

TRABAJO FIN DE MÁSTER



**Escuela Universitaria
Real Madrid**
UNIVERSIDAD EUROPEA

Máster Universitario en Fisioterapia Deportiva

Escuela Universitaria Real Madrid – Universidad Europea

TÍTULO

Importancia de la fuerza de cadera como factor protector del dolor patelofemoral y síndrome de estrés tibial en corredores. Una revisión sistemática de cohortes.

Autor:

D/. Santiago Correa Botero
Nº expediente: 223A9196

Director:

Francisco Volpe

Villaviciosa de Odón, 11 de junio de 2024



**Escuela Universitaria
Real Madrid**
UNIVERSIDAD EUROPEA

AUTORIZACIÓN PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

| | |
|---|------------------|
| DATOS DE LOS ALUMNOS | |
| Apellidos: Correa Botero | Nombre: Santiago |
| Máster Universitario en Fisioterapia deportiva | |
| Título del trabajo: Importancia de la fuerza de cadera como factor protector del dolor patelofemoral y síndrome de estrés tibial en corredores. Una revisión sistemática de cohortes. | |

El Dr. Francisco Volpe como Tutor del trabajo reseñado arriba, certifico que el trabajo cumple con las normas establecidas en la asignatura Metodología de la Investigación, concuerda con el contenido que ha sido tutelado durante el curso e incluye los resultados de la fase experimental con su correspondiente discusión acorde al método científico.

Con esto apruebo su presentación y defensa ante el Tribunal.

En Villaviciosa de Odón, a 11 de junio de 2024

Fdo.: FRANCISCO VOLPE

Agradecimientos

Agradezco primero a Dios por permitirme realizar este máster que tanto había deseado, que siempre había sido un sueño por realizar y el día de hoy lo pude lograr. A mis padres y a mi hermano por apoyarme en todas las decisiones que tomo y siempre acompañarme en todo proceso, los cuales siempre estuvieron en los momentos más difíciles llenando de paz y tranquilidad para sacar este proyecto adelante. A mis profesores y tutor, por todo lo enseñado y aprendido, donde cada experiencia nueva es un nuevo aprendizaje que me lleva a cumplir todas mis metas y seguir creciendo como el profesional que quiero ser y entregarle a mi paciente en mi día a día. Por último, a mis compañeros de maestría

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN..... | 6 |
| ABSTRACT..... | 7 |
| INTRODUCCION..... | 8 |
| OBJETIVO GENERAL..... | 11 |
| METODOLOGIA..... | 11 |
| RESULTADOS..... | 14 |
| DISCUSION..... | 24 |
| CONCLUSIONES..... | 26 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 28 |

ABREVIATURAS

Abd: abducción

Cx: características

DAR: dolor anterior de rodilla

DT: dolor tibial;

EMG: electromiografía

EVA: escala análoga visual

Fza musc: fuerza muscular

Gmáx: Glúteo máximo

Gmed: Glúteo medio

H: hombres

HADD: aducción de cadera

IMC: índice masa corporal

Lx: lesión

M: mujeres

PFSP: dolor patelofemoral

RE; rotación externa de cadera

RFS: Apoyo de talón

RI: rotación interna cadera

RIR: lesión relacionada con correr

ROM: rango de movimiento

SLR: Straight leg raising

VL: vasto lateral

VMO: vasto medial

RESUMEN

Introducción: El running como deporte ha venido ganando cada vez mayor afluencia de público, ligado a esto se ha podido observar un aumento de casos de lesiones a nivel osteomuscular. Una de las principales causas de lesión está asociada al sobreuso, siendo la rodilla la articulación más afectada. Las lesiones más frecuentes son el síndrome de dolor patelofemoral, el síndrome de la banda iliotibial y el síndrome de estrés tibial. Se ha evidenciado que la cadera juega un rol fundamental en la biomecánica del cuerpo y de la técnica de carrera, ayudando a la distribución de cargas y brindando estabilidad.

Objetivo. Estudiar la importancia de la fuerza de cadera como factor protector de dolor patelofemoral y del síndrome de estrés tibial en corredores.

Metodología. Para esta revisión sistemática se realizó una búsqueda en PubMed, Medline, SportDiscus y Web of Science, siguiendo los ítems de la guía Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020. Se incluyeron artículos de: cohortes con corredores activos, medición de variables de fuerza de cadera y con aparición de dolor patelofemoral o tibial. Se excluyeron artículos que no estuvieran completos y su enfoque evaluativo no estuviera relacionado con la musculatura de cadera.

Resultados. Se incluyeron 7 artículos, con un tamaño muestra de 1.111 atletas (563 mujeres y 548 hombres) que tuvieron como factor común la medida de la fuerza de musculatura de cadera por medio de dinamómetro. Se encontró que la aparición de dolor patelofemoral o dolor en zona tibial puede estar relacionado al desbalance entre fuerza de abducción - aducción de cadera como de rotación externa - interna de cadera. Además de la relación con el apoyo del pie y una aumentada aducción al realizar el gesto puede predisponer la aparición de dolor.

Conclusiones. No se observaron diferencias significativas respecto a la fuerza de la musculatura abductora de cadera con respecto a la aparición de dolor, pero si disminuciones de la fuerza posterior a la lesión. Además, aumenta el riesgo de lesión asociado a una debilidad muscular y la sumatoria de kilómetros acumulados.

Palabras clave: Músculos de la cadera, fuerza, dolor patelofemoral, estrés tibial, corredores.

ABSTRACT

Introduction. Running as a sport has been gaining increasing popularity among the public. Linked to this, there has been an observed rise in osteomuscular injury cases. One of the main causes of injury is associated with overuse, where the knee being the most affected joint. The most common injuries are patellofemoral pain syndrome, iliotibial band syndrome, and tibial stress syndrome. It has been shown that the hip plays a fundamental role in the body's biomechanics and running technique, helping in load distribution, and providing stability.

Objective. Study the importance of hip strength as a protective factor against patellofemoral pain and tibial stress syndrome in runners.

Methods. For this systematic review, searches were conducted in PubMed, Medline, SportDiscus, and Web of Science, following the items outlined in the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 guidelines. Articles were included from cohorts involving active runners, measuring hip strength variables, and reporting occurrences of patellofemoral or tibial pain. Articles that were incomplete or whose evaluative focus was unrelated to hip musculature were excluded.

Results. Seven articles were included, with a sample size of 1,111 athletes (563 females and 548 males) whose common factor was the measurement of hip muscle strength using a dynamometer. It was found that the onset of patellofemoral or tibial pain may be related to the imbalance between hip abduction-adduction and external-internal rotation strength. Additionally, the relationship with foot support and increased adduction during movement may predispose pain occurrence.

Conclusions. No significant differences were observed regarding the strength of hip abductor muscles concerning pain occurrence, but decreases in strength were noted following injury. Moreover, there is an increased risk of injury associated with muscle weakness and the accumulation of kilometers run.

Keywords: Hip muscles, strength, patellofemoral pain, tibial stress, runners.

INTRODUCCIÓN

El running como deporte con el paso del tiempo ha venido ganando cada vez mayor afluencia de público desde lo amateur hasta lo profesional, observando cada vez mayor participación en las diversas carreras que se realizan a lo largo del mundo (1,2). En países como Estados Unidos se ha observado un incremento de participantes que han finalizado una maratón oscilando entre los dos millones de corredores hasta los casi nueve millones, entre los años de 1990 a 2012. En España de 5180 personas encuestadas 3.8% practicaban este deporte en el año 2000 y para el año 2010 de 8925 personas el 5.1%, observando un considerable aumento; y en Colombia en la Media Maratón de Bogotá se observó un aumento de 20.820 personas para el año 2002 a 44.192 personas en el 2010 (2,3). Así mismo, ligado a este incremento de practicantes del deporte, se ha podido observar un aumento de casos de lesiones osteomusculares y enfermedades cardiovasculares, asociado a una mala preparación física para estas exigentes competencias, de las cuales podemos encontrar entre las más comunes lesiones en espalda baja y en las extremidades inferiores, como la rodilla y el tobillo (1).

Varios estudios, han referenciado que una de las principales causas de lesión en el corredor corresponde al sobreuso, debido a la repetida aplicación de fuerzas de impacto sobre los tejidos, que superan su capacidad adaptativa, en varios ciclos repetitivos (1,4,5) además de una aducción y rotación de cadera excesiva, el valgo de rodilla, la rotación interna tibial y la pronación del pie (6), siendo la rodilla la articulación más afectada con un porcentaje del 42% en un estudio de 2000 corredores (7), de las cuales las lesiones más frecuentes son: el síndrome patelofemoral, síndrome de la banda iliotibial y el síndrome de estrés tibial (1,8). Gran parte de los causantes de estas lesiones están asociadas al

imbalance entre la activación de músculos biarticulares de la cadera y de la rodilla, cómo lo son el glúteo máximo, el tensor de la fascia lata, el recto femoral, entre otro, generando fricciones sobre las estructuras como el cóndilo lateral y la faceta lateral de la patela para el síndrome patelofemoral, cara lateral de la rodilla 2 cm por encima de la línea articular para el síndrome de la banda iliotibial y sobre el tercio medio y distal de la tibia para el síndrome de estrés tibial, causando un proceso inflamatorio (9–13)

Hoy en día, la evidencia ha demostrado que los músculos de la cadera han tomado un rol fundamental en la biomecánica del cuerpo y en especial de la técnica de carrera, debido al equilibrio de fuerzas que soporta ayudando al control no solo de la articulación sino también de los segmentos distales para la prevención de diversas lesiones (14,15). La pelvis ayuda distribuyendo las cargas del cuerpo, brindándole estabilidad y alineación a los miembros inferiores y el tronco. La estabilidad pélvica ha sido definida como "la posición eficaz de las articulaciones de la pelvis a cada demanda de carga específica a través de una comprensión conjunta, mediante la gravedad, que se adapta adecuadamente mediante las fuerzas coordinadas de músculos y ligamentos, que producen fuerzas de reacción conjuntas que son eficaces bajo condiciones cambiantes". Esta estabilidad es producto de la sumatoria de una buena estructura muscular, una buena movilidad articular y la flexibilidad de la musculatura que conforma la articulación (15). Los músculos que mayor relevancia van a tener al momento de lograr esta estabilidad son: el glúteo mayor como extensor de cadera, el glúteo medio como abductor y principal estabilizador de la articulación femoroacetabular, los flexores de cadera y rotadores de cadera. La disminución de la fuerza, las retracciones musculares y la mala coordinación intermuscular, van a generar desequilibrios como asimetrías, mal posicionamiento pélvico, torsiones femorales y sobrecargas musculares que a futuro pueden ser un gran

factor de riesgo de lesión (15–18). El concepto de “joint by joint” nos ayuda a entender el funcionamiento articular planteando que un desbalance en una articulación puede generar una o más afectaciones en la articulación más proximal anterior o posterior de la cadena articular (19).

El trabajo de movilidad articular, fuerza y flexibilidad muscular de la cadera hace necesario observar y determinar la importancia de esta en la prevención y rehabilitación de varios tipos de lesiones (18), principalmente en la rodilla. La capacidad del glúteo mayor y glúteo medio como extensor, abductor, rotador y estabilizador de cadera, ha demostrado gran influencia sobre la cinemática de la articulación de la rodilla, mejorando los ángulos del fémur entre ellos el valgo y la torsión femoral, además de la incidencia de músculos como el recto femoral al ser un músculo biarticular y su relación con la posición de la pelvis, ayudando a prevenir o disminuir los riesgos de asimetrías y/o desviaciones que a largo plazo puedan ser causantes de la aparición de signos o síntomas relacionado a alguna de estas patologías (6). Ping-Ping Xie et al, en su revisión sistemática quisieron observar las diferencias cinéticas y cinemáticas entre la biomecánica de carrera de hombres y mujeres y su relación con la aparición y prevención de lesiones, como también observaron la importancia de las diferentes activaciones musculares y su relación con la biomecánica de la carrera, encontrando la relación entre la fuerza de la musculatura de cadera, su importancia con las alineaciones articulares y la aparición de lesiones en rodilla (20). Otros dos estudios demostraron buena respuesta en la mejora del dolor articular relacionado con un trabajo de fuerza de la musculatura de cadera, a su vez complementado con un trabajo neuromuscular para poder generar mejores cambios en la mecánica de carrera (7,8). Planteándose en base a este tipo de revisión la relación en la fuerza de la

musculatura de cadera como factor protector de lesiones de rodilla en corredores de todas las modalidades.

OBJETIVOS

Objetivo general

Estudiar la importancia de la fuerza de cadera como factor protector de dolor patelofemoral y síndrome de estrés tibial en corredores.

Objetivos específicos

- Determinar la importancia del glúteo como uno de los principales estabilizadores de cadera y rodilla.
- Definir la estabilidad pélvica como técnica clave en la prevención de aparición de lesiones deportivas.
- Definir la fuerza de los músculos de cadera como factor protector en las lesiones deportivas.

METODOLOGÍA

Criterios de elegibilidad

Se consideraron elegibles los estudios de cohortes que proporcionaron respuesta a la pregunta PICO. La población de estudio considerada fueron deportistas o atletas runner, de nivel aficionado o competitivo, de cualquier tipo de modalidad. La intervención por considerar se basa en la estabilidad pélvica como fuerza de la musculatura glútea, su flexibilidad y los rangos de movilidad articular de cadera. No se excluyó ningún

tratamiento comparativo, con tal de que el estudio cumpliera con los resultados planteados de factor de protección para las lesiones de rodilla.

Se excluyeron todos los artículos con: diseños diferentes a cohortes; que su población principal fueran personas sedentarias; que su enfoque evaluativo no estuviera relacionado con la musculatura de la cadera; artículos que no estuvieran completos, artículos de revisión, estudio de caso y que su idioma o traducción oficial fueran inglés, portugués y español.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Esta revisión sistemática fue realizada bajo los criterios de la guía Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 (21). Las bases de datos utilizadas para la búsqueda bibliográfica fueron: Pubmed, Web of Science, SPORTdiscus, Medline; usando la ecuación de búsqueda (Hip muscle*) AND (training OR strength OR mobility) AND (pain OR injur*) AND (knee) AND (runner* OR jogg*). Todos los artículos publicados antes del 25 de marzo del 2024 fueron considerados. Además, se realizó una búsqueda manual en referencias bibliográficas de estudios y revisiones previas con el fin de buscar más artículos relacionados a la revisión.

Selección de estudios

Se realizó una etapa inicial en la cual se revisaron los títulos y los resúmenes de los resultados, realizando una primera selección teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad excluyendo los artículos que no cumplían. Los artículos dudosos fueron incluidos en esta primera evaluación. En una segunda etapa se realizó la lectura detallada de todos los artículos incluidos anteriormente revisando si cumplían con los criterios de inclusión. Para esta selección se utilizó la herramienta Rayyan.

En caso de existir alguna duda respecto algún artículo, este se consultó y se analizó con una tercera persona para la toma de decisión y determinar su inclusión en el artículo.

Extracción de datos

La información extraída de los artículos incluidos fue: título y autor, diseño del estudio, características sociodemográficas como la edad, sexo, peso, estatura y distancias recorridas, protocolo de evaluación e intervención, el resultado objetivo y otros resultados o conclusiones.

Evaluación de la calidad y riesgo de sesgo

La calidad metodológica de las cohortes fue evaluada con la lista de estudios de cohorte Critical Appraisal Skills Programme (CASP) dando respuesta a tres aspectos generales ¿Son válidos los resultados del estudio? ¿Cuáles son los resultados? ¿Pueden ser aplicables a tu medio?, por medio de once preguntas dividiéndolo en dos puntos clave: las primeras dos preguntas son de eliminación, en la cual se revisará la validez de los resultados de estudio, y las restantes preguntas son de detalle para observar los resultados y la importancia en el medio (22).

RESULTADOS

Selección de los estudios

La figura 1 ilustra los resultados obtenidos de las diferentes bases de datos y el proceso de cribado. Se obtuvieron 398 artículos, de los cuales 9 estudios se consideraron elegibles posterior a la eliminación de duplicados y de la lectura de títulos y resúmenes para su análisis de lectura de texto completo, Finalmente, se seleccionaron 7 artículos que cumplieron con todos los criterios de elegibilidad.

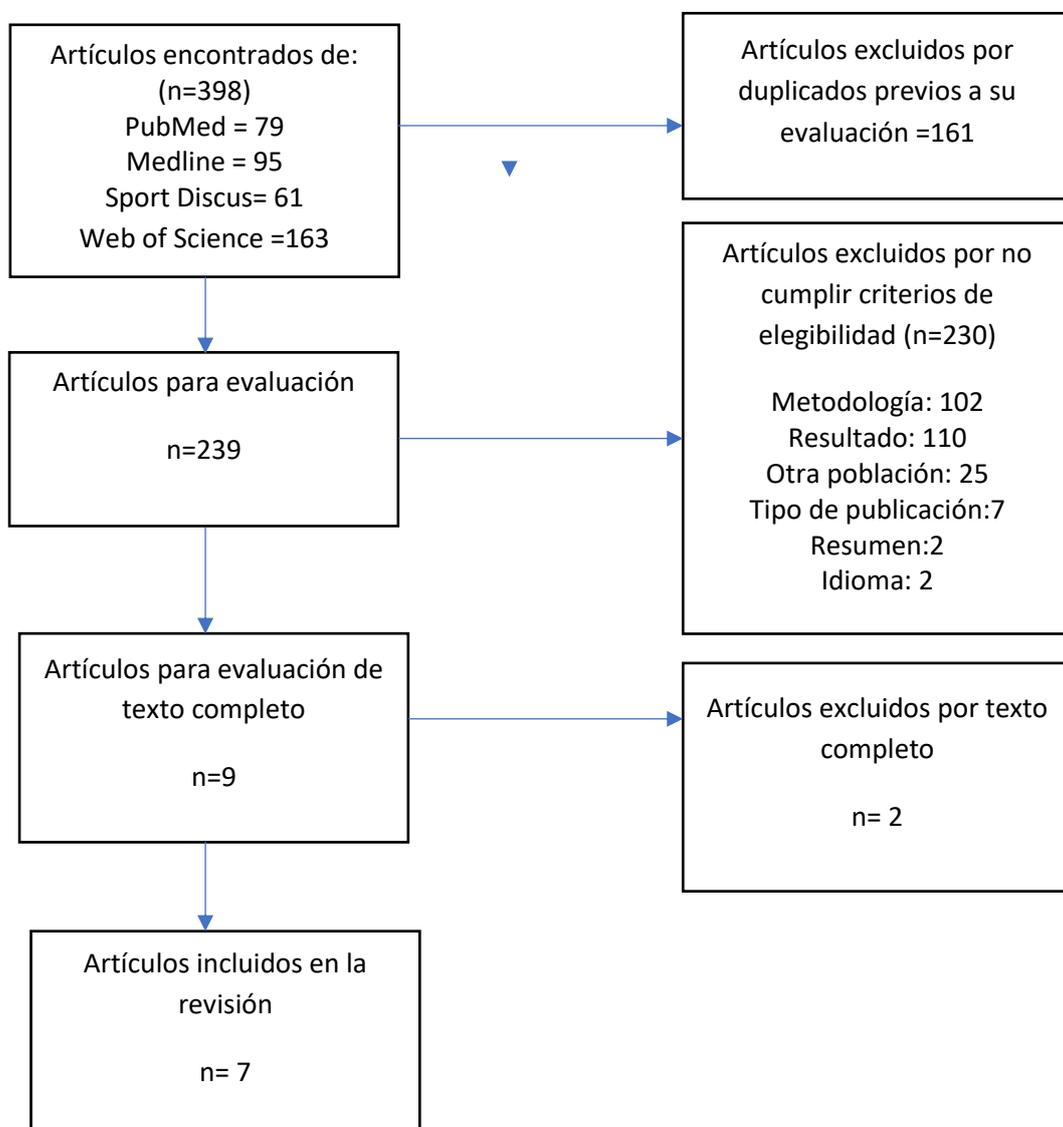


Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda de la literatura de acuerdo con los estatutos Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Características de los estudios

Los siete artículos seleccionados tuvieron como factor común la medida de la fuerza de la musculatura de cadera, en sus patrones de extensión, abducción, aducción y rotación interna como externa, por medio de dinamómetro (23–29). Además, buscaron analizar la cinemática de la carrera en las fases en las que mayor predisposición de lesión existe al realizar el deporte. Tres de los artículos incluidos fueron realizados en runners amateurs o novatos (25,26,29), los otros cuatro se realizaron con atletas de nivel preparatoria y universitario (23,24,27,28).

Un total de 1.111 atletas se evaluaron, 563 mujeres y 548 hombres, con un rango de edad entre los 15 y los 37 años (23–29). Solo un artículo realizó un protocolo de rehabilitación durante tres semanas, enfocado en el fortalecimiento de abductores de cadera con dos únicos ejercicios y con un tamaño muestral de $n=25$, en el cual se observó que con un enfoque de fuerza en esta musculatura ayuda a la disminución de dolor y un aumento de la fuerza en los atletas con dolor patelofemoral (27); los otros artículos tuvieron un enfoque más observacional con duración hasta de un año, en el cual a lo largo de la temporada se reportaban los atletas que iban sufriendo dolor y limitación funcional en alguna zona de la rodilla, con una respectiva reevaluación de la fuerza (23–26,28,29).

En términos generales, se encontró que la aparición de dolor patelofemoral o dolor en zona tibial puede estar relacionado con la disminución de las fuerzas de abducción de cadera, rotación externa o desbalance entre agonistas y antagonista, cómo también se observó que al realizar el apoyo de pie y una aumentada aducción de cadera puede predisponer a la aparición de dolor (24,25).

Calidad y riesgo de sesgo de los estudios individuales

Para evaluar la calidad de las cohortes se utilizó la lista de verificación de CASP. Ninguno de los estudios presentó baja calidad metodológica, cumplían con los resultados del estudio, dando respuesta a los objetivos planteados, además que los resultados son aplicables para el medio. Únicamente dos artículos (24,25) no cumplían totalmente con los resultados, ya que el tiempo de seguimiento no fue lo suficiente largo y completo. Todos los artículos coinciden con otras evidencias y sirven para la toma de decisiones en el ámbito clínico del profesional (Tabla 1).

| Autor | Tema claramente definido | Se recluto de manera adecuada | Resultados precisos con el fin de disminuir sesgos | Potencial efecto de los factores de confusión en diseño y/o análisis | Seguimiento largo y completo | Resultados del estudio | Precisión de los resultados | creíbles los resultados | Resultados coinciden con otra evidencia | Se aplican los resultados al medio | Cambia esto tu decisión clínica |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|--|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------|---|------------------------------------|---------------------------------|
| Esculier et al (2015) (25) | SI | SI | SI | SI | NO | NO CUMPLE EN SU TOTALIDAD | CUMPLE CON VALOR DE $\alpha > .05$ | SI | SI | SI | NO SE |
| Venable et al. (2022) (24) | SI | SI | SI | SI | SI | CUMPLEN EN SU TOTALIDAD | CUMPLE CON VALOR DE $\alpha > .05$ | SI | SI | SI | NO SE |
| Ferber et al. (2011) (27) | SI | SI | SI | SI | NO | NO CUMPLEN EN SU TOTALIDAD | CUMPLE CON VALOR DE $\alpha > .05$ | SI | SI | SI | SI |
| Finnoff et al (2011) (28) | SI | SI | SI | SI | SI | CUMPLEN EN SU TOTALIDAD | CUMPLE CON VALOR DE $\alpha > .05$ | SI | SI | SI | SI |
| Sten et al (2015) (26) | SI | SI | SI | SI | SI | CUMPLEN EN SU TOTALIDAD | CUMPLE CON VALOR DE $\alpha > .05$ | SI | SI | SI | SI |
| Luedke et al (2015) (23) | SI | SI | SI | SI | SI | CUMPLEN EN SU TOTALIDAD | CUMPLE CON VALOR DE $\alpha > .05$ | SI | SI | SI | SI |
| Yagi et al (2013) (29) | SI | SI | SI | SI | SI | CUMPLEN EN SU TOTALIDAD | CUMPLE CON VALOR DE $\alpha > .05$ | SI | SI | SI | SI |

Tabla 1. Evaluación de la calidad y riesgo de sesgo según lista de chequeo CASP.

Resultados de los estudios individuales

En la tabla 2 se presenta un resumen de todos los artículos incluidos en la revisión, especificando el tipo de estudio, la muestra empleada, las variables más importantes estudiadas y sus resultados.

Esculier et al. (25) llevaron a cabo un estudio donde todos los grupos estuvieron similares en términos de género, edad, peso, estatura, distancia recorrida a la semana, tipo de zapato y de pisada, como en la frecuencia de paso ($p>0.16$). La fuerza muscular no tuvo diferencia significativa entre los grupos ($p>0.35$). Al comparar los corredores de ambos grupos, se observó que no había diferencia entre grupo en variables en común asociadas al síndrome de dolor patelofemoral (PFPS) en el pico de aducción, rotación interna y caída contralateral de la pelvis. Los corredores con PFPS mostraron una aducción de cadera durante el apoyo con una activación más larga del sóleo ($p<0.05$). Los pacientes con mayor pisada en retropié mostraron la mayor diferencia entre grupos de aducción de cadera en la cinemática del trote ($p<0.001$). Especialmente este tipo de paciente con PFPS, mostraron menor activación de glúteo medio ($p<0.05$).

Respecto al estudio de Venable et al. (24) durante la temporada 57.9% de los corredores reportó 15 lesiones relacionadas con la carrera (RRI), y 26.3% en un estrés óseo. No se observaron diferencias significativas respecto a la fuerza máxima de abducción de cadera entre el corredor lesionado y el no lesionado ($p=0.76$). Como a su vez, tampoco hubo diferencia significativa en la asimetría de la fuerza muscular entre ambos grupos ($p=0.18$). Entre las variables cinemáticas del trote, no se encontraron diferencias significativas entre lesionado y no lesionado ($p>0.05$). Pero en las variables más severas se aproximaron diferencias entre: flexión de rodilla ($p=0.14$), rotación interna de cadera ($p=0.10$) al

contacto del pie con el suelo. Se encontraron correlaciones positivas entre fuerza máxima del abductor de cadera con la aducción de rodilla al contacto con el piso ($p < 0.05$).

Ferber et al. (27) en su estudio, no observaron diferencias significativas respecto a variables como la edad, estatura y masa corporal ($p > 0.05$). Respecto a la línea base pretratamiento, el grupo con PFPS mostró 28.71% menor fuerza de abductores de cadera respecto al grupo control ($p = 0.01$), pero sin diferencias respecto al valgo de rodilla entre ambos grupos ($p = 0.67$). Postratamiento, el grupo PFPS aumentó su fuerza isométrica en 32.69% respecto a la evaluación de base ($p = 0.04$). Sin embargo, comparado con el grupo control, no hubo diferencias evidentes ($p = 0.33$). Además, los pacientes con PFPS mostraron una reducción en la escala EVA posterior al protocolo de rehabilitación ($p = 0.01$). No hubo diferencias significativas entre las medidas de fuerza máxima isométrica, el genu valgum y la zancada con un valor de $p > 0.05$.

En el estudio de Finnoff et al. (28) de 98 participantes, cinco sufrieron lesiones y 6% tuvieron dolor de rodilla durante el estudio. La mediana de dolor reportada en la escala EVA fue de 4.95 (2.3 - 8). Todos los sujetos sufrieron dolor de predominancia en la pierna derecha, pero no hubo asociación entre lado dominante y lado con dolor, No hubo diferencias significativas entre variables sociodemográficas y antropométricas entre ambos grupos, pero se aproximó con respecto a mayor IMC y peso entre lesionado y no lesionados ($p = .09$ y $p = .08$ respectivamente). La línea de base en el toque normal de rotación externa-interna de cadera fue significativamente menor en sujetos lesionados que no lesionados ($p = .008$). Respecto al torque de abducción-aducción de cadera entre lesionado y no lesionado fue de $p = .09$. En el grupo lesionado, el torque de la abducción de cadera disminuyó después de la lesión ($p = .002$) como también lo hizo la rotación

externa de cadera ($p=.01$) comparado con antes de la lesión. La regresión logística mostró interesantes hallazgos, entre los cuales se observó que un alto toque de rotación externa-interna de cadera antes de la lesión disminuye el riesgo de lesión ($p=.02$), como también un alto torque de abducción de cadera en la medición de base ($p<.01$), por el contrario, un torque abducción-aducción representó una aumentada significancia de riesgo de lesión ($p=.05$).

Sten et al. (26) en su estudio observaron que de un total de 629 participantes incluidos después de excluir 203 personas porque ya tenían otra lesión relacionada al running, 605 estuvieron libres de lesión y 24 fueron diagnosticados con PFP. En el modelo de regresión lineal para riesgo acumulativo, a los 25 y 50 kilómetros mostraron diferencias significativas entre fuerza alta, normal y baja ($p<.05$), diferente que a los 100, 250 y 500 kilómetros corrieron. La comparación entre bajo riesgo con el grupo de fuerza alta y normal después de los 25 km no fue significativa ($p=.06$) pero si después de los 50 km ($p=.03$). A los 50 km, la diferencia de riesgo acumulativo entre lo de alta fuerza comparado con la fuerza normal fue significativo con un valor de $p=.036$, mientras que entre baja fuerza y fuerza normal fue de $p=.24$.

Luedke et al. (23) durante su estudio de 154 corredores observaron que el 4.4% experimentó dolor anterior de rodilla (DAR) y el 19.1% lesión en la tibia. El porcentaje entre hombres y mujeres respecto al DAR fue similar. Los hombres tuvieron mayor porcentaje de significancia respecto a las mujeres en la lesión de la tibia con un valor de $p=0.003$. Los corredores del tercil más débil en abductores de cadera ($p=0.046$), extensión de rodilla ($p=0.038$) y flexor ($p=0.046$) tuvieron mayor incidencia de DAR comparado con los de tercil más fuerte. Usando el tercil más fuerte no hubo significancia asociada a

la aparición de lesión de tibia. Respecto al género, se encontró una significancia entre una menor fuerza extensora y una mayor incidencia de lesiones de la tibia ($p=0,01$) en las niñas, pero no se encontró ninguna asociación entre la fuerza extensora de la rodilla y las lesiones de tibia en los chicos.

Yagi et al. (29) demostró en su estudio que la incidencia entre el síndrome de estrés tibial medial (MTSS) y las fracturas por estrés (SF) fue evaluado durante tres años en 230 corredores. En MTSS, no hubo diferencias significativas entre género y el rango de lesiones, mientras que en SF, las mujeres corredoras tuvieron mayor incidencia que los hombres. En mujeres, el IMC y una limitada rotación interna de cadera aumentaron significativamente el riesgo de sufrir un MTSS. En hombres, la elevación recta de la pierna aumentó significativamente el riesgo de sufrir SF que otras variables.

| Autor & Año | Tipo de estudio | Características de la muestra | Características de la población | Variables medidas | Medición de las variables | Resultados |
|----------------------------|--|---|--|--|---|---|
| Esculier et al (2015) (25) | Cohorte | n=41 PFPS (n=21); 16 M, 5 H; 34.1 (6.0) Control (n=20); 15 M, 5 H; 33.2 (6.0) | Corredores recreacionales, entre los 18-45 años | demográficas: edad, sexo, peso, estatura, distancia recorrida y dolor. Además, Control de los miembros inferior: activación en EMG, análisis de la pisada, evaluación de la fuerza con dinamómetro. | Cx demográficas: cuestionario Control: carrera en banda PFPS: EGM glúteos, vastos y soleo Fza muscul: dinamómetro de mano | Cxs demográficas: PFPS = GC (p>0.05) fza muscul: PFPS = GC (p>0.05) Act Gmed, Gmáx, VMO o VL: PFPS = GC (p>0.05) Act Soleo: PFPS > GC (p<0.05) ↑ ang HADD: PFPS > GC (p<0.05) |
| Venable et al. (2022) (24) | Estudio prospectivo observacional de cohorte | n=20, 20 M, 19.2 (1.1) | Corredoras de Cross - country, Division I-II NCAA | Demográficas: evaluación antropométrica, genero, edad, experiencia corriendo, clasificación estudiantil cinemática de la carrera, fuerza de músculos de la cadera, relación carrera y lesiones. | Cxs antropométricas y sociodemográficas: Cuestionario cinemática carrera: 8 cámaras 3D Qualisys Motion Capture System Fza muscul: dinamómetro | Se presento: 57,9% RIRs - 26,3% estrés oseo. Fza máx ABD: Lx = No lx (p>0.05) Asim fza abd: Lx = No lx (p>0.05) Flx rod, RI cad en apoyo y pisada: PFPS > GC (p<0.05). |
| Ferber et al. (2011) (27) | Cohorte | n= 25 PFPS (n=15); 10 M, 5 H; 35.2 (12.2) Control (n=10); 6 M, 4 H; 29.9 (8.3) | Corredores recreacionales activos 30 min/día, 3 días/semanas | Se evalúa dolor con VAS, datos cinemáticos, abducción de cadera isométrica máxima, antropometría de la rodilla (valgo y varo de rodilla) Protocolo rhh x 3 semanas - fza de cadera. | Dolor: EVA Fza muscul: dinamómetro de mano cinemática: 60 Hz camera | Cxs, demográficas: PFPS = GC (p>0.05) Valgo de rodilla: PFPS = GC (p=0.67) Fza. abd. (↓ 28.7%): PFPS < GC (p<0.05) Pos-tto: Fza. iso. (↑32,69%) PFPS = GC (p=0.33) EVA (↓43.10%) PFPS > GC (p=0.01) fza iso, ang valgo y zancada: PreT GC = Post GC (p>0.05) |
| Finnoff et al (2011) (28) | Estudio prospectivo de Cohorte | n=98 Lesionado (n=5); 3 M, 2 H; 15.6 (14-17) No Lesionado (n=92); 41 M, 51 H; 15.97 (14-18) | Corredoras de pista o cross - country de preparatoria. | Se evalúa edad, genero, peso, estatura, competencias de running, pierna dominante, longitud de cadera y fuerza de cadera. En fuerza de cadera: Abducción, flexión, extensión, rotación interna y externa. | Cx demográficas: cuestionario Dolor: EVA Fza muscul: MicroFET 2 dinamómetro | 6% dolor rodilla (4.95 EVA) Lx = No lx (p>0.05) Pierna dominante, cxs antropométricas - demográficas: Pos Lx (p>0.05) IMC - peso: Lx = No lx (p= .09 - .08) ↓Torque cadera RE - RI: Lx < No lx (p<0.05) ↓ abd - RE: Pos Lx (p<0.05) |

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--|---|---|--|--|
| Sten et al (2015) (26) | Estudio prospectivo observacional de cohorte | n= 629 PFP (n=24); 14 M, 10 H; 37.4 (10.8) Libre de lesión (n=605); 294 M, 311 H; 36.5 (10.1) | Corredores novatos entre los 18-65 años | Edad y género. máxima fuerza excéntrica de abducción de cadera. Dolor patelofemoral positivo con 2 de 4 tests: Palpación medial o lateral bordes patela, compresión patelar rodilla en extensión, resistencia excéntrica y resistencia isométrica de cuádriceps. Test funcionales: salto en una pierna y sentadilla profunda ambas piernas. | Fza musc: dinamómetro de mano PFPS: encuesta (mínimo 2 de 4) | Rx acumulativo lx 25 km: Fza baja > Fza alta (p=0.04) Rx acumulativo lx 50 km: Fza baja > Fza alta (p=0.03) ↓ Rx lx: Fza alta = Fza normal (p=0.06) pos 25 km pero Fza alta > Fza normal (p=0.03) pos 50 km. ↓ Rx lx pos 100, 250 y 500 km: Fza alta = fza baja = fza normal (p>0.05) ↓ Rx lx pos 25, 50, 100, 250 y 500 km: Fza baja = fza normal (p>0.05) |
| Luedke et al (2015) (23) | Estudio prospectivo de Cohorte | n=68 M (n=47); 16.2 (1.3) H (n=21); 16.3 (1.5) | Corredores de la preparatoria Northeast Wisconsin | Edad, peso, estatura. Fuerza isométrica de: Abductores de cadera, cuádriceps, isquiotibiales. Tipo de lesión: dolor anterior de rodilla (DAR) y dolor tibial (DT). | Fza musc: MicroFET2 dinamómetro DAR: Cuestionario (3 criterios) DT: Cuestionario (3 criterios) | 4.4% DAR - 19.1% DT ↑ DT: H > M (p=.003) Fza abd cad ↓: LX > No Lx (p=0.046) Fza. ext - flx rodilla ↓: LX > No Lx (p<0.05) |
| Yagi et al (2013) (29) | Estudio de cohorte longitudinal | n=230 Sin lesión (n= 142); 54 M, 88 H síndrome estrés tibial medial (MTSS) (n=102); 44 M, 58 H Fracturas x estrés (SF) (n=21); 14 M, 7 H | Corredores de preparatoria | Medidas antropométricas: peso, estatura, ROM, elevación de pierna recta, intervalo intercondíleo e Intermaleolar, ángulo Q, caída del navicular, fuerza abducción de cadera, reporte de lesiones. | Peso, altura e IMC: estadiómetro y escala electrónica ROM: goniometría Flexibilidad: SLR Fza musc: MicroFET2 dinamómetro Reporte de lx: RX | En M: ↑ IMC y Ri: rx MTSS (p<0.05) En H: ↓ SLR: rx de SF (p<0.05) |

M: mujeres; H: hombres; PFP: dolor patelofemoral; GC: Grupo control; EMG: electromiografía; EVA: escala análoga visual, DAR: dolor anterior de rodilla; DT: dolor tibial; ROM: rango de movimiento; Cx: características; Fza musc: fuerza muscular; IMC: índice masa corporal; SLR: Straight leg raising; Gmed: glúteo medio; Gmáx: glúteo máximo; VMO: vasto medial; VL: vasto lateral; RFS: Apoyo de talón; HADD: aducción de cadera; RI: rotación interna cadera; RE: rotación externa de cadera; RIR: lesión relacionada con correr; Lx: lesión; Abd: abducción; Iso: isométrica; PreT: Pre evaluación; PosT: Pos evaluación; Rx: riesgo; pos: posterior.

Tabla 2. Resumen de las características de los estudios incluidos en a la revisión.

DISCUSIÓN

Discusión general

La importancia de observar la fuerza de la musculatura de cadera como factor protector de lesiones de rodilla en corredores, nos da idea de protocolos de rehabilitación para el tratamiento de estas, conociendo sus principales etiologías y mecanismo de lesión. Los hallazgos de la revisión sistemática mostraron que una buena fuerza muscular de abductores y rotadores externos de cadera ayuda a la disminución de riesgo de aparición de dolor en rodilla o a nivel tibial. Además, los desbalances musculares entre abductores - aductores, rotadores externos - internos de cadera tienen un mayor papel de riesgo asociado al momento de la pisada en la técnica de carrera (25,28). Además, en el estudio de Feber et al, al aplicar un tratamiento de 3 semanas de fortalecimiento de musculatura de cadera, se observó disminución de dolor en EVA y mejora de la fuerza muscular de esta articulación (27).

Relacionado con lo encontrado, Mucha et al, en su revisión sistemática buscó asociar la relación entre la fuerza muscular de los abductores de cadera y las lesiones relacionadas al correr, concluyendo que la debilidad de esta musculatura sí se puede ver asociada con lesiones de rodilla principalmente con el síndrome de la banda iliotibial, pero no hay significancia clara respecto al dolor patelofemoral o síndrome de estrés tibial (30). Sin embargo, comparado con el estudio analizado de Sten R et al, sí se puede encontrar relación en la cantidad de fuerza con respecto al riesgo de lesión, pero teniendo en cuenta la cantidad de kilómetros recorridos acumulados (26). Plastara et al, en su estudio de laboratorio observó que no había diferencias significativas en la fuerza abductora de cadera en las etapas tempranas de la lesión comparado con los controles, llevando a pensar que la asimetría de esta fuerza puede no ser un método útil para identificar el riesgo de desarrollar PFPS (31).

Respecto a la activación muscular del glúteo, Barton et al, en su revisión hallaron que la activación del glúteo medio con respecto a las actividades de la vida tiende a disminuir, al igual que el estudio referenciado sobre Esculier, como consideración de tratamiento ante esta patología (32). Ferber et al, encontraron en un ensayo clínico aleatorizado diferencias significativas respecto a la mejora del dolor patelofemoral en protocolos de fortalecimiento de cadera y rodilla por 6 semanas, pero con mejoras más tempranas en la cadera, similar a lo ocurrido en su estudio de cohorte analizado en esta revisión (27).

En relación con el síndrome de estrés tibial medial, encontramos que para los autores Yagi et al, el riesgo de sufrir esta lesión era significativo con el índice de masa corporal, dato que autores como Hamstra-Wright et al y Newman et al corroboraron (29,33,34). Además, estos autores encontraron diferencias significativas respecto a la debilidad de musculatura de cadera en conjunto con Becker et al (35).

Limitaciones del estudio

Esta revisión sistemática presentó limitaciones respecto a los estudios analizados: 1) solo tuvieron en cuenta las variables evaluadas en la medición inicial y no fueron claras las mediciones realizadas posterior a la lesión para determinar causalidad y posible factor de lesión. 2) En dos de los artículos, el seguimiento del estudio no fue largo a plazo generando que los resultados no cumplieran en su totalidad con los objetivos del estudio. 3) La búsqueda sistemática fue realizada en cuatro bases de datos anteriormente mencionadas. Lo que es posible que otros estudios elegibles no fueran tenidos en cuenta por pertenecer a otra base de datos.

Relevancia para la práctica clínica

Este estudio permite esclarecer el comportamiento de la musculatura de la cadera en la práctica deportiva del running, su fuerza y su cinemática durante el gesto deportivo, y su importancia como factor de riesgo o protector de lesiones. Además, nos permite plantear protocolos de intervención para patologías o sintomatologías tan comunes en nuestro medio.

Recomendaciones para futuras investigaciones

Se necesitan futuros estudios con mayor claridad metodológica incluyendo la distancia recorrida durante el tiempo de observación, el calzado utilizado y tipo de preparación del deportista para la práctica. Además, de realizar mayores análisis en las fases de contacto de los pies con el suelo y las diferentes activaciones musculares al momento de realizarlas.

CONCLUSIONES

No se observaron diferencias significativas respecto a la fuerza abductora de musculatura de cadera en la aparición de dolor patelofemoral, pero sí disminución en la fuerza posterior al momento de la lesión. El riesgo de lesión aumenta al disminuir la fuerza de abducción y rotación externa de cadera, flexión y extensión de rodilla, además representó un mayor riesgo al aumentar el número de kilómetros acumulados recorridos. En lesiones como síndrome de estrés tibial es importante vigilar el IMC de los corredores para evitar la aparición de molestias a largo plazo.

A pesar de que el dolor patelofemoral y el síndrome de estrés tibial tengan un origen multifactorial, estos hallazgos permiten establecer protocolos de rehabilitación basado en el trabajo de la fuerza de la cadera para mejorar el dolor y corrección de impactos musculares. Sin embargo, se debería seguir investigando sobre la importancia de esta musculatura en un deporte en crecimiento como es el running en todas sus modalidades

y la relación con la aparición de lesiones de rodilla, además, como protocolo de rehabilitación.

Conflicto de interés.

No se presentaron conflictos de interés al realizar esta revisión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kakouris N, Yener N, Fong DTP. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. Vol. 10, *Journal of Sport and Health Science*. Elsevier B.V.; 2021. p. 513–22.
2. Ramírez-Góngora M del P, Prieto-Alvarado FE. Fatores de risco comportamentais e prontidão em corredores amadores de 18 a 64 anos, inscritos em corridas de fundo em Bogotá, Colômbia, 2014. *Cad Saude Publica*. 2016 Apr 29;32(4).
3. Tejero-González CM. The number of runners in Spain increased during the first decade of the 21st century. *Apunts Educacion Fisica y Deportes*. 2015 Apr 1;(120):73–5.
4. Fredericson M, Misra AK. Epidemiology and Aetiology of Marathon Running Injuries. Vol. 37, *Epidemiology and Aetiology of Marathon Running Injuries*. 2007.
5. Messier SP, Legault C, Schoenlank CR, Newman JJ, Martin DF, Devita P. Risk factors and mechanisms of knee injury in runners. *Med Sci Sports Exerc*. 2008 Nov;40(11):1873–9.
6. Snyder KR, Earl JE, O'Connor KM, Ebersole KT. Resistance training is accompanied by increases in hip strength and changes in lower extremity biomechanics during running. *Clinical Biomechanics*. 2009 Jan;24(1):26–34.
7. Hreljac A. Etiology, prevention, and early intervention of overuse injuries in runners: A biomechanical perspective. Vol. 16, *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2005. p. 651–67.
8. Van Der Worp MP, Van Der Horst N, De Wijer A, Backx FJG, Nijhuis-Van Der Sanden MWG. Iliotibial Band Syndrome in Runners A Systematic Review.
9. Alvarez López A, Fuentes Véjar R, Ricardo Soto Carrasco S, de la Caridad García Lorenzo Y. Síndrome de la banda iliotibial [Internet]. Available from: <https://orcid.org/0000-0002-3327-4548>
10. 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. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2008;38(8):448–56.
11. Gómez García S. Atualização sobre a síndrome do estresse tibial medial Actualización sobre el síndrome de estrés tibial medial *. Vol. 14, *Revista Científica General José María Córdova*. 2016.

12. Hamill J, Miller R, Noehren B, Davis I. A prospective study of iliotibial band strain in runners. *Clinical Biomechanics*. 2008 Oct;23(8):1018–25.
13. Orchard JW, Fricker PA, Abud AT, Mason BR. Biomechanics of Iliotibial Band Friction Syndrome in Runners*.
14. Baño Alcaraz A, García Vidal JA, Orcajada Pérez J, Godínez Leal J, Medina i Mirapeix F. Análisis de los desequilibrios musculares de la cadera en corredores aficionados. *European Journal of Podiatry / Revista Europea de Podología*. 2019 Dec 22;5(2):54–62.
15. Blanco Traba M, Blanco-Traba M, Pérez-Soriano P, Mosqueira-Ourens M, López A, Lorente DA, et al. Correspondencia: Estabilidad dinámica de la pelvis y su relación con las presiones plantares Dynamic instability of the pelvis and its relation to plantar pressures in runners.
16. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. V, Castillo García I, Blanco Estrada J, González Martínez E. *Revista cubana de medicina general integral*. [Internet]. Vol. 18, *Revista Cubana de Medicina General Integral*. Editorial Ciencias Médicas; 1985 [cited 2024 Feb 9]. 355–361 p. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000500013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman TJ. Hip Muscle Weakness and Overuse Injuries in Recreational Runners. 2005.
18. Willy RW, Davis IS. The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single-leg squat. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2011;41(9):625–32.
19. Larwa J, Stoy C, Chafetz RS, Boniello M, Franklin C. Stiff Landings, Core Stability, and Dynamic Knee Valgus: A Systematic Review on Documented Anterior Cruciate Ligament Ruptures in Male and Female Athletes. 2021 [cited 2024 Feb 8]; Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph18073826>
20. Xie PP, István B, Liang M, Pinho RA, Alexandre Peyré-Tartaruga L. Sex-specific differences in biomechanics among runners: A systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Physiology* frontiersin.org. 2022;
21. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021.
22. Ma LL, Wang YY, Yang ZH, Huang D, Weng H, Zeng XT. Methodological quality (risk of bias) assessment tools for primary and secondary medical studies:

- What are they and which is better? Vol. 7, Military Medical Research. BioMed Central Ltd.; 2020.
23. Lace E, Luedke BCHBWMJR. ASSOCIATION OF ISOMETRIC STRENGTH OF HIP AND KNEE MUSCLES WITH INJURY RISK IN HIGH SCHOOL CROSS COUNTRY RUNNERS. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015 Nov;10(6):868–76.
 24. Venable EN, Seynaeve LA, Beale ST, Gamez A, Domingo A, Rosenthal MD, et al. Relationships between Running Biomechanics, Hip Muscle Strength, and Running-Related Injury in Female Collegiate Cross-country Runners. *Int J Sports Phys Ther*. 2022;17(6):1053–62.
 25. Esculier JF, Roy JS, Bouyer LJ. Lower limb control and strength in runners with and without patellofemoral pain syndrome. *Gait Posture*. 2015 Mar 1;41(3):813–9.
 26. Sten R. High eccentric hip abduction strength reduces the risk of developing 2 patellofemoral pain among novice runners initiating a self-structured running program: A 1-year observational study The study design, procedure, and informed consent procedure were presented to the Study design: Observational prospective cohort study with 1-year follow-up. Background: Recent research indicates gluteal muscle weakness in individuals with [Internet]. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*® Downloaded from www.jospt.org at Michigan State University on. 2015. Available from: www.jospt.org
 27. Ferber R, Kendall KD, Farr L. Changes in Knee Biomechanics After a Hip-Abductor Strengthening Protocol for Runners With Patellofemoral Pain Syndrome [Internet]. Available from: www.nata.org/jat
 28. Finnoff JT, Hall MM, Kyle K, Krause DA, Lai J, Smith J. Hip Strength and Knee Pain in High School Runners: A Prospective Study. *PM and R*. 2011 Sep;3(9):792–801.
 29. Yagi S, Muneta T, Sekiya I. Incidence and risk factors for medial tibial stress syndrome and tibial stress fracture in high school runners. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013 Mar 1;21(3):556–63.
 30. Mucha MD, Caldwell W, Schlueter EL, Walters C, Hassen A. Hip abductor strength and lower extremity running related injury in distance runners: A systematic review. Vol. 20, *Journal of Science and Medicine in Sport*. Elsevier Ltd; 2017. p. 349–55.
 31. Plastaras C, McCormick Z, Nguyen C, Rho M, Nack SH, Roth D, et al. Is Hip Abduction Strength Asymmetry Present in Female Runners in the Early Stages of

- Patellofemoral Pain Syndrome? *American Journal of Sports Medicine*. 2016 Jan 1;44(1):105–12.
32. Barton CJ, Lack S, Malliaras P, Morrissey D. Gluteal muscle activity and patellofemoral pain syndrome: A systematic review. Vol. 47, *British Journal of Sports Medicine*. 2013. p. 207–14.
 33. Hamstra-Wright KL, Bliven KCH, Bay C. Risk factors for medial tibial stress syndrome in physically active individuals such as runners and military personnel: A systematic review and meta-analysis. Vol. 49, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2015. p. 362–9.
 34. Newman P, Witchalls J, Waddington G, Adams R. Risk factors associated with medial tibial stress syndrome in runners: a systematic review and meta-analysis. *Open Access J Sports Med*. 2013 Nov;229.
 35. Becker J, Nakajima M, Wu WFW. Factors Contributing to Medial Tibial Stress Syndrome in Runners: A Prospective Study. *Med Sci Sports Exerc*. 2018 Oct 1;50(10):2092–100.

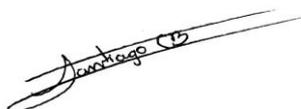
D/D.ª Santiago Correa Botero, con nº de expediente 223A9196 estudiante de Máster Universitario en Fisioterapia Deportiva

CONFIRMA que el Trabajo Fin de Máster titulado: Importancia de la fuerza de cadera como factor protector del dolor patelofemoral y síndrome de estrés tibial en corredores. Una revisión sistemática de cohortes.

es fruto exclusivamente de su esfuerzo intelectual, y que no ha empleado para su realización medios ilícitos, ni ha incluido en él material publicado o escrito por otra persona, sin mencionar la correspondiente autoría. En este sentido, confirma específicamente que las fuentes que haya podido emplear para la realización de dicho trabajo, si las hubiera, están correctamente referenciadas en el cuerpo del texto, en forma de cita, y en la bibliografía final.

Así mismo, declaro conocer y aceptar que de acuerdo a la Normativa de la Universidad Europea, el plagio del Trabajo Fin de Grado/Máster entendido como la presentación de un trabajo ajeno o la copia de textos sin citar su procedencia y considerándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación de “suspense” (0) tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, así como la pérdida de la condición de estudiante y la imposibilidad de volver a matricular esta o cualquier otra asignatura durante 6 meses.

Fecha y firma



11 de junio 2024

ESCUELA DE DOCTORADO E INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

Los datos consignados en esta confirmación serán tratados por el responsable del tratamiento, UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.L.U., con la finalidad de gestión del Trabajo Fin de Grado/Máster del titular de los datos. La base para el tratamiento de los datos personales facilitados al amparo de la presente solicitud se encuentra en el desarrollo y ejecución de la relación formalizada con el titular de los mismos, así como en el cumplimiento de obligaciones legales de UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.L.U. y el consentimiento inequívoco del titular de los datos. Los datos facilitados en virtud de la presente solicitud se incluirán en un fichero automatizado y mixto cuyo responsable es UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.L.U., con domicilio en la C/ Tajo s/n, Villaviciosa de Odón. Asimismo, de no manifestar fehacientemente lo contrario, el titular consiente expresamente el tratamiento automatizado total o parcial de dichos datos por el tiempo que sea necesario para cumplir con los fines indicados. El titular de los datos tiene derecho a acceder, rectificar y suprimir los datos, limitar su tratamiento, oponerse al tratamiento y ejercer su derecho a la portabilidad de los datos de carácter personal, todo ello de forma gratuita, tal como se detalla en la información completa sobre protección de datos en el enlace <https://universidadeuropea.es/proteccion-de-datos>.