

Lesión de los músculos isquiotibiales

Hamstring muscle injuries

Alejandro Alvarez López ^{1*}



Valentina Valdebenito Aceitón ²



Sergio Ricardo Soto Carrasco ³



¹Universidad de Ciencias Médicas de Camaguey. Hospital Pediátrico Provincial Dr. Eduardo Agramonte Piña. Camagüey. Cuba.

²Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

³Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: aal.cmw@infomed.sld.cu

Recibido: 24/09/2023.

Aprobado: 05/01/2024.

RESUMEN

Las lesiones de los músculos isquiotibiales están relacionadas con la práctica sistemática de actividades deportivas. El diagnóstico oportuno de las mismas así como el tratamiento temprano son claves para obtener un buen resultado. El objetivo de este trabajo es brindar información actualizada sobre los elementos más importantes de esta entidad traumática. La búsqueda y el análisis de la información se realizaron en el periodo desde el 1 de julio al 25 de noviembre de 2023. Se emplearon las siguientes palabras del idioma inglés: hamstring injury, hamstring avulsion, hamstring ruptura. A partir de la información obtenida se realizó una revisión bibliográfica de un total de 402 artículos publicados en las bases de datos PubMed, Hinari, SciELO y Medline mediante el gestor de búsqueda y administrador de referencias EndNote. Se hace referencia a la presencia de factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos, así como las divisiones de estos últimos. Se describen las formas de presentación clínica, así como los estudios imagenológicos más usados para el diagnóstico. Con relación al diagnóstico diferencial se describen un

ABSTRACT

Hamstring injuries are related to the systematic practice of sports. Timely diagnosis and early treatment are the keys to obtain a good outcome. The aim of this work is to provide updated information on the most important elements of this traumatic entity. The search and analysis of the information was carried out in the period from July 1st to November 25th, 2023. The following English words were used: hamstring injury, hamstring avulsion, hamstring rupture. Based on the information obtained, a bibliographic review of a total of 402 articles published in PubMed, Hinari, SciELO and Medline databases was carried out using the EndNote search engine and reference manager. Reference is made to the presence of extrinsic and intrinsic risk factors and how they are classified. The forms of clinical presentation are described, as well as the most commonly used imaging studies for diagnosis. In relation to the differential diagnosis, a group of entities related to pain localization is described. The scales for the evaluation of patients with this condition and the treatment modalities are mentioned, as well as causes of therapeutic failure, complications and return to sport activity. In summary,

grupo de entidades relacionadas con la localización del dolor. Se mencionan las escalas para la evaluación de enfermos con esta afección y las modalidades de tratamiento, además las causas de fallo a la terapéutica, complicaciones y el retorno a la actividad deportiva. A manera de conclusión las lesiones de los músculos isquiotibiales son frecuentes en personas que practican de forma sistemática algún tipo de actividad física. El diagnóstico se basa en la presencia de dolor y limitación del movimiento articular.

Palabras clave: músculos isquiotibiales, roturas musculares, factores de riesgo, tratamiento conservador, complicaciones

hamstring injuries are frequent in people who systematically practice some type of physical activity. Diagnosis is based on the presence of pain and limitation of joint movement.

Keywords: hamstring muscles, muscle ruptures, risk factors, conservative treatment, complications

Introducción

Las lesiones de los músculos isquiotibiales conocidos en la literatura anglosajona como hamstring es una afección más frecuente en atletas profesionales, aunque puede afectar a personas que practican algún tipo de actividad física de forma regular.^(1,2)

Los deportes más vinculados con las lesiones de los músculos isquiotibiales son el atletismo, fútbol y profesiones como la danza. En un estudio efectuado por Danielsson A. et al.,⁽³⁾ la incidencia de esta afección en atletas que practican fútbol es del 17 al 21% del total de lesiones.

El grupo de músculos isquiotibiales localizados en la parte posterior del muslo o también conocidos como los de la corva, están conformados por el semimembranoso, semitendinoso y el bíceps femoral con sus dos cabezas, la larga y la corta. Este grupo muscular pasa a través de las articulaciones de la rodilla y cadera, por lo que participa en los movimientos de extensión de cadera y de flexión, rotación interna y externa de la rodilla.^(4,5)

La anatomía de los músculos isquiotibiales es única y a la vez una de las razones de la gran incidencia de lesiones, debido a la naturaleza bi-articular de los músculos largos, la inervación dual y el acortamiento de los fascículos, todos elementos presentes que predisponen a la afección traumática de estas estructuras anatómicas.^(6,7)

Para el diagnóstico oportuno de esta afección traumática se necesita conocer la anatomía de estos músculos, factores predisponentes, elementos clínicos e imagenológicos y descartar entidades similares que pueden confundir al médico de asistencia.^(8,9)

Debido a la importancia y escasa información disponible sobre esta temática en la literatura nacional, se realizó una revisión con el objetivo rector de brindar información actualizada sobre esta afección traumática.

Métodos

La búsqueda y el análisis de la información se realizaron en el periodo desde el 1 de julio de 2021 al 25 de noviembre de 2023. Se emplearon las siguientes palabras del idioma inglés: hamstring injury, hamstring avulsion, hamstring ruptura. A partir de la información obtenida se realizó una revisión bibliográfica de un total de 402 artículos publicados en las bases de datos PubMed [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>], Hinari [<https://www.who.int/hinari/es/>], SciELO [<https://scielo.org/es/>] y Medline [<https://medlineplus.gov/spanish/>] mediante el gestor de búsqueda y administrador de referencias EndNote, de ellos se utilizaron 30 citas seleccionadas para realizar la revisión, todas de los últimos cinco años y de libre acceso. Las palabras seleccionadas para la búsqueda fueron tomadas de DeSH (Descriptores en Ciencias de la Salud) y MeSH (Medical Subject Headings).

Se consideraron estudios en pacientes atletas y no atletas. Los tipos de artículos seleccionados fueron: de revisión, originales, presentaciones de casos clínicos, así como un libro. Se excluyeron investigaciones relacionadas a pacientes con reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

Desarrollo

La presencia de factores de riesgo para las lesiones de los músculos isquiotibiales se dividen en dos grandes grupos, los intrínsecos y extrínsecos. Los extrínsecos no dependen del paciente y en este grupo encontramos el tipo, grado de exposición a la actividad deportiva, entrenamiento y condiciones ambientales e infraestructura en que se desarrolla.^(10,11)

Lesión de los músculos isquiotibiales

En relación a los factores intrínsecos (dependen del enfermo) pueden ser a la vez divididos en modificables o no. En relación al primer grupo, se encuentra la condición física, fuerza muscular y flexibilidad del enfermo. Los no modificables incluyen las lesiones previas de los músculos isquiotibiales, edad, género y etnia.^(12,13)

La clasificación más empleada es la descrita por la American Medical Association desde el año 1966 citada por Edouard P et al.,⁽¹⁴⁾ que describe la lesión en tres grados (Tabla I).

Tabla I. Grados de las lesiones de los músculos isquiotibiales.

| Grados | Características |
|--------|---|
| 1 | Dolor e inflamación ligera, no se aprecia rotura de tejidos y existe o no pérdida mínima de la función. |
| 2 | Se detecta rotura parcial de tejidos con dolor e inflamación moderados asociados a pérdida de la función. |
| 3 | Existe rotura total o desgarro en la unidad musculotendinosa asociado a dolor e inflamación severa con pérdida marcada de la función. |

Las formas de presentación clínica de las afecciones de los músculos isquiotibiales son tres:^(15,16)

- Lesión aguda: se produce de forma inmediata después de un trauma por estiramiento, se asocia a roturas completas y avulsión. En este grupo también son incluidas las lesiones reiteradas.
- Secuela de lesiones previas: se caracteriza por la presencia de dolor y molestias crónicas o persistentes después de un episodio traumático bien definido por el enfermo.
- Tendinopatía: se caracteriza por dolor localizado en la zona del tendón y tiene como factor predisponente afecciones propias de esta estructura anatómica.

El cuadro clínico típico de las lesiones agudas, es la presencia de dolor después de la práctica de algún tipo de actividad física, que le impide al paciente incorporarse a la actividad deportiva. El dolor se incrementa al apoyo de la extremidad, el enfermo evita los movimientos de flexión de cadera y rodilla. Si existe avulsión a nivel de la tuberosidad isquiática el paciente refiere dolor a nivel proximal del muslo y al sentarse. A los días del traumatismo el paciente puede notar la presencia de equimosis en la región glútea o posterior del muslo que se puede

extender por toda la pierna. Otra variedad de presentación clínica es la ciática, lo cual es provocado por compresión de este nervio en especial su rama cutánea posterior por hematomas, tejido de cicatrización o retracción de los tendones.^(17,18)

La exploración física permite detectar zonas de dolor a la palpación, acompañado de aumento de volumen. Se puede palpar el defecto del vientre muscular o el tendón en caso de roturas completas. El rango del movimiento articular está limitado y existe disminución de la fuerza muscular.^(19,20)

Existen un grupo de maniobras o pruebas empleadas para el diagnóstico, divididas en dos grupos, unas que provocan el estiramiento y otras la contracción de los músculos isquiotibiales.^(21,22)

Las maniobras de estiramiento más usadas son la de elevación pasiva de la pierna (Fig. 1A), la prueba de extensión pasiva (Fig. 1B), y la de extensión activa de la rodilla (Fig. 1C). La positividad de estas pruebas se traduce por la presencia de dolor en el trayecto de los músculos isquiotibiales.^(22,23)

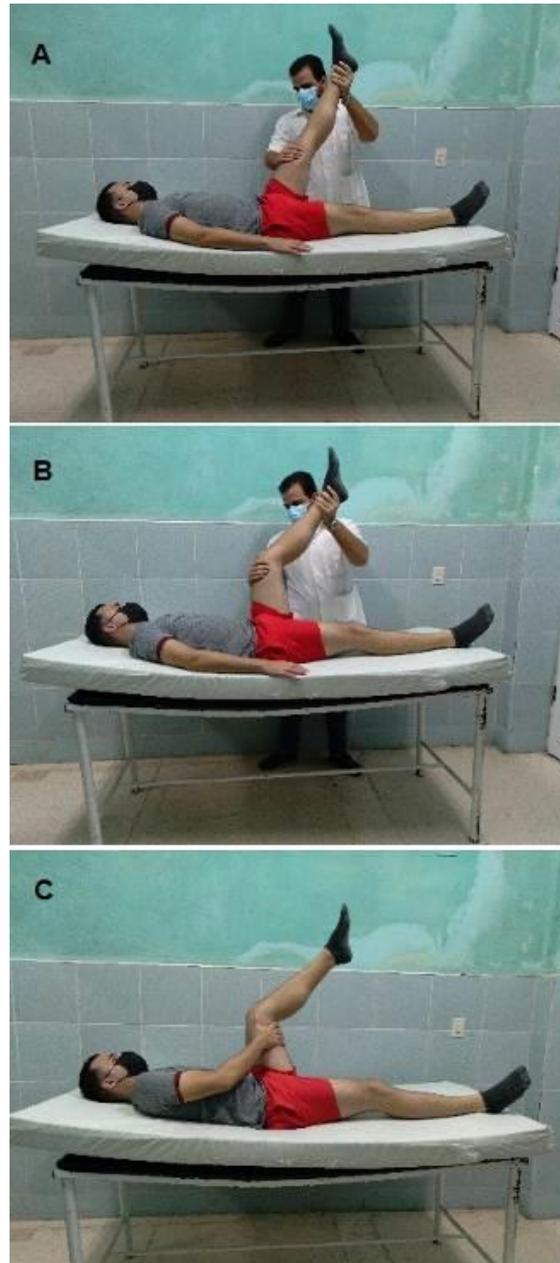


Fig. 1. Extensión pasiva de la pierna (A), extensión pasiva de la rodilla (B), extensión activa de la rodilla (C).

Imagen propia de los autores.

Durante la contracción de los músculos isquiotibiales, se puede detectar dolor en caso de lesión con las maniobras de contracción isométrica en un rango de 90 grados de flexión de rodilla y cadera (Fig. 2A), contracción isométrica en un rango de 15 grados de flexión de rodilla y posición neutra de la cadera (Fig. 2B) y contracción isométrica con extensión de rodilla y 90 grados de cadera (Fig. 2C).^(22,23)



Fig. 2. Contracción isométrica en un rango de 90 grados de flexión de rodilla y cadera (Fig. 2A), contracción isométrica en un rango de 15 grados de flexión de rodilla y posición neutra de la cadera (Fig. 2B) y contracción isométrica con extensión de rodilla y 90 grados de cadera (Fig. 2C). Imagen propia de los autores.

Otra prueba útil es la de quitarse el zapato del lado afectado con el pie sano y es positiva cuando el enfermo adopta una posición de rotación externa de la cadera en 90 grados, y de 10 a 25 grados de flexión de la rodilla, el arco interno del pie sano contacta con el talón de la extremidad afectada.^(24,25)

Los exámenes imagenológicos son de gran ayuda para el diagnóstico. La radiografía simple ayuda a descartar lesiones óseas en especial las de tipos avulsivas. Por su parte, el ultrasonido de alta definición y la imagen de resonancia magnética son las más útiles al permitir observar edema, hemorragia y rotura de fibras musculares.^(26,27)

La medición de la fuerza muscular concéntrica y excéntrica puede ser llevada a cabo mediante pruebas clínicas y dispositivos mecánicos, todas útiles para evaluar la respuesta a los diferentes métodos de tratamiento empleados tanto conservadores como quirúrgicos.⁽²⁷⁾

En el diagnóstico diferencial se involucran una serie de entidades, que se pueden dividir para su mejor entendimiento en dos grupos, las relacionadas con la parte superior del muslo y las distales. En el primer grupo encontramos: síndrome facetario lumbosacro, radiculopatía lumbosacra, síndrome piriforme, afecciones de la articulación sacroilíaca, síndrome doloroso lumbosacro discogénico y compresión del nervio ciático por aneurisma glúteo superior o inferior. Dentro de las afecciones a descartar en el muslo distal se encuentran: la trombosis venosa profunda, rotura de Quiste de Baker, lesiones de menisco, daño proximal de los músculos gastrocnemios y poplíteos.^(28,29)

Para la evaluación del paciente con lesión de los músculos isquiotibiales, se emplea la escala Functional Assessment Scale for Acute Hamstring Injuries (FASH), está compuesta por diez preguntas con una calificación de 10 puntos, todas relacionadas con la presencia de dolor en ciertos movimientos con un valor máximo de 100 puntos, que de existir lesión traduce el más alto nivel de la función física. Existe otra escala o cuestionario conocida por Victorian Institute of Sport Assessment-Proximal Hamstring Tendons (VISA-H) que también es utilizada en estos enfermos.^(20,30)

El tratamiento en pacientes con lesiones grados 1 y 2 es por lo general conservador y consiste en el empleo de analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, reposo, inmovilización relativa, terapia celular y aplicación de hielo, todas estas medidas seguidas de terapia física y de rehabilitación, adaptada a cada enfermo según su grado de actividad física.^(2,28)

En caso de pacientes con grado 3 que presenten lesiones aisladas con menos de dos centímetros de retracción del tendón, pueden ser tratados de manera conservadora como en los grados 1 y 2. Cuando la retracción es mayor a la descrita con anterioridad, el tratamiento

conservador se asocia a muy malos resultados, de ahí que en esta situación se utiliza el tratamiento de tipo quirúrgico. Las reparaciones inmediatas antes de las seis semanas se prefieren antes que las tardías debido a la presencia de tejido de cicatrización y daño del nervio ciático.^(11,17)

Las causas más frecuentes de fallo del tratamiento en pacientes con lesiones agudas de los músculos isquiotibiales son por diagnósticos incorrectos en especial los relacionados con las avulsiones y cuando se asocia a afección de los músculos del aductor magno y gastrocnemio además de la rehabilitación insuficiente.^(24,27)

Las complicaciones más reportadas de esta entidad son la presencia de dolor crónico que impide la reincorporación a la actividad deportiva, la posibilidad de una nueva lesión relacionada con de áreas de calcificación e inflamación después del trauma inicial que tiene una incidencia del 14 al 63% a los dos años del trauma inicial y el síndrome de los músculos isquiotibiales por la formación de tejido de cicatrización e irritación del nervio ciático.^(29,30)

El retorno a la actividad deportiva es un tema controvertido en la actualidad, puesto que se asocia a repetición de la lesión en un tercio de los enfermos. La mayoría de los deportistas se incorporan antes de las tres semanas. La decisión definitiva depende del equipo multidisciplinario conformado entre otros por médicos, entrenadores y psicólogos.⁽²³⁾

Conclusiones

Las lesiones de los músculos isquiotibiales son frecuentes en personas que practican de forma sistemática algún tipo de actividad física. El diagnóstico se basa en la presencia de dolor y limitación del movimiento articular a partir de una lesión traumática bien definida por parte de los enfermos. Existen entidades con síntomas y signos similares que deben ser descartadas. Las modalidades de tratamiento conservadoras y quirúrgicas tienen indicaciones muy específicas en cada enfermo de acuerdo a la clasificación en grados.

Referencias bibliográficas

1. Biz C, Nicoletti P, Baldin G, Bragazzi NL, Crimi A, Ruggieri P. Hamstring strain injury (HSI) prevention in professional and semi-professional football teams: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 [citado 25/11/2023];18(16):8272. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/16/8272>
2. Huygaerts S, Cos F, Cohen DD, Calleja González J, Guitart M, Blazeovich AJ, et al. Mechanisms of hamstring strain injury: interactions between fatigue, muscle activation and function. *Sports (Basel)*. 2020 [citado 25/11/2023];8(5):65. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7281534/>
3. Danielsson A, Horvath A, Senorski C, Alentorn Geli E, Garrett WE, Cugat R, et al. The mechanism of hamstring injuries - a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020 [citado 25/11/2023];21(1):641. Disponible en: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12891-020-03658-8.pdf>
4. Ehiogu UD, Stephens G, Jones G, Schöffl V. Acute hamstring muscle tears in climbers-current rehabilitation concepts. *Wilderness Environ Med*. 2020 [citado 25/11/2023];31(4):441-453. Disponible en: [https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032\(20\)30125-3/pdf](https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032(20)30125-3/pdf)
5. Kellis E, Blazeovich AJ. Hamstrings force-length relationships and their implications for angle-specific joint torques: a narrative review. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2022 [citado 25/11/2023];14(1):166. Disponible en: <https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-022-00555-6>
6. Silvers Granelli HJ, Cohen M, Espregueira Mendes J, Mandelbaum B. Hamstring muscle injury in the athlete: state of the art. *J ISAKOS*. 2021 [citado 25/11/2023];6(3):170-181. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2059775421000560?via%3Dihub>

7. Zein MI, Reurink G, Verhagen E, Kerkhoffs GMMJ, van der Horst N, Goedhart E, et al. Study on hamstring re-injury prevention (SHARP): protocol for an international multicentre, randomised controlled trial. *BMJ Open*.2022[citado 25/11/2023];12(11):e065816. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9664273/>

8. Dyer M. I heard it as much as I felt it: my experience of a complete proximal hamstring rupture. *Br J Sports Med*.2020;54(22):1373-1374.

9. Hassid BV, Warrick AE, Ray JW. Hamstring strain ultrasound case series: semitendinosus injuries dominant in NCAA division I athletes. *J Athl Train*.2023 [citado 25/11/2023];(2023). Disponible en:

<https://meridian.allenpress.com/jat/article/doi/10.4085/1062-6050-0064.23/495535/Hamstring-Strain-Ultrasound-Case-Series>

10. Ertelt T, Gronwald T. Hamstring injury risk factors in elite sports: The role of muscle geometry and function. *Acta Physiol (Oxf)*.2019 [citado 25/11/2023];227(1):13253. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/apha.13253>

11. Ribeiro Alvares JB, Dornelles MP, Gassen Fritsch C, de Lima-E-Silva FX, Menezes Medeiros T, Severo Silveira L, et al. Prevalence of hamstring strain injury risk factors in professional and under-20 male football (Soccer) Players. *J Sport Rehabil*.2020 [citado 25/11/2023];29(3):339-345. Disponible en:

<https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/29/3/article-p339.xml>

12. Pasic N, Giffin JR, Degen RM. Practice patterns for the treatment of acute proximal hamstring ruptures. *Phys Sportsmed*.2020[citado 25/11/2023];48(1):116-122. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00913847.2019.1645576>

13. Kerin F, O'Flanagan S, Coyle J, Farrell G, Curley D, McCarthy Persson U, et al. Intramuscular tendon injuries of the hamstring muscles: a more severe variant? A narrative review.*Sports Med Open*.2023[citado 25/11/2023];9(1):75.Disponible en:

<https://doi.org/10.1186/s40798-023-00621-4>

14. Edouard P, Pollock N, Guex K, Kelly S, Prince C, Navarro L, et al. Hamstring muscle injuries and hamstring specific training in elite athletics (Track and Field) athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2022[citado 25/11/2023];19(17):10992. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9518337/>

15. Hickey JT, Opar DA, Weiss LJ, Heiderscheit BC. Hamstring strain injury rehabilitation. *J Athl Train*. 2022[citado 25/11/2023];57(2):125-135. Disponible en:

<https://meridian.allenpress.com/jat/article/57/2/125/466426/Hamstring-Strain-Injury-Rehabilitation>

16. Whiteley R, Massey A, Gabbett T, Blanch P, Cameron M, Conlan G, et al. Match high-speed running distances are often suppressed after return from hamstring strain injury in professional footballers. *Sports Health*. 2021[citado 25/11/2023];13(3):290-295. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8079800/pdf/10.1177_1941738120964456.pdf

17. Buckthorpe M, Wright S, Bruce Low S, Nanni G, Sturdy T, Gross AS, et al. Recommendations for hamstring injury prevention in elite football: translating research into practice. *Br J Sports Med*. 2019 [citado 25/11/2023];53(7):449-456. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6579500/pdf/bjsports-2018-99616.pdf>

18. Roe M, Delahunt E, McHugh M, Gissane C, Malone S, Collins K, et al. Association between eccentric knee flexor strength and hamstring injury risk in 185 elite Gaelic football players. *Scand J Med Sci Sports*. 2020[citado 25/11/2023];30(3):515-522. Disponible en:

<https://arrow.tudublin.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1098&context=ittsciart>

19. Moreno Pérez V, Rodas G, Peñaranda Moraga M, López Samanes Á, Romero Rodríguez D, Aagaard P, et al. Effects of football training and match-play on hamstring muscle strength and passive hip and ankle range of motion during the competitive season. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 [citado 25/11/2023];19(5):2897. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8909953/>

20. Shalaj I, Gjaka M, Bachl N, Wessner B, Tschan H, Tishukaj F. Potential prognostic factors for hamstring muscle injury in elite male soccer players: A prospective study. PLoS One.2020 [citado 25/11/2023];15(11):e0241127. Disponible en:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0241127>

21. Dunlop G, Ardern CL, Andersen TE, Lewin C, Dupont G, Ashworth B, et al. Return-to-play practices following hamstring injury: a worldwide survey of 131 premier league football teams. Sports Med.2020 [citado 25/11/2023];50(4):829-840. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7069905/pdf/40279_2019_Article_1199.pdf

22. Rosado Portillo A, Chamorro Moriana G, Gonzalez Medina G, Perez Cabezas V. Acute hamstring injury prevention programs in eleven-a-side football players based on physical exercises: systematic review. J Clin Med.2021 [citado 25/11/2023];10(9):2029. Disponible en:

<https://doi.org/10.3390/jcm10092029>

23. Rudisill SS, Kucharik MP, Varady NH, Martin SD. Evidence-based management and factors associated with return to play after acute hamstring injury in athletes: a systematic review. Orthop J Sports Med.2021 [citado 25/11/2023];9(11):23259671211053833. Disponible en:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/23259671211053833>

24. Wollin M, Thorborg K, Drew M, Pizzari T. A novel hamstring strain injury prevention system: post-match strength testing for secondary prevention in football. Br J Sports Med. 2020 [citado 25/11/2023];54(9):498-499. Disponible en:

<https://researchonline.federation.edu.au/vital/access/services/Download/vital:14258/SOURCE1>

25. Bisciotti GN, Chamari K, Cena E, Carimati G, Bisciotti A, Bisciotti A, et al. Hamstring injuries prevention in soccer: a narrative review of current literature. Joints 2020 [citado 25/11/2023];7(3):115-126. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712113>

26. Paoletta M, Moretti A, Liguori S, Snichelotto F, Menditto I, Toro G, et al. Ultrasound imaging in sport-related muscle injuries: pitfalls and opportunities. Medicina (Kaunas). 2021[citado 25/11/2023 2023];57(10):1040. Disponible en:

<https://doi.org/10.3390/medicina57101040>

27. Wan X, Li S, Best TM, Liu H, Li H, Yu B. Effects of flexibility and strength training on peak hamstring musculotendinous strains during sprinting. J Sport Health Sci. 2021[citado 25/11/2023];10(2):222-229. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254620300995?via%3Dihub>

28. Grange S, Reurink G, Nguyen AQ, Riviera Navarro C, Foschia C, Croisille P, et al. Location of hamstring injuries based on magnetic resonance imaging: a systematic review. Sports Health.2023 [citado 25/11/2023];15(1):111-123. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9808837/>

29. Jokela A, Stenroos A, Kosola J, Valle X, Lempainen L. A systematic review of surgical intervention in the treatment of hamstring tendon ruptures: current evidence on the impact on patient outcomes. Ann Med.2022 [citado 25/11/2023];54(1):978-988. Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07853890.2022.2059560>

30. Laszlo S, Jonsson KB. Increasing incidence of surgically treated hamstring injuries: a nationwide registry study in Sweden between 2001 and 2020. Acta Orthop.2023 [citado 25/11/2023];94:336-341. Disponible en: <https://actaorthop.org/actao/article/view/13650>

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.



Esta obra está bajo [una licencia de Creative Commons Reconocimiento-
No Comercial 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)