFEMORAL)
- Rabelo, N. D., Lima, B., Reis, A. C., Bley, A. S., Yi, L. C., Fukuda, T. Y., Costa, L. O., & Lucareli, P. R. (2014). Neuromuscular training and muscle strengthening in patients with patellofemoral pain syndrome: a protocol of randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 15, 157. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-157>
- Rathleff, C. R., Baird, W. N., Olesen, J. L., Roos, E. M., Rasmussen, S., & Rathleff, M. S. (2013). Hip and knee strength is not affected in 12-16 year old adolescents with patellofemoral pain--a cross-sectional population-based study. *PloS One*, 8(11), e79153. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079153>
- Şahin, M., Ayhan, F. F., Borman, P., & Atasoy, H. (2016). The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Turkish journal of medical sciences*, 46, 265–277. <https://doi.org/10.3906/sag-1409-66>
- Silva, N. C., Silva, M. C., Guimarães, M. G., Nascimento, M. B. O., & Felício, L. R. (2019). Effects of neuromuscular training and strengthening of trunk and lower limbs muscles in women with

Patellofemoral Pain: A protocol of randomized controlled clinical trial, blinded. *Trials*, 20(1), 586. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3650-7>

Witvrouw, E., Callaghan, M. J., Stefanik, J. J., Noehren, B., Bazett-Jones, D. M., Willson, J. D., Earl-Boehm, J. E., Davis, I. S., Powers, C. M., McConnell, J., & Crossley, K. M. (2014). Patellofemoral pain: consensus statement from the 3rd International Patellofemoral Pain Research Retreat held in Vancouver, September 2013. *British journal of sports medicine*, 48(6), 411–414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093450>

## 8. ANEXOS

### 8.1 Cuadro resumen

| AUTOR/<br>ES Y AÑO   | OBJETIVOS   | MUESTRA   | MÉTODO  | VARIABLES   | RESULTADOS   | CONCLUSIONES   |
|----------------------|---|---|---|---|--|--|
| Baldon et al (2014). | Comparar los efectos del entrenamiento de estabilización funcional (FST) versus el entrenamiento estándar sobre el dolor y la función de la rodilla, la cinemática de los miembros inferiores y del tronco, la resistencia de los músculos del tronco y la fuerza de los músculos excéntricos de la cadera y la rodilla en mujeres con PFP. | 31 mujeres, entre 18 y 30 años de edad con PFP fueron asignadas aleatoriamente a ST (n = 16) o FST (n = 15) | Duración de 8 semanas y fueron reevaluados al final de la intervención y 3 meses después de la intervención | <p>Escala analógica visual</p> <p>Escala Funcional de las Extremidades Inferiores y la prueba de triple salto con una sola pierna.</p> <p>- Fuerza excéntrica</p> | - Grupo FST tuvieron menos dolor a los 3 meses y mayor mejoría global y función física al final de la intervención en comparación con los del grupo de entrenamiento estándar. | Un programa de intervención que constaba de ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera y de control del movimiento de las extremidades inferiores y del tronco fue más beneficioso para mejorar el dolor, la función física, la cinemática y la fuerza muscular en comparación con un programa de ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps solo. |

|                            |   |  |   |   |  |   |
|----------------------------|---|--|---|---|--|---|
| <p>Fukuda et al (2012)</p> | <p>Determinar si agregar ejercicios de fortalecimiento de la cadera a un programa de ejercicios de rodilla convencional produce mejores resultados a largo plazo que los ejercicios de rodilla convencionales solos en mujeres con síndrome de dolor femorrotuliano (SDFP).</p> | <p>54 mujeres.<br/>2 GRUPOS:<br/>KE:<br/>estiramientos + fortalecimiento musculatura rodilla<br/>KHE<br/>fortalecimiento musculatura rodilla M cadera.</p> | <p>12 sesiones<br/>3 veces / semana durante 4 semanas</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escala NPRS</li> <li>- Escala LEFS</li> <li>- Escala AKPS</li> <li>- Prueba de salto.</li> </ul> | <p>Se encontraron mejoras significativas en NPRS en ambos grupos pero principalmente en KHE<br/><br/>Al igual que en la prueba de salto<br/><br/>Mayor mejoría en AKPS y LEFS en KHE</p> | <p>Los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento de la rodilla complementados con ejercicios de fortalecimiento de la musculatura posterolateral de la cadera fueron más efectivos que los ejercicios de rodilla solos para mejorar la función a largo plazo y reducir el dolor en mujeres sedentarias con SDPF.</p> |
|----------------------------|---|--|---|---|--|---|

|                            |  |  |  |  |  |   |
|----------------------------|--|--|--|--|--|---|
| <p>Hott, et al (2019).</p> | <p>Comparar 3 métodos de entrenamiento para la PFP, cada uno combinado con educación del paciente: ejercicio centrado en la cadera, ejercicio centrado en la rodilla o actividad física libre.</p> | <p>112 pacientes que tenían entre 16 y 40 años (media, 27,6 años) y tenían una duración de los síntomas &gt; 3 meses</p> <p>3 grupos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G.C</li> <li>- G.R</li> <li>- G.F</li> </ul> | <p>Duración de 6 semanas, 3 sesiones / semana: 1 bajo supervisión del fisioterapeuta y 2 sesiones en casa, con al menos 1 día entre sesiones. La dosis inicial fue de 3 series de 10 repeticiones para cada ejercicio, con progresión a un máximo de 3320 repeticiones. Cada repetición se realizó dinámicamente durante 2 - 3 segundos, con una pausa de 2 segundos entre repeticiones y una pausa de 30 segundos entre series.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escala de dolor anterior a los 3 meses</li> <li>2. Escala visual del dolor (Tampa)</li> <li>3. Escala de autoeficacia de la rodilla.</li> <li>4. Fuerza isométrica.</li> </ol> | <p>- No hubo diferencias entre los grupos en ninguno de los resultados primarios o secundarios a los 3 meses, excepto en la fuerza de abducción de la cadera y la fuerza de extensión de la rodilla.</p> <p>- Toda la cohorte de pacientes mejoró en todos los resultados a los 3 meses excepto en la fuerza de extensión de la rodilla.</p> | <p>No se encontraron diferencias significativas ni en fuerza ni en dolor entre los sujetos de los diferentes grupos</p> |
|----------------------------|--|--|--|--|--|---|

|                                  |  |   |  |   |   |   |
|----------------------------------|--|---|--|---|---|---|
| <p>Khayamba shi et al (2012)</p> | <p>El objetivo de este estudio fue investigar los efectos del fortalecimiento aislado de los músculos abductores y rotadores externos de la cadera en el dolor, el estado de salud y la fuerza de la cadera en mujeres con dolor patelofemoral</p> | <p>28 mujeres<br/>2 grupos GC:<br/>1000mgr Om3+<br/>400mgCal se pueden tomar analgésicos.<br/><br/>GEC:<br/>fortalecimiento de cadera</p> | <p>Fortalecimiento 3 veces / semana, ambos grupos pueden ingerir analgésicos</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escala EVA</li> <li>- WOMAC</li> <li>- Fuerza isométrica.</li> </ul> | <p>El grupo de fortalecimiento de los músculos abductores de la cadera y rotadores externos experimentó una reducción significativa del dolor patelofemoral en comparación con el grupo de control.<br/><br/>Se observaron mejoras en el estado de salud y la fuerza de la cadera en el grupo de fortalecimiento.</p> | <p>El fortalecimiento del abductor de la cadera y el rotador externo fue efectivo para mejorar el dolor y el estado de salud en mujeres con PFP, en comparación con un grupo de control sin ejercicio. Las mejoras observadas en el grupo de ejercicio se mantuvieron en un seguimiento de 6 meses. Los resultados respaldan el uso de ejercicios de fortalecimiento de la cadera como una opción viable para esta población.</p> |
|----------------------------------|--|---|--|---|---|---|

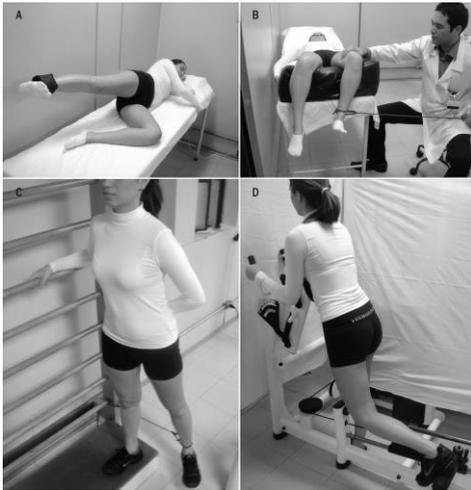
|                                  |   |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| <p>Khayamba shi et al (2014)</p> | <p>Comparar los efectos del fortalecimiento de los músculos de la cadera en la parte posterior y el fortalecimiento de los cuádriceps en el tratamiento del dolor patelofemoral.</p>  | <p>Dos grupos de intervención: el grupo de fortalecimiento de los músculos de la cadera en la parte posterior o el grupo de fortalecimiento de los cuádriceps.</p> | <p>Duración de 8 semanas, fortalecimiento 3 veces / semana.<br/><br/>Seguimiento al inicio, al terminar la intervención y a los 6 meses.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad del dolor</li> <li>- Fuerza muscular</li> <li>- Rango de movimiento</li> </ul>                     | <p>Ambos grupos, experimentaron mejoras significativas en cuanto al dolor y la función relacionada con el dolor patelofemoral.</p>   | <p>Necesitan más investigaciones para confirmar estos hallazgos y determinar la mejor estrategia de tratamiento para esta afección.</p>  |
| <p>Şahin, et al (2016).</p>      | <p>Comparar la eficiencia de los ejercicios de cadera junto con los ejercicios de rodilla frente a los ejercicios solo de rodilla sobre el dolor, la función y la fuerza muscular isocinética en pacientes con este síndrome.</p> | <p>55 pacientes jóvenes, con síndrome de dolor patelofemoral. Los pacientes fueron aleatorizados en grupos de ejercicios de cadera y rodilla y programas</p>       | <p>Duración de 6 semanas con un total de 30 sesiones en la clínica.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fuerza muscular.</li> <li>- Escala analógica visual</li> <li>- La función subjetiva y objetiva.</li> </ul> | <p>Los pacientes en el grupo de ejercicios de cadera y rodilla fueron mejores que en los pacientes del grupo de ejercicios de rodilla solamente en términos de puntajes de</p> | <p>Sugieren ejercicios adicionales de fortalecimiento de la cadera a pacientes con síndrome de dolor patelofemoral para disminuir el dolor y aumentar el estado funcional.</p> |

|  |  |                                       |  |  |  |  |
|--|--|---------------------------------------|--|--|--|--|
|  |  | de ejercicios solo de rodilla durante |  |  | alivio del dolor y ganancia funcional. |  |
|--|--|---------------------------------------|--|--|--|--|

## 8.2 Anexo figuras

### Figura 5

#### *Ejercicios fortalecimiento Grupo Cadera*



*Nota: Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura posterolateral de la cadera.*

*(A) Abducción de cadera en decúbito lateral. (B) cadera rotación lateral. (C) Abducción de cadera en posición de pie. (D) Extensión de cadera usando resistencia mecánica.*

Fukuda, T. Y., Melo, W. P., Zaffalon, B. M., Rossetto, F. M., Magalhães, E., Bryk, F. F., & Martin, R. L. (2012). Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(10), 823–830.

<https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4184>

**Figura 5**  
*Ejercicio ABD*

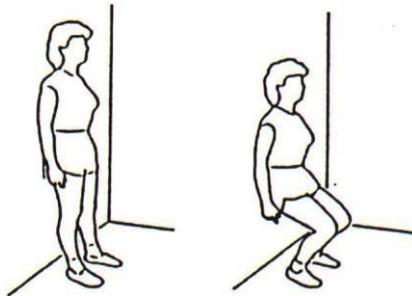


*Nota: Inicio (A) y final (B) del ejercicio de fortalecimiento de cadera.*

Khayambashi, K., Mohammadkhani, Z., Ghaznavi, K., Lyle, M. A., & Powers, C. M. (2012). The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(1), 22–29. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3704>

**Figura 6**

*Ejercicio de fortalecimiento (sentadilla) para ambos grupos*



*Nota: Ejercicio de cadena cinética cerrada (minisquat) para ambos grupos.*

Şahin, M., Ayhan, F. F., Borman, P., & Atasoy, H. (2016). The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Turkish journal of medical sciences*, 46, 265–277. <https://doi.org/10.3906/sag-1409-66>

