



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Tesinas de Grado

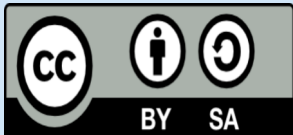
Ghenzi, Thomas Agustin

Efectos de los ejercicios terapéuticos sobre el dolor y la funcionalidad en mujeres con síndrome femoropatelar

Instituto de Ciencias de la Salud

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría*

2025



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – Compartir igual 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Ghenzi, T. A. (2025). *Efectos de los ejercicios terapéuticos sobre el dolor y la funcionalidad en mujeres con síndrome femoropatelar* [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche].

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3451>



TESIS

**presentado para solicitar su inscripción
en el marco normativo vigente de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

**“Efectos de los ejercicios terapéuticos sobre el dolor y la
funcionalidad en mujeres con síndrome femoropatelar”**

Autor/a:

Ghenzi, Thomas Agustin.

Legajo: 44931

Director/a: Nuñez, Ignacio Alberto

Fecha de Presentación:

Firma de Autor/a

Agradecimientos

Estaré eternamente agradecido a todas las personas que hicieron de esta etapa una experiencia tan significativa, hermosa y enriquecedora, y a cada una de quienes me acompañaron y la hicieron posible.

En especial, agradezco profundamente a mi familia por su amor y su apoyo incondicional; a mi compañera de vida y a su familia, por estar siempre presentes, alimentándome, por la paciencia y contención; y a esas amistades que la vida me regaló —especialmente a quienes conocí en la universidad— con quienes compartí momentos inolvidables, tanto buenos como difíciles, y que terminaron convirtiéndose en grandes compañeros de camino. ¡Gracias por confiar en mí y por acompañarme en cada paso!

Gracias a la universidad pública, en especial a la UNAJ por brindarme la oportunidad de formarme como profesional, y a cada uno de los docentes por su compromiso y dedicación en este camino. Gracias también a las y los kinesiólogos/as que, con su vocación y ejemplo, me inspiraron a seguir eligiendo esta profesión, la más hermosa del mundo.

Índice de contenidos

I. Introducción.....	4
II. Objetivos.....	6
III. Justificación.....	7
IV. Marco teórico.....	7
IV.a. Definición del Síndrome de Dolor Femoropatelar (SDFP).....	7
IV.b. Epidemiología: Distribución y frecuencia del SDFP.....	8
IV.c. Anatomía patológica de la articulación femoropatelar asociada al SDFP.....	10
IV.d. Biomecánica de la articulación femoropatelar.....	13
– Estabilidad patelar.....	14
– Área de contacto femoropatelar.....	15
– Presión de contacto femoropatelar.....	16
IV.e. Etiología del SDFP: Factores causales y predisponentes.....	17
– Alteraciones articulares locales.....	18
– Déficit biomecánicos en extremidades inferiores.....	20
– Otras consideraciones.....	21
IV.f. Examen físico.....	22
IV.g. Estudios complementarios.....	29
IV.h. Diagnóstico diferencial del SDFP.....	34
– Exclusión de condiciones médicas graves.....	35
– Afecciones musculoesqueléticas.....	35
– Consideraciones postquirúrgicas.....	36
– Factores psicológicos y sensibilización central.....	36
IV.i. Tratamiento del SDFP.....	37
1. Educación del paciente.....	39
2. Ejercicio terapéutico.....	39
2.1 Fortalecimiento del cuádriceps	
2.2 Fortalecimiento de la musculatura de la cadera	
2.3 Fortalecimiento del core y tronco	
3. Estiramientos.....	41
4. Ejercicios propioceptivos.....	42
5. Vendajes.....	43
6. Ortesis.....	43

7. Modificación de la actividad y reentrenamiento.....	44
8. Control de carga y adaptación progresiva.....	45
9. Reentrenamiento de patrones de movimiento.....	45
10. Tecnologías de biorretroalimentación.....	45
11. Modalidades complementarias y otras consideraciones.....	45
12. Tratamiento quirúrgico como último recurso.....	47
V. Estrategia metodológica.....	47
VI. Contexto de análisis.....	49
VII. Resultados.....	74
VIII. Conclusiones.....	76
IX. Referencias bibliográficas.....	78

Índice de figuras

Figura 1.....	11
Figura 2.....	11
Figura 3.....	15
Figura 4	25
Figura 5	26
Figura 6	30
Figura 7	31

I. Introducción

El síndrome femoropatelar o síndrome de dolor patelofemoral (PFPS, por sus siglas en inglés) es la causa más común de dolor de rodilla en el ámbito ambulatorio y puede definirse como un dolor en la parte anterior de la rodilla que afecta la rótula y el retináculo y que excluye otras patologías intraarticulares y perirrotuliana.¹

Por lo general, se presenta en actividades como agacharse, correr o subir y bajar escaleras. Es común en individuos esencialmente activos a lo largo de su vida y constituye una de las causas más frecuentes de consulta en clínicas de fisioterapia, medicina general, ortopedia y medicina deportiva en particular.²

Según datos epidemiológicos, la prevalencia oscila entre el 3% y el 85% para el dolor idiopático anterior de rodilla (AKP) o PFP y sus diagnósticos asociados, siendo una prevalencia del 25% la más citada.³ Un análisis de la base de datos de registros PearlDiver (una gran base de datos nacional de afecciones ortopédicas) informó una prevalencia de diagnósticos de PFP entre el 1,5% y el 7,3% de todos los pacientes que buscaban atención médica.⁽⁴⁾ El SDFP, afecta tanto a deportistas como a no deportistas, siendo común en adolescentes jóvenes, con una prevalencia del 7 al 28%.² La incidencia del SDFP es mayor en la población físicamente activa, y dentro de la misma ocurre con mayor frecuencia entre las mujeres; por diferentes aspectos anatómicos, hormonales y neuromusculares.⁵ Afecta hasta un 22.7% de la población general y 29% de los adolescentes. Las mujeres tienen un riesgo 2 veces mayor que los hombres, representan el 16.5% de todas las lesiones en corredores y el 23% de las personas pueden verse obligados a detener su actividad deportiva y el 30-50% a reducirla como resultado de la sintomatología.⁵

Entre la población general se destacan y diferencian dos picos de incidencia de presentación: chicas adolescentes, con intensa actividad deportiva en los que suele existir un problema de sobreuso, traumatismo directo o problemas de mala alineación y mujeres de 30-40 años en relación con desuso, traumatismos o síntomas degenerativos iniciales.

En términos clínicos, además del dolor en la rótula y a su alrededor, los pacientes con PFPS, suelen presentar inflamación, sensibilidad a la palpación en la rótula o a su alrededor, sensación de crépito (ruidos) durante la flexión de rodilla, aunque no es una característica concluyente y se han informado niveles elevados de ansiedad, depresión y kinesiofobia (miedo al movimiento).⁵

Desde el punto de vista anatómico, la articulación patelofemoral (PFJ) comprende la articulación entre la rótula y el surco troclear del fémur. La rótula es un gran hueso sesamoideo, el más grande del cuerpo humano, constituido por una gran cantidad de tejido óseo esponjoso, incrustado en el mecanismo extensor del cuádriceps, cuyas funciones son aumentar el brazo de momento del músculo cuádriceps, proporcionar protección ósea a las superficies articulares distales de los cóndilos femorales cuando la rodilla está flexionada y evitar fuerzas de compresión dañinas en el tendón del cuádriceps con la extensión de la rodilla resistida.⁶ Es fundamental señalar, que la articulación femorrotuliana juega un papel clave en la función de la rodilla porque aumenta el torque extensor en un 30% en el final del rango de movimiento y es responsable de absorber la carga axial durante las actividades de la vida diaria.⁵ La estabilidad de la articulación patelofemoral implica estabilizadores dinámicos y estáticos que controlan el movimiento de la rótula dentro de la tróclea, lo que se conoce como "seguimiento rotuliano".

Existen varios factores que pueden crear una predisposición para el desarrollo y, en consecuencia, la aparición de PFPS, a través de alteraciones en el seguimiento rotuliano, como pueden ser: anomalías anatómicas (hipoplasia de la faceta rotuliana medial o rótula alta), desalineación y alteración de la biomecánica de la extremidad inferior (estática o dinámica), disfunción muscular (debilidad del cuádriceps o patrón de disparo inadecuado), hipermovilidad rotuliana, disminución de la flexibilidad del cuádriceps, isquiosurales o estructurales laterales tensas (banda iliotibial).⁷

Además, existen otros factores, de tipo extrínsecos, que pueden contribuir al dolor patelofemoral: cirugía previa, traumatismos, el uso inadecuado de técnicas de entrenamiento o del equipo deportivo, cambios en el calzado o superficie de juego.⁸ A su vez, la desalineación de las extremidades inferiores (causada por anomalías como un aumento del ángulo Q, pie plano o pronación subastragalina) a menudo se ha implicado como una causa de PFPS.⁷

El dolor de rodilla y el síndrome de dolor femoropatelar (PFPS) son una parte natural de la adolescencia y tienden a ser autolimitados. Sin embargo, un estudio de la Revista Británica de Medicina del Deporte hizo un seguimiento de 153 adolescentes con PFPS durante dos años y encontró que el 65% todavía presentaba dolor de rodilla al final del seguimiento, y una cuarta parte reportó dolor diario.⁹

A sí mismo, investigaciones más recientes, han demostrado que contar con una historia de dolor en esta zona puede aumentar el riesgo de desarrollar artrosis patelofemoral, lo que

sugiere que los pacientes con dolor femoropatelar deben ser tratados para prevenir la degeneración de la articulación.¹⁰ El manejo de los PFPS debe enfocarse en la implementación de un programa integral de rehabilitación. Es importante comunicar al paciente que un retorno exitoso a las actividades recreativas o competitivas requiere el cumplimiento del plan de rehabilitación.⁷

En el 5° Retiro Internacional de Investigación sobre el dolor patelofemoral realizado en 2017 en Australia, el panel de expertos recomienda el uso de intervenciones combinadas para reducir el dolor a corto y mediano plazo y órtesis prefabricadas de pie para reducir el dolor a corto plazo. Allí definieron las intervenciones combinadas como un programa de tratamiento que incorporaba ejercicio junto con al menos uno de los siguientes procedimientos: órtesis de pie, vendaje rotuliano o terapia manual. Cabe señalar que no hay evidencia que respalde las intervenciones combinadas más allá de los 12 meses para los adultos con dolor patelofemoral. El panel de expertos votó "incierto" con respecto a los efectos a largo plazo de las intervenciones combinadas sobre el dolor en adolescentes con dolor patelofemoral. Debido a que el síndrome femoropatelar tiene una etiología diversa y multifactorial y por lo general, tienen una alta tasa de prevalencia en mujeres jóvenes y activas. Toda la evidencia propuesta busca poner de manifiesto, la necesidad de evaluar los efectos de las intervenciones combinadas tanto en adultos como en adolescentes más allá de los 12 meses, especialmente teniendo en cuenta que más de la mitad de las personas con dolor patelofemoral seguirán experimentando síntomas después de 2 a 8 años.¹¹ Es por ello, que se buscará indagar sobre el siguiente interrogante.

¿ Cuáles son los efectos de un tratamiento basado en ejercicios terapéuticos sobre el dolor y la funcionalidad en mujeres con síndrome femoropatelar?

II. Objetivos

II.a. Objetivo general

Analizar, a través de una revisión bibliográfica, los efectos de un tratamiento basado en ejercicios terapéuticos sobre el dolor y la funcionalidad en mujeres con síndrome femoropatelar (SFP).

II.b. Objetivos específicos

- Describir los mecanismos fisiopatológicos y los factores biomecánicos que contribuyen a la aparición del síndrome Femoropatelar en mujeres.

- Definir las evaluaciones clínicas, el examen físico y los criterios de diagnóstico empleados para identificar el síndrome femoropatelar.
- Sintetizar las intervenciones kinésicas basadas en planes de ejercicios terapéuticos para el tratamiento del síndrome femoropatelar, considerando la multicausalidad de la condición.
- Analizar la incumbencia de otras intervenciones kinésicas sobre el síndrome femoropatelar.

III. Justificación

El síndrome femoropatelar es un trastorno complejo que ha demostrado poseer diversos factores de riesgo, lo que dificulta obtener resultados favorables a largo plazo. Es por ello, que es necesario realizar una investigación profunda y exhaustiva para responder ante la verdadera causa del problema, mejorando los resultados clínicos y obtener efectos favorables a largo plazo.¹¹

Este estudio busca proporcionar evidencia que respalde la inclusión de los efectos, sobre el dolor y la mejora de la funcionalidad, con programas que combinen ejercicios terapéuticos específicos con diversas intervenciones kinésicas. A través de este enfoque integral, se pretende contribuir al desarrollo de tratamientos efectivos y personalizados, que puedan ser implementados en la práctica clínica para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

IV. Marco teórico

IV.a. Definición del Síndrome de Dolor Femoropatelar (SDFP)

De acuerdo con la declaración de consenso del 4º Retiro Internacional sobre el dolor patelofemoral, publicada en 2016 en el Reino Unido, el síndrome de dolor femoropatelar (SDFP o PFPS, por sus siglas en inglés) se caracteriza por dolor en la región alrededor o detrás de la rótula. Este dolor se intensifica al realizar actividades que implican carga sobre la articulación patelofemoral en una rodilla flexionada. Entre las actividades que exacerban el dolor se incluyen agacharse, subir y bajar escaleras, trotar, correr, saltar y brincar. Este síndrome es referido en ocasiones como "rodilla del corredor", "síndrome de dolor patelofemoral", "síndrome de dolor retropatelar", "síndrome de compresión facetaria lateral" o "dolor anterior idiopático de

rodilla". Se trata de un diagnóstico de exclusión, realizado una vez que se han descartado otras patologías intraarticulares y suprapatelares.¹²

El síndrome de dolor femoropatelar es una de las causas más comunes de dolor en la región anterior de la rodilla. Además, entre los criterios clínicos adicionales que suelen acompañar a esta condición, se incluyen la sensación de crepitación o rechinar proveniente de la articulación patelofemoral durante los movimientos de flexión de la rodilla, la sensibilidad a la palpación de la faceta rotuliana, la presencia de derrame articular difuso y el dolor al sentarse, levantarse o estirar la rodilla tras permanecer sentado.¹³ Dicho síndrome, es la lesión por uso excesivo más común de las extremidades inferiores, particularmente frecuente en personas físicamente activas. Es una causa habitual de consulta en fisioterapia, medicina general, clínicas de ortopedia y medicina deportiva. Su impacto es significativo, ya que a menudo reduce la capacidad de las personas con PFPS para realizar actividades deportivas, físicas y laborales. Cada vez hay más evidencia que sugiere que es una afección recalcitrante, persistente durante muchos años. El PFP no es autolimitada y la intensidad del dolor también es muy variable en estos individuos y fluctúa en función de la exposición a una mayor actividad física y a tareas que provocan dolor. No es raro que las personas con PFP no reporten ningún dolor en un día determinado, cuando no están expuestas a tareas provocativas. La adición de la variabilidad del dolor a los defectos inherentes de la memoria recordada del dolor podría comprometer considerablemente la capacidad de un individuo para proporcionar una estimación precisa de la duración de los síntomas.¹⁴

El dolor patelofemoral también puede presentarse después de una luxación o subluxación rotuliana, y con menor frecuencia, después de un traumatismo agudo (como un golpe directo en la rótula) u otra lesión de rodilla, como un desgarramiento de menisco o una rotura del ligamento cruzado anterior.¹⁵

Cabe destacar que, aunque el síntoma dominante es el dolor, los pacientes a menudo también describen rigidez de rodilla, dificultad para realizar actividades de la vida diaria, actividad física restringida y mala calidad de vida. Es por eso, que los pacientes pueden detener o reducir la actividad física como resultado del dolor.¹⁵

IV.b. Epidemiología: Distribución y frecuencia del dolor femoropatelar en la población

En las clínicas de medicina deportiva y los centros ortopédicos, la evaluación del dolor patelofemoral representa hasta el 10% de las consultas totales. Además, se ha reportado que este porcentaje alcanza el 30% en adolescentes de entre 13 y 19 años. Los trastornos patelofemorales abarcan cerca del 25% de todas las lesiones de rodilla.¹⁶

La incidencia del “dolor anterior de rodilla” es alta y se sitúa en 22/1.000 personas al año. Las mujeres se ven afectadas con mayor frecuencia.¹⁷

En personas activas, puede representar entre el 25% y el 40% de todos los problemas de rodilla que se ven en una clínica de medicina deportiva. La edad de aparición suele observarse en adolescentes y adultos en la segunda y tercera década de la vida. Se encontró que su prevalencia en la adolescencia era superior al 20%.¹²

En los adolescentes, esto es especialmente evidente durante los períodos de crecimiento rápido. En pacientes mayores, pueden presentarse cambios degenerativos en la articulación patelofemoral, acompañados de rigidez articular y crepitación: en estudios basados en la comunidad, los signos radiográficos de osteoartritis eran evidentes en aproximadamente el 70% de las personas con dolor patelofemoral mayores de 40 años.¹⁵

La PFP demuestra una clara predilección por las mujeres, con tasas de prevalencia e incidencia que son 2 a 3 veces mayores para las mujeres que para los hombres. Se cree que esta prevalencia e incidencia reflejan variaciones anatómicas y biomecánicas específicas en las mujeres que predisponen a la PFP. Las mujeres, por ejemplo, presentan un menor grosor del cartílago y una mayor tensión máxima del cartílago al subir escaleras. También se ha señalado que las disparidades en la fuerza de las extremidades inferiores, así como en la alineación estática y dinámica, son factores contribuyentes. Estudios comparativos de la fuerza de las extremidades inferiores muestran una mayor abducción de cadera y fuerza de rotación externa en los hombres en comparación con las mujeres. Mientras tanto, también se ha informado de un aumento del ángulo Q, así como del ángulo de valgo dinámico de la rodilla y del ángulo de rotación interna de la cadera en las mujeres en comparación con los hombres. Cada una de estas variables se ha implicado de forma independiente como factores de riesgo para la PFP y se analizan con mayor detalle en las secciones posteriores.

Tradicionalmente, la PFP se ha considerado una afección de pacientes más jóvenes. Curiosamente, una investigación reciente sobre los patrones de lesiones en corredores de élite demostró tasas similares de PFP entre los mayores y los menores de 40 años. Esta tendencia puede reflejar una mayor participación de los atletas mayores en el deporte y la naturaleza crónica cada vez más reconocida de la PFP. Sin duda, se justifican estudios más actuales que evalúen la incidencia y la prevalencia de la PFP en un amplio rango de edades.¹⁸

IV.c. Anatomía patológica de la articulación femoropatelar asociada al SDFP

Un conocimiento detallado de la anatomía estructural de la articulación femoropatelar es esencial para comprender las alteraciones biomecánicas que subyacen al síndrome de dolor femoropatelar (SDFP). Esta articulación, de tipo sinovial, está conformada por la rótula y la tróclea femoral y juega un papel crucial en la extensión y desaceleración de la rodilla. Cualquier alteración en su morfología o en los tejidos blandos que la estabilizan puede predisponer al desarrollo del mismo.

La rótula, el hueso sesamoideo más grande del cuerpo, es de forma triangular y plana, y se encuentra ubicada dentro del surco troclear del fémur, participando en la articulación femoropatelar. Se conecta al mecanismo extensor mediante el tendón del cuádriceps en su polo superior y el tendón rotuliano en su polo inferior. Su superficie articular, que abarca los dos tercios superiores, está recubierta por el cartílago más grueso del cuerpo humano (hasta 7 mm), el cual posee una congruencia significativamente mayor en el plano axial que en el sagital, facilitando el deslizamiento articular. No obstante, el contorno del cartílago no siempre sigue al del hueso subcondral, lo que puede influir en la distribución de las cargas durante el movimiento. La superficie de la rótula presenta una cresta media longitudinal que la divide en dos facetas principales: medial y lateral. La faceta lateral suele ser más amplia y más inclinada, adaptándose al cóndilo femoral lateral, mientras que la faceta medial es más estrecha y con una pendiente más pronunciada. Según la clasificación de Wiberg (véase en la figura 1) la forma y disposición de esta cresta permiten identificar diferentes tipos morfológicos de rótula, los cuales pueden condicionar la congruencia con la tróclea femoral. En particular, una faceta medial hipoplásica o una lateral excesivamente prominente puede inducir una inclinación rotuliana lateral y sobrecarga localizada, contribuyendo al desarrollo de dolor femoropatelar.

Una de las causas anatómicas más relevantes del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) es la displasia troclear, caracterizada por un surco troclear poco profundo (ángulo $\geq 150^\circ$) (véase en la figura 2) lo que reduce la congruencia articular y favorece la inestabilidad rotuliana. Cuando esta alteración se combina con variantes morfológicas rotulianas desfavorables, se incrementa el riesgo de maltracking patelar, alterando el contacto articular y generando tensiones anómalas.

El cartílago articular de la rótula, aunque es el más grueso del cuerpo, puede verse afectado por estas sobrecargas mecánicas derivadas de una mala alineación o contacto asimétrico. A largo plazo, esto puede inducir cambios degenerativos como el adelgazamiento del cartílago y la aparición de condromalacia patelar, un hallazgo frecuente en pacientes con SDFP.



Figura 1: **clasificación de Wiberg de la anatomía de la rótula. (1941)**

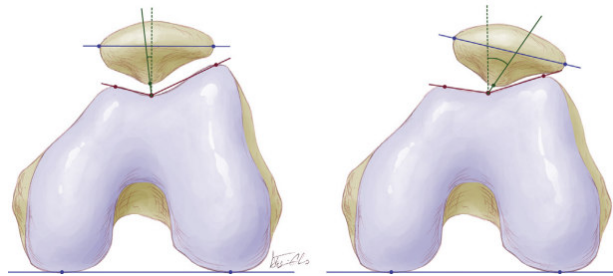


Figura 2: **El ángulo del surco (líneas rojas) es el ángulo formado en el plano axial desde el punto más alto en la faceta lateral, hasta el surco troclear, hasta el punto más alto en la faceta medial. Un ángulo de 138° representa una anatomía normal, y un ángulo de 150° o más representa un surco anormal.**

La estabilidad de la articulación femoropatelar depende de una interacción compleja entre elementos óseos, musculares y ligamentosos. Entre estos, el aparato extensor y los estabilizadores pasivos juegan un rol clave en la biomecánica rotuliana normal y en la aparición de patologías como el síndrome de dolor femoropatelar (SDFP).

A nivel muscular, el mecanismo del cuádriceps está formado por la convergencia de cuatro músculos: el recto femoral, el vasto medial, el vasto lateral y el vasto intermedio. El vasto medial oblicuo (VMO), parte del vasto medial, desempeña un papel fundamental como estabilizador dinámico de la rótula, ya que su orientación oblicua contrarresta la tracción lateral ejercida por el vasto lateral y la banda iliotibial. A nivel patológico, la debilidad, hipoplasia o retraso en la activación del VMO compromete el control del seguimiento rotuliano, permitiendo un desplazamiento lateral excesivo de la rótula durante los primeros grados de flexión. Esta disfunción aumenta la fricción entre la rótula y la tróclea femoral, favoreciendo la sobrecarga mecánica y la aparición de dolor anterior de rodilla. Estudios cadavéricos han demostrado que la ausencia funcional del VMO incrementa significativamente la traslación lateral de la rótula

entre 0° y 15° de flexión. Por ello, el fortalecimiento específico del VMO es una piedra angular en los programas de rehabilitación del SDFP.

Por otra parte, dentro de los estabilizadores pasivos, el ligamento patelofemoral medial (MPFL) es la principal restricción estática al desplazamiento lateral de la rótula, limitando hasta un 60 % de su traslación entre 0° y 30° de flexión, cuando aún no está plenamente encajada en el surco troclear. Este ligamento se origina proximal y posterior al epicóndilo medial del fémur y se inserta en la cara medial y proximal de la rótula. Su integridad es crítica para la estabilidad rotuliana en extensión. La laxitud congénita o la insuficiencia adquirida del MPFL, habitualmente secundaria a episodios de subluxación o luxación rotuliana, son hallazgos frecuentes en pacientes con SDFP.

El retináculo medial, el ligamento patelotibial medial y el propio VMO complementan el soporte estático y dinámico en el lado medial. Por el contrario, en el compartimento lateral, el retináculo lateral representa una estructura estabilizadora secundaria que puede convertirse en patológica cuando presenta rigidez excesiva. Esta tensión incrementa la inclinación lateral de la rótula, elevando la presión entre su faceta lateral y la tróclea, y generando dolor debido al aumento de fuerzas de compresión localizadas. En contextos de maltracking rotuliano, la liberación quirúrgica del retináculo lateral ha sido utilizada, aunque debe ser cuidadosamente indicada, ya que puede provocar inestabilidad medial si no se acompaña de una adecuada corrección biomecánica global.

El retináculo lateral profundo incluye estructuras como el ligamento femorrotuliano lateral (banda epicondilopatelar), la banda patelotibial lateral y la conexión directa con la banda ilirotuliana, las cuales contribuyen a la contención de la rótula desde el aspecto superolateral e inferolateral. Estas estructuras pueden exacerbar la tracción rotuliana lateral si están acortadas o tensas, sobre todo en presencia de desequilibrios musculares o alteraciones anatómicas como displasia troclear o torsiones femorales.

El tendón rotuliano, que conecta el polo inferior de la rótula con el tubérculo tibial, también participa en la transmisión de fuerzas del mecanismo extensor. Tiene una longitud promedio de 4,6 cm y se sitúa ligeramente lateral respecto al eje largo de la tibia, lo que puede condicionar una tracción asimétrica si existen desviaciones angulares o alteraciones en la rotación del miembro inferior.

En conjunto, las alteraciones estructurales y funcionales de los tejidos blandos femoropatelares, incluyendo debilidades musculares, rigidez ligamentosa, y desequilibrios en la tensión fascial, configuran un entorno articular desfavorable. Este entorno facilita el desarrollo de mecanismos de mal alineación y sobrecarga mecánica, que no solo contribuyen al dolor anterior de rodilla característico del SDFP, sino que también predisponen a cambios degenerativos progresivos en el cartílago articular.¹⁸

IV.d. Biomecánica de la articulación femoropatelar

El seguimiento patelar o movimiento patelofemoral (patellar tracking) se define como el movimiento de la rótula en relación con el fémur o en el surco femoral en la flexión o extensión de la rodilla. Dicho seguimiento es una actividad dinámica que va a estar constantemente influenciada por diversos factores, como la interacción compleja de estructuras óseas y de tejidos blandos, la geometría de la articulación, la alineación de las extremidades inferiores, las restricciones pasivas y las fuerzas musculares.¹⁹

La función biomecánica principal de la rótula es mejorar la eficiencia del cuádriceps al aumentar el brazo de palanca del mecanismo extensor. Al funcionar como una palanca, la rótula actúa para magnificar la fuerza o el desplazamiento y así, disminuye la cantidad de fuerza del cuádriceps necesaria para extender la rodilla. Actúa como un punto de apoyo para el tendón del cuádriceps, adaptado para soportar altas cargas.

En la extensión completa de la rodilla, hay fuerzas mínimas dirigidas hacia atrás sobre la rótula; Esta descansa en una posición ligeramente lateralizada y debido a la orientación única de su superficie articular, se produce un desplazamiento patelar medial cuando la rodilla comienza a flexionarse, centrando la rótula a medida que se acopla al surco troclear. Entre los 20° a 30° de flexión de rodilla, la rótula se acopla a la tróclea, lo que proporciona mayor estabilidad. Pero, a medida que la flexión aumenta de 0° a 60°, el área de contacto de la rótula aumenta y se mueve de distal a proximal, y por otro lado, el área de contacto de la tróclea avanza distalmente. Una vez que la rodilla se flexiona más allá de los 90°, el tendón del cuádriceps entra en contacto con la tróclea y absorbe parte de la fuerza de reacción articular. Esto hace que la fuerza se estabilice y disminuya a medida que el tendón del cuádriceps se vuelve responsable de parte de la fuerza de reacción articular total y del área de contacto.

Entre los 90° y los 135° de flexión de la rodilla, la rótula rota y la cresta que divide las facetas medial e impar se acopla al cóndilo femoral. A medida que la rodilla comienza la extensión desde la posición completamente flexionada, la rótula funciona principalmente como un enlace entre el tendón del cuádriceps y el rotuliano. Esto permite la generación de torsión desde el músculo cuádriceps hasta la tibia. Se han registrado fuerzas máximas a través del tendón del cuádriceps en 3200 N, mientras que las que atraviesan el ligamento rotuliano son 2800 N. Estos valores son entre cuatro y cinco veces el peso corporal estándar de 700 N. Por lo general, la función de enlace se produce en las posiciones más flexionadas. A 135° de flexión, la rótula se desliza hacia la escotadura intercondílea. Las facetas rotulianas del fémur muestran una extensa área de contacto tanto con la rótula como con la amplia superficie posterior del tendón del cuádriceps. La carga se desplaza a una combinación de las áreas patelofemoral y tendofemoral, siendo esta última la mayor de las dos después de 90° de flexión. Sin contacto patelofemoral, el brazo de momento es pequeño. Desde los 135° a los 45° de flexión, la faceta impar engancha al fémur. Es la única parte de la rótula que no logra encontrarse con las facetas patelares verdaderas del fémur y la única parte que se articula con la superficie tibial verdadera del cóndilo femoral medial del fémur. Desde los 45° de flexión hasta la extensión completa, la rótula es el único componente de los mecanismos extensores que está en contacto con el fémur. Actúa para desplazar la conexión entre el tendón del cuádriceps y el ligamento rotuliano lejos del eje de rotación de la rodilla. Esto aumenta el brazo de momento efectivo del mecanismo del cuádriceps y aporta el 60% adicional de torsión que se necesita para ganar los últimos 15° de extensión de la rodilla. Por lo tanto, esta segunda acción crea una ventaja mecánica análoga a la de una polea.¹⁹

- **Estabilidad patelar**

La estabilidad anteroposterior del mecanismo patelofemoral está determinada por diversos factores mencionados anteriormente, entre ellos la geometría de la superficie articular (estabilizadores estáticos), los retináculos de soporte (estabilizadores pasivos) y los músculos cuádriceps (estabilizadores activos).

Las superficies articulares contribuyen con la estabilidad de la articulación patelofemoral, debido a la prominencia y la pendiente de la faceta lateral de la tróclea femoral, que resiste la tendencia común de la rótula a moverse lateralmente en caso de inestabilidad. Pero en los primeros 20 grados de flexión de la rodilla no hay soporte óseo para la rótula, por lo que la estabilidad pasiva la proporcionan el retináculo medial y lateral y la cápsula articular. La cápsula, en su parte anterior, es delgada y laxa para adaptarse al amplio rango de flexión

normal, teniendo en cuenta que se extiende de medial a lateralmente a través de la superficie anterior para contribuir al retináculo rotuliano. La excursión proximal de la rótula desde la tibia está limitada inferiormente por la tensión en el ligamento rotuliano.¹⁹ A su vez, los retináculos se ven afectados por los estabilizadores activos: El LPFM por el VMO y el retináculo lateral por la banda iliotibial, que proporciona orígenes activos a través del tensor de la fascia lata y del glúteo mayor. El vasto medial se divide comúnmente en la porción oblicua (VMO) y un componente más vertical, el vasto medial propiamente dicho. La fuerza estabilizadora medial de la rótula es aportada principalmente por el VMO, que se opone a la fuerza del vector lateral del vasto externo, y, aunque el VMO no está involucrado en la extensión de la rodilla, está activo durante la extensión de la rodilla para mantener la rótula centrada en la tróclea del fémur, mejorando así la eficiencia del vasto lateral durante este movimiento.

- **Área de contacto femoropatelar**

Desde la extensión completa de la rodilla hasta los 20° de flexión, la porción distal de la rótula se articula con la tróclea proximal. A medida que la rodilla se flexiona, el área de contacto se mueve de forma proximal sobre la rótula. A los 90°, la porción superior de la rótula está en contacto con la tróclea. A lo largo de este rango (de 0° a 90°), el área de contacto se extiende transversalmente a través de la rótula. Todas las áreas de la faceta lateral y la faceta medial están en contacto con el fémur en este rango de flexión.

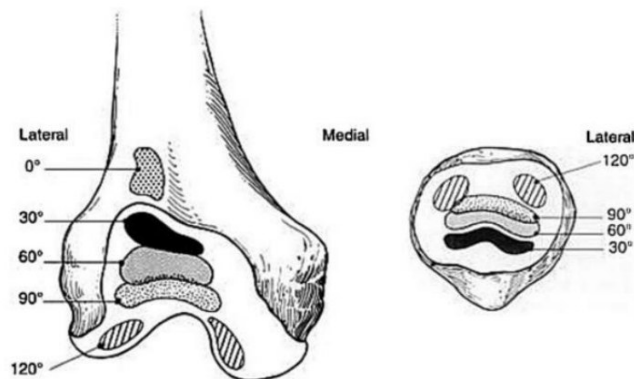


Figura 3: **Áreas de contacto femoropatelar en varios ángulos de flexión de rodilla**

Se demostró que el área de contacto de la faceta lateral era 60% mayor que el área de contacto de la faceta medial en la mayor parte del rango de flexión de la rodilla. Esta desigualdad se relaciona con la diferencia en la distribución de fuerza entre la faceta lateral y la faceta medial. Aún existe controversia sobre la magnitud de contacto entre las superficies articulares. Algunos investigadores creen que la magnitud del contacto permanece constante

entre 60° y 90°, mientras que otros han observado un aumento continuo en este rango. A su vez, otros han observado un pico de magnitud máxima de contacto a los 60 grados. Más allá de los 90°, el área de contacto disminuye ligeramente, ya que solo los bordes lateral y medial de las facetas patelares están en contacto con el fémur. Se informaron que en ángulos altos de flexión, el tendón del cuádriceps contacta el fémur y que el área de contacto tendofemoral era el 75 % del área de contacto patelofemoral a 120°. Por otra parte, se demostró que el contacto tendofemoral no comienza antes de los 70° y aumenta en función del aumento del ángulo de flexión de la rodilla.

En un estudio que investigó la diferencia de género entre las áreas de contacto patelofemoral, se informó que en los ángulos de flexión de rodilla inferiores de 0° y 30°, no hubo diferencias significativas entre géneros. Sin embargo, en la flexión de rodilla de 60° y 90° y en las tres posiciones de rotación tibial, las rodillas de los hombres tenían un área de contacto 33 % mayor que las de las mujeres. Otro estudio también encontró y coincidió en que el área de contacto era mayor en los hombres que en las mujeres. Las áreas de contacto más grandes en las rodillas de los hombres, en comparación con las rodillas de las mujeres, reflejan en parte la diferencia de presión de contacto patelofemoral.

- **Presión de contacto femoropatelar**

Es la relación entre la fuerza de reacción de la articulación femorrotuliana y el área de contacto. La fuerza de reacción articular es una fuerza de compresión, que equivale a la fuerza vectorial resultante de la fuerza vectorial del cuádriceps y la fuerza vectorial del ligamento rotuliano, perpendicular a la superficie de contacto de la rótula con el fémur.

En actividades con cadena cinética cerrada, las fuerzas de reacción de la articulación y el área de contacto aumentan a medida que la rodilla va desde la extensión hasta los 90°. El aumento de la fuerza femorrotuliana aumentaría notablemente la presión de contacto si no fuera por el aumento que acompaña al área de contacto durante la flexión hasta los 90°. El aumento del área de contacto protege la articulación patelofemoral al limitar el aumento de la presión de contacto con el aumento de la fuerza patelofemoral. Las mayores fuerzas de compresión se producen en posiciones de 60° a 90°. Diversos estudios sobre la biomecánica femoropatelar, informaron una diferencia significativa entre los géneros en la presión de contacto patelofemoral en los ángulos de flexión de rodilla más bajos. Se ha investigado que las mujeres tienen mayores presiones en los ángulos bajos de flexión (0, 30° y 60°), lo cual sugiere

un papel más importante de los tejidos blandos en la mecánica y el equilibrio de la articulación femororrotuliana antes del encaje total de la rótula con el surco troclear del fémur.¹⁹

IV.e. Etiología del síndrome de dolor femoropatelar: Factores causales y predisponentes

El síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) es una condición clínica multifactorial cuya etiología ha sido objeto de múltiples estudios y consensos internacionales. Esta patología no responde a una única causa, sino que surge de una interacción compleja entre diversos factores de riesgo. Aunque cada factor por sí solo puede no ser determinante, la presencia simultánea de múltiples condiciones predisponentes puede superar la tolerancia de la articulación a la carga y, en consecuencia, desencadenar los síntomas característicos del síndrome.¹⁸

Profundizando en esta perspectiva integradora, la declaración de consenso de 2017, titulada "Marco basado en la evidencia para un modelo patomecánico del dolor patelofemoral", publicada en el Reino Unido, destaca que la etiología del SDFP resulta de una compleja interacción entre múltiples factores. Entre ellos se incluyen componentes anatómicos y biomecánicos —como un ángulo Q aumentado, debilidad del cuádriceps o los glúteos, disfunción de la cadera o valgo dinámico— así como influencias psicológicas, sociales y conductuales que también pueden contribuir al desarrollo y la persistencia del dolor. Debido a esto, el objetivo de dicho consenso, fue situar los factores de riesgos asociados conocidos en el contexto de un modelo patomecánico. Dicho modelo, parte de la premisa de que el SDFP está relacionado con una carga anormal sobre la articulación femoropatelar, lo cual genera una tensión articular elevada. Esta sobrecarga puede afectar distintas estructuras sensibles al dolor dentro de la articulación, como el hueso subcondral, la almohadilla de grasa infrapatelar, el retináculo lateral o medial y los ligamentos. Además del componente puramente nociceptivo, se ha observado que el SDFP persistente está asociado a un procesamiento alterado del dolor. Esto incluye fenómenos como hiperalgesia mecánica generalizada, disfunciones en la modulación del dolor y alteraciones del procesamiento somatosensorial, lo que sugiere un componente neuropático. A esto se suma la presencia de alteraciones en la función sensoriomotora, con deficiencias en la propiocepción y el equilibrio, así como factores psicológicos relevantes como el catastrofismo y la kinesiofobia, que pueden amplificar la percepción del dolor y perpetuar el cuadro clínico. En este sentido, el abordaje etiológico del SDFP debe considerar no sólo los aspectos estructurales y biomecánicos, sino también el estado neurosensorial y emocional del paciente, reconociendo que el dolor es una experiencia multidimensional.²⁰

La patogenia precisa del SDFP sigue siendo poco conocida y de gran controversia; sin embargo, el dolor parece representar el resultado final de un aumento de la tensión en la articulación patelofemoral. Se solía creer que la desalineación y el mal seguimiento de la rótula (maltracking rotuliano) provocan un estrés mecánico elevado en el hueso subcondral, lo que era considerado el principal desencadenante de la tensión patelofemoral y del dolor asociado. Sin embargo, cada vez es más evidente que la desalineación patelofemoral es un factor de riesgo claro, aunque no puede explicar por sí sola el desarrollo del síndrome de dolor patelofemoral (SDFP). De hecho, la desalineación clínica y radiográfica se observa solo en un subconjunto de individuos con SDFP, mientras que muchos otros, con evidencia de alteraciones en la posición de la rótula, nunca desarrollan síntomas.

A partir de esto, se propuso la "teoría de la homeostasis tisular" de Dye, quien sugiere que cualquier circunstancia que supere la capacidad de aceptación de carga de la articulación puede alterar la homeostasis tisular y causar dolor (en el caso del SDFP, por el hueso subcondral a través del cartílago articular roto, por los retináculos medial y lateral y/o por la almohadilla de grasa infrapatelar). Dicho esto, las anomalías estructurales graves y la sobrecarga repetitiva pueden desafiar la capacidad funcional, excediendo la fuerza que la articulación puede tolerar de manera segura, lesionando así los tejidos óseos y blandos periarticulares.¹⁸

Clasificación de los factores de riesgo

Para desarrollar un marco para el diagnóstico del SDFP, es fundamental comprender primero estos factores de riesgo subyacentes, que pueden clasificarse en términos generales como:

- Alteraciones articulares locales.
- Déficits en la biomecánica de las extremidades inferiores.
- Errores de entrenamiento.

- Alteraciones articulares locales:

En el análisis de los **factores musculares** asociados al síndrome de dolor femoropatelar, es fundamental considerar el papel de las estructuras estabilizadoras de la articulación de la rodilla, ya que influyen directamente en la función patelofemoral, especialmente en la posición y trayectoria de la rótula. Se ha observado que una disminución en la fuerza y el volumen del cuádriceps se relaciona con la presencia de dolor femoropatelar, siendo esta debilidad un posible factor contribuyente en la aparición y mantenimiento de los síntomas.

Dentro del cuádriceps, se ha destacado la importancia del vasto medial oblicuo (VMO), cuyas fibras se insertan de forma más distal y horizontal en la rótula, proporcionando una estabilización medial dinámica. La reducción en el tamaño o la fuerza de este músculo ha sido vinculada con una mayor predisponencia al desalineamiento rotuliano y, por ende, al desarrollo del SDFP.

Además de la fuerza muscular, también se ha señalado la relevancia del patrón de activación neuromuscular del cuádriceps. En particular, se ha descrito una activación retardada del vasto medial en relación con el vasto lateral en personas con SDFP, lo que podría favorecer un desplazamiento lateral de la rótula durante el movimiento. Este desequilibrio neuromuscular podría ser especialmente significativo en aquellos individuos que presentan signos clínicos de mal seguimiento patelar lateral, reforzando la idea de que tanto la debilidad como la coordinación muscular juegan un papel clave en la patomecánica del síndrome.¹⁸

Se han identificado a los **maltrackers rotulianos** basándose en la presencia de inclinación rotuliana y desplazamiento de bisección medidos a partir de una resonancia magnética con carga de peso. Descubrieron que, dentro de este grupo específico, el grado de maltracking estaba estrechamente correlacionado con el retraso en la activación del músculo vasto medial. El cuádriceps tira del polo superior de la rótula, inclinándose en el plano sagital a medida que cambia su fuerza. Por lo tanto, el cuádriceps es el principal responsable de la posición rotuliana en el plano sagital.²¹

Por otro lado, **la inflexibilidad de los tejidos blandos** que rodean la articulación de la rodilla es otro factor de riesgo para la PFP. La tensión excesiva que afecta a las restricciones laterales de la rodilla, y especialmente al retináculo lateral, se ha relacionado considerablemente con su papel en el mal seguimiento de la rótula. La porción media del retináculo lateral representa la capa más fuerte, ya que sus fibras provienen de la banda iliotibial. La orientación transversal de estas fibras resiste el desplazamiento medial de la rótula y cuando está excesivamente tensa puede dar lugar a una traslación lateral desproporcionada. De ello se deduce que la **disfunción de la banda iliotibial** podría dar lugar a un seguimiento patelar alterado y a un aumento de las fuerzas de contacto a través de la articulación patelofemoral, y a su vez contribuir al desarrollo de la PFP.¹⁸

La inflexibilidad de los cuádriceps, gastrocnemios y músculos isquiotibiales también se correlacionan con la PFP. La rigidez del cuádriceps femoral parece representar un factor de

riesgo para el desarrollo de PFP. Mecánicamente, la rigidez del cuádriceps aumenta la fuerza posterior de la rótula contra la tróclea femoral, lo que a su vez eleva la tensión de la articulación patelofemoral, especialmente con la actividad. La inflexibilidad de los músculos isquiotibiales también se ha relacionado con la PFP. Varios estudios de casos y controles han informado una diferencia significativa en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales entre los grupos de PFP y de control. Se ha teorizado que la rigidez de los músculos isquiotibiales ejerce un momento de flexión constante en la rótula, lo que requiere una mayor potencia del cuádriceps para extender la rodilla y aumenta las fuerzas de reacción de la articulación patelofemoral. Finalmente, la inflexibilidad del gastrocnemio se ha asociado prospectivamente con el desarrollo de PFP. Aunque el papel preciso de la rigidez del gastrocnemio en la fisiopatología de la PFP sigue sin estar claro y requieren más estudios.¹⁸

- **Déficits en la biomecánica de las extremidades inferiores:**

Para comprender la patogenia y el posible tratamiento de SDFP, es importante tener en cuenta la biomecánica de las extremidades inferiores, incluidas las que afectan la cadera, el tronco, el pie y el tobillo.

Se ha demostrado que la **rotación interna excesiva del fémur**, sumado a una rótula bastante fija genera un desplazamiento lateral relativo de la rótula con respecto al fémur. Los estudios basados en resonancia magnética dinámica han ayudado a definir la influencia de la rotación interna femoral en el SDFP, demostrando un aumento de la rotación femoral y el consiguiente desplazamiento e inclinación patelar lateral en los grados de flexión de la rodilla durante la carga de peso en mujeres con PFP.

La **debilidad en los rotadores externos y abductores de la cadera** es un factor potencial en el desarrollo del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP). Esta debilidad puede contribuir a una rotación interna excesiva del fémur, lo cual se ha implicado en el desarrollo del dolor femoropatelar (PFP). Diversos estudios han encontrado una correlación entre la debilidad isométrica de los abductores y rotadores externos de la cadera y la PFP.

Durante la marcha, la **pronación del pie** desempeña un papel fundamental en la absorción de fuerzas. Al iniciar el contacto con el suelo, el pie prona y la tibia rota internamente. En la fase media del apoyo, el pie se aplana, la articulación subastragalina comienza a supinar y la tibia rota externamente para facilitar la extensión de la rodilla. Sin embargo, cuando se presenta una pronación excesiva, esta secuencia se altera. La articulación subastragalina permanece en pronación durante la fase media, lo que impide la rotación externa de la tibia. Como consecuencia, el fémur rota internamente sobre la tibia como mecanismo compensatorio para favorecer la extensión de la rodilla. Esta alteración en la biomecánica se ha relacionado con el

desarrollo del síndrome de dolor femoropatelar, ya que la **sobrepronación del pie** se considera un posible factor predisponente.

Las alteraciones de la marcha, así como, **errores de entrenamientos**, una progresión demasiado rápida, ejercicios demasiados intensos para el nivel de condición física del individuo, o una recuperación inadecuada o cargas de magnitud baja durante un largo periodo de tiempo, también tienen como resultado una pérdida de la homeostasis en los tejidos, provocando, del mismo modo, una sobrecarga en la articulación femoropatelar.

Los estudios han demostrado, principalmente en mujeres, que la aducción excesiva de la cadera y la rotación interna durante actividades dinámicas, como son, las sentadillas unipodales o tareas de aterrizaje de salto y carrera tiene íntima relación con PFP.

Otras alteraciones de la marcha que se han relacionado con la PFP incluyen la pronación acelerada del pie, el aumento de la fuerza máxima de reacción con el suelo, la reducción de la frecuencia de pasos y la disminución del ángulo de flexión de la rodilla en el contacto inicial; aunque aún se requieren estudios para confirmar su asociación causal con el SDFP.¹⁸

- **Otras consideraciones**

Se ha explorado la relación entre la laxitud ligamentosa generalizada y el desarrollo del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP), dado que una mayor movilidad articular podría favorecer un seguimiento inadecuado de la rótula. Sin embargo, se llegó a identificar que solo una medida específica de laxitud articular —la capacidad de llevar el pulgar hacia el antebrazo— mostró una correlación significativa con la aparición del trastorno.

Además, se han reportado otros factores asociados con el SDFP, entre ellos una disminución en la fuerza extensora de la rodilla, un retraso en el tiempo de respuesta refleja del vasto medial oblicuo y la presencia de patela alta. A nivel biomecánico, también se han observado retrasos en los tiempos de carga plantar máxima durante la carrera, especialmente en el talón lateral y las regiones metatarsales centrales; pronación excesiva del pie; valores elevados en el índice de caída del escafoides; y una disminución en la dorsiflexión del tobillo. Esta última puede atribuirse tanto a la rigidez de los gastrocnemios como a limitaciones articulares en el pie y el tobillo, como la restricción de la primera articulación metatarsofalángica.

Durante actividades dinámicas, se ha documentado un aumento en la aducción y rotación interna de la cadera. Pruebas funcionales específicas han mostrado una mayor rotación interna de cadera durante sentadillas unipodales, aterrizajes y carrera, así como una menor flexión de la rodilla al aterrizar y un incremento del momento valgo en el contacto inicial con el suelo.

Las mujeres físicamente activas tenían más probabilidades de desarrollar PFP en comparación con los hombres físicamente activos. La participación de las mujeres en un solo deporte en comparación con la participación de las mujeres en varios deportes se asoció con una mayor riesgo de PFP. La debilidad isométrica del extensor de la rodilla fue predictiva del desarrollo de PFP. Las mujeres con PFP pueden tener menor fuerza en los músculos extensores de la rodilla, extensor de la cadera, abductor de la cadera y rotador externo de la cadera que las mujeres sin PFP.

En estudios realizados en hombres y mujeres, las personas con PFP pueden presentar debilidad en la fuerza muscular isométrica de la cadera y la rodilla y una disminución de la flexibilidad de los cuádriceps, los isquiotibiales y los músculos gastrocnemios.

Más recientemente, se han explorado las influencias no físicas en los síntomas, y hay evidencia emergente de que factores como la sensibilización al dolor y el estado psicológico pueden desempeñar un papel en la PFP.

La salud mental (ansiedad, depresión), los factores cognitivos (catastrofismo del dolor) y los factores conductuales (miedo al movimiento/kinesiofobia) se encuentran elevados en personas con dolor femoropatelar. Una revisión sistemática de 25 estudios incluyó 1357 participantes con PFP (66% mujeres) y 349 controles sanos (48% mujeres), agrupados en cuatro constructos psicológicos. Los participantes con PFP más grave presentaron mayores niveles de depresión, catastrofismo y kinesiofobia en comparación con controles y con aquellos con PFP menos grave.²²

IV.f. Examen físico

Para determinar la causa del dolor patelofemoral es indispensable un interrogatorio escrupuloso y un examen físico sistematizado, ya que de esto depende que se seleccionen los estudios paraclínicos más adecuados para llegar a un diagnóstico preciso y por consiguiente establecer el tratamiento adecuado. El diagnóstico del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) se basa exclusivamente en los síntomas y en el examen físico de la rodilla. Por ello, es fundamental realizar una anamnesis y una exploración detallada que incluyan tanto una valoración estática como dinámica del miembro inferior, considerando diversos aspectos y es importante no limitar la evaluación únicamente a la rodilla, sino también explorar factores de riesgo proximales y realizar una evaluación precisa del pie.²³

Podemos dividir la valoración en dos componentes principales. En la **valoración estática**, se incluyen una inspección visual, una evaluación de la fuerza y flexibilidad muscular, y un análisis

detallado de la rótula. Por su parte, **la valoración dinámica** comprende el estudio de la marcha y la realización de pruebas funcionales destinadas a examinar los tres niveles del miembro inferior afectado, comparándolos con el miembro sano. Este enfoque integral contribuye a localizar de forma precisa el origen del dolor, descartar diagnósticos alternativos e identificar posibles factores subyacentes que favorezcan el desarrollo del SDFP. Reconocer estos factores de riesgo no solo fortalece el diagnóstico, sino que también constituye un paso esencial para diseñar un protocolo de rehabilitación adecuado y personalizado. Este análisis cuidadoso permite abordar de manera efectiva las necesidades específicas del paciente, optimizando el tratamiento y facilitando su recuperación.²⁵

Para iniciar el examen físico del paciente con sospecha de síndrome de dolor femoropatelar (SDFP), se recomienda realizar una evaluación postural en bipedestación, observando la alineación estática de las extremidades inferiores. Es importante identificar posibles desviaciones como genu valgo o genu varo, ya que estas alteraciones pueden influir en la mecánica de la articulación femoropatelar. Asimismo, resulta fundamental evaluar la rotación femoral, en particular la rotación interna excesiva del fémur, la cual puede evidenciarse por la orientación medial de las rótulas (conocidas como rótulas “bifurcadas”) y asociarse con rotación externa de la tibia y valgo del retropié. Esta combinación es frecuente en pacientes con SDFP y suele relacionarse con una banda iliotibial tensa, así como con debilidad de los músculos abductores y rotadores externos de la cadera. Al continuar la observación distalmente, se debe examinar cuidadosamente la posición del pie, prestando atención a signos de pronación excesiva, ya que esta puede contribuir a una disfunción en la cadena cinemática ascendente, afectando la alineación y la distribución de cargas sobre la articulación patelofemoral.²³

También se debe realizar una evaluación de la laxitud ligamentosa generalizada. La laxitud articular se puede determinar según los criterios definidos por Beighton y Horan. Estos criterios incluyen la presencia de hiperextensión de los codos y las rodillas más allá de 10, dorsiflexión pasiva de las articulaciones metacarpofalángicas del quinto dedo más allá de 90, aposición pasiva del pulgar al antebrazo y flexión del tronco hacia adelante con las rodillas estiradas de modo que las manos descansen en el suelo con las palmas planas. Tres de 5 resultados positivos, las pruebas indican laxitud generalizada.²³

Con el paciente en bipedestación, resulta fundamental evaluar **la biomecánica dinámica de las extremidades inferiores** mediante diversas **pruebas funcionales**, especialmente en deportistas con sospecha de síndrome de dolor femoropatelar (SDFP). Estas pruebas permiten

identificar alteraciones en la alineación y el control neuromuscular que podrían contribuir al desarrollo o empeoramiento del dolor. Una de las herramientas más utilizadas en este contexto es la prueba de sentadilla unipodal (Single Leg Squat), que es especialmente útil para detectar debilidad en los músculos abductores de la cadera y alteraciones en el control neuromuscular. Durante la ejecución de esta prueba, se solicita al paciente que adopte la posición de apoyo monopodal sobre la extremidad afectada y realice una flexión de rodilla entre 45° y 60°. El examinador debe observar cuidadosamente la presencia de valgo dinámico exagerado de la rodilla o rotación interna del fémur, que son signos clínicamente relevantes en el contexto del SDFP (véase Figura 4). Además, es crucial verificar que el patrón de movimiento sea biomecánicamente adecuado, asegurándose de que la rodilla no se proyecte por delante de los dedos del pie. Aparte de la sentadilla unipodal, existen otras pruebas funcionales complementarias que permiten evaluar el control postural y la alineación dinámica del miembro inferior. Entre ellas se encuentran el Step-Down Test (descenso desde un escalón), el Lateral Step-Down Test (Variante del step-down, desde un escalón bajo hacia un costado), el Drop Jump Test (salto y aterrizaje desde una plataforma baja), el Single Leg Hop Test (salto unipodal hacia adelante) y la sentadilla bilateral (Double Leg Squat).²⁶

Estas pruebas son esenciales para detectar patrones compensatorios como el colapso medial de la rodilla, la pronación excesiva del pie, la inclinación del tronco o la asimetría en la carga, todos ellos factores que pueden contribuir al aumento de las fuerzas patelofemorales durante el movimiento. Además, permiten evaluar cómo responden las estructuras y músculos implicados ante las demandas de actividades funcionales y dinámicas. Complementariamente, el análisis de pruebas de aterrizaje unipodal o bipodal y de la técnica de carrera proporciona una visión más completa del control neuromuscular y de la alineación del miembro inferior. En estas evaluaciones, es crucial observar la rotación interna o aducción excesiva de la cadera, el valgo dinámico de la rodilla, la pronación del pie, así como variables cinemáticas y cinéticas como la fuerza de reacción del suelo, la velocidad de paso o carrera y la orientación corporal en el momento del contacto inicial. Este conjunto de observaciones aporta información clave sobre las alteraciones biomecánicas que pueden predisponer o agravar el síndrome de dolor femoropatelar (SDFP), y resulta fundamental para diseñar intervenciones terapéuticas individualizadas.²⁶



Figura 4: **El valgo dinámico se puede visualizar mediante sentadillas con una sola pierna**

En posición de sedestación, es posible evaluar el denominado "signo en J", una maniobra clínica utilizada para valorar el seguimiento de la rótula durante la extensión activa de la rodilla. Para ello, se le indica al paciente que extienda activamente la articulación desde una flexión de 90° hasta alcanzar la extensión completa. En condiciones normales, la rótula se desplaza de manera predominantemente rectilínea en dirección proximal, con un leve desvío lateral en los últimos grados de extensión. Sin embargo, en presencia de un seguimiento anómalo, la rótula se desvía de forma marcada hacia lateral en la fase terminal del movimiento, describiendo un trayecto visual en forma de "J" invertida. Esta alteración se interpreta como un signo en J positivo y suele estar asociada a un maltracking rotuliano.

Dado que esta desviación puede estar influenciada por alteraciones en la alineación y biomecánica de los miembros inferiores, es fundamental, durante la evaluación, observar detenidamente la posición de la cadera, la rodilla y el pie. Se debe prestar especial atención a la presencia de rotación interna o aducción excesiva de la cadera, aumento del valgo dinámico de la rodilla, pronación excesiva del pie y rotación interna de la tibia, ya que estos factores pueden contribuir al seguimiento patelar anómalo descrito (véase Figura 5)



Figura 5: **pronación excesiva del pie y rotación interna de la tibia**

Ya en decúbito supino, la inspección estática macroscópica de la articulación de la rodilla suele ser relativamente normal. Los hallazgos de hinchazón, eritema o calor deben impulsar la investigación de otras causas alternativas para justificar la presencia de dolor.

Una inspección puede demostrar atrofia del VM o del complejo del cuádriceps de manera general. Este hallazgo puede acentuarse cuando se le pide al paciente que contraiga de forma isométrica el músculo. Con esto, el examinador también puede tomar nota del momento de la contracción del VM y, en particular, la contracción del VMO en relación con el VL, buscando cualquier retraso en el inicio entre el VMO y el VL.

En este contexto, la medición del ángulo Q adquiere especial relevancia, ya que permite cuantificar el vector de fuerza lateral que actúa sobre la rótula. Este ángulo, también denominado ángulo del cuádriceps, se forma por la intersección de dos líneas: una trazada desde la espina ilíaca anterosuperior hasta el centro de la rótula, y otra desde el centro de la rótula hasta la mitad de la tuberosidad tibial anterior. Un ángulo Q aumentado, habitualmente superior a 15° en hombres y 20° en mujeres, puede reflejar una mayor tracción lateral sobre la rótula, lo que predispone al desalineamiento rotuliano, especialmente en presencia de genu valgo o rotación femoral interna. Sin embargo, la utilidad clínica del ángulo Q en el diagnóstico del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) ha sido motivo de debate. La variabilidad en su asociación con la PFP puede atribuirse, en parte, a la inconsistencia en la técnica de medición y a la baja confiabilidad interevaluador. Para lograr una medición precisa, se requiere una posición neutra de la extremidad inferior, ya que la rotación externa del pie puede incrementar artificialmente el valor del ángulo Q, mientras que la rotación interna del muslo puede reducirlo

de manera engañosa. En este sentido, el uso de un goniómetro de brazo largo modificado puede mejorar la confiabilidad de la evaluación.²³

Con respecto a la palpación de la rodilla, debe incluir la exploración de los retináculos lateral y medial, las carillas articulares de la rótula y la grasa infrapatelar de Hoffa, todas ellas estructuras potencialmente generadoras de dolor. Durante la flexión pasiva de la articulación, puede detectarse crepitación; sin embargo, este hallazgo carece de especificidad diagnóstica y tiene un valor limitado en el contexto del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP).

Con la rodilla en extensión, el examen puede comenzar con la palpación sistemática de los retináculos. Si el paciente lo tolera, se continúa con la evaluación de la posición y movilidad de la rótula mediante tres pruebas fundamentales: el desplazamiento mediolateral, la inclinación patelar y la prueba de movilidad patelar. La positividad de estas maniobras sugiere alteraciones en las restricciones de los tejidos blandos, ya sea por rigidez o insuficiencia, del compartimento medial o lateral.

El **desplazamiento mediolateral** evalúa la posición de la rótula con respecto a la tróclea femoral en el plano coronal. Se realiza con la rodilla flexionada a 20°, comparando la distancia desde el borde medial de la rótula hasta el cóndilo femoral lateral, y desde el borde lateral hasta el cóndilo femoral medial. En condiciones normales, la rótula debe estar centrada, equidistante de ambos epicóndilos. Un desplazamiento lateral mayor a 0,5 cm (cuando la distancia al cóndilo medial supera a la del lateral) se considera una prueba positiva, indicando una tensión excesiva de las estructuras laterales y una posible debilidad del vasto medial oblicuo (VMO).

La **inclinación patelar** valora la orientación de la rótula en el plano transversal. Con la rodilla extendida, el examinador palpa los bordes medial y lateral de la rótula. En una alineación normal, ambos deben estar a la misma altura. Si el borde medial se encuentra más elevado, se interpreta como una inclinación lateral de la rótula; a la inversa, un borde lateral más prominente sugiere una inclinación medial.

Por último, la **prueba de movilidad patelar** cuantifica el rango de desplazamiento mediolateral de la rótula. Con la rodilla en 20° de flexión y el cuádriceps completamente relajado, se imagina la rótula dividida en cuatro cuadrantes longitudinales. El examinador aplica una fuerza suave para movilizar la rótula hacia medial y lateral. Un desplazamiento medial inferior a un cuadrante

indica rigidez de las restricciones laterales, mientras que un movimiento que exceda los tres cuadrantes en cualquier dirección sugiere hiper movilidad rotuliana.

Otro factor de riesgo relevante a considerar durante el examen físico del síndrome de dolor femoropatelar (SDPF) es la **flexibilidad de los tejidos blandos**, ya que su alteración puede contribuir a desequilibrios biomecánicos que afectan la alineación y el seguimiento patelar.

Con el paciente en decúbito supino, se puede evaluar la flexibilidad de los **isquiotibiales** y del **complejo gastrocnemio-sóleo**. Para los isquiotibiales, se mide el **ángulo poplíteo** mediante la extensión pasiva de la rodilla con la cadera en flexión de 90°. Para el gastrocnemio-sóleo, se valora la **dorsiflexión pasiva del tobillo** con la rodilla en extensión completa, observando posibles restricciones que limiten el rango de movimiento.

A continuación, con el paciente en decúbito lateral, se realiza la **prueba de Ober** para valorar la rigidez de la **banda iliotibial**. Una prueba positiva, en la que la pierna no cae por debajo del plano horizontal de la pelvis, sugiere acortamiento de esta estructura. La banda iliotibial puede generar una tracción excesiva sobre el retináculo lateral, lo que a su vez provoca una **lateralización funcional de la rótula**, favoreciendo el maltracking rotuliano.

Por último, se evalúa la **flexibilidad del cuádriceps** mediante la **prueba de Ely**, con el paciente en decúbito prono. El examinador estabiliza la pelvis mientras flexiona pasivamente la rodilla, aproximando el talón al glúteo hasta alcanzar una resistencia firme. Se registra la distancia entre el talón y el glúteo, preferentemente usando el ancho de los dedos como referencia, y se compara bilateralmente para identificar posibles asimetrías.²³

Existen diversas pruebas provocativas y/o pruebas de exploración física que se realizan con frecuencia y tienen un valor en el diagnóstico del SDPF.²⁴

Test	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	LR-	LR+
Test de clarke	39 a 48	67 a 75	0.7 a 0.91	1.18
Sensibilidad de la faceta rotuliana medial y lateral	92	65	0.96	No determinado

Dolor durante sentadilla	91	50	0.2	1.8
Prueba de aprensión rotuliana	7 a 32	86 a 92	0.8 a 1.0	0.9 a 2.3
Prueba de inclinación rotuliana	43	92	0.6	5.4

La observación de la marcha y la postura del paciente constituye una parte fundamental del examen físico en el contexto del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP), ya que permite identificar alteraciones biomecánicas que pueden contribuir al desarrollo o perpetuación del cuadro clínico. Entre las anomalías posturales más comunes se encuentran la hiperlordosis lumbar, la asimetría en la altura de las crestas ilíacas (que puede sugerir una disimetría funcional o estructural de los miembros inferiores) y la atrofia del cuádriceps, especialmente del vasto medial oblicuo, que compromete la estabilidad patelar.

Asimismo, es recomendable inspeccionar cuidadosamente el calzado del paciente, ya que el desgaste excesivo en la cara medial de la suela puede ser indicativo de pronación del pie o eversión del retropié, condiciones que alteran la cinemática de toda la extremidad inferior y pueden inducir un patrón de carga patelofemoral anómalo.²⁴

IV.g. Estudios complementarios

Dado que el síndrome de dolor femoropatelar (PFP) se basa principalmente en un diagnóstico clínico, las imágenes tienen un valor limitado para confirmarlo. Sin embargo, desempeñan un papel importante en la exclusión de otros diagnósticos diferenciales. En este contexto, las radiografías simples de rodilla suelen ser una herramienta inicial razonable en la evaluación del dolor anterior de rodilla, ya que permiten identificar factores anatómicos asociados al PFP, como alteraciones en la posición de la rótula.¹⁸

Existen varias modalidades de diagnóstico por imágenes que pueden utilizarse para evaluar, diagnosticar y tratar los trastornos de la rótula y la articulación patelofemoral.¹⁹

La evaluación inicial de la articulación femoropatelar debe incluir siempre un estudio radiológico simple con tres proyecciones fundamentales: anteroposterior (AP), lateral y axial (también conocida como proyección de Merchant), como se muestra en la Figura 6. Es crucial que estas imágenes se obtengan con una flexión de rodilla menor a 30°, ya que se ha demostrado que en esta posición aproximadamente el 97% de los pacientes sin patología presentan una rótula centrada. A mayor ángulo de flexión, muchas alteraciones en la alineación patelofemoral tienden a corregirse, lo que podría enmascarar hallazgos clínicamente significativos.¹⁹

La radiografía axial tomada con una flexión de 30° a 45° (vista de Merchant) es ideal para evaluar la posición de la rótula dentro del surco troclear, permitiendo identificar desplazamientos laterales o inclinaciones rotulianas. Esta vista también presenta ventajas prácticas, ya que resulta más sencilla de realizar en personas con sobrepeso o con prominencias óseas como tubérculos tibiales grandes, situaciones en las que otras proyecciones pueden resultar menos informativas.¹⁸

Asimismo, se ha evidenciado que la vista de Merchant tomada con el paciente de pie y con carga ofrece una representación más precisa de la cinemática articular, siendo especialmente útil en la evaluación del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP).



Figura 6: **Radiografías estándar en las proyecciones (A) anteroposterior, (B) lateral y (C) de Merchant.**

En una radiografía simple de rodilla se pueden evaluar diversos aspectos estructurales, como el espacio articular femorotibial, la presencia de lesiones traumáticas (por ejemplo, fracturas),

tumores óseos y alteraciones propias de la rótula, tales como fracturas patelares, patela bipartita o defectos dorsales. No obstante, en el contexto específico de la evaluación de la articulación femoropatelar (APF), la proyección anteroposterior (AP) ofrece escasa información clínica relevante. Por esta razón, cobran mayor importancia las proyecciones lateral y axial, en particular la vista de Merchant, ya que permiten una valoración más precisa de la alineación patelofemoral, la altura rotuliana y la detección de desplazamientos o inclinaciones anómalas de la rótula. Desde la vista axial, además, es posible obtener mediciones clave para el análisis biomecánico de la articulación, como el ángulo del surco troclear, el ángulo de congruencia, el desplazamiento lateral y el ángulo patelofemoral lateral, como se ilustra en la Figura 7.¹⁸

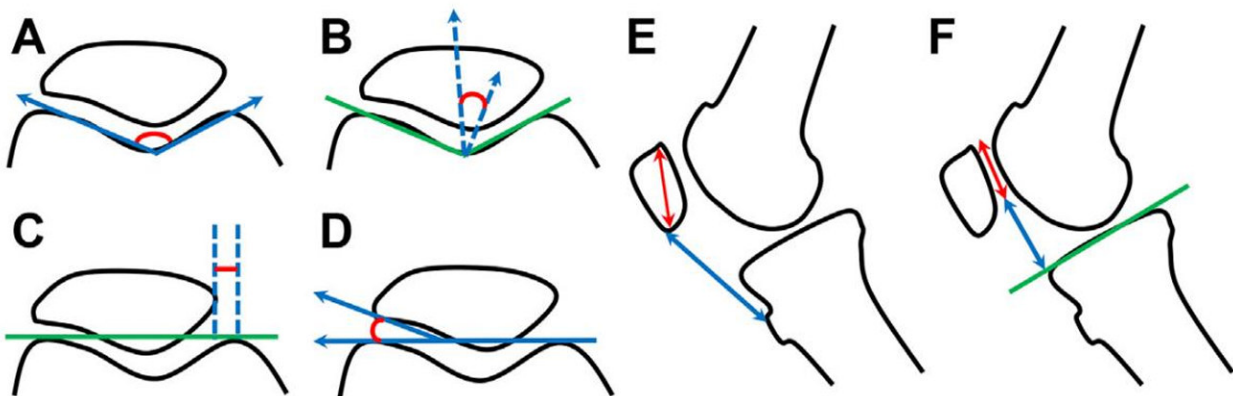


Figura 7: **Medidas radiográficas asociadas con PFP.**

(A) “El ángulo del surco”: formado en el valle del surco femoral. Un surco troclear menos profundo (es decir, un ángulo del surco mayor) puede predisponer a PFP. (B) “El ángulo de congruencia”: se mide primero diseccionando el ángulo del surco para producir una línea de referencia y luego creando una segunda línea entre el vértice del surco y el punto más bajo de la superficie articular rotuliana. Los ángulos laterales a la línea de referencia se designan como positivos, y los ángulos positivos mayores sugieren un mayor desplazamiento lateral. (C) “El desplazamiento lateral”: Se puede cuantificar por la distancia entre la faceta rotuliana medial y el vértice del cóndilo femoral medial. (D) “El ángulo patelofemoral lateral”: Es una medida de la inclinación rotuliana y se calcula como el ángulo entre una línea horizontal a través de los picos de los 2 cóndilos femorales y una línea a lo largo de la faceta rotuliana lateral. Un ángulo que se abre medialmente indica inclinación lateral. (E) “El índice de InsallSalvati”: Se calcula en el plano sagital como la relación entre la longitud de la rótula y la longitud del tendón rotuliano. Las relaciones mayores de 1,2 sugieren una

*rótula alta. (F) El índice de Blackburne-Pee: Cuantifica de manera similar la altura de la rótula y es la relación entre la distancia de la superficie articular de la rótula y la distancia medida entre la superficie articular tibial superior.*¹⁸

En cuanto a las proyecciones laterales, estas deben realizarse con una flexión menor a 30°. Una proyección lateral considerada adecuada es aquella en la que las porciones posteriores de los cóndilos femorales se observan superpuestas. En estas condiciones, es posible identificar tres líneas densas en la región anterior de la epífisis distal del fémur: las dos anteriores corresponden a los contornos de los cóndilos femorales, mientras que la posterior representa el surco troclear. La vista lateral puede obtenerse en condiciones sin carga (con la rodilla flexionada a 30°) o en bipedestación (con la rodilla flexionada o extendida), y permite evaluar diversos aspectos clínicamente relevantes, tales como: La altura y el grosor de la rótula, la posición vertical de la rótula con respecto a la línea articular, la presencia de dislocaciones, fracturas óseas y cambios degenerativos articulares. Además, esta proyección facilita la evaluación de la inclinación rotuliana y la profundidad del surco troclear. Durante la flexión, la tensión ejercida sobre el ligamento patelar permite analizar de forma funcional la relación entre la rótula y la tibia, así como la articulación entre las carillas rotulianas y el fémur.¹⁹

En esta proyección lateral, es común evaluar las relaciones Insall-Salvati (ISR) y Blackburne-Peel, utilizadas para determinar la altura rotuliana. La relación Insall-Salvati se calcula dividiendo la longitud del tendón rotuliano entre la longitud de la rótula. Un valor superior a 1,2 indica la presencia de una rótula alta (patella alta), mientras que un valor inferior a 0,8 sugiere una rótula baja (patella baja). No obstante, algunas publicaciones proponen umbrales distintos, como 1,5 para rótula alta y 0,74 para rótula baja.

Una limitación de la ISR es que no contempla las variaciones morfológicas de la rótula. Para abordar este aspecto, Grelsamer et al. propusieron un índice modificado en el que se divide la distancia entre el borde inferior de la superficie articular de la rótula y la inserción del ligamento rotuliano por la longitud de la superficie articular rotuliana. Según este índice, se considera rótula alta cuando el valor es mayor a 2.

Por otro lado, la relación Blackburne-Peel, que se basa en la posición de la superficie articular de la rótula respecto a la meseta tibial, proporciona una representación más precisa de la posición rotuliana. En este caso, una relación superior a 1,0 indica rótula alta, y un valor inferior a 0,8 indica rótula baja.²⁷

Tanto la tomografía computarizada (TC) como la resonancia magnética (RM) ofrecen ventajas significativas frente a la radiografía convencional en la evaluación de la articulación patelofemoral (APF), ya que permiten obtener imágenes estáticas y dinámicas con un mayor nivel de detalle. Las imágenes estáticas obtenidas mediante TC o RM facilitan la evaluación precisa de la morfología de la rótula y del surco troclear, así como la realización de mediciones en dos y tres dimensiones.²⁷

La tomografía computarizada, una técnica de imagen no invasiva basada en radiación ionizante, se utiliza principalmente para evaluar la anatomía ósea y la arquitectura de la articulación patelofemoral desde distintos ángulos de flexión. Emplea detectores múltiples para generar imágenes transversales de alta resolución, que pueden ser reconstruidas en vistas bidimensionales y tridimensionales. En contextos clínicos específicos, puede emplearse una tomografía dinámica, en la que la rodilla se flexiona progresivamente de 0° a 45°, con el objetivo de analizar la mecánica patelofemoral y clasificar posibles alteraciones del seguimiento rotuliano o desalineaciones. Para obtener información biomecánica relevante, las imágenes deben capturarse a nivel medio troclear, tanto en extensión como en flexión activa. Avances recientes en tecnología, como la TC helicoidal o espiral, permiten adquirir datos volumétricos que se pueden reconstruir en prácticamente cualquier plano anatómico.²⁸

Por su parte, la resonancia magnética se ha consolidado como la técnica más completa para la evaluación integral de la APF, debido a su capacidad multiplanar, su excelente contraste en tejidos blandos y la ausencia de exposición a radiación ionizante. La RM permite analizar con alta precisión estructuras óseas y de partes blandas, incluyendo el cartílago articular, la tróclea, el tendón del cuádriceps, el ligamento rotuliano y los retináculos medial y lateral. Además, es eficaz para detectar patologías como lesiones del cartílago patelofemoral, entesopatías, tendinopatías, desgarros, alteraciones del ligamento patelofemoral medial, edema en el compartimento superolateral, bursitis prerrotuliana e infrarrotuliana, así como signos indicativos de mal seguimiento rotuliano, como la fricción anormal sobre la almohadilla grasa prerrotuliana.

En los últimos años, se ha incorporado el uso de la resonancia magnética dinámica para reproducir el comportamiento funcional de la APF durante el movimiento, lo cual resulta especialmente útil para evaluar la influencia de los tejidos blandos en la estabilidad articular. Existen diversas técnicas dinámicas de RM, entre las que se incluyen:

- **Técnica de colocación con incremento pasivo:** Consiste en adquirir múltiples imágenes axiales en diferentes grados de flexión, mediante un dispositivo no ferromagnético controlado por el paciente. El estudio se realiza en decúbito prono y se obtienen imágenes cada 5°, desde 0° hasta 30° de flexión. Esta técnica permite evaluar la alineación y trayectoria rotuliana, y ha demostrado aceptable validez diagnóstica.
- **Técnica de movimiento activo:** En esta modalidad, se obtienen imágenes durante el movimiento voluntario del paciente, permitiendo valorar la función muscular y su influencia sobre la alineación rotuliana. Se realiza en decúbito prono, desde 45° de flexión hasta la extensión completa, y ofrece una evaluación más fisiológica del recorrido rotuliano.
- **Técnica de ciclo de cine:** Emplea un sistema especial con un disparador sensible al movimiento rotuliano. El paciente, en decúbito supino, realiza movimientos repetidos de flexión-extensión, permitiendo observar patrones dinámicos del seguimiento patelofemoral que pueden diferir de los registrados con técnicas pasivas.
- **Técnica de movimiento activo contra resistencia:** En esta técnica, el paciente realiza la extensión de rodilla oponiéndose a una carga externa. Se realiza en decúbito prono, desde 45° de flexión hasta la extensión, utilizando un dispositivo que permite ajustar la resistencia. Esta modalidad es especialmente útil para detectar alteraciones funcionales sutiles que no se evidencian en estudios sin carga.

En conjunto, tanto la TC como la RM —especialmente en sus versiones dinámicas— constituyen herramientas fundamentales en la evaluación moderna del síndrome de dolor femoropatelar, ya que permiten un análisis integral de la alineación, morfología y función articular.²⁸

IV.h. Diagnóstico Diferencial en el síndrome de dolor femoropatelar

El síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) es una condición clínica compleja y multifactorial, caracterizada por síntomas inespecíficos que pueden coincidir con los de otras afecciones musculoesqueléticas o médicas. Esta superposición sintomática representa un desafío diagnóstico, especialmente cuando el paciente no presenta una evolución clínica favorable o

sus síntomas no se resuelven tras intervenciones orientadas a corregir disfunciones biomecánicas. En estos casos, resulta fundamental que el profesional de la salud amplíe su enfoque diagnóstico y considere la posibilidad de otras causas subyacentes.

Cuando el diagnóstico inicial resulta inconsistente o el tratamiento convencional no genera mejoría, es imprescindible descartar primero la presencia de patologías médicas de mayor gravedad.¹⁵

- **Exclusión de condiciones médicas graves**

El primer paso en el diagnóstico diferencial debe ser la exclusión de patologías médicas de mayor gravedad que requieren derivación inmediata. Estas incluyen:

- Tumores óseos o de partes blandas

- Fracturas (locales o en la cadera)

- Dislocaciones

- Artrosis séptica

- Artrofibrosis

- Trombosis venosa profunda

- Compromiso neurovascular

- Deslizamiento de la epífisis capital femoral (en adolescentes)

Estas afecciones suelen presentar signos de alarma como dolor nocturno, fiebre, pérdida de peso, edema significativo, o imposibilidad funcional severa.

- **Afecciones musculoesqueléticas**

Una vez descartadas condiciones sistémicas o urgentes, es importante diferenciar el SDFP de otras afecciones musculoesqueléticas a través de una cuidadosa anamnesis, revisión del historial clínico, identificación de actividades provocativas, examen físico detallado y pruebas específicas. Entre las principales condiciones a considerar se encuentran:

- **Radiculopatía lumbar:** puede referir dolor al muslo anterior o la rodilla, simulando SDFP. Se recomienda evaluar la columna lumbar y la articulación sacroilíaca.
- **Atrapamiento de nervios periféricos:** como el nervio femoral o el obturador, que también pueden generar dolor anterior de rodilla.
- **Artrosis de cadera:** particularmente en adultos mayores, puede irradiar dolor a la rodilla.
- **Lesiones meniscales o ligamentarias:** los antecedentes traumáticos, la presencia de bloqueo articular y las pruebas ortopédicas específicas ayudan a diferenciarlas.
- **Inestabilidad patelofemoral:** caracterizada por la sensación de que la rótula “se sale” o “se mueve”, especialmente en actividades rotacionales.
- **Osteoartritis:** el dolor puede estar acompañado de rigidez matutina prolongada, crepitaciones y signos degenerativos en imágenes.
- **Síndrome de fricción de la banda iliotibial (ITBS):** dolor localizado en la cara lateral de la rodilla, típico en corredores.
- **Tendinopatía rotuliana:** dolor puntual en el polo inferior de la rótula o en el tubérculo tibial, común en deportes de salto o carrera.
- **Apofisitis en niños y adolescentes:** como el síndrome de Sinding-Larsen-Johansson u Osgood-Schlatter, con dolor localizado y síntomas asociados al crecimiento.

- **Consideraciones postquirúrgicas**

En pacientes que han sido sometidos a procedimientos quirúrgicos como la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA), el dolor patelofemoral puede surgir como consecuencia de alteraciones en la biomecánica articular. Por lo tanto, es esencial tener en cuenta el historial quirúrgico para comprender las posibles causas del dolor persistente o recurrente.¹⁵

- **Factores psicológicos y sensibilización central**

El dolor patelofemoral también puede estar influido por factores psicosociales, especialmente en casos de dolor crónico. Variables como la catastrofización del dolor, la kinesiofobia, la ansiedad, la depresión y el miedo al movimiento pueden afectar negativamente el proceso de rehabilitación. Estos factores deben identificarse a través de una entrevista clínica empática y, si es necesario, mediante escalas validadas.

La presencia de estos factores puede justificar la derivación a profesionales de la salud mental, como psicólogos clínicos, y la implementación de estrategias complementarias de intervención, como:

- Educación del paciente centrada en el dolor
- Técnicas de exposición gradual al movimiento
- Enfoques cognitivo-conductuales

Además, se ha documentado la existencia de **sensibilización central** en algunos pacientes con SDFP crónico, caracterizada por hiperalgesia y disminución del umbral al dolor, tanto en estructuras locales como en regiones adyacentes. Esta condición puede perpetuar el dolor en ausencia de daño estructural evidente y requiere un abordaje multimodal e individualizado.²²

IV.i. Tratamiento del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP)

El síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) representa una de las causas más frecuentes de dolor en la rodilla y de disminución de la función física en personas activas a nivel mundial. Esta condición puede adoptar un curso crónico, con estudios que indican la persistencia de síntomas en el 94 % de las mujeres a los cuatro años y en el 25 % incluso después de dos décadas. Su impacto va más allá del malestar físico: puede limitar o interrumpir la práctica de actividad física, afectando negativamente la calidad de vida, la funcionalidad diaria y el rendimiento laboral o deportivo.

Dada su alta prevalencia, recurrencia y naturaleza multifactorial, el tratamiento del SDFP debe ser individualizado y multifacético. Las intervenciones conservadoras constituyen la primera línea de abordaje terapéutico, enfocándose en reducir el dolor,

mejorar la función y restablecer la alineación y biomecánica de la articulación patelofemoral. En este sentido, la prioridad inicial debe centrarse en el alivio del dolor, ya que esto no solo favorece la funcionalidad temprana, sino que también contribuye significativamente a ganar la confianza del paciente y a mejorar su adherencia al tratamiento.

El éxito terapéutico depende en gran medida de una comprensión profunda de la anatomía y biomecánica de la rodilla, ya que muchas de las disfunciones subyacentes están relacionadas con alteraciones musculares, estructurales o de movimiento tanto locales como proximales y distales. Por ello, la fisioterapia multimodal ha ganado relevancia como enfoque de tratamiento eficaz. Este tipo de intervención busca abordar de manera integral los factores contribuyentes al dolor, considerando aspectos locales (como el control del cuádriceps y la alineación patelar), proximales (como la debilidad de la musculatura de la cadera) y distales (como alteraciones en la mecánica del pie).

Dentro de estas estrategias terapéuticas, se incluyen el fortalecimiento muscular —especialmente de la cadera y el cuádriceps—, el uso de ortesis y vendajes funcionales, la modificación de actividades físicas y la educación del paciente, elemento fundamental para promover cambios conductuales y mejorar los resultados clínicos. El objetivo general será alcanzar un reequilibrio funcional de la rodilla, corrigiendo patrones de movimiento disfuncionales y reduciendo la carga patelofemoral.

Finalmente, en casos seleccionados donde las medidas conservadoras no logren los resultados esperados, pueden considerarse opciones, de tipo quirúrgicas, aunque de forma cautelosa. Procedimientos como la trocleoplastia, la osteotomía del tubérculo tibial o la reconstrucción del ligamento patelofemoral medial están indicados solo ante disfunciones estructurales bien definidas. En todos los casos, la elección del tratamiento debe surgir de una evaluación integral del paciente, teniendo en cuenta tanto los factores físicos como los psicosociales que pueden influir en la evolución clínica y en la adherencia terapéutica.²⁹

1. Educación del paciente

La educación del paciente constituye un pilar fundamental en el manejo del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP). Su objetivo principal es proporcionar al paciente una comprensión clara sobre la naturaleza de su dolor, sus causas y los mecanismos que lo perpetúan. Este conocimiento no solo facilita la adhesión al tratamiento, sino que también empodera al paciente para participar activamente en su proceso de recuperación.

Es esencial que el paciente comprenda qué factores contribuyeron al desarrollo de su condición y qué acciones puede tomar para mejorarla. Esto implica identificar comportamientos o hábitos inadecuados que puedan estar afectando negativamente su función y enseñar estrategias correctivas eficaces. Además, una educación adecuada ayuda a gestionar las expectativas del tratamiento, promoviendo una visión realista del proceso terapéutico y sus posibles resultados.

Un aspecto crucial es la prevención de conductas irritativas por el miedo al dolor o a la recaída, ya que estas suelen conducir al desacondicionamiento físico y a un empeoramiento de los síntomas. Por ello, la educación debe fomentar la autogestión, animando al paciente a mantener un nivel adecuado de actividad física adaptada y a adoptar una actitud activa frente a su recuperación. De esta forma, la modificación de la actividad, la gestión emocional y la relación entre paciente y profesional se consolidan como componentes esenciales de una intervención efectiva.²⁹

2. Ejercicio terapéutico

El tratamiento del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) debe ser activo, priorizando los ejercicios terapéuticos frente a intervenciones pasivas. La evidencia respalda firmemente el uso del ejercicio para reducir el dolor y mejorar la función, especialmente cuando el enfoque incluye el fortalecimiento del cuádriceps, la musculatura de la cadera, el tronco y otras estructuras relacionadas como pie y tobillo. La supervisión profesional es especialmente importante en las etapas iniciales para asegurar una técnica adecuada.

2.1 Fortalecimiento del cuádriceps

Históricamente, el fortalecimiento del cuádriceps, en especial del vasto medial oblicuo (VMO), ha sido central en los programas de rehabilitación del SDFP, dado su papel en el seguimiento patelar. La debilidad en la extensión de rodilla se asocia con un maltracking rotuliano, por lo que restaurar la fuerza de este músculo es clave.

Se recomienda incluir ejercicios en cadena cinética abierta (OKC) y cerrada (CKC):

- OKC: Son ejercicios sin carga, como las extensiones de rodilla en máquina. Producen menos compresión femoropatelar, pero aumentan el estrés en los grados finales de extensión (de 90° a 0°), especialmente cuando hay poca área de contacto entre la rótula y el fémur.
- CKC: Incluyen ejercicios en carga como sentadillas o estocadas, donde el pie está en contacto con el suelo. Generan mayor activación muscular conjunta y menor estrés femoropatelar en la extensión completa. Son más funcionales y beneficiosos a largo plazo.

La integración de ambas modalidades permite un fortalecimiento efectivo a lo largo de todo el rango de movilidad. En fases agudas, los OKC pueden ser mejor tolerados, mientras que los CKC deben incorporarse tan pronto como el paciente los tolere.

Aunque algunos expertos recomiendan la estimulación eléctrica para el VMO, su uso clínico es limitado. Un programa bien diseñado de fortalecimiento general del cuádriceps es suficiente para corregir desequilibrios sin necesidad de aislar este músculo.

2.2 Fortalecimiento de la musculatura de la cadera

Los déficits en el rendimiento de los músculos de la cadera, especialmente los abductores y rotadores externos como el glúteo medio y mayor, pueden contribuir al colapso medial del fémur y aumentar la compresión femoropatelar. Este factor es particularmente relevante en mujeres.

La evidencia reciente apoya el fortalecimiento específico de la cadera como parte esencial del tratamiento del SDFP.

Ejercicios recomendados:

- Glúteo medio: Abducción lateral de cadera, sentadillas unipodales, planchas laterales.
- Glúteo mayor: Planchas frontales con extensión de cadera, contracción voluntaria de glúteos, ejercicios de puente.

Se recomienda realizar una evaluación clínica previa para identificar debilidades estáticas o dinámicas en esta región y adaptar el tratamiento en consecuencia.

2.3 Fortalecimiento del core y tronco

Se han identificado déficits funcionales en el control del tronco, como una inclinación ipsilateral aumentada durante tareas dinámicas, como por ejemplo, sentadillas o carrera, especialmente en mujeres con SDPF. Por ello, diversos autores sugieren incluir ejercicios para el core y la estabilidad del tronco, lo que puede mejorar el control proximal y reducir la sobrecarga en la articulación femoropatelar.³⁰

3. Estiramientos

El estiramiento de los músculos que rodean la articulación de la rodilla constituye un componente complementario pero fundamental en el abordaje del síndrome de dolor femoropatelar (SDPF). La flexibilidad muscular influye directamente en la biomecánica de la articulación patelofemoral, siendo particularmente relevante en el maltracking rotuliano, una de las principales características clínicas de este síndrome.

Músculos implicados:

Diversos estudios han identificado la inflexibilidad de músculos específicos como un factor de riesgo en el desarrollo y persistencia del SDPF. Entre los músculos más frecuentemente afectados destacan:

- Cuádriceps, en especial el recto femoral
- Isquiotibiales
- Gastrocnemio
- Banda iliotibial

La banda iliotibial, en particular, ha demostrado tener una participación importante en el desplazamiento rotuliano. Sus fibras forman la porción más densa del retináculo lateral, orientadas transversalmente para resistir la traslación medial de la rótula. Sin embargo, una tensión excesiva en esta estructura puede provocar una traslación lateral desproporcionada, exacerbando el maltracking. La evidencia clínica sugiere que la liberación quirúrgica del tracto iliotibial puede reducir significativamente la inclinación y subluxación lateral de la rótula en casos severos.

Técnicas de estiramiento

Se han propuesto diversas técnicas para mejorar la flexibilidad de estos músculos:

- Estiramientos clásicos estáticos: comúnmente utilizados para los cuádriceps, isquiotibiales, gastrocnemio y la banda iliotibial. Estos ejercicios han mostrado ser eficaces, especialmente cuando se integran dentro de un programa de ejercicios terapéuticos más amplio.
- Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP o PNF): esta técnica combina fases de contracción isométrica seguidas de estiramiento pasivo. Se ha reportado que la PNF mejora no solo la flexibilidad, sino también el control del dolor y la función articular.³⁰

4. Ejercicios propioceptivos

La propiocepción desempeña un papel fundamental en la estabilidad dinámica de las articulaciones de la rodilla, tanto a nivel patelofemoral como tibiofemoral. En el contexto del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP), se ha observado que la incorporación de ejercicios propioceptivos dentro del programa de rehabilitación contribuye significativamente a la reducción del dolor y a la mejora funcional del paciente.

Los ejercicios de propiocepción están orientados a mejorar el control neuromuscular, la coordinación y el equilibrio, todos ellos elementos clave para preservar la alineación y el movimiento adecuado de la rótula durante las actividades funcionales. Se recomienda que estos ejercicios se realicen en condiciones de carga, levemente flexionadas las rodillas, ya que esta posición favorece la activación de los receptores propioceptivos ubicados en la articulación de la rodilla, mejorando así el control sensoriomotor de la misma.

Algunos ejemplos de ejercicios propioceptivos incluyen:

- Ejercicios de equilibrio en superficies inestables (bosu, colchonetas, tablas de equilibrio)
- apoyos monopodales con variación de apoyos visuales o táctiles
- Transferencias de peso con control postural
- Saltos y aterrizajes controlados en una sola pierna

La inclusión progresiva de este tipo de entrenamiento dentro de un enfoque multimodal puede potenciar los resultados obtenidos con el fortalecimiento muscular, favoreciendo una rehabilitación más completa y duradera para las personas con SDFP.³¹

5. Vendajes

El uso de vendajes terapéuticos ha sido ampliamente explorado como complemento en el tratamiento del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP), destacando la técnica personalizada de McConnell como una de las más utilizadas. Esta técnica busca corregir alteraciones en la alineación rotuliana, como inclinaciones, desplazamientos o rotaciones, según los hallazgos clínicos, con el objetivo de mejorar la biomecánica patelofemoral.

Se ha observado que el vendaje puede modificar la posición de la rótula, aumentando el área de contacto articular y distribuyendo de manera más uniforme las cargas, lo que podría explicar la reducción del dolor en muchos pacientes. Además, se ha asociado con una mayor activación y mejor coordinación del vasto medial oblicuo (VMO), lo que también puede contribuir a una mejor función de la rodilla.

En particular, se ha demostrado que la aplicación de taping rotuliano dirigido medialmente puede producir una reducción inmediata del dolor. Este efecto es especialmente deseable en las etapas iniciales del tratamiento, ya que permite ganar la confianza del paciente, facilitar su participación activa y optimizar los resultados funcionales. No obstante, su eficacia se potencia cuando se utiliza en combinación con un programa de ejercicios terapéuticos, por lo que no debe considerarse una intervención aislada.

En los casos en los que el taping no sea apropiado o no se tolere adecuadamente, se recomienda el uso de ortesis de refuerzo rotuliano diseñadas para limitar el deslizamiento lateral de la rótula, ya que también han demostrado proporcionar un alivio inmediato del dolor.³⁰

6. Ortesis

Las ortesis constituyen un recurso complementario en el tratamiento del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP), utilizadas con el objetivo de mejorar la alineación y disminuir el estrés mecánico sobre la articulación patelofemoral. Entre las más empleadas se encuentran las rodilleras estabilizadoras y las ortesis plantares.

En el caso de las rodilleras dirigidas medialmente, se ha demostrado que pueden modificar parcialmente la cinemática rotuliana, reduciendo la inclinación y la traslación lateral de la rótula.

Aunque estos cambios no siempre restauran una alineación completamente normal, sí parecen contribuir a un aumento del área de contacto patelofemoral, lo que favorece una mejor distribución de las cargas y, en consecuencia, una disminución del dolor. Estas ortesis pueden resultar especialmente útiles en pacientes con inestabilidad rotuliana o patrones de movimiento alterados.

Por otro lado, las ortesis plantares han ganado interés como herramienta para abordar factores biomecánicos distales, como la pronación excesiva del pie, que podrían influir en la alineación de la extremidad inferior y, por ende, en la mecánica femoropatelar. El uso de plantillas semirrígidas que brinden soporte al arco medial sin interferir con la pronación fisiológica ha mostrado resultados positivos en la reducción del dolor y en la mejora funcional, tanto a corto como a mediano plazo.

Aunque los mecanismos de acción de las ortesis plantares aún no están completamente esclarecidos, se proponen varias hipótesis: la corrección de la rotación interna de la extremidad inferior, la mejora de la activación muscular a través de una retroalimentación sensorial plantar, y el aumento del confort en el calzado, lo cual podría facilitar una mejor función y participación en las actividades diarias.

En conjunto, tanto las ortesis rotulianas como las plantares pueden considerarse herramientas útiles dentro de un enfoque terapéutico integral, siempre individualizadas según las características y necesidades del paciente, y preferentemente combinadas con ejercicios terapéuticos para potenciar sus beneficios.²⁹

7. Modificación de la actividad y reentrenamiento del movimiento

El manejo conservador del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) requiere no sólo intervenciones físicas directas, como el fortalecimiento o el uso de ortesis, sino también una adaptación estratégica de la actividad física y la reeducación de patrones motores disfuncionales. En este contexto, la modificación de actividades y el reentrenamiento del movimiento se convierten en pilares esenciales para reducir el dolor, prevenir la sobrecarga y facilitar la recuperación funcional.³²

8. Control de carga y adaptación progresiva de la actividad

Una de las primeras medidas terapéuticas consiste en evitar o modificar aquellas actividades que desencadenan o agravan el dolor, especialmente las que implican carga repetitiva sobre la articulación patelofemoral. Esto no implica el reposo absoluto, sino una regulación inteligente

de la carga, ajustada a las capacidades individuales del paciente. Esta estrategia debe adaptarse a las características y nivel de actividad de cada persona, reconociendo que en individuos físicamente activos puede ser más complejo reducir la exposición a estímulos nocivos sin comprometer su calidad de vida.³²

9. Reentrenamiento de patrones de movimiento

Muchos pacientes con SDFP presentan patrones de movimiento alterados que incrementan la tensión sobre la articulación femoropatelar, como una pobre alineación de cadera y rodilla o un deficiente control del valgo dinámico. El reentrenamiento de la marcha, del control postural y del movimiento funcional (como sentadillas, pasos o subidas de escaleras) es esencial para restablecer un patrón biomecánico eficiente y protector. El uso de retroalimentación visual mediante espejos o grabaciones en video permite al paciente identificar y corregir activamente sus errores de movimiento, fomentando la autorregulación y el aprendizaje motor.³²

10. Tecnologías de biorretroalimentación

El desarrollo de tecnologías digitales ha favorecido la incorporación de sistemas de biorretroalimentación en el tratamiento del SDFP. Estos dispositivos permiten al paciente recibir información en tiempo real sobre su postura, activación muscular o alineación articular, lo que mejora su conciencia corporal y su capacidad de control motor. En el SDFP, se han utilizado para facilitar la activación del vasto medial, optimizar la marcha o complementar ejercicios de fortalecimiento muscular. Estas tecnologías representan un recurso valioso, especialmente en contextos donde se busca promover una participación activa y autónoma del paciente en su proceso de rehabilitación.³²

11. Modalidades complementarias y consideraciones adicionales en el tratamiento del SDFP

Además del ejercicio terapéutico, existen múltiples modalidades que pueden utilizarse como complemento en los programas de rehabilitación del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP). Estas intervenciones no suelen representar el pilar central del tratamiento, pero pueden ser útiles en determinados contextos clínicos, especialmente en fases agudas o como soporte a la terapia activa.

Entre estas modalidades se incluyen:

- **Crioterapia**, indicada para reducir temporalmente el dolor y el edema.
- **Termoterapia**, que mediante compresas calientes o hidromasaje busca aumentar la circulación local y favorecer la recuperación tisular.
- **Fonoforesis e iontoforesis**, utilizadas con fines antiinflamatorios y analgésicos.
- **Estimulación eléctrica**, como la estimulación pulsada monofásica para el edema, el TENS para el control del dolor, o la estimulación neuromuscular (NMES) para facilitar la activación del cuádriceps, especialmente en fases iniciales con dolor, atrofia o inhibición muscular.

Si bien estas herramientas pueden ofrecer alivio sintomático, su eficacia como tratamiento único es limitada, y los estudios disponibles presentan una calidad de evidencia baja a moderada. La mayoría de las investigaciones sugieren que su mayor beneficio se obtiene cuando se utilizan como parte de un enfoque combinado, integradas en un programa de rehabilitación individualizado.³³

Otros enfoques terapéuticos

En la práctica clínica, es común combinar estas modalidades con **otras intervenciones conservadoras**, como:

- **Farmacoterapia**, especialmente en fases agudas. El uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) como el naproxeno ha demostrado ser eficaz para el alivio del dolor a corto plazo, aunque su uso prolongado no está recomendado. El uso de sustancias como el polisulfato de glicosaminoglicanos o ciertos esteroides anabólicos (como la nandrolona) ha mostrado resultados variables y requiere extrema precaución, especialmente en deportistas.³⁴
- **Terapias manuales**, como movilizaciones patelofemorales, técnicas miofasciales o manipulaciones del miembro inferior, han sido exploradas con resultados dispares. Mientras algunos estudios reportan efectos beneficiosos, otros no muestran diferencias significativas respecto al ejercicio convencional. Por lo tanto, su aplicación debe ser seleccionada cuidadosamente, valorando su posible aporte dentro de un plan

terapéutico integral.³⁵

12. Tratamiento quirúrgico como último recurso

La cirugía sólo debe considerarse en casos seleccionados, cuando el paciente no ha respondido satisfactoriamente a un programa completo de rehabilitación de al menos 6 a 12 meses y se han descartado otras causas de dolor anterior de rodilla. Las opciones quirúrgicas incluyen la liberación del retináculo lateral, procedimientos de realineación proximal o distal, y técnicas de reparación o restauración del cartílago articular, como la anteromedialización del tubérculo tibial en casos de compresión lateral significativa.³⁶

V. Estrategia metodológica

Métodos

Se realizará una revisión bibliográfica de tipo retrospectivo con enfoque cuantitativo, con el objetivo de analizar los programas de intervención kinésica que incorporan ejercicios terapéuticos, evaluando su impacto sobre el dolor y la funcionalidad en mujeres con síndrome de dolor femoropatelar (SDFP). Para ello, se efectuó una búsqueda sistemática de literatura publicada en los últimos 10 años en bases de datos reconocidas como PubMed, Google Scholar, SciELO, la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCyT). La estrategia de búsqueda incluyó combinaciones de descriptores DeCS y MeSH, junto con términos libres, lo que permitió una selección rigurosa y representativa de la evidencia científica disponible.

Tabla 1. Términos para la búsqueda en las bases de datos.

# Palabras	Término Libre	DeCS	MeSH
#1	Síndrome de dolor Femoropatelar	Síndrome de Dolor Patelofemoral	"Patellofemoral Pain Syndrome"[Mesh]
#2	Síndrome de Dolor Patelofemoral	—	—
#3	Ejercicio terapéutico	Terapia por ejercicio	"Exercise Therapy"[Mesh]

#4	Tratamiento	Tratamiento	"Therapeutics"[Mesh]
#5	Fisioterapia	Modalidades de Fisioterapia	"Physical Therapy Modalities"[Mesh]
#6	Entrenamiento	Entrenamiento de Fuerza	"Resistance Training"[Mesh]
#7	Dolor	Dolor	"Pain"[Mesh]
#8	Biomecánica	Fenómenos biomecánicos	"Biomechanical Phenomena"[Mesh]
#9	Vendajes	Vendajes	"Bandages"[Mesh]
#10	Órtesis	Órtesis de pie	"Foot Orthoses"[Mesh]

Las combinaciones de las palabras claves se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Combinaciones de términos.

	Término	Conector	término	Conector	término
#11	#1	OR	#2		
#12	#6	AND	#3		
#13	#1	AND	#4		
#14	#1	AND	#3		
#15	#3	OR	#5	AND	#1
#16	#1	OR	#7		
#17	#1	AND	#5		
#18	#1	AND	#8		
#19	#1	AND	#9		
#20	#4	AND	#7		
#21	#1	OR	#2	AND	#3
#22	#1	AND	#10		

Esta revisión bibliográfica siguió criterios de inclusión y exclusión específicos para la selección de los estudios, los cuales se detallan a continuación:

Criterios de inclusión:

- Se tendrán en cuenta aquellos artículos científicos tanto en inglés como español y los filtros utilizados serán estudios publicados en los últimos 10 años.
- Diagnóstico clínico de dolor femoropatelar uni o bilateral.
- Estudios que incluyan una población compuesta por mujeres con edades comprendidas entre los 15 y los 65 años.
- Se considerarán estudios con diferentes diseños metodológicos: ensayos clínicos controlados, estudios de cohortes, estudios de casos y controles, y revisiones sistemáticas.

Criterios de exclusión:

- Artículos científicos publicados pasados los últimos 10 años.
- Estudios realizados fuera del rango etario de 15 a 65 años.
- Investigaciones que no incluyan un diagnóstico clínico confirmado de dolor femoropatelar.
- Historia de patologías adyacentes en el miembro inferior tales como: subluxación o dislocación, bloqueo articular o bursitis, cirugías previas en la articulación de la rodilla; signos o síntomas o hallazgos de resonancia magnética de condiciones patológicas intraarticulares como derrame, compromiso meniscal o del ligamento cruzado o colateral.
- Artículos publicados en idiomas distintos al inglés y español.
- Documentos que no cumplan con estándares de calidad metodológica, como falta de revisión por pares o datos insuficientes.

VI. Contexto de análisis

A continuación, se presentan los artículos que cumplieron con los criterios de inclusión previamente establecidos y que fueron considerados pertinentes para alcanzar el objetivo de esta investigación.

Artículo: “El efecto de los ejercicios de cadera y rodilla sobre el dolor, la función y la fuerza en los pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: un ensayo controlado aleatorizado”³⁷

Año: 17 de febrero de 2016.

Autor/es: ŞAHİN, Mehtap; AYHAN, Fikriye Figen; BORMAN, Pınar; ATASOY, Hüseyin. Diseño metodológico y tipo de estudio: estudio prospectivo, aleatorizado y controlado de 12 semanas.

Pacientes	Número total de pacientes registrados (N = 55)	Grupo A = ejercicio de rodilla, 27 pacientes	Grupo B = ejercicios de cadera y rodilla, 28 pacientes
Tipo de ejercicio	Supervisado por un terapeuta	-Estiramientos de extremidades inferiores. -Ejercicio isométrico de fortalecimiento del cuádriceps. -Ejercicio de elevación de pierna recta. -Ejercicio de mini sentadillas de 30°–45° -Ejercicio de fortalecimiento de los extensores de rodilla.	Se adhieren a los ejercicios del grupo A, los siguientes ejercicios: -Ejercicios de fortalecimiento del abductor de cadera de 30°. -Ejercicios de fortalecimiento de los rotadores externos de la cadera.
Parámetros	Intensidad	Los ejercicios con resistencia elástica se estandarizaron hasta la resistencia máxima que cada paciente podía alcanzar en 10 repeticiones. La carga máxima y la resistencia de todos los ejercicios de fortalecimiento se evaluaron durante la primera sesión de tratamiento.	
	Frecuencia	5 días a la semana	
	Duración	30 sesiones con 12 semanas de duración.	
Adherencia	Cincuenta de los cincuenta y cinco pacientes completaron el estudio (la tasa de abandono fue del 9,1%).		
Medición de resultados	<p>Para evaluar la función patelofemoral: -Prueba de salto de tres extremidades; Prueba de sentadilla con una pierna; Prueba de descenso.</p> <p>Cuestionario autodeclarado: -Escala de Dolor de rodilla anterior de Kujala: Medición del dolor en 9 actividades diferentes utilizando la escala visual analógica (EAV)</p> <p>Para evaluar la prueba de fuerza muscular isocinética: para la extensión</p>		

	<p>de rodilla (60°/s y 180°/s), flexión de cadera (60°/s y 120°/s), abducción de cadera (60°/s y 120°/s) y rotación externa de cadera (30°/s y 60°/s) se calcularon utilizando un dinamómetro isocinético.</p> <p>Pruebas especiales: Trendelenburg y las pruebas de tensión muscular (prueba de Thomas, Ober, Ely, Silfverskiöld y prueba de tensión de los isquiotibiales).</p> <p>También se compararon las puntuaciones de las pruebas de inclinación, desgaste y compresión rotuliana. También se evaluaron la atrofia del cuádriceps (cm), el ángulo Q (grados) y el número de puntos dolorosos (superior e inferior, medial y lateral de la rótula).</p> <p>Evaluación radiológica basal: Se obtuvieron imágenes con una proyección anteroposterior estándar de la rodilla, una lateral con flexión de 30° y una proyección de Merchant con flexión de 45°. El ángulo del surco y el ángulo femorrotuliano lateral fueron calculados por el mismo médico utilizando proyecciones de Merchant de las articulaciones femorrotulianas. Se utilizó un dispositivo de resonancia magnética Goldseal Signa Excite HD 1.5T.</p>
Resultados	<p>La combinación de ejercicios de cadera y rodilla condujo a una mejora significativa en la función, un aumento de la fuerza muscular isocinética y una reducción del dolor en mujeres sedentarias con síndrome de dolor patelofemoral (SDPF). Se observaron mejoras estadísticamente significativas en el grupo que realizó ejercicios de cadera y rodilla, en comparación con el grupo que solo realizó ejercicios de rodilla ($P < 0,001$ para el alivio del dolor y $P = 0,002$ para la ganancia funcional tras 12 semanas de tratamiento).</p>

Conclusión: Se recomienda incluir ejercicios de fortalecimiento de la cadera en el tratamiento de pacientes con SDPF, ya que estos pueden contribuir a una reducción significativa del dolor y una mejora en la funcionalidad.

Artículo: “Efectos del entrenamiento neuromuscular y el fortalecimiento de los músculos del tronco y las extremidades inferiores en mujeres con dolor patelofemoral: un protocolo de ensayo clínico controlado aleatorizado, ciego”³⁸

Año: 11 de octubre de 2019

Autor/es: Natália Camin Silva, Matheus de Castro Silva, Morisa Garcia Guimarães, Manoela Beatriz de Oliveira Nascimento, Lilian Ramiro Felicio.

Diseño metodológico y tipo de estudio: ensayo clínico aleatorizado, controlado, ciego.

Objetivos: evaluar la adición del entrenamiento neuromuscular al fortalecimiento de los músculos del tronco, cadera y rodilla sobre el dolor, la capacidad funcional y la cinemática del tronco, la pelvis y el miembro inferior en pacientes con PFP.

Pacientes	90 mujeres activas de 18 a 30 años de edad	Grupo 1: 45 mujeres.	Grupo 2: 45 mujeres.
Tipo de ejercicio	Cada paciente será tratado y supervisado por un solo terapeuta que no está involucrado en la evaluación fisioterapéutica y es considerado como ciego.	Fortalecimiento (SG): sometidos a ejercicios de fortalecimiento muscular del tronco, cadera y la rodilla.	Entrenamiento Neuromuscular (NMTG): sometido al mismo protocolo que el SG, con la adición de ejercicios neuromusculares en terreno estable e inestable.
Parámetros	Intensidad	Cada sesión consta de 10 min de calentamiento en equipo elíptico, con una velocidad e intensidad leve-moderada.	
	Frecuencia	Dos sesiones por semana, totalizando 24 sesiones, con una duración de 60-90 min por sesión.	
	Duración	Periodo de 12 semanas,	
Adherencia	El total de los pacientes completó el estudio.		
Medición de resultados	<p>Evaluación del dolor: El dolor se valorará a través de la EVA. La EVA se aplicará considerando dos momentos: (1) dolor en el último mes (momento actual); y (2) antes y después de realizar dos actividades funcionales: sentadillas bilaterales a 90° (durante 1 min) y subida/bajada 26 cm (durante 1 min).</p> <p>Evaluación funcional: cuestionarios ADLS y AKPS. En ambos cuestionarios, la puntuación oscila entre 0 y 100, donde 0 corresponde a la mayor discapacidad funcional en relación con el dolor y 100 indica que no hay discapacidad funcional.</p> <p>Evaluación cinemática: En los planos frontal y sagital, la cinemática de las</p>		

	<p>extremidades inferiores se evaluó durante la sentadilla a través de la grabación en 2D con dos videocámaras Full HD, colocadas frontal y lateralmente. Se realizará la evaluación de ambas extremidades inferiores. Para la prueba de sentadilla con una sola pierna, los participantes permanecieron en soporte unipodal con la extremidad contralateral hacia el lado con la rodilla flexionada a 90° y los brazos colocados en la cintura. Las sentadillas profundas se realizaron sin que el pie contralateral toque el suelo. La angulación mínima de la sentadilla fue de 60°.</p> <p>Evaluación de la fuerza: Se midió la fuerza de los extensores de rodilla, abductores, rotadores laterales y extensores de cadera utilizando el dinamómetro manual.</p> <p>Nivel de satisfacción: Mediante un cuestionario, se midió la satisfacción del paciente junto con el tratamiento y su estado clínico actual.</p>
Resultados	<p>Los resultados del presente estudio pueden contribuir a la toma de decisiones para la intervención fisioterapéutica de los pacientes con síndrome de dolor femoropatelar (PFP). Tanto el protocolo de fortalecimiento de los músculos de la cadera como el de la rodilla resultaron eficaces para reducir el dolor y mejorar la función en mujeres con PFP. los hallazgos muestran que la combinación de estos ejercicios con entrenamiento neuromuscular generó mejoras adicionales, particularmente en los patrones de movimiento y el control postural. Estas mejoras no solo fueron clínicamente relevantes, sino también estadísticamente significativas ($p < 0,05$).</p>

Conclusión: El estudio ha demostrado que, si bien el protocolo de fortalecimiento de los músculos de la cadera y la rodilla es un tratamiento ampliamente reconocido en pacientes con PFP por su efectividad en la mejora del dolor, la función y la cinemática de la extremidad inferior, los efectos del entrenamiento neuromuscular sobre el patrón de movimiento de las extremidades inferiores y la adición a estos ejercicios en el programa de tratamiento fisioterapéutico siguen siendo menos discutido y entendido.

Artículo: “¿Es el fortalecimiento de la cadera la mejor opción de tratamiento para las mujeres con dolor patelofemoral? Un ensayo controlado aleatorio de tres tipos diferentes de ejercicios”³⁹

Año: 4 de abril de 2018

Autor/es: Marcelo Camargo Saad, Rodrigo Antunes de Vasconcelos, Letícia Villani de Oliveira Mancinelli, Matheus Soares de Barros Munno, Rogério Ferreira Liporaci, Débora Bevilaqua Grossi

Diseño metodológico y tipo de estudio: Ensayo aleatorizado, controlado, simple ciego.

Pacientes	40 mujeres atletas recreativas (18-28 años)	Grupo de fortalecimiento del cuádriceps (QG) = 10	Grupo de fortalecimiento de la cadera (HG) = 10	Grupo de estiramiento (SG) = 10	grupo de control (GC) = 10
Tipo de ejercicio	Supervisión a cargo de un solo terapeuta.	-Bicicleta Calentamiento de 15 minutos. -Elevación de piernas rectas – 3 series de 10 repeticiones con resistencia en los tobillos. -Extensión de rodillas sentado (ejercicio de cadena cinética abierta, flexión de rodilla de 90° a 60°) – 3 series de 10 repeticiones con resistencia*. -Prensa de piernas (ejercicio de cadena cinética cerrada, con flexión de rodilla de 0° a 45°). 3 series de 10 repeticiones con resistencia*. -Sentadilla con deslizamiento	-Bicicleta: calentamiento de 15 minutos. -Elevación de piernas estiradas en decúbito lateral: 3 series de 10 repeticiones con tobilleras con peso como resistencia. -Puente supino sobre balón. 3 series de 10 repeticiones con 10 segundos de resistencia isométrica en la última repetición. -Abducción de cadera sentado: 3 series de 10 repeticiones con peso. -Fortalecimiento de extensores, abductores y rotadores externos de la cadera en cuatro	-Estiramiento de cuádriceps (de pie y en posición acostada) -Estiramiento de isquiotibiales. -Estiramiento de gemelos y sóleo -Estiramiento de rotadores externos de la cadera y cintilla iliopsoas -Estiramiento de flexores de cadera de forma asistida -Estiramiento de aductores y abdomen.	

		contra la pared a 90°. 3 series de 1 minuto.	posiciones de apoyo. 3 series de 10 repeticiones con peso y resistencia en los tobillos.		
Parámetros	Intensidad	Cada sesión de tratamiento tuvo una duración de 50 minutos. Para todos los grupos de tratamiento, los pesos aumentaron a medida que el paciente informó cambios en su seguimiento de la escala de Calificación de Esfuerzo Percibido (RPE) basada en la Escala de Esfuerzo de Borg.			
	Frecuencia	2 sesiones por semana			
	Duración	8 semanas			
Adherencia	De las 40 pacientes voluntarias incluidas en el proyecto, hubo una adherencia del 100% y todas se sometieron primero a una evaluación física, cinemática y de fuerza				
Medición de resultados	<p>Evaluación del dolor: Se utilizó la escala visual analógica (EVA)</p> <p>Evaluación de la función: (utilizando la Escala de Dolor de la Rodilla Anterior)</p> <p>Evaluación de la fuerza: A nivel de la cadera y los cuádriceps (utilizando un dinamómetro isométrico de mano)</p> <p>Evaluación de la cinemática: Se pidió a los participantes que ascendieran y descendieran una escalera de tres escalones a velocidad normal, simulando una situación cotidiana habitual. Para el análisis estadístico se utilizaron los valores obtenidos de tres intentos ascendentes y descendentes. El valgo dinámico se midió en el plano frontal a 45 grados de flexión tibiofemoral.</p>				
Resultados	<p>Dolor: La EVA reveló que, a excepción del GC, todos los grupos presentaron mejoras en el período postratamiento. Todos los grupos mostraron un mejor rendimiento que el GC.</p> <p>Función: Todos los grupos, excepto el GC, mejoraron sus puntuaciones ($p < 0,01$). No se encontraron diferencias entre los 3 grupos de tratamiento.</p> <p>Fuerza: El período posterior al tratamiento reveló una mejoría de la fuerza para la HG, QG. Con respecto al CG (disminución de los extensores de la cadera) y SG (sin cambios significativos).</p> <p>Cinemática: El QG y el HG tuvieron una mejora en los patrones de movimiento en las pruebas posteriores al tratamiento. El 80% de los individuos con alineación de la rodilla en valgo y el 20% en varo pretratamiento. Después del tratamiento, el 30% de los individuos todavía tenían una alineación en valgo, mientras que el 70% presentaba un patrón en varo. Para el QG, el 88,89% de los individuos tenían una alineación del valgo de la rodilla y el 11,11% tenían un patrón de varo antes del tratamiento. Después del tratamiento: solo el 11,11% de los sujetos todavía tenían una alineación en valgo, mientras que el 88,89% mostraba un patrón en varo. Para el paso adelante, solo el HG tuvo mejoras.</p>				

	Antes del tratamiento, el 100% presentaba un patrón de valgo de rodilla. Después del tratamiento, el 40% aún presentaba este patrón y el 60% presentaba un patrón de rodilla en varo
--	--

Conclusión: Los resultados de este estudio demostraron que, en mujeres con síndrome de dolor patelofemoral (PFP), los ejercicios de fortalecimiento de la cadera no fueron más efectivos que los ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps o los ejercicios de estiramiento en cuanto a la disminución del dolor y la mejora de la función. Sin embargo, tanto los ejercicios de fortalecimiento de la cadera como los de cuádriceps lograron mejorar la cinemática de las extremidades inferiores después de ocho semanas de intervención. Específicamente, se observó una reducción significativa en los patrones de valgo dinámico durante actividades funcionales como el escalonamiento, pasando de valores iniciales elevados (87,18% y 82,05%) a valores más bajos tras el tratamiento (66,67% y 48,72%, respectivamente).

Artículo: "Efectos de los ejercicios propioceptivos y el fortalecimiento sobre el dolor y la funcionalidad del síndrome de dolor patelofemoral en mujeres: un ensayo controlado aleatorizado"⁴⁰

Año: 19/04/2021

Autor/es: Marcos Vinicius da Silva Boitrago, Nayara Nepomuceno de Mello a, Fabrício Reichert Barin, Paulo Lobo Júnior, José Humberto de Souza Borges, Marcio Oliveira.

Diseño metodológico y tipo de estudio: Ensayo controlado aleatorizado – nivel de evidencia, II.

Pacientes	60 mujeres sedentarias diagnosticadas con PFPS	Grupo de ejercicio (ExG): N = 30	Grupo de Orientación (GG): N = 30.
Tipo de ejercicio	Tratadas por fisioterapeutas con experiencia, que no participaron en la evaluación de los pacientes.	1) Entrenamiento de fuerza: abducción de cadera; rotación lateral con abducción; extensión de rodilla; sentadilla; marcha lateral; aducción excéntrica de cadera; extensión de rodilla en máquina de prensa; puente a dos y a una pierna; plancha frontal 2) Ejercicios propioceptivos: Ejercicio de equilibrio con una pierna sobre una superficie estable e inestable con flexión de rodilla.	Los participantes asistieron a una sesión presencial de 60 minutos y recibieron orientación sobre temas relacionados con el cuidado de la rodilla y la salud física, tales como: Introducción al PFPS; Hábitos alimenticios saludables; Cómo lidiar con el dolor crónico; Factores biopsicosociales y revisión de los principales conceptos sobre el PFPS. No recibieron entrenamiento físico y se les pidió que se abstuvieran de hacer ejercicio durante las seis semanas de intervención
Parámetros	Intensidad	La rutina de ejercicios se dividió en tres momentos: calentamiento durante 10 min en bicicleta estática; ejercicios resistidos y neuromusculares durante 40 min y ejercicios propioceptivos durante 10 min	
	Frecuencia	2 sesiones por semana de 60 minutos	
	Duración	6 Semanas (12 sesiones)	
Adherencia	El total de los pacientes completaron el estudio		
Medición de resultados	Resultados primarios: -Medición del dolor: Escala Numérica de Valoración del Dolor (NPRS). -El dolor anterior de la rodilla y las limitaciones funcionales al realizar las		

	<p>actividades de la vida diaria se midieron mediante la Escala de Dolor de Rodilla Anterior (AKPS).</p> <p>- El nivel funcional del paciente fue evaluado por la Encuesta de Resultados de Rodilla - Escala de Actividades de la Vida Diaria (ADLS).</p> <p>Resultados secundarios:</p> <p>-Medición de la fuerza: La fuerza isométrica máxima de los músculos extensores de la rodilla, los abductores de la cadera y los rotadores laterales se midió utilizando un dinamómetro manual</p> <p>La Cinemática: La evaluación del ángulo de proyección de la rodilla y la caída pélvica en el plano frontal se realizó mediante el Step down Test utilizando el sistema de evaluación biomecánica.</p>
Resultados	<p>Resultados superiores en los resultados primarios evaluados en el grupo ExG:</p> <p>La mediana y el rango intercuartílico de la escala numérica de valoración del dolor en ExG: 1,5 (IQR 0 a 3), fue significativamente menor en comparación con GG: 6,0 (IQR 5 a 8) ($p \leq 0,05$). Los resultados en cuanto a la escala de dolor anterior de rodilla fueron mayores en el ExG post-intervención: 88,5 (RIC 77,25 a 96), en comparación con GG: 73 (RIC 61,5 a 82) ($p \leq 0,05$). Por último, la mediana y el rango intercuartílico de la Knee Outcome Survey - Activities of Daily Living Scale en ExG también fueron superiores: 86,5 (IQR 80 a 95), en comparación con GG: 60 (IQR 50 a 78,75).</p> <p>Resultados secundarios:</p> <p>La mediana y el rango intercuartílico de fuerza de los músculos abductores de la cadera: 24,05 (RIC 21,1 a 29,65) frente a 19,5 (RIC 18 a 25,38) y los extensores de la rodilla: 34,1 (RIC 28,35 a 35,85) frente a 29,85 (RIC 23,27 a 33,5) fueron significativamente mayores en el grupo ExG en comparación con el grupo GO ($p \leq 0,05$), respectivamente. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticas para los músculos rotadores laterales de la cadera: 10,5 (RIC 8,77 a 12) vs 9,4 (RIC 8,12 a 11,42) entre los grupos. Los resultados de la prueba de reducción fueron estadísticamente más bajos en ExG: 4 (IQR 2 a 4,75) en comparación con GG: 6 (IQR 5 a 9,75) ($p \leq 0,05$). Finalmente, la caída pélvica en ExG: 2 (RIC 1 a 3,75), también demostró inferioridad estadística en comparación con GG: 4 (RIC 2 a 5) ($p \leq 0,05$).</p>

Conclusión: Los resultados obtenidos respaldan la eficacia de una intervención basada en ejercicios resistidos y propioceptivos como estrategia clave para el tratamiento del síndrome de dolor patelofemoral (SDPF) en mujeres. En comparación con un enfoque centrado únicamente en la orientación educativa, cognitiva y conductual, el programa de fortalecimiento de los músculos abductores de la cadera, rotadores laterales y extensores de la rodilla, combinado con ejercicios propioceptivos, mostró beneficios significativamente superiores en la reducción del dolor y la mejora de la función de las extremidades inferiores tras seis semanas de tratamiento. Estos hallazgos subrayan la importancia de incorporar el ejercicio terapéutico como componente central en el abordaje clínico del SDPF.

Artículo: “El efecto de los ejercicios de instrucción de control en valgo sobre el dolor, la fuerza y la funcionalidad en mujeres activas con síndrome de dolor patelofemoral”⁴¹

Año: 29 de abril de 2019

Autor/es: Mahsa Emamvirdi, Amir Letafatkar, Mehdi Khaleghi Tazji.

Diseño metodológico y tipo de estudio: Estudio de laboratorio controlado, pre y postest, de control emparejado, simple ciego.

Pacientes	64 jugadoras de voleibol amateur (edad, 18-25 años)	VCI (n = 32; edad, 22,1 ± 5,88 años)	Grupo control (n = 32; edad, 23,1 ± 6,49 años)
Tipo de ejercicio	Todas las sesiones fueron supervisadas por el mismo investigador.	El protocolo de entrenamiento físico basado en retroalimentación verbal y visual mediante un espejo y entrenamiento neuromuscular: - Sentadilla frente al espejo (0°-60° de flexión de la rodilla). -Sentadilla (0°-60° de flexión de rodilla); Marcha lateral con resistencia elástica alrededor del antepié; Fortalecimiento de los abductores de la cadera con soporte de peso (Trendelenburg); Sentadilla con resistencia elástica -Sentadilla sobre pelota BOSU (0°-60° de flexión de rodilla) - Estocada hacia adelante frente al espejo frente al espejo; Equilibrio con una sola pierna a 30° de flexión de la rodilla en terreno estable; Estocada hacia adelante (equilibrio con una pierna a 30° de flexión de la rodilla en terreno estable); Ejercicio de equilibrio en la pelota BOSU; Equilibrio con una sola pierna a 30° de flexión, Sentadilla con	recibió instrucciones escritas que incluían correcciones posturales y consejos para mejorar la salud general. El grupo de control acudió a la clínica para las pruebas previas y posteriores. Se les pidió que acudieran a la clínica una o dos veces por semana y recibieron tratamiento de calor o hielo según sus necesidades.

		resistencia elástica alrededor de las rodilla	
Parámetros	Intensidad	3 veces por semana, con al menos 24 horas entre sesiones de intervención. Cada sesión de entrenamiento incluyó 15 minutos de movimientos aeróbicos simples para calentar y enfriar y alrededor de 45 minutos de tiempo de ejercicio prescrito. La intensidad del ejercicio se incrementó cada 2 semanas.	
	Frecuencia	18 sesiones de entrenamiento supervisadas	
	Duración	Periodo de 6 semanas.	
Adherencia	El VCI y los grupos control tuvieron una tasa de participación del 100% durante el período de estudio.		
Medición de resultados	<p>Dolor: Escala visual analógica (EVA)</p> <p>Función: Se midió mediante pruebas de rendimiento de las extremidades inferiores (prueba de salto de una sola pierna, triple salto, salto cruzado y prueba de salto temporizado de 6 m de una sola pierna).</p> <p>Cinemática: Se identificaron quince puntos de referencia anatómicos con marcadores retrorreflectantes y se fijaron a la piel del paciente. Los videos bidimensionales de la sentadilla con una sola pierna se capturaron con 3 cámaras digitales.</p> <p>Par máximo y tiempo hasta el par máximo: Cada participante completó un calentamiento submáximo de 5 minutos en un cicloergómetro. A continuación, se llevaron a cabo procedimientos basales de abducción y aducción excéntrica de cadera y pruebas de torque de rotación externa e interna de cadera en orden aleatorio entre los participantes.</p>		
Resultados	<p>Hubo una diferencia estadísticamente significativa en el dolor dentro del grupo experimental (49,18% ↓, p = 0,000). No hubo diferencia estadísticamente significativa en el grupo control en el dolor (0,459). Hubo una diferencia estadísticamente significativa para el rendimiento, incluyendo la prueba de salto de una sola pierna (24,62% ↑, P = 0,000), la prueba de triple salto (23,75% ↑, P = 0,000), la prueba de salto cruzado (12,88% ↑, P = 0,000) y la prueba de salto temporizado de 6 m de una sola pierna (7,43% ↓, P = 0,000), dentro del grupo experimental. No hubo diferencia estadísticamente significativa dentro del grupo control para el rendimiento. Hubo una diferencia estadísticamente significativa en la fuerza, incluida la relación entre el par excéntrico máximo del abductor y el del aductor (14,60% ↑, P = 0,000), el par excéntrico máximo del rotador externo (59,73% ↑, P = 0,023), el par excéntrico máximo del rotador interno (15,45% ↑, P = 0,028) y la relación entre el par excéntrico externo máximo y el par excéntrico interno del rotador (40,90% ↑, P = 0,000), dentro del grupo experimental. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la fuerza dentro del grupo control.</p> <p>Hubo una diferencia estadísticamente significativa en el ángulo dinámico del valgo de la rodilla dentro del grupo experimental (59,48% ↓, P = 0,000). No hubo diferencia estadísticamente significativa dentro del grupo control para el</p>		

	ángulo dinámico del valgo de la rodilla (5,82% ↓, P = 0,239)
--	--

Conclusión: Los resultados del estudio respaldan la efectividad del protocolo de ejercicios VCI en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral (SDPF). Tras seis semanas de intervención, se observaron mejoras significativas en el rendimiento funcional, el control motor y la fuerza muscular, así como una reducción del dolor y del ángulo en valgo de la rodilla. Estas mejoras se asociaron con una optimización en la relación de torque entre músculos abductores y aductores, así como entre rotadores externos e internos de la cadera, lo cual sugiere una mejor alineación y función musculoesquelética. Además, los cambios positivos fueron estadísticamente significativos dentro del grupo experimental y frente al grupo control, lo que refuerza la recomendación del uso de ejercicios VCI en el tratamiento del SDPF. En conjunto, los ejercicios VCI demostraron ser una intervención eficaz para corregir alteraciones biomecánicas y funcionales de la rodilla mediante la reeducación del control motor.

Artículo: “Efectividad del fortalecimiento de los músculos centrales para mejorar el dolor y el equilibrio dinámico en pacientes femeninas con síndrome de dolor patelofemoral”⁴²

Año: 31 de mayo de 2016

Autor/es: Mohamed Faisal Chevidikunnan, Amer Al Saif, Riziq Allah Gaowgzeh, Khaled A Mamdouh.

Diseño metodológico y tipo de estudio: ensayo clínico controlado aleatorizado de tipo experimental.

Pacientes	Se seleccionaron 20 mujeres (16-40 años) con SDPF.	Grupo experimental (intervención)= 10 mujeres	Grupo control= 10m mujeres que Recibieron únicamente fisioterapia convencional
Tipo de ejercicio	Supervisados por un terapeuta	Programa convencional más ejercicios de fortalecimiento muscular central: Durante la parte principal del programa de entrenamiento, se incluyeron tres ejercicios de fortalecimiento del core, conocidos como: Curl-ups cruzados; Puente lateral (ambos lados); Postura cuadrúpeda (ejercicio Birddog)	Programa de intervención convencional: isométricos de abductores de cadera; Ejercicios de fortalecimiento de rotadores externos; Ejercicios isométricos para los cuádriceps; Ejercicios excéntricos de cuádriceps; Ejercicios de estiramiento de la banda iliotibial y de los isquiotibiales.
Parámetros	Intensidad	La intensidad del entrenamiento se incrementó progresivamente a lo largo del programa de entrenamiento de 4 semanas en modulación de longitudes de palanca y repeticiones.	
	Frecuencia	3 sesiones por semana. Un total de 12 sesiones. Cada sesión duró una duración de 30 a 45 minutos.	
	Duración	4 semanas	
Adherencia	El grupo experimental y el grupo control tuvieron una tasa de participación del 100% durante el período de estudio.		

Medición de resultados	<p>Las medidas de resultado utilizadas en este estudio fueron:</p> <p>Dolor: Escala Visual Analógica (EVA)</p> <p>Prueba de equilibrio: Mediante el Star Excursion Balance Test (SEBT) Esta prueba se realizó en tres direcciones de alcance: anterior (ANT), posterolateral (PL) y posteromedial (PM).</p> <p>Ambas medidas se evaluaron al inicio del estudio y al final de las 4 semanas de intervención.</p>
Resultados	<p>Los resultados obtenidos en este estudio reflejan mejoras significativas en las participantes del grupo de intervención en comparación con el grupo control. La diferencia intergrupar en la intensidad del dolor medida mediante la Escala Visual Analógica (EVA) fue estadísticamente significativa ($p=0,032$ [$p> 0,05$]), lo que indica una mayor reducción del dolor en el grupo que realizó fortalecimiento del core. Esta disminución podría explicarse por la mejora en la estabilidad proximal, atribuida al reclutamiento más eficiente de los músculos centrales durante las actividades funcionales. En cuanto al equilibrio dinámico, evaluado a través del Star Excursion Balance Test (SEBT), también se observó una diferencia significativa entre grupos ($p = 0,01$) [$p>0.05$], con mejores resultados en el grupo de intervención. Esta mejora sugiere que el fortalecimiento de la musculatura central influye positivamente en el control postural y la estabilidad durante el movimiento.</p>

Conclusión: Este estudio concluye que incorporar un programa de fortalecimiento de la musculatura central al tratamiento fisioterapéutico convencional mejora significativamente el dolor y el equilibrio dinámico en mujeres con síndrome de dolor patelofemoral (SDPF). Los resultados indican que el fortalecimiento del core contribuye a una mayor estabilidad proximal, lo que puede reducir la carga sobre la articulación patelofemoral y mejorar el control postural durante el movimiento. Se recomienda realizar investigaciones futuras con muestras más amplias y diversas para confirmar y ampliar estos resultados.

Artículo: “Efectos del entrenamiento de estabilización funcional sobre el dolor, la función y la biomecánica de las extremidades inferiores en mujeres con dolor patelofemoral: un ensayo clínico aleatorizado”⁴³

Año: 31 de marzo de 2014

Autor/es: Rodrigo De Marche Baldon, Fábio Viadanna Serrão, Rodrigo Scattone Silva, Sara Regina Piva.

Diseño metodológico y tipo de estudio: Ensayo clínico aleatorizado, comparativo, simple ciego.

Pacientes	31 atletas recreativas (18-30 años) con PFP	Entrenamiento de estabilización funcional [FST] = n° 15	Entrenamiento estándar [ST]= n°16
Tipo de ejercicio	Todas las sesiones fueron supervisadas por el mismo fisioterapeuta.	Entrenamiento de la musculatura transversa del abdomen y multifido; Extensión del tronco en la bola suiza; Abducción isométrica de cadera/rotación lateral en bipedestación; Abducción de cadera/rotación lateral/extensión en posición lateral; Extensión de cadera/rotación lateral en decúbito prono; Abducción/rotación lateral de la cadera con ligera flexión de la rodilla y la cadera en posición lateral; Caída pélvica al estar de pie; Rotación lateral de la cadera en cadena cinética cerrada; Peso muerto con una pierna; Sentadilla con una pierna; Estocada hacia adelante; Flexión de rodilla en decúbito prono; Extensión de rodilla sentada (90°–45° de flexión de la rodilla); equilibrio de pie en plataforma inestable	Estiramientos, así como ejercicios tradicionales con y sin soporte de peso que enfatizaban el fortalecimiento de los cuádriceps: Detallados en el Apéndice A
Parámetros	Intensidad	Las cargas progresaron cuando los pacientes pudieron realizar todo el ejercicio sin exacerbación del dolor de rodilla, fatiga excesiva y dolor muscular local 48 horas después de la sesión de entrenamiento anterior.	

	Frecuencia	3 veces por semana, con al menos 24 horas entre sesiones de intervención.
	Duración	8 semanas
Adherencia	100%	
Medición de resultados	<p>Dolor: La intensidad del dolor, se evaluó utilizando EVA.</p> <p>Función física: La escala funcional de las extremidades inferiores (LEFS) es un cuestionario de 20 ítems que califica la dificultad de realizar tareas funcionales de 0 (dificultad extrema) a 4 (sin dificultad). Se realizó la prueba de triple salto (SLTH) de distancia con una sola pierna.</p> <p>Mejora global: La escala global de calificación del cambio (GRC), una escala de 15 puntos de un solo ítem que mide la impresión del paciente sobre la mejoría del estado de salud después del tratamiento.</p> <p>Evaluación cinemática: La cinemática del tronco y las extremidades inferiores se evaluó durante la prueba de sentadilla con una sola pierna utilizando el sistema de seguimiento electromagnético Flock of Birds. Las variables cinemáticas monitorizadas en el plano frontal fueron la inclinación ipsilateral/contralateral del tronco, la elevación/depresión contralateral de la pelvis, la aducción/abducción de cadera y la aducción/abducción de rodilla. En el plano sagital, las variables de interés fueron la flexión/extensión del tronco, la anteversión/retroversión de la pelvis y la flexión/extensión de la cadera.</p> <p>Resistencia de los músculos del tronco: Se evaluó el tiempo que un paciente fue capaz de mantener una posición estática predefinida.</p> <p>Evaluación de la fuerza: La fuerza excéntrica de la musculatura de la cadera y la rodilla se cuantificó en orden aleatorio, utilizando un dinamómetro isocinético.</p>	

Resultados	<p>Dolor: Hubo una interacción significativa entre grupos y tiempos para el dolor ($F_{2,58} = 3,38$, $P = 0,04$). Los pacientes de ambos grupos tuvieron menos dolor al final de la intervención ($P < ,001$) y a los 3 meses de seguimiento ($P < ,001$) que al inicio del estudio. Además, los pacientes del grupo FST tuvieron menos dolor en comparación con el grupo ST al final de la intervención ($P = 0,06$) y a los 3 meses de seguimiento ($P = 0,04$).</p> <p>Función: El término de interacción de grupo por tiempo para las puntuaciones de LEFS estuvo cerca del umbral de significación estadística ($F_{2,58} = 2,70$, $P = 0,07$). Pero hubo un efecto principal significativo del tiempo ($F_{2,58} = 68,60$, $P < ,001$), y los pacientes, independientemente del grupo, tuvieron una mayor puntuación LEFS al final de la intervención (diferencia de medias, 15,8 puntos; intervalo de confianza [IC] del 95%: 11,7, 19,7) y en el seguimiento post-intervención a los 3 meses (diferencia de medias, 16,0 puntos; IC del 95%: 12,4, 19,6) en comparación con las puntuaciones iniciales. con respecto a la prueba SLTH, Solo los pacientes del grupo FST presentaron valores más altos en esta prueba funcional al final de la intervención en comparación con el basal ($P < ,001$). De manera similar, los pacientes del grupo FST saltaron una mayor distancia en comparación con los del grupo ST al final de la intervención ($P = 0,04$).</p> <p>Mejora global: según el GRC, un 25% más de pacientes en el grupo FST en comparación con el grupo ST alcanzaron el umbral de éxito del tratamiento a los 2 meses ($P = 0,04$).</p> <p>Cinemática: Las comparaciones planificadas por pares indicaron que solo los pacientes del grupo FST disminuyeron la inclinación del tronco ipsilateral ($P = 0,004$), la depresión contralateral de la pelvis ($P = 0,005$), la aducción de cadera ($P < ,001$) y la abducción de la rodilla ($P = 0,004$) al final de la intervención en comparación con el valor basal. Además, sólo los pacientes del grupo FST mostraron mayores excursiones de movimiento de anteversión de la pelvis ($P = 0,01$) y flexión de la cadera ($P = 0,007$) después de la intervención en comparación con el valor basal. Los pacientes del grupo FST también presentaron mayores excursiones de movimiento de anteversión de la pelvis ($P < ,001$) y flexión de la cadera ($P < ,001$) en comparación con el grupo ST después de la intervención.</p> <p>Fuerza: Las comparaciones planificadas por pares mostraron que solo aquellos en el grupo FST tenían una mayor resistencia del tronco para todos los músculos evaluados ($P < ,001$) al final de la intervención de 8 semanas. Además, los individuos del grupo FST presentaron mayor resistencia que los del grupo ST para todos los músculos evaluados ($P < ,001$) al final de la intervención.</p>
------------	--

Conclusión: Los resultados de este estudio sugieren que los ejercicios de fortalecimiento de la cadera y la rodilla, junto con la retroalimentación verbal sobre la alineación adecuada de las

extremidades inferiores durante las actividades funcionales, son significativamente más efectivos para las mujeres con síndrome de dolor patelofemoral (PFP) en comparación con un tratamiento centrado únicamente en el fortalecimiento del cuádriceps y el estiramiento de las extremidades inferiores. El grupo que participó en el programa de fortalecimiento de estabilización funcional (FST) experimentó una reducción notable del dolor a los 3 meses tras la intervención, así como mejoras en la función física general al finalizar la intervención a los 2 meses. Además, los participantes en este grupo mostraron mejoras significativas en la alineación del tronco y las extremidades inferiores al realizar una sentadilla con una sola pierna, lo que indica una mejora en el control motor y la biomecánica.

En términos de implicaciones clínicas, este estudio resalta la importancia de integrar el fortalecimiento de los músculos abductores de la cadera, extensores y rotadores laterales, junto con la educación sobre la alineación adecuada de las extremidades inferiores, en los programas de tratamiento para mujeres con PFP. Este enfoque integral no solo mejora el dolor y la función física, sino que también promueve un mejor control postural y una alineación adecuada durante las actividades de soporte de peso, lo que puede prevenir futuros episodios de dolor y mejorar la calidad de vida de las pacientes.

Artículo: “¿Ejercicios de cuádriceps o cadera para el dolor patelofemoral? Un ensayo de equivalencia controlado aleatorizado”⁴⁴

Año: 3 de mayo de 2023.

Autor/es: Rudi Hansen, Christoffer Brushøj, Michael Skovdal Rathleff, Peter Magnusson, Marius Henriksen

Diseño metodológico y tipo de estudio: Ensayo controlado aleatorizado de equivalencia.

Pacientes	200 participantes: el 70% eran mujeres.	100 participantes asignados al grupo de ejercicios centrados en la cadera (HE)	100 a participantes asignados al grupo de ejercicios centrados en el cuádriceps (QE)
Tipo de ejercicio	Ambos programas de ejercicio se iniciaron en una visita clínica individual, mediante un fisioterapeuta experimentado.	Consistió en rotación externa de la cadera (concha de almeja), abducción de la cadera de lado/de pie y extensión de cadera boca abajo/de pie.	Consistió en extensión de rodilla sentado, sentadilla y estocada hacia adelante.
Parámetros	Intensidad	Se utilizaron bandas elásticas, pesas libres y peso	

		corporal para proporcionar resistencia. Se informó a los participantes que realizarán de 8 a 12 repeticiones en cada serie. Las últimas repeticiones deben ser difíciles de realizar y al mismo tiempo permitir que el participante mantenga una alta calidad de movimiento. Se instruyó a los participantes para que aumentaran la resistencia siempre que pudieran completar 14 repeticiones en una serie.
	Frecuencia	3 sesiones semanales de ejercicio en casa que consistieron en 3 series de 8 a 12 repeticiones.
	Duración	12 semanas a corto plazo y 26 semanas a mediano plazo.
Adherencia	El criterio de adherencia satisfactoria a la intervención en ambos grupos fue de 24 de las 36 sesiones de entrenamiento programadas (66%).	
Medición de resultados	<p>Resultados primarios: Escala de Dolor Anterior de Rodilla (AKPS) (0-100) desde el inicio hasta el seguimiento de 12 semanas.</p> <p>Resultados secundarios: Fueron las subescalas de dolor, función física y calidad de vida relacionada con la rodilla del cuestionario Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). Otros resultados secundarios incluyeron cambios desde el inicio en las subescalas KOOS deportes/recreación y síntomas, el cuestionario de autoeficacia del dolor, el cuestionario EuroQoL EQ-5D-3L,30 la evaluación del dolor en una escala de calificación numérica (NRS) de 0 a 10 durante la actividad (30 s de realización de flexiones profundas repetidas de rodilla desde una posición de pie) y el efecto global percibido sobre la salud, el dolor y la función en general, medido en una escala Likert de 15 puntos que va de -7 (mucho peor) a +7 (mucho mejor). Además, se midió la fuerza muscular isométrica de los abductores de la cadera, los aductores de la cadera, los rotadores externos de la cadera, los rotadores internos de la cadera, los extensores de la cadera, los flexores de la cadera, los flexores de la rodilla y los extensores de la rodilla con un dinamómetro de mano.</p>	
Resultados	<p>Resultados primarios: Los cambios medios en la puntuación del cuestionario AKPS desde el inicio hasta la semana 12 fueron de 7,6 (IC del 95%: 5,8 a 9,5) en el grupo de QE y de 7,0 (IC del 95%: 5,2 a 8,9) en el grupo de HE (diferencia de grupo: 0,6 puntos, IC del 95%: -2,0 a 3,2; $p = 0,636$ para la prueba de superioridad). El IC del 95% de la diferencia de cambio del grupo en el cuestionario AKPS desde el inicio hasta la semana 12 estuvo dentro del margen de equivalencia predefinido de ± 8 puntos ($p < 0,0001$ para equivalencia).</p> <p>Resultados secundarios: las diferencias de tratamiento estimadas entre los grupos en la semana 12 fueron de 2,9 puntos (IC del 95%: -0,6 a 6,5)</p>	

	<p>para la puntuación de dolor KOOS, 1,0 puntos (IC del 95%: -1,8 a 3,9) para la función KOOS y -1,2 puntos (IC del 95%: -6,1 a 3,7) para la puntuación de calidad de vida KOOS. Todos los resultados secundarios clave respetaron los criterios predefinidos de equivalencia. Por último, los resultados en el resultado primario y en el secundario clave se mantuvieron sin cambios en la semana. No hubo diferencias estadística o clínicamente significativas entre los grupos en los otros resultados secundarios, de seguridad y exploratorios en la semana 12 y la semana 26. El patrón general de resultados para todos los resultados no cambió en los análisis de sensibilidad. Ambos grupos tuvieron mejoras del 10-11% en la abducción de la cadera y la fuerza muscular de extensión de la rodilla después del período de entrenamiento de 12 semanas, independientemente de la asignación del grupo.</p>
--	---

Conclusión: Los programas de ejercicios centrados en el cuádriceps o en los músculos de la cadera mostraron una eficacia similar para mejorar los síntomas y la función en personas con síndrome de dolor femoropatelar (PFP), tanto a corto como a mediano plazo. Sin embargo, estas mejoras no alcanzaron el umbral mínimo de cambio clínicamente importante, lo que sugiere que entrenar estos grupos musculares de forma aislada podría no ser suficiente. En consecuencia, se recomienda el uso de programas combinados de ejercicio que integren el trabajo de cuádriceps y cadera, alineados con las guías actuales, y adaptados a las necesidades y preferencias individuales del paciente mediante el razonamiento clínico. Se requiere más investigación para establecer enfoques personalizados con mayor efectividad terapéutica.

Artículo: “El efecto de los ejercicios de estabilización postural sobre el dolor y la función en mujeres con síndrome de dolor patelofemoral”⁴⁵

Año: 2015

Autor/es: Gül Deniz Yılmaz Yelvar, Gül Baltacı, Volga Bayrakçı Tunay, Ahmet Özgür Atay

Diseño metodológico y tipo de estudio: Ensayo clínico aleatorizado.

Pacientes	42 pacientes femeninas (edad media: 45,45 ± 4,95 años), divididas en 2 grupos	Grupo 1 realizó ejercicios terapéuticos de rodilla y estabilización postural (n=22)	El grupo 2 realizó únicamente ejercicios terapéuticos de rodilla (n=20)
Tipo de ejercicio	Supervisión de un fisioterapeuta	Estiramiento de flexores de cadera, isquiotibiales, banda iliotibial y extensores	Estiramiento de los flexores de la cadera, isquiotibiales, banda

		<p>lumbares;Abdominales; marcha; Ejercicio de puente; Levantamiento de pierna recta en decúbito supino; Levantamiento de pierna recta en decúbito lateral; Flexión de rodilla en posición prona; Dibuja círculos con los pies en posición supina; Dibuja círculos con los pies acostado de lado. Cobra boca abajo; Extensión de cadera y rodilla en posición de gateo. Apoyo del peso sobre una pierna; Flexión de cadera sentado sobre el balón; Soporte de peso hacia adelante y hacia atrás sentado sobre la pelota. Subir escaleras en Swissball</p>	<p>iliotibial y extensores lumbares; Abdominales; Ejercicio de puente; Levantamiento de pierna recta en decúbito supino; Fortalecimiento isométrico de cuádriceps;Fortalecimiento isométrico del aductor; Fortalecimiento de los músculos de la cadera;Apoyo del peso sobre una pierna;Caminar con el talón y la punta del pie sobre terreno blando</p>
Parámetros	Intensidad	Los ejercicios se realizaron utilizando solo el peso corporal, enfocándose en la técnica adecuada, la activación muscular y el control postural. Se introdujo resistencia adicional mediante bandas elásticas para incrementar la carga de trabajo.	
	Frecuencia	3 veces por semana.	
	Duración	12 semanas.	
Adherencia	De los 52 participantes inicialmente asignados, 10 se retiraron durante el transcurso del estudio debido a causas personales, resultando en 42 participantes que completaron el estudio.		
Medición de resultados	<p>Dolor: Se utilizó la escala (EVA), promedio al subir y bajar escaleras de 10 escalones. El dolor asociado a la actividad también se evaluó mediante la Escala de Dolor Patelofemoral de Kujala.</p> <p>Flexibilidad: Se utilizó el método de prueba pasiva 90/90 para evaluar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, mediante un goniómetro de dos brazos.</p> <p>Funciones de la rodilla: Se utilizó la prueba de salto con una pierna y también se utilizó la prueba cronometrada de levantarse y andar (TUG).</p> <p>Fuerza: La fuerza de los músculos cuádriceps e isquiotibiales se evaluó a 60 °/s, y la resistencia muscular se evaluó a 180 °/s utilizando un dinamómetro isocinético.</p> <p>Estabilización postural: Se utilizaron la prueba de BeiringSorenson modificada para la capacidad muscular del core posterior y la prueba</p>		

	de abdominales para el core anterior.
Resultados	<p>Dolor: El dolor disminuyó en cada grupo. Se observaron diferencias significativas en cuanto al dolor por actividad, a favor del Grupo 1 ($p < 0,05$), así como entre las evaluaciones pre y post rehabilitación y en la semana 12</p> <p>flexibilidad: La flexibilidad de los isquiotibiales aumentó después de la rehabilitación y en la evaluación de la semana 12. Se observó una diferencia significativa en la flexibilidad de los isquiotibiales a favor del grupo 1 ($p < 0,05$)</p> <p>Función: Aumentó después de la rehabilitación y en la evaluación de la semana 12. Se observó una diferencia significativa a favor del Grupo 1 en la prueba de TUG y la prueba de salto con una pierna ($p < 0,05$). También se observó una diferencia significativa en las puntuaciones de Kujala antes y después de la rehabilitación, y en la evaluación de la semana 12 para el Grupo 1 ($p = 0,00$).</p> <p>Fuerza: Se observó una diferencia significativa a favor del Grupo 1 en el torque máximo/peso corporal a 60 °/s y 180 °/s para los cuádriceps y los isquiotibiales ($p < 0,05$). Todas las puntuaciones mejoraron en los grupos, y el mejor resultado se registró en la semana 12.</p> <p>Estabilización postural: La evaluación de la estabilización postural mostró una diferencia significativa a favor del Grupo 1 en todas las evaluaciones previas y posteriores a la rehabilitación, así como en la semana 12 ($p = 0,00$).</p>

Conclusión: la implementación de programas de fisioterapia y rehabilitación que incluyan ejercicios de estabilización postural puede mejorar la fuerza y la función, así como reducir el dolor en pacientes con síndrome de dolor femoropatelar (PFPS).

Este hallazgo sugiere que la incorporación de ejercicios de estabilización postural en los programas de tratamiento para mujeres con PFPS puede ser beneficiosa para mejorar los síntomas y la funcionalidad.

Artículo: “Los efectos del abductor de cadera aislado y el fortalecimiento del músculo rotador externo sobre el dolor, el estado de salud y la fuerza de la cadera en mujeres con dolor patelofemoral: un ensayo controlado aleatorizado”⁴⁶

Año: 2012

Autor/es: Khalil Khayambashi, Zeynab Mohammadkhani, Kourosh Ghaznavi, Mark A. Lyle, Christopher M. Powers.

Diseño metodológico y tipo de estudio: Ensayo controlado aleatorizado.

Pacientes	28 mujeres	Grupo control sin ejercicio (n = 14).	Grupo de ejercicio (n = 14)
Tipo de ejercicio	Los participantes realizaron los ejercicios de fortalecimiento bajo supervisión profesional directa.	Se les indicó que tomaran 1000 mg de Omega-3 y 400 mg de calcio diariamente durante 8 semanas (intervención con placebo). Estas personas no recibieron entrenamiento físico y se les pidió que se abstuvieran de hacer ejercicio durante la duración de la intervención de 8 semanas.	Calentamiento de 5 minutos (caminar por el gimnasio), 20 minutos de ejercicios de fortalecimiento de la cadera y un enfriamiento de 5 minutos. Todos los ejercicios de fortalecimiento se realizaron de forma bilateral. La resistencia y las repeticiones progresaron a intervalos de 2 semanas. Se utilizaron cintas elásticas Thera-Band, para proporcionar resistencia al ejercicio.
Parámetros	Intensidad	A partir de la segunda semana, la progresión de la resistencia se ajustó individualmente con base en la tolerancia del dolor y la ejecución adecuada del movimiento.	
	Frecuencia	3 veces por semana.(total de 24 sesiones)	
	Duración	8 semanas	
Adherencia	No hubo abandonos ni pérdidas durante el seguimiento.		

Medición de resultados	<p>Dolor: El dolor se cuantificó mediante una escala visual analógica (EVA) de 10 cm.</p> <p>El estado de salud autoinformado: se cuantificó mediante el cuestionario de las Universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC). El WOMAC es un cuestionario de 24 ítems que evalúa el dolor, la rigidez y la función física.</p> <p>Fuerza: Evaluada con un dinamómetro de mano. La fuerza isométrica bilateral de la cadera, tanto en abducción como en rotación externa. Se evaluaron al inicio y después de la intervención. El dolor y el estado de salud también se evaluaron a los 6 meses después de la intervención en el grupo de ejercicio.</p>
Resultados	<p>Dolor: el dolor disminuyó significativamente en el grupo de ejercicio ($P<,001$) y no cambió en el grupo control. A los 6 meses de seguimiento, la intensidad del dolor reportada por el grupo de ejercicio permaneció significativamente disminuida en comparación con el valor basal ($P<.001$)</p> <p>El estado de salud autoinformado: las puntuaciones de WOMAC disminuyeron en el grupo de ejercicio ($P<,001$) y no cambiaron en el grupo control. A los 6 meses de seguimiento, las puntuaciones WOMAC del grupo de ejercicio permanecieron significativamente disminuidas en comparación con las basales ($P<,001$).</p> <p>Fuerza: Los cambios en la fuerza de abducción de la cadera derecha e izquierda desde el inicio hasta el final de la intervención de 8 semanas revelaron una interacción significativa entre grupos y tiempos ($F_{1,26} = 48.5$ y $F_{1,26} = 67,6$, respectivamente; $P<.001$). Las pruebas post hoc revelaron que la fuerza de abducción de la cadera derecha e izquierda aumentó en el grupo de ejercicio ($P<.001$). En el grupo control, la fuerza de abducción de la cadera derecha no cambió, y la fuerza de abducción de la cadera izquierda disminuyó ligeramente. por otra parte, Las pruebas post hoc revelaron que la fuerza de rotación externa de la cadera derecha e izquierda aumentó en el grupo de ejercicio ($P<,001$) y no cambió en el grupo de control</p>

Conclusión: Los resultados del estudio indican que un programa de fortalecimiento aislado de los músculos abductores y rotadores externos de la cadera, aplicado durante 8 semanas, fue eficaz para reducir significativamente el dolor y mejorar el estado de salud en mujeres con síndrome de dolor femoropatelar (SDFP), en comparación con un grupo control sin intervención. Estas mejoras no solo fueron clínicamente relevantes con reducciones promedio de 6,4 puntos en el dolor y mejoras de 43,3 puntos en la escala WOMAC, sino que también se mantuvieron por encima de los valores basales en un seguimiento a los 6 meses, lo que evidencia la sostenibilidad del efecto terapéutico.

Dado que las características basales entre ambos grupos fueron similares, es razonable atribuir los beneficios observados a la intervención específica de fortalecimiento de la cadera. Por lo

tanto, este tipo de intervención representa una opción terapéutica segura, eficaz y clínicamente significativa para el abordaje del SDFP en mujeres.

VII. Resultados

Se identificaron inicialmente 160 artículos mediante una búsqueda bibliográfica exhaustiva. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, se seleccionaron 10 ensayos clínicos aleatorizados que evaluaron los efectos de programas de ejercicios terapéuticos sobre el dolor y la funcionalidad en mujeres con síndrome de dolor femoropatelar (SDFP). En conjunto, estos estudios incluyeron a 560 mujeres, de entre 15 y 65 años, tanto sedentarias como físicamente activas, sin antecedentes recientes de cirugía o lesiones en los miembros inferiores.

1. Intervenciones centradas en la musculatura de la cadera

Cuatro estudios se enfocaron en programas de fortalecimiento de la musculatura de la cadera, incluyendo abductores, rotadores externos y extensores, ya sea de forma aislada o combinada con ejercicios de rodilla.

- Un ensayo clínico con 55 mujeres comparó un programa combinado de fortalecimiento de cadera y rodilla frente a ejercicios solo de rodilla durante 12 semanas. El grupo combinado presentó mejoras significativamente mayores en la reducción del dolor ($p < 0,001$) y en la funcionalidad medida por el índice de Kujala ($p = 0,002$), así como un aumento en la fuerza isocinética de los abductores y rotadores externos de la cadera.
- Otro estudio con 40 mujeres, divididas en cuatro grupos (cadera, cuádriceps, estiramiento y control), encontró que todos los grupos de tratamiento mejoraron significativamente en dolor y función. No obstante, solo los grupos de ejercicios de cadera y cuádriceps mostraron mejoras en la fuerza muscular y reducción del valgo dinámico de la rodilla.
- Un ensayo clínico de equivalencia con 200 participantes (69% mujeres, media de edad: 27,2 años) comparó ejercicios centrados en cuádriceps (QE) y en cadera (HE) durante 12 semanas. Ambos grupos lograron mejoras similares en la Escala de Dolor Anterior de Rodilla (AKPS) y en la fuerza de abducción de cadera y extensión de rodilla (10-11%), sugiriendo que ambos enfoques son igualmente válidos.

- Otro estudio con 28 mujeres evaluó un programa de fortalecimiento aislado de los músculos abductores y rotadores externos de la cadera. El grupo de intervención mostró mejoras significativas en el dolor, estado de salud (WOMAC) y fuerza de cadera, mantenidas a los seis meses.

2. Intervenciones en musculatura central y estabilización del tronco

Cuatro estudios analizaron el impacto de ejercicios enfocados en el core y la estabilización postural.

- Un estudio con 90 mujeres comparó un programa de fortalecimiento de tronco, cadera y rodilla, con o sin entrenamiento neuromuscular a partir de la cuarta semana. Ambos protocolos mejoraron el dolor y la función, pero la incorporación del entrenamiento neuromuscular ofreció beneficios adicionales.
- Otro estudio con 20 mujeres comparó fisioterapia convencional con y sin ejercicios de fortalecimiento del core durante cuatro semanas. El grupo con fortalecimiento del core mostró mejoras superiores en dolor y equilibrio dinámico.
- Un ensayo sobre estabilización funcional evaluó el dolor y la biomecánica de las extremidades inferiores. El grupo con ejercicios de cadera y rodilla más retroalimentación verbal sobre alineación mostró mayores reducciones del dolor y mejoras en el control motor, función física y biomecánica en comparación con el grupo con solo fortalecimiento de cuádriceps y estiramiento.
- Se compararon dos enfoques terapéuticos. Ejercicios de rodilla más estabilización postural (Grupo 1) frente a fortalecimiento y elongación convencional (Grupo 2). Ambos mejoraron, pero el Grupo 1 tuvo reducciones de dolor significativamente mayores, mejores resultados en fuerza, flexibilidad, funcionalidad (Kujala, TUG, salto unipodal) y estabilización postural.

3. Intervenciones con enfoque propioceptivo y control del valgo de rodilla

Dos estudios analizaron intervenciones específicas para el control del valgo y la propiocepción.

- Un estudio evaluó un programa de ejercicios resistidos y propioceptivos frente a educación cognitivo-conductual. Ambos grupos mejoraron, pero el de ejercicios mostró mayores reducciones de dolor, mejoras en pruebas funcionales (TUG, salto unipodal), fuerza muscular, flexibilidad y estabilización postural.
- Se evaluó un programa con instrucciones específicas para el control del valgo en mujeres activas. El grupo experimental (VCI) recibió retroalimentación verbal y visual, logrando reducciones significativas del dolor (49,18%) y mejoras en el salto unipodal, triple salto y salto cruzado. También se observó una reducción del valgo dinámico (59,48%) y aumentos en la fuerza excéntrica de la cadera. Estos resultados superan a los del grupo control, que solo recibió educación escrita.

En conjunto, los hallazgos de los diez estudios respaldan el uso de ejercicios terapéuticos individualizados, especialmente aquellos que incluyen fortalecimiento de cadera, control del valgo, estabilización del core y entrenamiento propioceptivo, como estrategias efectivas para mejorar el dolor, la funcionalidad y la mecánica articular en mujeres con SDFP.

VIII. Conclusión

El síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) representa una condición musculoesquelética compleja, multifactorial y de curso frecuentemente crónico, que afecta de forma significativa la funcionalidad y calidad de vida, especialmente en mujeres. A pesar de su alta prevalencia, no existe aún un protocolo terapéutico único respaldado por evidencia de alta calidad que garantice resultados universales. Sin embargo, los hallazgos de esta tesina, basados en el análisis de diez ensayos clínicos aleatorizados, respaldan firmemente el uso de programas de ejercicios terapéuticos individualizados como estrategia de primera línea en el tratamiento conservador del SDFP.

Se identificaron beneficios consistentes en términos de reducción del dolor, mejora funcional y optimización del control neuromuscular mediante intervenciones que incluyen el fortalecimiento de la musculatura de la cadera, la estabilización del core, el entrenamiento propioceptivo y el control del valgo dinámico de rodilla. Estos enfoques, especialmente cuando se combinan, parecen abordar de forma más efectiva los desequilibrios biomecánicos y motores comúnmente presentes en mujeres con SDFP.

Además, esta revisión destaca la importancia de adoptar un enfoque multimodal e individualizado, considerando que las respuestas al tratamiento varían considerablemente entre pacientes. La cronicidad del SDFP en un alto porcentaje de individuos y la escasa eficacia de modalidades aisladas refuerzan la necesidad de diseñar programas personalizados, basados en una evaluación clínica exhaustiva que contemple tanto los factores anatómicos como los psicosociales, dinámicos y funcionales.

Si bien la terapia con ejercicios continúa siendo la intervención de elección, se identifican como desafíos relevantes la mejora de la adherencia al tratamiento y la optimización de los parámetros específicos de la prescripción del ejercicio (tipo, intensidad, frecuencia y progresión). También se abre una línea futura de investigación para explorar el impacto de la educación en salud, así como intervenciones dirigidas a las barreras psicosociales que pueden influir negativamente en la evolución del cuadro clínico.

En conclusión, el abordaje del SDFP en mujeres debe ser integral, activo y centrado en el paciente, con el objetivo de reducir el dolor, restaurar la función y prevenir la cronificación. La implementación de programas de ejercicios terapéuticos estructurados y personalizados, basados en los hallazgos clínicos individuales, constituye actualmente la herramienta más eficaz y respaldada por la evidencia para el manejo de esta condición.

IX. Referencias bibliográficas

1. Dixit S, Difiori JP, Burton M, Mines B. Management of Patellofemoral Pain Syndrome. *afp*. 15 de enero de 2007;75(2):194-202. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2007/0115/p194.html>
2. Crossley KM, Stefanik JJ, Selfe J, Collins NJ, Davis IS, Powers CM, et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. *Br J Sports Med*. 1 de julio de 2016; 50(14):839-43. https://bjsm.bmj.com/content/50/14/839?ijkey=04759f56ca0e78a9390068311de4dbb4b44fbb0c&ke_ytype2=tf_ipsecsha
3. Piazza L, Lisboa A, Costa V, Brinhosa G, Vidmar M, Oliveira L, et al. Symptoms and functional limitations of patellofemoral pain syndrome patients. *Revista Dor*. 1 de marzo de 2012;13:50-4. https://bjsm.bmj.com/content/50/14/839?ijkey=04759f56ca0e78a9390068311de4dbb4b44fbb0c&ke_ytype2=tf_ipsecsha
4. Willy RW, Hoglund LT, Barton CJ, Bolgla LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS, et al. Patellofemoral Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Septiembre de 2019;49(9):CPG1-95. https://www.researchgate.net/publication/262476839_Symptoms_and_functional_limitations_of_patellofemoral_pain_syndrome_patients
5. Tondelli E, Prieto Quecan S, Ropoz T, Raguzzi I. Síndrome femoropatelar. *Revista AKD* Marzo 23 año 26 Vol (92): Pág 65-66. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/664653233/Revista-AKD-Marzo-23>
6. Davis IS, Powers C. Patellofemoral Pain Syndrome: Proximal, Distal, and Local Factors—An International Research Retreat: April 30–May 2, 2009, Fells Point, Baltimore, MD. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. marzo de 2010;40(3):A1-48. <https://bjsm.bmj.com/content/52/18/1170>
7. Dixit S, Difiori JP, Burton M, Mines B. Management of Patellofemoral Pain Syndrome. *afp*. 15 de enero de 2007; 75(2):194-202. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2007/0115/p194.html>
8. Halabchi F, Mazaheri R, Seif-Barghi T. Síndrome de dolor patelofemoral y factores de riesgo intrínsecos modificables: ¿cómo evaluarlos y abordarlos? *Asian J Sports Med* . 2013 Jun;4(2):85-100. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34488>.

9. Rathleff, MS (2016). Dolor patelofemoral durante la adolescencia: mucho más frecuente de lo que se cree. *British Journal of Sports Medicine* , 50 (14), 831–832..
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096328>
10. Baldon R, Serrao F, Silva R, Piva S. Efectos del entrenamiento de estabilización funcional sobre el dolor, la funcionalidad y la biomecánica de las extremidades inferiores en mujeres con dolor patelofemoral: un ensayo clínico randomizado. *Revista AKD* 2015 año 18 vol (59) Patelo Femoral Biomecanica | Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/607519832/PATELO-FEMORAL-BIOMECANICA>
11. Collins NJ, Barton CJ, Middelkoop M van, Callaghan MJ, Rathleff MS, Vicenzino BT, et al. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. *Br J Sports Med*. 1 de septiembre de 2018; 52(18):1170-8.
<https://bjsm.bmj.com/content/52/18/1170.long#article-bottom>
12. Bump JM, Lewis L. Patellofemoral syndrome. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557657/>
13. Crossley KM, Stefanik JJ, Selfe J, Collins NJ, Davis IS, Powers CM, et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. *Br J Sports Med* [Internet]. 2016 Jul;50(14):839–43. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096384>
14. Briani RV, Balotari AFB, Waiteman MC, Magalhães FH, Bazett-Jones DM, de Azevedo FM. Is self-reported symptom duration in individuals with patellofemoral pain an accurate measure? An observational longitudinal study. *Braz J Phys Ther* [Internet]. 2025;29(1):101167. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2024.101167>
15. Crossley KM, Callaghan MJ, van Linschoten R. Patellofemoral pain. *BMJ* [Internet]. 2015;351:h3939. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.h3939>
16. Sherman SL, Plackis AC, Nuelle CW. Patellofemoral anatomy and biomechanics. *Clin Sports Med* [Internet]. 2014;33(3):389–401. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2014.03.008>

17. Petersen W, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A, Best R, Rembitzki IV, Brüggemann G-P, et al. Patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2014 Oct;22(10):2264–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-013-2759-6>
18. Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M. Patellofemoral pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am* [Internet]. 2016 Feb;27(1):31–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2015.08.002>
19. Fox AJS, Wanivenhaus F, Rodeo SA. The basic science of the patella: structure, composition, and function. *J Knee Surg* [Internet]. 2012 Feb;25(2):127–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1313741>
20. Powers CM, Witvrouw E, Davis IS, Crossley KM. Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: part 3. *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 Dec;51(24):1713–23. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098717>
21. Chen Y, Liu X, Sheng B, Yuan M, Lv F, Lv F, et al. Abnormal sagittal patellar tilt during active knee flexion and extension on 4DCT might be associated with patellofemoral pain. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2025 Feb 7;26(1):132. Disponible en: [https://doi.org/10.1186/s12891-025-08394-5:contentReference\[oaicite:2\]\[index=2\]](https://doi.org/10.1186/s12891-025-08394-5:contentReference[oaicite:2][index=2])
22. Willy RW, Högglund LT, Barton CJ, Bolgia LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS, et al. Patellofemoral pain: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the academy of orthopaedic physical therapy of the American physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2019 Sep;49(9):CPG1–95. Disponible en: <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.0302>
23. Cámara Arrigunaga F. I. Síndrome doloroso patelofemoral. *Medigraphic* [Internet]. 2007 Ene-Mar;3(1):7–11. Disponible en: <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-de-valparaiso/fisiopatologia/i-sindrome-dolor-oso-patelofemoral/673150>
24. Gaitonde DY, Ericksen A, Robbins RC. Patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician* [Internet]. 2019 Jan 15;99(2):88–94. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2019/0115/p88.html>
25. Rodríguez P. Guía definitiva para tratar y evaluar el dolor femoropatelar [Internet]. *RehBody*; 2024. Disponible en: <https://rehbody.net/guia-definitiva-tratar-y-evaluar-dolor-femoropatelar-rodilla/>

26. Guimarães Araújo S, Rocha Nascimento L, Ramiro Felício L. Functional tests in women with patellofemoral pain: Which tests make a difference in physical therapy evaluation. *Knee* [Internet]. 2023;42:347–56. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2023.04.012>
27. Gulati A, McElrath C, Wadhwa V, Shah JP, Chhabra A. Current clinical, radiological and treatment perspectives of patellofemoral pain syndrome. *Br J Radiol* [Internet]. 2018;91(1086):20170456. Available from: <http://dx.doi.org/10.1259/bjr.20170456>
28. Miranda V E, Muñoz Ch S, Paolinelli G P, Astudillo A C, Wainer E M, Duboy U J. Estudio de imágenes de articulación patelofemoral: ¿en qué estamos? *Rev Chil Radiol* [Internet]. 2010;16(3):101–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082010000300003>
29. Davis IS, Powers CM. Patellofemoral pain syndrome: proximal, distal, and local factors, an international retreat, April 30–May 2, 2009, Fells Point, Baltimore, MD. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2010;40(3):A1–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.0302>
30. Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M. Update on rehabilitation of patellofemoral pain. *Curr Sports Med Rep* [Internet]. 2014;13(3):172–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000056>
31. Ageberg E, Roos EM. Neuromuscular exercise as treatment of degenerative knee disease. *Exerc Sport Sci Rev.* 2015;43(1):14–22. Disponible en: <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000030>
32. Barton CJ, Lack S, Hemmings S, Tufail S, Morrissey D. The “Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain”: incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015;49(14):923–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093637>
33. Lake DA, Wofford NH. Effect of therapeutic modalities on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health* [Internet]. 2011;3(2):182–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1941738111398583>
34. Heintjes E, Berger MY, Bierma-Zeinstra SMA, Bernsen RMD, Verhaar JAN, Koes BW. Pharmacotherapy for patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2004;(3):CD003470. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003470.pub2>
35. Collins NJ, Barton CJ, van Middelkoop M, Callaghan MJ, Rathleff MS, Vicenzino BT, et al. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. *Br J Sports Med* [Internet]. 2018;52(18):1170–8. Available from: <https://bjsm.bmj.com/content/52/18/1170.long>

36. Dixit S, DiFiori J, Burton MS, Mines BA. Management of patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician* [Internet]. 2007 [cited 2025 May 24];75(2):194–202. Available from: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2007/0115/p194.html>
37. Şahin M, Ayhan FF, Borman P, Atasoy H. The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Turk J Med Sci* [Internet]. 2016;46(2):265–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.3906/sag-1409-66>
38. Silva NC, Silva MC, Guimarães MG, Nascimento MBO, Felício LR. 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* [Internet]. 2019;20(1):586. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-019-3650-7>
39. Silva NC, Silva MC, Guimarães MG, Nascimento MBO, Felício LR. 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* [Internet]. 2019;20(1):586. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-019-3650-7>
40. da Silva Boitrago MV, de Mello NN, Barin FR, Júnior PL, de Souza Borges JH, Oliveira M. Effects of proprioceptive exercises and strengthening on pain and functionality for patellofemoral pain syndrome in women: a randomized controlled trial. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2021;18:94–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2021.04.017>
41. Emamvirdi M, Letafatkar A, Khaleghi Tazji M. The effect of valgus control instruction exercises on pain, strength, and functionality in active females with patellofemoral pain syndrome. *Sports Health* [Internet]. 2019;11(3):223–37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1941738119837622>
42. 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. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2016;28(5):1518–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.1518>
43. Baldon RM, Serrão FV, Scattone Silva R, Piva SR. Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2014;44(4):240–51, A1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2014.4940>
44. Hansen R, Brushøj C, Rathleff MS, Magnusson SP, Henriksen M. Quadriceps or hip exercises for patellofemoral pain? A randomised controlled equivalence trial. *Br J Sports Med* [Internet]. 2023;57(20):1287–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2022-106197>

45. Yılmaz Yelvar GD, Baltacı G, Bayrakçı Tunay V, Atay AÖ. The effect of postural stabilization exercises on pain and function in females with patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc* [Internet]. 2015;49(2):166–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.3944/AOTT.2015.13.0118>
46. Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi K, Lyle MA, Powers CM. 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. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2012;42(1):22–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.3704>