



Universidad
Pública de Navarra

Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

**FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL
TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL:
REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

Víctor López Otto

Tutora: Ana Belén Mediavilla Martínez

Tudela, 30 Junio 2014

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

RESUMEN

Introducción:

El PFPS es una patología muy presente en mujeres, principalmente activas. La debilidad en la musculatura de la cadera y una patomecánica han sido propuestas como factores propiciantes.

Métodos:

La búsqueda de estudios se realizó en MEDLINE (2009- Mayo, 2014). Se incluyeron todos los tipos de estudios excepto las revisiones sistemáticas.

Resultados:

Los programas de fortalecimiento de la musculatura de cadera disminuyeron la sintomatología y mejoraron la funcionalidad de las pacientes con PFPS. Sin embargo, no mejoraron la biomecánica patológica. Las mujeres con PFPS presentaban mayor aducción de cadera y abducción de rodilla que aquellas sin PFPS. Sólo mejoraban con programas de reeducación funcional de la extremidad inferior (EI).

Conclusiones:

La musculatura de la cadera cada vez presenta mayor evidencia de estar relacionada con el PFPS y debe incluirse en cualquier programa de tratamiento. Además, debido a la presencia de una anormal mecánica funcional, los programas de reeducación funcional de la extremidad inferior adquieren una emergente importancia.

Palabras clave: Patellofemoral pain syndrome, patellofemoral pain, hip strengthening, functional exercises, proximal exercises.



FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN O ANTECEDENTES.....	pág. 4
2. OBJETIVOS.....	pág. 14
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	pág. 15
a. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	pág. 17
b. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	pág. 17
4. RESULTADOS.....	pág. 18
5. DISCUSIÓN.....	pág. 31
6. CONCLUSIONES.....	pág. 35
7. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	pág. 36

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

1. INTRODUCCIÓN O ANTECEDENTES

El síndrome de dolor patelofemoral (PFPS) es una patología caracterizada por dolor anterior, por detrás o alrededor de la rótula^{1,13}; comienzo insidioso de los síntomas sin traumatismo relacionado, dolor a la palpación de las carillas articulares^{19,25,26} y a la compresión de la rótula¹⁸.

Es una de las más diagnosticadas en el dolor de rodilla, siendo casi un 10% de todas las visitas a las clínicas de lesiones deportivas y 1 de cada 4 en lesiones de rodilla^{3,6}.

El dolor de rodilla provoca la visita de 19,4 millones de personas al fisioterapeuta al año (datos mucho mayores a las de dolor lumbar, de cadera o de tobillo)¹⁴.

Es un problema común padecido por adolescentes y adultos activos², especialmente en atletas profesionales y amateurs que participan regularmente en deportes de alto impacto como running, fútbol y baloncesto¹. PFPS es la lesión más común entre corredores⁸.

Normalmente, está relacionado con la actividad y se agrava en acciones funcionales como subir escaleras, running y realizar sentadillas². Puede limitar las actividades de la vida diaria que requieran carga en flexión de rodilla (subir y bajar escaleras, squatting, largos períodos en sedestación...)¹³, pudiendo provocar discapacidad¹⁴.

Como en muchas lesiones de rodilla, las mujeres tienen el doble de posibilidades de presentar PFP con respecto a los hombres⁴. En mujeres atletas el ratio aumenta a 4:1 con respecto a los hombres.¹⁵

Aunque la terapia física es un tratamiento efectivo para la mayoría de las personas diagnosticadas con PFPS, elevados ratios de recurrencia han sido publicados, con 2 de 3 pacientes sintomáticos 1 año después del diagnóstico inicial. Desafortunadamente, en más del 90% de los individuos con PFP, este dolor se vuelve crónico. Estimadamente, 2,5 millones de estudiantes de instituto y universidad desarrollarán este síndrome cada año⁹.

Unos cuantos estudios han obtenido una evidencia que reta la visión común del PFPS de una condición relativamente trivial y autolimitante: 91% de los pacientes tenían dolor y disfunción en un seguimiento de al menos 4 años después del diagnóstico y un 94% seguían presentando los problemas en una media de 16 años de seguimiento tras el diagnóstico. Se descubrió en un estudio que el 64% de personas con dolor de rodilla presentaban evidencia de osteoartritis patelofemoral¹⁰. Incluso tras 5-20 años de seguimiento, muchos de esos individuos continúan experimentando dolor, el cual ha sido relacionado con una disminución de la actividad física, incluyendo running.¹⁷

Evidencia emergente sugiere que el desarrollo precoz en la vida de dolor patelofemoral tiene un alto riesgo de desarrollar osteoartritis patelofemoral en el futuro.^{17,18}

PFPS está relacionado con componentes psicológicos al presentarse en muchos de estos pacientes altos ratios de depresión, de ansiedad y evitación de temores.¹³

Dye describió el PFP como un enigma de la ortopedia y que es una de las patologías más complicadas de tratar.¹⁶

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Muchos investigadores han tratado de explicar las relaciones de causa de esta lesión. El consenso general es que la etiología del PFPS es enigmática y multifactorial⁹. La causa del síndrome de dolor patelofemoral sigue sin estar claro, aunque está asociado a desbalances musculares⁴.

Los factores causantes más comunes son el sobreuso de la articulación patelofemoral¹, debilidad muscular (principalmente del cuádriceps², aunque también de los músculos de la cadera¹¹) rigidez de la banda iliotibial, de los isquiotibiales y del tensor de la fascia lata², anomalías biomecánicas del pie, tobillo, cadera y pelvis y mal alineamiento de la articulación patelofemoral³.

No hay nueva evidencia de que el retináculo contribuya al dolor como antes se había propuesto.¹⁶

Estudios cinemáticos han investigado la relación entre excesiva o prolongada pronación del pie y eversión del retropié con PFPS han dado lugar a resultados controvertidos⁵.

Se piensa que el PFPS es el resultado de una anormal tracción de la rótula que provoca una compresión excesiva en la cara lateral de la misma¹².

Una de las principales causas de la mala tracción de la rótula es su posición lateralizada. Puede deberse a la forma de la articulación, a un reclutamiento alterado de la cadera con una rotación femoral aumentada, a una retracción isquiotibial, de la cintilla iliotibial y gemelos¹⁹ o a una excesiva pronación de la articulación subtalar^{6,19}. Sin embargo, la evidencia respecto a este tema es limitada⁶.

John & Powers hipotetizaron que el dolor podría deberse a una mala tracción de la rótula sobre el fémur resultado de una actividad desigual de los componentes musculares del cuádriceps, un desbalance neuromuscular entre el vasto medial oblicuo y el vasto lateral (VMO : VL)¹⁹, o de un déficit de fuerza extensora, rotadora externa y abductora de los músculos de la cadera, que controlan los movimientos de la rodilla en el plano frontal y transversal¹⁹. El contacto repetitivo de la rótula con el fémur junto a la mala tracción, debido a imbalance de la musculatura de la cadera, provoca el dolor anterior de rodilla.¹⁴ Con el tiempo, la exposición repetida a estos movimientos puede dañar el cartílago y llevar a un gran estrés en el altamente inervado hueso subcondral.¹⁸

El correcto alineamiento de la rótula depende del balance entre el vasto medial oblicuo y el vasto lateral, por lo que un mecanismo propuesto para la mala tracción de la rótula es un desbalance en la actividad del vasto medial oblicuo con respecto al vasto lateral². Tradicionalmente, PFPS se pensaba que era el resultado de debilidad del VM, provocando una tracción lateral de la rótula⁴. Los pacientes con PFPS exhibían menor actividad del VMO lo que provocaba que no pudiese producir una fuerza medial que contrarrestara la fuerza lateral producto del vasto lateral.²⁰

La debilidad generalizada del cuádriceps puede resultar en una mala posición de la rótula y una alteración en el tiempo de activación del VMO puede deberse a que el músculo esté

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

a diferentes longitudes al inicio de la contracción, lo cual afecta a la habilidad para producir fuerza².

El desbalance en la activación muscular de los vastos se ha medido normalmente como el retraso en la activación del vasto medial con respecto al vasto lateral, o como el ratio de los valores normalizados de las activaciones musculares (VM:VL).

Recientemente, se demostró una relación entre el retraso en la activación del vasto medial y una mala tracción rotuliana en sujetos con PFPS⁶. Un estudio previo evaluó la relación entre las medidas de la tracción rotuliana y el ratio de activación de los vastos y concluyeron que una mala tracción no estaba relacionada con grandes ratios de activación de los vastos. Sin embargo, este estudio evaluó las medidas de tracción rotuliana bajo condiciones de mínima carga y todos los sujetos con PFPS fueron agrupados juntos⁶.

Saikat, Pal et al encontraron relación entre el ratio de activación de los vastos y sujetos con PFPS clasificados como “maltrackers”. Esto sugiere que una intervención basada en tratar el desbalance muscular de los vastos solo debe ir dirigida a sujetos con PFPS clasificados como “maltrackers”⁶.

Se postuló que la posición de la cadera podría influir en la activación de los vastos, por lo que si esto fuera cierto se podría utilizar con el objetivo de fortalecer el VMO. La rotación externa de cadera aumentaría la actividad del VMO, mientras que la rotación interna la disminuye. Por tanto, el entrenamiento de fuerza de los extensores de rodilla en una posición de rotación externa de cadera provocaría un aumento del ratio VMO: VL.²⁰

En un estudio se intentó corroborar esta hipótesis ayudándose además de EMG Biofeedback para la estimulación del VMO. Se formaron tres grupos: cada uno realizó ejercicios de extensión de rodilla en una posición determinada de cadera: rotación externa, posición neutra y rotación interna de cadera durante cinco días. Tras la intervención, el ratio VMO: VL aumentó en todos los grupos pero no se encontraron diferencias entre grupos. Con esto, se llegó a la afirmación de que la posición de la cadera no afecta al ratio VMO:VL. Sin embargo, el uso del biofeedback sí se apoyo debido al aumento del ratio en todos los grupos.²⁰

Leroux et al. apoya el uso del biofeedback o la estimulación eléctrica del VMO como único método de fortalecimiento, ya que sólo participa en un 6,31% en el Torque total de una contracción isométrica de extensión de rodilla.²⁰

Laprade et al. evaluó el reclutamiento del VMO durante ejercicios específicos en cadena cinética abierta (con aducción cadera; aducción de cadera durante extensión de rodilla; rotación medial de tibia; rotación medial de tibia durante extensión de rodilla) y no observó cambios en la activación del VMO.¹³

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Earl et al. mostró que sí que es posible influir selectivamente sobre el VMO durante minisquats con aducciones isométricas de cadera.¹³

Interesantemente, el factor determinante de esta patología puede encontrarse fuera de la rodilla.¹³ Las investigaciones actuales se centran en déficits de fuerza en la musculatura de la cadera.^{7,15} La debilidad en estos músculos podría mal alinear la rótula dentro de la tróclea femoral.²⁶

De hecho, unos pocos autores han publicado déficits de fuerza de los rotadores externos y abductores de cadera en mujeres con PFPS.¹⁵

Previas investigaciones han publicado menor fuerza de abductores, rotadores externos y extensores de cadera en pacientes con PFPS. Mujeres con PFPS presentaban un déficit del 26% en fuerza isométrica de abductores, entre un 24-36% de rotadores externos y hasta un 52% en extensores.

Un estudio reveló debilidad en todos los músculos de la cadera excepto de los aductores pero Piva et al. no confirmó esos resultados.²⁵

Otros estudios no han encontrado diferencias en pacientes de ambos géneros con PFPS y voluntarios sanos.²⁶

Se ha visto que fortaleciendo los abductores y rotadores externos se mejora el dolor y la función en pacientes con PFPS.¹⁹

4 estudios valoraron la influencia del fortalecimiento de la musculatura de la cadera en la clínica del PFPS.¹⁹

Nakagawa et al. y Fukuda et al. comparan el fortalecimiento de los abductores y rotadores externos en cadena cinética abierta y el fortalecimiento de cuádriceps en cadena cinética cerrada con ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps en cadena cinética cerrada. Se vio mayor disminución del dolor en el primer grupo.¹⁹

Por el contrario, Tyler et al. no relacionó las mejoras en fuerza de los abductores de cadera con mejoría de los pacientes con PFPS.¹⁹

Estas diferencias indican la necesidad de realizar mayor número de estudios.¹⁹

Pocos estudios han centrado el papel de los músculos de la cadera en el desarrollo de PFPS y sus resultados han sido inconsistentes. Los abductores y los rotadores externos actúan excéntricamente para controlar una excesiva rotación interna y aducción de cadera pero ningún estudio ha valorado su fuerza excéntrica en pacientes con PFPS.²⁵

Se ha hipotetizado que la debilidad de los abductores de cadera y/o control neuromuscular alterado puede asociarse a un pobre control de la aducción de fémur

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

durante actividades funcionales en individuos con PFPS. Autores previos no han comparado el Torque isométrico de los abductores entre hombres y mujeres con PFPS.²⁸

No hay investigaciones que estudien las diferencias entre torque concéntrico y excéntrico de los músculos de la cadera entre pacientes con PFPS y voluntarios sanos. Estos datos son importantes ya que la actividad concéntrica acelera la extremidad y la excéntrica la desacelera en las actividades funcionales, por lo que valores disminuidos de fuerza provocarán problemas en acelerar o desacelerar la articulación. Si el Torque fuera menor en pacientes con PFPS, existiría un menor control de los movimientos en el plano frontal y transversal que llevaría a un mal alineamiento patelar.²⁶

La literatura nos ofrece datos contradictorios en la correlación entre fuerza isométrica y Torque isocinético, por lo que no se puede realizar una afirmación que diga que valores bajos de fuerza isométrica se correspondan con valores bajos de Torque concéntrico y excéntrico.²⁶

El glúteo mayor controla la movilidad de la cadera y el tronco en el plano sagital y su porción superior puede participar en el control del movimiento de cadera en el plano transversal y frontal en actividades funcionales.²⁶

La debilidad de los músculos rotadores profundos puede aumentar la rotación interna de cadera y el ángulo del valgo de rodilla.²⁶

El glúteo medio realiza principalmente abducción de cadera, aunque sus fibras posteriores pueden rotar externamente la cadera. Está muy activo antes del contacto del talón con el suelo (heel-strike) para controlar la pelvis en el contacto del talón con el suelo e inmediatamente después. También está muy activo en el apoyo monopodal de la marcha para evitar la caída corporal del lado sin apoyo.²³

Otros abductores de cadera son el tensor de la fascia lata y el glúteo mayor que tiran de la tibia a través de la cintilla iliotibial. Estos están también activos justo antes del "heel-strike" aunque en menor proporción que el glúteo medio.²³

Los músculos abductores de cadera controlan excéntricamente la aducción durante la fase de apoyo en el running y, por tanto, el valgo dinámico de rodilla^{7,22}. Este último ha sido propuesto como causante del aumento de zona de presión en la articulación patelofemoral.²²

La investigación reciente se centra en el control neurodinámico del tronco, cadera y fémur en el apoyo monopodal y el papel fundamental que tiene el glúteo medio.²³

Más específicamente, existe una relación entre debilidad glúteo medio y aumento de la aducción de cadera y del valgo de rodilla.²² La debilidad del mismo provoca un aumento de rotación interna que lleva a un aumento del ángulo de valgo de rodilla, lo cual la relaciona con el PFPS.²³

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

La articulación patelofemoral se ve influenciada por los movimientos anormales del fémur en los planos frontal y transversal.^{24,26}

El valgo dinámico (aducción, rotación interna y flexión de cadera) es el factor potencial causante de PFPS. El aumento excesivo de rotación interna disminuye el área de contacto de la articulación y aumenta el estrés en la parte lateral de la articulación.^{5,21,24,29,30}

En el plano frontal, un exceso de aducción de cadera y/o abducción de rodilla, durante actividades funcionales, aumenta el ángulo del valgo de rodilla y, en consecuencia, la fuerza lateral que actúa sobre la rótula y estrés en la parte lateral de la articulación patelofemoral.²⁸

Movimientos repetitivos con este desalineamiento en acciones funcionales pueden sobrecargar el cartílago articular retropatelar provocando dolor.²⁵

En este aspecto, la musculatura de la cadera tiene un papel muy importante.^{14,26}

Es importante comprender la relación entre las diferentes F que actúan en el fémur durante la biomecánica de la extremidad inferior. En la marcha, existen muchas fuerzas sobre el fémur que los músculos que actúan en él deben equilibrar.¹⁴

Muchos estudios sugieren que mujeres con PFPS presentan debilidad en los músculos que controlan estas mecánicas anormales.²¹

Estudios recientes han sugerido que anomalías en la mecánica de cadera y rodilla están asociadas con PFPS en mujeres.

Estas anomalías mecánicas incluyen excesiva caída pélvica contralateral, aducción y rotación interna de cadera y menor pico de aducción de rodilla.

Estos movimientos confluyen en valgo dinámico de rodilla provocando una tracción lateral de la rótula aumentando las fuerzas de carga en la parte lateral de la articulación patelofemoral^{8,25} y conduce hacia el PFPS⁷.

En actividades funcionales sobre una pierna, los músculos de la cadera deben evitar una excesiva aducción y rotación interna de la misma. Si estos movimientos excesivos no se evitan puede provocar un alineamiento disfuncional de la extremidad inferior y dar lugar a PFPS.¹⁵

Powers et al. publicó que el fémur rotaba internamente bajo la rótula en acciones funcionales en mujeres con PFPS o subluxación de la rótula.²⁵

En varios estudios realizados sobre mujeres con PFPS, presentaban mayor rotación interna y aducción que mujeres sanas²⁴ en acciones funcionales²⁵. Estos datos coinciden con la alta evidencia que indica un déficit de fuerza en abductores, rotadores externos y extensores de cadera.²⁴

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

La fuerza de abducción y rotación externa es menor en mujeres que en hombres, pudiendo relacionar este déficit con un mayor riesgo de rotura del ligamento cruzado anterior en atletas femeninas.²³

Mujeres con PFPS presentaban mayor aducción de cadera en acciones funcionales. Sin embargo, presentaban mayor rotación externa femoral en saltos, running, squatting o durante la marcha como método de compensación para disminuir el ángulo Q.²⁵

Existe una asociación entre mecánicas anormales de cadera y rodilla y lesiones relacionadas con correr.²¹

En el PFPS, están asociadas una excesiva aducción y rotación interna de cadera, caída contralateral de pelvis y rotación externa de tibia. Además de durante el running, aparecen en actividades como “single-leg squat”, “single-leg jump landing” o en “step-down maneuvers” en mujeres con PFPS.²¹

El fortalecimiento de la musculatura de la cadera mejora la mecánica de la cadera y sirve para evitar o disminuir los síntomas del PFPS. Hay evidencia en que el aumento de fuerza de cadera disminuye los síntomas del PFPS pero todavía no se sabe si estas mejoras se corresponde con normalización de la mecánica de cadera y rodilla en actividades funcionales.²¹

Pocos expertos han examinado la relación entre la fuerza de los abductores de cadera y la mecánica de la rodilla y si la ganancia o pérdida de fuerza de estos músculos afectan la mecánica en el plano frontal.²²

Hasta la fecha, no hay estudios que hayan medido si mejoras en la fuerza muscular disminuyen el pico máximo de valgo en corredores con PFPS.²²

Wilson & Davis observaron que pacientes con PFPS presentaron una mayor aducción de cadera en “single-leg squats”, durante el “running” y durante repeticiones de “single-leg jump”. Por esto, relacionaron una mecánica anormal en el plano frontal de la rodilla y debilidad de los músculos abductores de cadera. Sin embargo, no midieron la fuerza de los abductores.²²

Otros autores han obtenido los mismos resultados: pacientes con PFPS presentan mayor aducción de cadera, mayor valgo de rodilla y menor fuerza en los músculos abductores. Pero no miden ambos parámetros en el mismo estudio.²²

Bolgl et al. midieron la cinemática de la rodilla y la cadera y la fuerza de los músculos abductores de cadera. Los pacientes con PFPS tenían menos fuerza de los abductores, pero no presentaban diferencias en el ángulo de valgo de rodilla durante la actividad de “stair descent” con respecto al grupo control.^{7,22}

Dierks et al. midieron estos parámetros tras un running exhaustivo. La fuerza de los abductores estaba disminuida en el grupo de PFPS y el grupo control. Sin embargo, el grupo de PFPS presentaba un pico de aducción de cadera mayor que el grupo control.^{7,22}

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Snyder et al. tras 6 semanas de fortalecimiento de la musculatura de la cadera en sujetos sanos observó un aumento de 13% en la fuerza de abductores y un aumento de 1,4° en aducción de cadera durante la carrera. Este último dato es contrario a las hipótesis planteadas y a los resultados de estudios previos.^{7,22}

La relación entre debilidad musculatura de cadera y alteración de la cinemática de la extremidad inferior ofrece datos contradictorios.¹²

Willson & Davis publicaron débiles correlaciones entre fuerza abductora de cabeza y excesiva aducción de cadera y fuerza rotadores externos de cadera y excesiva rotación interna de cadera durante saltos sobre una pierna.

Sin embargo, una reciente revisión sistemática encontró debilidad en los músculos de la cadera en pacientes con PFPS y los datos apoyan ejercicios de cadera como tratamiento válido.¹²

Estudios centrados en el entrenamiento de fuerza de abductores y rotadores externos de cadera no han disminuido los ángulos pico en las articulaciones de cadera y rodilla en el plano frontal o los excesivos movimientos articulares en la fase de apoyo del running.²⁷

Además, se vio una pequeña correlación entre fuerza de músculos de la cadera y ángulos pico y movimientos articulares de cadera y rodilla en el plano frontal durante el running y saltos.²⁷

Los datos conflictivos actuales hacen necesario un mayor número de investigaciones en este tema.²²

La relevancia clínica de estos estudios es que el fortalecimiento de la musculatura de la cadera en solitario puede no ser un remedio efectivo para las mecánicas anormales de la extremidad inferior durante el running que aumentan el riesgo de lesión relacionada al running.^{27,30} Si la mecánica subyacente de PFP no se modifica por el tratamiento, los síntomas probablemente volverán a aparecer.³⁰

Investigadores han examinado la actividad EMG de los músculos de cadera durante actividades funcionales.

Souza y Powers vieron aumentada la actividad del glúteo mayor durante actividades como correr o saltos desde altura en mujeres con PFPS que presentan debilidad de la musculatura de cadera. Concluyeron que estos sujetos necesitan aumentar la actividad del glúteo mayor para completar esas actividades.

Cowan et al y Brindle et al demostraron un retraso en la activación del glúteo mayor en relación a los vastos del cuádriceps al empezar una “stepping task”.

Estos descubrimientos han puesto de manifiesto una alteración de factores neuromusculares en la cadera que merecen investigación adicional.¹²

Puede ser necesario para las intervenciones clínicas incorporar elementos que afecten al control neuromuscular de músculos que pueden disminuir alteraciones mecánicas en el plano frontal durante el running. Estos elementos incluyen feedback visual, verbal o táctil

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

de la realización del movimiento. Por ejemplo, en mujeres con PFP disminuyen de manera significativa menor pico de aducción de cadera en el running tras 2 semanas de entrenamiento donde se les proporcionaba feedback visual de la cinemática de la cadera en 3D. Además, un programa de rehabilitación de PFP de 14 semanas incluían feedback visual y ejercicios de fortalecimiento de cadera, disminuyó el dolor y el ángulo de aducción de cadera durante single-leg step down.²⁸

Por último, en sujetos que recibieron feedback visual para alterar la realización del movimiento y un entrenamiento de fuerza disminuyó el pico de aducción de cadera y el pico de ángulo de abducción de rodilla durante caída de un salto. Sujetos que solo recibieron entrenamiento de fortalecimiento no experimentaron esos cambios.²⁸

Es de remarcar que la aducción de cadera puede ser el resultado de una aducción del fémur en relación a la pelvis, caída de la pelvis hacia el lado contralateral o una combinación de ambas. Sin embargo, solo un estudio ha evaluado la caída pélvica contralateral en mujeres con PFPS.²⁸

Se ha descrito la inclinación de tronco como un movimiento compensatorio en la debilidad del músculo abductor de cadera porque acerca el vector de la fuerza de reacción del suelo al centro de la cadera, disminuyendo así la demanda de los abductores. Dierks et al. y Souza & Powers dijeron que el aumento de abducción de cadera mostrada por algunos sujetos con PFPS en su estudio durante actividades funcionales puede deberse a un movimiento compensatorio del tronco hacia la pierna de apoyo. Pero ninguno de ellos evaluó la cinemática del tronco.²⁸

Debido a que las mujeres tienen una incidencia más de dos veces mayor que los hombres, la mayoría de los estudios han evaluado sólo la cinemática de la cadera en mujeres con y sin PFPS. Sin embargo, los hombres también presentan PFPS y han mostrado que tienen diferencias en los patrones cinemáticos de la cadera en comparación con mujeres durante actividades funcionales y relacionadas con el deporte.²⁸

Dierks et al publicaron que los hombres con PFPS exhibieron una menor aducción de cadera durante el running. Esto podría indicar que los hombres corrían con un mayor varo de rodilla.

La aducción disminuida de cadera, junto al centro de presión más desviado lateralmente, puede indicar una alineación en varo de la extremidad inferior (EI) durante la marcha en hombre con PFPS⁸.

Comparado con una EI en dinámica valga, una EI en dinámica vara puede tener distintamente efectos diferentes en la mecánica de la articulación PF. Especialmente, una excesiva tracción medial rotuliana puede resultar por el aumento dinámico del varo, bien por un aumento de la aducción o rotación interna de rodilla⁸.

La relación entre la alineación estática de la rodilla en el plano frontal y el PFPS no está clara.⁸ Witvrouw et al no encontraron evidencia. Milgrom et al publicaron que los individuos que tenían mayor varo tenían el doble de posibilidad de desarrollar PFPS.⁸

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

La razón de estas discrepancias entre ambos pueden ser debido a las diferencias en la selección de los sujetos. Witvrouw estudiaron un conjunto de sujetos mixtos, mientras que Milgrom evaluó hombres que realizaban un entrenamiento militar básico.

Richard W et al demostraron que los hombres con PFPS tenían diferente mecánica durante el running y durante la sentadilla con una sola pierna comparado con mujeres con PFPS y hombres sanos. Basado en los resultados de este estudio, la terapia para PFPS debe ser específica para cada sexo⁸.

Pacientes con PFPS reciben varios tratamientos¹¹. Mientras los terapeutas prescriben desde hace mucho tiempo ejercicios de cuádriceps para tratar el PFPS, una masa emergente de evidencia apoya la inclusión de ejercicios de cadera¹². Evidencias sobre otras intervenciones populares como “taping” rotuliano, rodilleras y órtesis para el pie parecen ser menos eficaces¹¹.

Hay una creciente evidencia en que los individuos pueden alterar de manera satisfactoria la mecánica de la marcha usando feedback en tiempo real. Como ejemplo, White et al estudiaron a un grupo de individuos con reemplazo unilateral de cadera que presentaban una carga disminuida en el lado implicado. Tras 8 semanas de reentrenamiento de la marcha utilizando feedback en tiempo real en una cinta de correr, los sujetos mejoraron la simetría de carga. Estos resultados sugieren que el reentrenamiento de los patrones motores puede ser una herramienta prometedora para reducir el PFPS.¹⁸

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

2. OBJETIVOS

Verificar si:

- Mujeres con PFPS presentan una debilidad de la musculatura de la cadera (principalmente abductores y rotadores externos)
 - El programa de fortalecimiento de los músculos de la cadera mejora el dolor en mujeres con PFPS.

- Mujeres presentan una biomecánica diferente con respecto a mujeres sin PFPS.
 - El programa de fortalecimiento de los músculos de la cadera mejora el la posible mecánica anormal en actividades funcionales de las mujeres con PFPS.

- Si la reeducación de las actividades funcionales mejoraba la biomecánica patológica del PFPS.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda

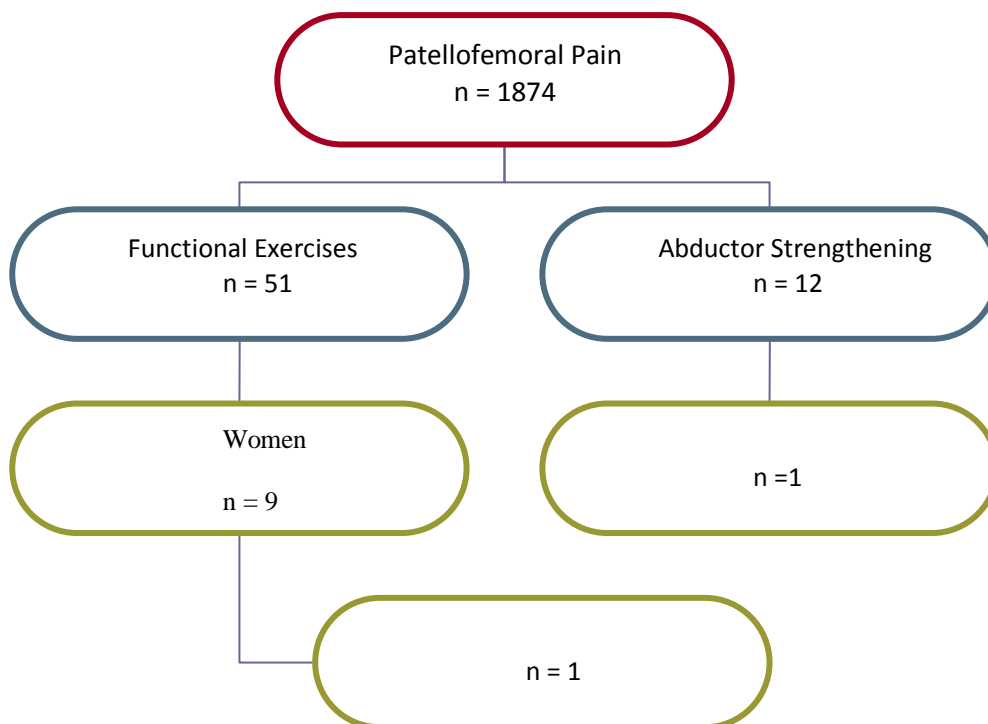
PubMed fue la base de datos en la que se realizó la búsqueda de artículos relevantes en los últimos 5 años.

Se continuaba buscando hasta que quedaran menos de 50 artículos.

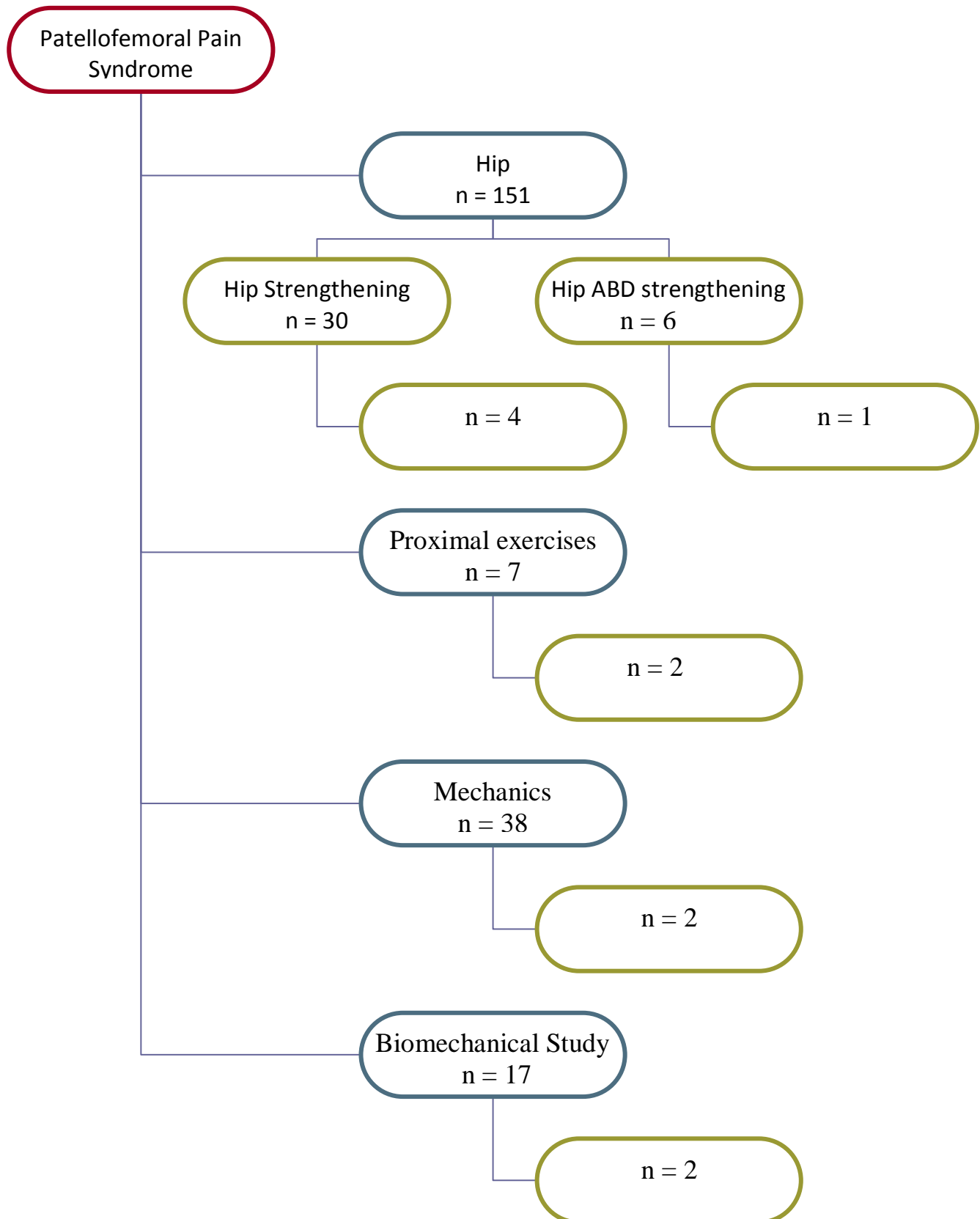
Se incluían todo tipo de estudios excepto revisiones sistemáticas.

Los términos de búsqueda fueron: “patellofemoral pain syndrome” OR “patellofemoral pain” AND “hip”, “hip strengthening”, “hip abductor strengthening”, “proximal exercises”, “mechanics”, “biomechanical study” y “functional exercises”.

La bibliografía encontrada en los artículos en las bases de datos fueron buscados manualmente para ver si podían servir para nuestra revisión.



FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.



FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

La búsqueda se centró en dos términos principales: “Patellofemoral pain syndrome” o “patellofemoral pain”. La cantidad de artículos ante estos términos era muy elevada por lo que se utilizaron términos secundarios como “hip”, “proximal exercises”, “mechanics”, “biomechanical study”, “functional exercises”.

Tras estas nuevas búsquedas, el número de artículos se redujo de manera considerable. En este momento se comenzaron a escoger los artículos que iban a ser utilizados en la revisión sistemática.

En los casos en los que tras el término secundario el número de artículos seguía siendo muy alto, se realizaba un tercer término como “hip abductor strengthening”, “hip strengthening”, “women” con el fin de reducir al máximo de artículos sobre ese tema.

Al final de la búsqueda, 22 artículos fueron seleccionados para la revisión sistemática. A expensas de la exclusión de artículos, según presentaran o no los criterios de inclusión o exclusión. Tras una inclusión-exclusión manual, quedaron finalmente 13 estudios para utilizarse en la revisión sistemática.

a. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los criterios de inclusión fueron 3:

1. Todos los participantes de los estudios debían ser mujeres.
2. La edad de los participantes debía encontrarse entre 15 y 45 años.
3. Artículos en los últimos 5 años.

Los estudios que no incluían este criterio eran descartados: 9 artículos no fueron seleccionados a la lista definitiva por incluir hombres en su población de estudio.

b. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los criterios de exclusión para todos los estudios fueron todo tipo de patologías en la extremidad inferior, con especial atención a aquellas que afectaran a las articulaciones patelofemorales (fracturas de rótula, subluxación-luxación rotuliana...) y a la cadera.

También se excluyeron a aquellos participantes que presentaran cualquier intervención quirúrgica en sus extremidades inferiores.

Tampoco se incluyeron los estudios que eran revisiones sistemáticas.

De los estudios seleccionados, no se descartó ninguno por estos criterios de exclusión.

4. RESULTADOS

Autores	Tipo de estudio	Participantes	Valoración escala PEDro
Bolgia LA Malone TR Umberger Br Et al. (2011) ¹²	Cross-Sectional Study Estudio transversal	Grupo PFPS : 18 mujeres con PFPS (24,5±3,2 años) Grupo control: 18 mujeres sin PFPS (23,9±2,8 años)	5
Baldon RM Nakagawa TH Muniz TB Et al. (2009) ²⁵	Cross-Sectional Study Estudio transversal	Grupo PFPS: 10 mujeres PFPS (22,9±5,2 años) Grupo sin PFPS: 10 mujeres sin PFPS (25,6±2,8 años)	5
Noehren B Scholz J Davis IS (2011) ¹⁸	Estudio de casos	10 mujeres (23,3±5,8 años) corren 11 km/semana o 3 días/semana.	5
Baldon RM Serrao FV Silva RS Et al. (2014) ³⁴	Randomized Comparative-Controlled, Single-Blinded Study Estudio aleatorio comparative controlado, con simple ciego	Stabilization Group (FST)(22,7±3,2 años) Standard Group (ST) (21,3±2,6 años)	9
Fukuda TY Melo WP Zaffalon BM (2012) ²⁴	Randomized Clinical trial, evaluator-blinded. Estudio clínico aleatorio de doble ciego.	Grupo ejercicios de rodilla: 24 mujeres PFPS unilateral (23±3.0 años) Grupo ejercicios de rodilla y cadera: 25 mujeres PFPS unilateral(22±3.0 años)	11
Dolak KL Silkman C Mckeeon JM (2011) ¹⁵	Randomized Clinical Trial	Mujeres con PFPS Grupo ejercicios cadera: 13 mujeres (25±5 años) Grupo ejercicios cuádriceps: 13 mujeres (26±6 años)	9

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Autores	Tipo de estudio	Participantes	Valoración Escala PEDro
Willy RW Scholz JP Davis IS (2012) ³¹	Estudio de casos	18 mujeres con PFPS >10km/semana 22,4±5.0 años	5
Salsich GB Graci V Maxam DE (2012) ³⁶	Estudio de casos	20 mujeres con PFPS 22,4±4,3 años	5
Fukuda TY Rossetto FM Magalhaes E Et al. (2010) ³⁹	Randomized Controlled Trial	Grupo control: 25 mujeres (24.0±7.0 años) Grupo ejercicios Rodilla: 22 mujeres (25±6.0 años) Grupo ejercicios Rodilla y cadera: 23 mujeres (25.0 ±7.0 años)	8
Noehren B Pohl MB Sanchez Z Et al. (2012) ³⁷	Cross-Sectional Study	Mujeres corren 16km/semana Grupo PFPS: 16 mujeres (27±6 años) Grupo control: 16 mujeres (25,4±4 años)	5
Bley AS Correa JCF Dos Reis AC Et al. (2014) ³³	Cross-Sectional Study	Grupo PF: 20 mujeres (23,5±2,1 años) Grupo control: 20 mujeres (23,1±3,3 años)	5

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Autores	Tipo de estudio	Participantes	Valoración escala PEDro
Kayambashi K Mohammadkhani Z Ghaznavi K Et al. (2012) ³⁵	Randomized Controlled Trial	Grupo de ejercicios: 14 mujeres con PFPS (28,9±5,8 años) Grupo control: 14 mujeres con PFPS (30,5±4,8 años)	8
Earl JE Hoch AZ (2011) ³⁸	Estudio de casos	19 mujeres (22.68±7,19 años) 3 a 12 horas de ejercicio a la semana	5

Autores	Criterios inclusión	Criterios exclusión	Hipótesis
Bolgia LA Malone TR Umberger Br Et al. (2011) ¹²	Dolor anterior de rodilla: -Al bajar escaleras. -Al menos, en dos actividades (subir escaleras, sentadillas, sentarse sobre rodillas, exceso sedestación). Grupo control: no historia patología de cadera y rodilla y no dolor en actividades anteriores	Intervención quirúrgica (IQ) o lesión previa de rodilla. Luxación patelar. Intervención quirúrgica o lesión previa de cadera. Alteración neurológica en la marcha.	Diferencias fuerza músculos cadera y rodilla y actividad neuromuscular al bajar escaleras en mujeres con y sin PFPS.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Baldon RM Nakagawa TH Muniz TB Et al. (2009) ²⁵	Dolor anterior rodilla en, al menos, 3 actividades (subir y bajar escaleras, sentadillas, running, sentarse sobre las rodillas, saltar, excesiva sedestación) Síntomas de aparición insidiosa sin traumatismo relacionado. Dolor al palpar las carillas articulares patelares, al hacer sentadillas y al bajar de una altura de 25cm.	Luxación patelar o IQ sobre la articulación patelofemoral. Signos-síntomas de lesión meniscal, intraarticular, ligamentos cruzados y laterales. Dolor tendón rotuliano, pata ganso o cintilla iliotibial. Dolor en cadera, sacroilíacas o lumbares. Test de aprehensión positivo. Sd. Osgood-Schlatter o Sinding-Larsen-Johansson. Inflamación patelofemoral.	Diferencias en el torque excéntrico de abductores-aductores y rotadores externos-internos de cadera en mujeres con y sin PFPS.
Noehren B Scholz J Davis IS (2011) ¹⁸	Dolor anterior rodilla: -Al correr desde más de 2 meses. VAS>4. -Palpar zona retropatelar. -Compresión patelar. Sujetos con excesiva aducción cadera y rotación interna y caída pélvica contralateral.	-	Efecto del reentrenamiento del running sobre la cinemática de la rodilla en mujeres con PFPS.
Baldon RM Serrao FV Silva RS Et al. (2014) ³⁴	Dolor anterior rodilla: -VAS>3. > 2 meses. -Al menos, en 3 actividades (subir y bajar escaleras, sentadillas, running, sentarse sobre las rodillas, saltar, excesiva sedestación) Inicio insidioso síntomas sin trauma relacionado.	Patología intra-articular, ligamentos cruzados y colaterales. Inestabilidad patelar. Dolor cadera.IQ en extremidad inferior (EI). Dolor palpar tendón rotuliano, pata de ganso y cintilla iliotibial. Inflamación rodilla. Sd. Osgood-Schlatter o Sinding-Larsen-Johansson.	Diferencias entre tratamiento de fuerza musculatura cadera y control movilidad tronco y extremidad inferior (EI) y fortalecimiento de cuádriceps.
Fukuda TY Melo WP Zaffalon BM (2012) ²⁴	Dolor anterior rodilla ->3meses -Al menos, 2 actividades (subir y bajar escaleras, sentadillas, running, sentarse sobre	Lesión rodilla: inestabilidad patelar, displasia patelofemoral, roturas ligamentos o meniscos, osteoartritis, tendinopatías... Lesión lumbosacra, cadera, tobillo.	Diferencias a largo plazo entre tratamiento con ejercicios centrados en la rodilla y tratamiento ejercicios centrados

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

	<p>las rodillas, saltar, excesiva sedestación, contracción isométrica cuádriceps 60º flexión) Dolor palpar carilla articular lateral patelar. Sedestación últimos 6 meses.</p>	<p>Artritis reumatoide, patología coronaria, IQ EI, embarazo, uso corticoides, alteraciones neurológicas.</p>	<p>en rodilla y cadera.</p>
<p>Dolak KL Silkman C McKeon JM (2011)¹⁵</p>	<p>Dolor anterior rodilla en, al menos, dos actividades (subir y bajar escaleras, sentadillas, running, sentarse sobre las rodillas, saltar, excesiva sedestación) Inicio insidioso síntomas sin traumatismo. Dolor al palpar carillas articulares patelares y al comprimir la patela.</p>	<p>Síntomas <1 mes. Patología rodilla: ligamentosa, cartilaginosa, meniscal... IQ rodilla <1año. Hª subluxación, luxación patelar. Otra lesión EI.</p>	<p>Diferencias entre fortalecimiento cuádriceps y fortalecimiento de músculos de cadera antes de empezar con ejercicios funcionales.</p>
<p>Willy RW Scholz JP Davis IS (2012)³¹</p>	<p>Dolor anterior rodilla: -Inicio insidioso -VAS>3. ->1 actividad (bajar escaleras, sentadillas, running, sentarse sobre las rodillas, saltar, excesiva sedestación)</p>	<p>Problemas cardíacos. Inestabilidad patelofemoral. Patologías de rodilla. Hª IQ en EI.</p>	<p>Efecto entreno de la marcha sobre la mecánica de la rodilla, el dolor patelofemoral y la función de mujeres con PFPS.</p>
<p>Salsich GB Graci V Maxam DE (2012)³⁶</p>	<p>Mujeres, PFPS>2 meses. VAS >3 Dolor con, al menos, 2 actividades (subir y bajar escaleras, sentadillas, running, excesiva sedestación, contracción isométrica 10º flexión rodilla)</p>	<p>BMI>30. Lesión ligamentos, cartílago, tendón de la rodilla. Luxación patelar no traumática. Inestabilidad patelar. IQ rodilla. Embarazo. No valgo dinámico visible. Afectación neurológica.</p>	<p>Comparar la cinemática de la rodilla y la cadera al realizar SLS de manera normal, de manera exagerada y de manera corregida. Valorar el dolor con VAS en cada</p>

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

	Ángulo valgo dinámico en SLS.		una de las SLS.
Fukuda TY Rossetto FM Magalhaes E (2010) ³⁹	Mujeres PFPS 20-40 años Dolor anterior rodilla: ->3 meses. -Al menos, 2 actividades (subir y bajar escaleras, sentadillas, running, sentarse sobre las rodillas, saltar, excesiva sedestación, contracción isométrica cuádriceps a 60º flexión). -Dolor al palpar las carillas articulares y al comprimir la patela. No ejercicio en 6 meses.	Lesión cadera o tobillo. IQ en EI. Patología rodilla: tendinitis, lesión ligamentos o meniscos, inestabilidad rotuliana, displasia patelofemoral, osteoartritis, epifisitis. Alteraciones neurológicas. Artritis reumatoide, dolor lumbar o sacroilíaco. Uso de corticoides, antiinflamatorios. Patología coronaria.	Corroborar si un programa de fortalecimiento de cuádriceps junto a músculos abductores y rotadores externos de cadera es más eficaz en el tratamiento de mujeres con PFPS que el fortalecimiento en solitario de cuádriceps o que un grupo control.
Noehren B Pohl MB Sanchez Z (2012) ³⁷	Mujeres con PFP de inicio insidioso. Dolor anterior de rodilla al correr durante >2 meses y VAS>3. Dolor al palpar zona retro y peripatelar y al comprimir la patela.	Hª previa de subluxación, luxación patelar; inestabilidad patelofemoral; condición que influya en la marcha. IQ en rodilla. Lesión ligamentosa, tendinosa, intraarticular y rodilla. Lesión EI, tronco inferior < 6 meses.	Diferencias en la mecánica de tronco, cadera y pie entre mujeres con PFPS y mujeres sin PFPS.
Bley AS Correa JCF Dos Reis AC Et al. (2014) ³³	Dolor anterior rodilla: ->3meses. ->actividades ((subir y bajar escaleras, sentadillas, running, sentarse sobre las rodillas, saltar, excesiva sedestación)	Alteraciones neurológicas; problemas cardiovasculares; uso de analgésicos; embarazo. IQ o lesión EI o tronco. Rehabilitación por lesión previa. Dismetría EEII > 1cm.	Comparar la cinemática del tronco, cadera, rodilla y tobillo en mujeres con PFPS y sin PFPS. Comparar los momentos de cadera, rodilla y tobillo en los planos frontal y sagital en el pico de flexión de rodilla en mujeres con y sin PFPS. Comparar control neuromuscular

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

			de cadera y rodilla en la propulsión del SLTHT (triple salto con una pierna) en mujeres con y sin PFPS.
Kayambashi K Mohammedk hani Z Ghaznavi K Et al (2012) ³⁵	Dolor anterior rodilla con actividades asociadas a PFPS (subir y bajar escaleras, sentadillas, sentarse sobre las rodillas, excesiva sedentación) PFPS bilateral >6 meses. No terapia física previa.	Hª subluxación o luxación patelar. Fractura patelar. IQ rodilla. Laxitud ligamentosa, lesión meniscal. Bursitis pata de ganso. Sd. cintilla iliotibial. Tendinitis rotuliana.	Valorar los efectos del fortalecimiento de abductores y rotadores externos sobre el dolor, la fuerza y el estado de salud en mujeres con PFPS.
Earl JE Hoch AZ (2011) ³⁸	Dolor anterior rodilla en, al menos 3 actividades (subir y bajar escaleras, sentadillas, durante o tras actividad, excesiva sedentación) Inicio insidioso de los síntomas >4 semanas. >30' actividad en la mayor parte de días de la semana.	Laxitud, dolor ligamentos cruzados o colaterales. Dolor tendón rotuliano, banda iliotibial y pata de ganso. Inflamación rodilla. Dolor referido a cadera o lumbares. Luxación, subluxación recidivante patelar. IQ patelofemoral; daño cartílago; traumatismo en rodilla. Signo de aprehensión +. Sd. Osgood-Schlatter o Sinding-Larsen-Johansson. Uso AINEs, corticoides. Embarazo; lesión cabeza o desorden vestibular.	Valorar los efectos de la rehabilitación proximal sobre el dolor, la funcionalidad, la fuerza de cadera, la resistencia del corte y la biomecánica durante la carrera en mujeres con PFPS.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Autores	Intervención	Resultados
Bolglia LA Malone TR Umberger Br Et al. (2011) ¹²	VAS Electrodos: -Vastos lateral y medial; Glúteo mayor. Fuerza isométrica: -Abductores cadera; Rotadores externos de cadera. Prueba funcional: -“Stair descent”	Grupo PFPS: -< fuerza (diferencia significativa) en abductores y rotadores de cadera. -> amplitud de actividad del glúteo máximo y vasto medial en respuesta a la carga y al apoyo unimodal.
Baldon RM Nakagawa TH Muniz TB Et al. (2009) ²⁵	VAS, AKPS (Anterior Knee Pain Score) Valoración fuerza excéntrica: - ABD-ADD: 0-30º abd. -Rotación externa-interna: 0-30º rotación externa.	Grupo PFPS: -< Torque pico excéntrico de abductores y aductores de cadera. -<Torque medio excéntrico en abductores (-28%) y aductores (-14%). ->ABD-ADD Torque ratio.
Noehren B Scholz J Davis IS (2011) ¹⁸	Reentrenamiento 2 semanas: -1ª semana: 4 sesiones de 15 a 30' con feedback (espejo). -2ª semana: 4 sesiones de 15-30' con cada vez menos feedback hasta no proporcionarlo.	< significativa del pico aducción de cadera al correr. Se mantiene 1 mes post-intervención. <pico rotación medial cadera al correr. Aumenta 0,8º tras 1 mes. < significativa del pico de caída pélvica contralateral. Se mantiene un mes. Sentadilla de una sola pierna: <3º aducción cadera. Disminuye 86% dolor. Se mantiene un mes post-intervención.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

<p>Baldon RM Serrao FV Silva RS Et al. (2014)³⁴</p>	<p>Valoración inicial y 3 meses post-intervención. VAS, LEFS Test funcional: Triple salto a una pierna (SLTH). Cinemática tronco y El. Resistencia musculatura tronco. Fuerza isocinética extensores y flexores rodilla, abductores-aductores cadera y rotadores internos y externos de cadera. Intervención 3 sesiones/semana durante 2 meses. Grupo ST: -75-90' sesión. -estiramientos. -ejercicios con y sin carga centrados en el cuádriceps. Grupo FST: -90-120' -6 semanas: control motor tronco y cadera. -3ª a 6ª semana: fortalecimiento músculos tronco y cadera. -6ª-9ª semana: reeducación movimientos funcionales.</p>	<p>Grupo FST <dolor al acabar intervención y a los 3 meses. Grupo ST <dolor a los 3 meses. LEFS aumentado al acabar intervención y a los 3 meses en ambos grupos. SLTH: grupo FST mejores valores que al inicio. Grupo FST: -< inclinación homolateral tronco, caída pélvica contralateral, aducción cadera, abducción rodilla con respecto a los valores iniciales y grupo ST. ->flexión cadera, anterversión pélvica con respecto a valores iniciales y grupo ST. ->Resistencia musculatura tronco en ambos grupos. Grupo FST > valores iniciales y grupo ST. -> significativo F excéntrica abductores cadera, flexores rodilla en ambos grupos. Grupo FST>Grupo ST. ->significativo F excéntrica media aductores y rotadores externos cadera y extensores rodilla en ambos grupos.</p>
<p>Fukuda TY Melo WP Zaffalon BM (2012)²⁴</p>	<p>NPRS, LEFS, AKPS 3 sesiones/semana durante 1 mes. Grupo ejercicios rodilla(KE): estiramientos y fortalecimiento musculatura rodilla. Grupo ejercicios rodilla y cadera (KHE): mismo que grupo rodilla más ejercicios de fuerza de extensores, abductores y rotadores externos de cadera. No hacer en casa. Tras la intervención, vida normal. Evaluación a los 3,6,12 meses post-intervención: NPRS, LEFS, AKPS Ejercicio funcional: Salto con una pierna (SLH)</p>	<p>Mejora el dolor y la función (SLH) en ambos grupos. KHE mayor función y menos dolor en el 3er, 6º y 12mo mes.</p>

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

<p>Dolak KL Silkman C McKeon JM (2011)¹⁵</p>	<p>Valoración: VAS, LEFS Fuerza isométrica abductores cadera, rotadores externos y extensores rodilla. Ejercicio funcional: descenso de escalera "step down task". Intervención: Cuestionarios: VAS, LEFS 3 sesiones/semana: 1 con investigador y dos en casa. Calentamiento 3', estiramientos 3x30". 1as 4 semanas: ejercicios convencionales (Grupo Q) o ejercicios cadera(Grupo cadera). Últimas 4 semanas: ejercicios funcionales y ejercicios de resistencia. Valoración tras estas ocho semanas.</p>	<p>Disminuye el dolor en ambos grupos. Grupo cadera: -<dolor a la 4ª semana. -<dolor significativo en la 4ª y 8ª semana. Grupo Q: -<dolor significativo a la 4ª semana. Mejora de los valores del step down task a la 4ª y 8ª semana en ambos grupos. ->fuerza de cadera en ambos grupos. La fuerza de abductores aumentó significativamente en el grupo cadera a la 8ª semana.</p>
<p>Willy RW Scholz JP Davis IS (2012)³¹</p>	<p>Valoración: -No correr fuera del estudio. -Cinématica del running, step descent y sentadilla con una pierna (SLS) Intervención: -8 sesiones de reeducación en 2 semanas. -Running progresivo de 15 a 30'. En las últimas sesiones se retiran el feedback de manera progresiva y los estímulos verbales.</p>	<p>Running: -< aducción cadera, caída pélvica contralateral. Se mantiene en el 3er mes post-intervención. -< significativa: - aducción de cadera, -aducción muslo (se mantiene al 3er mes) -momento de abducción de cadera (se mantiene el 1er mes, aumenta al tercer mes). SLS: mismos resultados en una actividad no entrenada. -< significativa aducción cadera, aducción muslo y momento de abducción de cadera (al 3er mes se mantienen los niveles iniciales). Step descent: -<significativa caída pélvica contralateral (<1er y 3er mes post.),</p>

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

		aducción cadera (se mantiene hasta el 3er mes) y aducción muslo.
Salsich GB Graci V Maxam DE (2012) ³⁶	VAS durante SLS. SLS normal. SLS excesivo valgo. SLS valgo corregido.	SLS exagerado valgo: -> rotación interna cadera, rotación externa rodilla y dolor en el pico de flexión en comparación con SLS normal. SLS corregido: -no diferencia dolor con respecto al SLS normal. -< aducción cadera y rotación externa de rodilla.
Fukuda TY Rossetto FM Magalhaes E (2010) ³⁹	Valoración: antes y tras intervención. -NRPS, LEFS, AKPS -Actividad funcional: triple salto con una sola pierna. Intervención: -KHE&KE: 3 sesiones/ semana en 1 mes. -KE: Estiramiento y fortalecimiento de cuádriceps. -KHE: KE + Fortalecimiento abductores y rotadores externos cadera.	Hay diferencias en el tiempo en LEFS, AKPS y SLTHT en ambos grupos. KHE & KE aumentan los valores iniciales. Diferencias significativas en ambos grupos en NPRS al subir, bajar escaleras. KHE < significativamente el dolor tras las 4 semanas. Diferencias significativas entre KE&KHE y grupo control, pero no entre ambos.
Noehren B Pohl MB Sanchez Z (2012) ³⁷	Análisis de la carrera: -3 minutos calentamiento corriendo. -2 minutos a 3,3m/s. Se recogen 5 recepciones seguidas.	Diferencia entre la distancia corrida: -grupo control>grupo PFPS. Grupo PFPS: ->pico aducción y rotación interna de cadera. ->eversión retropié, dorsiflexión y abducción antepié. ->rotación interna tibia.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

<p>Bley AS Correa JCF Dos Reis AC Et al. (2014)³³</p>	<p>VAS, AKPS 10' calentamiento carrera EMG en vasto lateral (VL), glúteo mayor (GM) y medio (GMe) y bíceps femoral (BF) durante SLTHT. Los valores se normalizan con respecto a la máxima contracción isométrica voluntaria de cada músculo (MVIC).</p>	<p>Tronco: - PFPS>inclinación homolateral y flexión (significativa). -Gr. control >inclinación contralateral (signif.) Pelvis: -PFPS>CLPD Cadera: -PFPS>ADD, RI y flexión. Mayor momentoABD y menor momento EXT. Rodilla: -PFPS>pronación y momento supinador. Menor dorsiflexión y momento flexión plantar. PFPS> significativa activación EMG en todos los músculos analizados.</p>
<p>Kayambashi K Mohammedk hani Z Ghaznavi K Et al (2012)³⁵</p>	<p>Intervención: -Grupo control (CG): no ejercicio en 8 semanas, pueden tomar AINEs, 1000mg Omega-3, 400mg Ca al día durante 8 semanas. -Grupo ejercicio (EG): 3 sesiones/semana: 5' calentamiento; 20' fortalecimiento bilateral de ABD (0-30º) y RE(0-30º rot. externa) cadera con banda resistente; 5' enfriamiento. No ejercicio fuera del estudio. Pueden usar AINEs.</p>	<p>< intensidad dolor al final del tratamiento en ambos grupos. EG disminución significativa del dolor. A los 6 meses, EG < dolor que CG. < cuestionario WOMAC en EG. Diferencia significativa en la fuerza de abductores y rotadores externos: aumenta en EG.</p>
<p>Earl JE Hoch AZ (2011)³⁸</p>	<p>Valoración Kujala AKPS, VAS Cinemática y fuerza de reacción del suelo durante el running. Fuerza musculatura ABD y RE cadera normalizada al peso corporal; Resistencia core. Intervención: 8-15 sesiones de 30-60'. 3 sesiones/semana en casa.</p>	<p>Mejora VAS, AKPS < significativa Pico abducción rodilla. < significativa fuerza ABD y RE cadera y resistencia lateral del core.</p>



FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

No realizar otros tratamientos.
Fase1: aprendizaje control voluntario músculos estabilizadores
pélvicos y de cadera.
Fase2: ejercicios dinámicos con correcto alineamiento.
6 meses postintervención se valora AKPS y VAS

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

5. DISCUSIÓN

En esta revisión sistemática, solo se han elegido estudios realizados sobre mujeres por dos causas principales:

- Las mujeres tienen mayor prevalencia de esta patología.
- Existen diferencias en la cinemática patológica entre ambos sexos: los hombres presentan principalmente mayor varo de rodilla con respecto a hombres sin PFPS.

La mezcla de ambos sexos en muchos estudios puede haber afectado a la hora de generalizar los resultados sobre la población.

Gran cantidad de estudios vienen dando una gran importancia a los músculos de la cadera como factores predisponentes a sufrir PFPS.

De hecho, se han encontrado muchos estudios en los que había una disminución de la fuerza de los músculos de cadera en pacientes con PFPS con respecto a personas sin PFPS, principalmente abductores y rotadores externos. Medían principalmente la fuerza isométrica.

Algunos autores han comentado que pocos estudios han considerado medir la fuerza isocinética. Estos consideran que es la que más se adecua a las acciones funcionales: la fuerza excéntrica para desacelerar la articulación y la concéntrica para acelerar la misma.

Según Boling MC et al.²⁶, la relación entre fuerza isométrica e isocinética ha dado resultados contradictorios. Por tanto, distintos valores en la fuerza isométrica no se pueden extrapolar a los mismos valores de fuerza isocinética.

Debido a esto, deben realizarse más estudios con el fin de determinar si los valores de fuerza isométrica se corresponden o no con los valores de fuerza isocinética. Con la obtención de si existe o no relación entre ambos, se escogería la medida de fuerza más idónea que refleje la funcionalidad del paciente.

En uno de los estudios seleccionados en esta revisión, el valor de fuerza excéntrica en abductores y rotadores externos era menor en mujeres con respecto a mujeres sin PFPS.

También Bolgia LA et al.¹⁵ demostraron un descenso significativo de la fuerza de los rotadores externos y abductores de cadera en mujeres con PFPS con respecto a mujeres que no tenían PFPS al realizar una actividad funcional.

Por lo tanto, si la debilidad de los músculos de cadera (abductores y rotadores externos) tienen un factor de importancia en la aparición de PFPS, su fortalecimiento debería disminuir el dolor y mejorar la función en estos pacientes.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

En la mayoría de los estudios seleccionados, el fortalecimiento de los músculos de la cadera en solitario o en conjunto con tratamientos proximales o de fortalecimiento de cuádriceps mejoraba más en dolor y funcionalidad con respecto a otros tratamientos como fortalecimiento de cuádriceps o a grupos control.

Al unirse a otro tipo de tratamientos, las mejoras no pueden asociarse solamente al fortalecimiento de los músculos de la cadera.

A nivel clínico, estos resultados aportan una información muy importante para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad de las pacientes.

A pesar de que la mayoría de estudios muestran una relación positiva entre fortalecimiento de musculatura de cadera y disminución del dolor, un estudio no encontró diferencias, con respecto a la disminución del dolor y a la mejora de la funcionalidad, entre personas con fortalecimiento de musculatura de cadera y rodilla y fortalecimiento solo de rodilla.

Estas diferencias hacen que se requieran más estudios para confirmar si existen diferencias entre ambos tratamientos.

La diferencia entre ambos tratamientos puede deberse a que el fortalecimiento de cuádriceps puede deberse a que al ejercitar la rodilla, la rótula al estar mal colocada en la tróclea femoral, provoque una irritación en la misma. Sin embargo, el tratamiento con ejercicios de cadera mantiene la rótula en mayor reposo y permite, a través de la mejora en la fuerza, recolocar la rótula en una mejor posición dentro de la rótula.

Otro aspecto que debería estudiarse con más detalle es el efecto a largo plazo de estos tratamientos.

El tratamiento estándar consistente en el fortalecimiento cuádriceps tiene unos efectos a largo plazo bastante limitados. Se puede corroborar solamente viendo el índice de recaídas del PFP: 91% de los pacientes tenían dolor y disfunción en un seguimiento de al menos 4 años después del diagnóstico y un 94% seguían presentando los problemas en una media de 16 años de seguimiento tras el diagnóstico. Se descubrió en un estudio que el 64% de personas con dolor de rodilla presentaban evidencia de osteoartritis patelofemoral¹⁰.

Las nuevas tendencias que se dirigen hacia un enfoque proximal de esta patología ofrecen unos datos esperanzadores a largo plazo.

En el estudio de Fukuda TY, Melo WP et al.,²⁴ las mejoras en dolor y funcionalidad se mantenían incluso en el 12mo mes post-intervención.

En el estudio de Dolak KL et al.¹⁵, las mejoras con respecto al fortalecimiento de rodilla se producían antes y tras un programa de ejercicios funcionales los resultados seguían siendo mejores en el grupo de ejercicios de cadera.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Por lo tanto, una gran cantidad de estudios confirman que el fortalecimiento de estos músculos, principalmente abductores y rotadores externos de cadera, provocan una mejora en la clínica y en la funcionalidad del paciente.

Una nueva hipótesis ha surgido en la última generación de estudios. Se estudió la biomecánica del tronco y de las extremidades inferiores, durante la carrera y otras actividades funcionales, en mujeres con y sin PFPS y se descubrió un mayor valgo dinámico en las mujeres con PFPS. El valgo dinámico se puede describir como un aumento en la aducción y rotación interna de la cadera junto a una abducción de la rodilla.

Estos datos han sido confirmados por los estudios seleccionados en la revisión sistemática.

Noehren B, Pohl MB et al.³⁸ vieron un aumento en el pico de aducción cadera y de rotación interna de cadera en mujeres con PFPS con respecto al grupo control. Bley AS et al.³⁴ observaron una mayor aducción, rotación interna y flexión de cadera en mujeres con PFPS con respecto a las que no lo presentaban. Además, encontraron una mayor inclinación homolateral y flexión tronco junto a una mayor caída pélvica contralateral, un mayor momento abductor de rodilla y un menor momento extensor de rodilla al realizar el test de triple salto con una sola pierna (SLTHT).

Esta anormal biomecánica, principalmente causada por una aducción y rotación interna excesiva del fémur, puede relacionarse con la debilidad en los músculos abductores y rotadores externos de cadera.

Por lo tanto, si esto fuera cierto un fortalecimiento de los abductores y rotadores externos de cadera debería correlacionarse con una disminución del dolor y con una mejora en la biomecánica durante acciones funcionales. Sin embargo, existe una evidencia muy contradictoria.

En el estudio de Earl JE y Hoch AZ,³⁹ la rehabilitación proximal influyó sobre la biomecánica al disminuir de manera significativa del pico de abducción de rodilla.

Según Wilson y Davis¹², la relación entre la fuerza abductora de cadera y una excesiva aducción de cadera y entre la fuerza de los rotadores externos de cadera y una excesiva rotación interna de cadera era muy débil durante saltos sobre una pierna.

Tampoco se vio una mejora en la biomecánica en el plano frontal durante el apoyo en la carrera, tras un programa de fortalecimiento de abductores y rotadores externos de cadera. Así, se observó una baja correlación entre ambos. Estos resultados se vieron en los estudios de Wilson & Davis³³ y Dierks et al.³²

Los datos conflictivos actuales hacen necesario un mayor número de investigaciones en este tema.²²

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

La relevancia clínica de estos estudios es que el fortalecimiento de la musculatura de la cadera en solitario puede no ser un remedio efectivo para corregir las mecánicas anormales de la extremidad inferior durante el running que aumentan el riesgo de lesión^{28,31}. Si la mecánica subyacente de PFP no se modifica por el tratamiento, los síntomas probablemente volverán a aparecer.³¹

Últimamente, se ha utilizado la reeducación de la carrera o la marcha para modificar esta biomecánica anormal.

Los programas de reeducación funcional en mujeres provocan la disminución del valgo, y una disminución de la aducción de cadera como en el estudio de Salsich GB et al.³⁷ También se han observado los mismos resultados en el estudio de Willy RW, Scholz J y Davis IS³¹ además de una disminución en la caída pélvica contralateral. Los mismos resultados se encontraron en el estudio de Noehren B, Scholz J et al.¹⁸ En algunos estudios¹⁸, también se descubrieron descensos en los picos de rotación interna pero no de manera significativa. Además, tras un mes post-intervención aumentaba el pico de rotación interna.

En el estudio de Baldon RM et al.³⁵ observaron el efecto de un tratamiento proximal junto a reeducación movimiento de tronco y extremidad inferior. También se encontró una disminución significativa de la caída pélvica contralateral y aducción de cadera. Pero se descubrió efectos positivos sobre la inclinación homolateral de tronco, la flexión de cadera y la abducción de rodilla.

Además de conseguir la reducción de los parámetros anormales, se vio que la mayoría de ellos se mantenían durante unos meses. En el estudio de Willy et al.³¹ duraron hasta el 3er mes post-intervención, mientras que en el de Noehren B, et al.¹⁸ se mantuvieron un mes después de la intervención.

Otro aspecto positivo, es la extrapolación de los beneficios de estos programas a otras actividades diferentes a las estrictamente reeducadas.

Por ejemplo en el SLS, se disminuyó la aducción de cadera^{18,31}. Al tercer mes, se recuperaron los valores iniciales.

Otra actividad no entrenada fue el "step descent", en la que hubo una disminución de la caída pélvica contralateral (continuó disminuyendo al 1er y 3er mes) y una disminución de la aducción que se mantiene hasta el tercer mes.

Así, todo parece apoyar la inclusión de métodos de reeducación funcional a través de feedback visual, verbal... en el tratamiento y la prevención del PFP al corregir la biomecánica patogénica.

De todas maneras, a nivel clínico debería utilizarse tanto el fortalecimiento proximal como la reeducación funcional del paciente para una recuperación.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

6. CONCLUSIONES

Se ha ido enfocando últimamente el problema del PFPS desde otra perspectiva debido al alto ratio de recaídas y la baja disminución del dolor y funcionalidad de los tratamientos a largo plazo.

Parece que una predisposición biomecánica al valgo de rodilla podría generar el inicio de los dolores patelofemorales.

En la mayoría de los estudios, las pacientes presentaban una debilidad de los músculos abductores y rotadores externos pudiendo corroborar nuestra hipótesis.

En los estudios biomecánicos revisados en este estudio, la biomecánica en actividades funcionales también era diferente en las mujeres con PFPS con respecto a aquellas que no presentaban PFPS. Esto confirmaría la hipótesis de una biomecánica patogénica en el PFPS.

El fortalecimiento de la musculatura proximal a la rodilla se ha visto que mejora la sintomatología de los pacientes aunque no esté relacionado con una mejora de la mecánica de la extremidad inferior.

Por tanto, acompañando a este tratamiento con la reeducación funcional del movimiento podría promover un cambio correctivo en la biomecánica articular con el fin de obtener los beneficios de ambos programas de rehabilitación para una recuperación global del paciente.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

7. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Nejadi P, Forogh B, Moeineddin R, Baradaran HR, Nejadi Mina. Patellofemoral Pain Syndrome in Iranian Female Athletes. *Acta Médica Iránica* 2011; 49(3): 169-172.
- (2) Kaya D, Doral MN, Callaghan M. How can we strength the Q femoris in patients with patellofemoral pain syndrome? *Muscles, ligaments and tendons journal* 2012; 2(1): 25-32.
- (3) Frye JL, Ramey LN, Hart JM. The effects of exercise on decreasing pain and increasing function in patients with patellofemoral: a systematic review. *Sports Health* 2012 May; 4(3): 205-210.
- (4) Page P. Effectiveness of Elastic Resistance in rehabilitation of patients with PFPS. What is the evidence? *Sports Health*. 2011 March; 3 (2): 190-194.
- (5) Aliberti S, Costa M, Passaro A, Arnone AC, Hirata R, Sacco I. Influence of patellofemoral pain syndrome on plantar pressure in the foot rollover process during gait. *Clinics* 2011; 66 (3): 367-372.
- (6) Pal S, Besier TF, Draper CE, Fredericson M, Gold GE, Beaupre GS, Delp SL. Patellar tilt correlates with vastus lateralis: vastus medialis activation ratio in maltracking patellofemoral pain patients. *J Orthop Res*. 2012 June; 30 (6): 927-933.
- (7) Ferber R, Kendal KD, Farr L. Changes in knee biomechanics alter a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Athletic Training* 2011; 46(2): 142-149.
- (8) Willy RW, Manal KT, Witvrouw EE, Davis IS. Are mechanics different between male and female runners with patellofemoral pain? *Med Sci Sports Exerc*. 2012 November; 44 (11): 2165-2171.
- (9) Pappas E and Wong-Tom WM. Prospective Predictors of patellofemoral pain syndrome: A systematic review with meta-analysis. *Sports Health* 2012 March; 4 (2): 115-120.
- (10) Selfe J, Callaghan M, Witvrouw E et al. Targeted interventions for patellofemoral pain syndrome (TIPPS): classification of clinical subgroups. *BMJ Open* 2013; 3:e003795.
- (11) Bolgla LA, Boling MC. An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: A systematic review of the literature from 2000 to 2010. *The international journal of sports physical therapy*. 2011 June; 6 (2): 112-122.

**FACTORES PROXIMALES Y
REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL
TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE
DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN
SISTEMÁTICA.**

- (12) Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Comparison of hip and knee strength and neuromuscular activity in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2011 December; 6 (4): 285-296.
- (13) Meira EP, Brumitt J. Influence of the Hip on Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review. *Sports Health*. 2011 September-October; 3 (5): 455-465.
- (14) Rowe J, Shafer L, Kelley K, West N, Dunning T, Smith R, Mattson DJ. Hip Strength and Knee Pain in Females. *North American Journal Of Sports Physical Therapy*. 2007 August; 2 (3): 164-169.
- (15) Dolak KL, Silkman C, McKeon JM, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL. Hip Strengthening Prior to Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Journal of orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011 August; 41 (8): 560-570.
- (16) Witvrouw E, Callaghan MJ, Stefanik JJ et al. Patellofemoral pain: consensus statement from the 3rd International Patellofemoral Pain Research Retreat in Vancouver, September 2013. *Br J Sports Med* 2014; 48: 411-414.
- (17) Noehren B, Hamill J, Davis I. Prospective Evidence for a Hip Etiology in Patellofemoral Pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2013; 45(6):1120-1124.
- (18) Noehren B, Scholz J, Davis I. The effect of real-time gait retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2011; 45: 691-696.
- (19) Ismail MM, Gamaleldein MH, Hassa KA. Closed Kinetic Chain Exercises With or Without Additional Hip Strengthening Exercises In Management of Patellofemoral Pain Syndrome: A randomized Controlled Trial. *European Journal of Physical And Rehabilitation Medicine*. 2013; 49: 687-698.
- (20) Davlin CD, Holcomb WR, Guadagnoli MA. The effect of Hip Position and Electromyographic Biofeedback Training on the Vastus Medialis Oblique: Vastus Laterales Ratio. *Journal of Athletic Training*. 1999; 34 (4): 342-349.
- (21) Willy RW, Davis IS. The effect of a Hip-Strengthening Program on Mechanics During Running and During a Single-Leg Squat. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011; 41 (9): 625-632.

FACTORES PROXIMALES Y REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

- (22) Ferber R, Kendall KD, Farr L. Changes in Knee Biomechanics After a Hip-Abductor Strengthening Protocol for Runners With Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Athletic Training*. 2011; 46 (2): 142-149.
- (23) Osborne HR, Quinlan JF, Allison GT. Hip abduction weakness in elite junior footballers is common but easy to correct quickly: a prospective sports team cohort based study. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*. 2012; 4:37.
- (24) Fukuda TY, Melo WP, Zaffalon BM, Rossetto FM et al. Hip Posterolateral Musculature Strengthening in Sedentary Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A randomized Controlled Clinical Trial With 1-Year Follow-up. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2012; 42 (10): 823-830.
- (25) Baldon RM, Nakagawa TH, Muniz TB et al. Eccentric Hip Muscle Function in Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Athletic Training*. 2009; 44 (5): 490-496.
- (26) Boling MC, Padua DA, Creighton RA. Concentric and Eccentric Torque of the Hip Musculature in Individuals With and Without Patellofemoral Pain. *Journal of Athletic Training*. 2009; 44 (1): 7-13.
- (27) Wouters I, Almonroeder T, Dejarlais B et al. Effects of a Movement Training Program on Hip and Knee Joint Frontal Plane Running Mechanics. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2012 December; 7 (6): 637-646.
- (28) Nakagawa TH, Moriya ETU, Maciel CD, Serrao FV. Frontal Plane Biomechanics in Males and Females with and without Patellofemoral Pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2012 September; 44(9):1747-1755.
- (29) Rathleff MS, Rathleff CR, Crossley KM et al. Is Hip strength a risk factor patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. Doi: 10.1136/bjsports-2013-093305.
- (30) Willy RW, Scholz JP, Davis IS. Mirror gait retraining for the treatment of patellofemoral pain in female runners. *Clin. Biomech*. 2012 December; 27 (10): 1045-1051.
- (31) Dierks TA, Manal KT, Hamill J, Davis IS. Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008 Aug; 38(8):448-56.
- (32) Willson JD, Davis IS. Lower extremity strength and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain. *J Sport Rehabil*. 2009 Feb; 18(1):76-90.

**FACTORES PROXIMALES Y
REEDUCACIÓN FUNCIONAL EN EL
TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE
DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN
SISTEMÁTICA.**

(33) Bley AS, Correa JCF, Dos Reis AC et al. Propulsion Phase of the Single Leg Triple Hop Test in Women with Patellofemoral Pain Syndrome: A Biomechanical Study. *PLoS One*. 2014 May 15;9(5):e97606.

(34) Baldon RM, Serrao FV, Silva RS, 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*. 2014 Apr;44(4):240-A8.

(35) Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi K et al. 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*. 2012 Jan;42(1):22-9.

(36) Salsich GB, Graci V, Maxam DE. The Effects of Movement Pattern Modification on Lower Extremity Kinematics and Pain in Women With Patellofemoral Pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012 Dec;42(12):1017-24.

(37) Noehren B, Pohl MB, Sanchez Z et al. Proximal and Distal Kinematics in Female Runners with Patellofemoral Pain. *Clin Biomech*. 2012 May ; 27(4): 366–371.

(38) Earl JE, Hoch AZ. A Proximal Strengthening Program Improves Pain, Function, and Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain Syndrome. *Am J Sports Med* 2011 39 (1): 154-163.

(39) Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhaes E et al. Short-Term Effects of Hip Abductors and Lateral Rotators Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010;40(11):736-742.