

Peirano, Octavio

Comparación de la fuerza de isquiotibiales entre futbolistas sanos y futbolistas con lesión previa en equipos de fútbol de la provincia de Córdoba, Argentina: un enfoque observacional

Licenciatura en Ciencias del Entrenamiento

Fecha: 6/12/2024

Obra bajo Licencia:  [Deed - Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International - Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Cita recomendada: Peirano, O. (2024) *Comparación de la fuerza de isquiotibiales entre futbolistas sanos y futbolistas con lesión previa en equipos de fútbol de la provincia de Córdoba, Argentina: un enfoque observacional* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Rafaela.



PROYECTO TRABAJO FINAL

Licenciatura en Ciencias del Entrenamiento

Optativa II: Investigación

“COMPARACIÓN DE LA FUERZA DE ISQUIOTIBIALES ENTRE FUTBOLISTAS SANOS Y FUTBOLISTAS CON LESIÓN PREVIA EN EQUIPOS DE FÚTBOL DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA: UN ENFOQUE OBSERVACIONAL.”

Docentes: Sampietro, Matías; Boscarol, Kevin.

Alumno: Octavio Peirano

DNI: 37.314.925

Año: 2024

Comparación de la Fuerza de Isquiotibiales entre Futbolistas Sanos y Futbolistas con lesión previa en Equipos de Fútbol de la Provincia de Córdoba, Argentina: Un Enfoque Observacional.

Resumen en español:

Las lesiones por distensión de los isquiotibiales son comunes en muchos deportes y constituyen hasta el 37 % de todas las lesiones musculares que se producen en el fútbol profesional. (6) El propósito de este trabajo es dar a conocer si existen diferencias de fuerza máxima isométrica en el grupo muscular isquiotibial en deportistas sanos que practican el deporte fútbol en la provincia de Córdoba, Argentina, con respecto a futbolistas que han sufrido una lesión en el grupo muscular mencionado. Se realizará un análisis de tipo observacional de casos y controles con 90 jugadores que se encuentren en actividad deportiva durante el año 2024. La prueba de fuerza a realizar será el test de McCall en 3 angulaciones, 5 grados de flexión de rodilla, 45 grados de flexión de rodilla, y 90 grados de flexión de rodilla medidos con plataforma de fuerza.

Métodos: Se incluirán 90 jugadores de fútbol activos durante el año 2024, pertenecientes a diferentes clubes de la provincia de Córdoba. Del total, se contemplará un grupo de 45 con lesión previa en isquiosurales durante los 18 meses previos al inicio de la investigación, y otro grupo control de 45 jugadores sanos. Todos los jugadores se someterán a pruebas de fuerza isométricas en 3 angulaciones de rodilla diferentes, en cada pierna. Los valores se tomaron a través de plataformas de fuerza Ivolution. Se tabularán los datos obtenidos en planillas de Excel para su posterior tratamiento estadístico.

Palabras clave: fútbol, lesión de isquiotibiales, fuerza isométrica, prevención de lesiones.

Introducción:

Las lesiones por distensión de los isquiotibiales son comunes en muchos deportes y constituyen hasta el 37 % de todas las lesiones musculares que se producen en el fútbol profesional. (6) Las lesiones por distensión de los isquiotibiales dan como resultado tiempos menores de actividad en los jugadores, lo que podría conducir a un rendimiento reducido del equipo. (6) Se cree que las lesiones por distensión de los isquiotibiales ocurren durante la fase de balanceo tardío o la fase de postura temprana de la carrera de velocidad máxima, que se caracterizan por una tensión máxima del músculo de los isquiotibiales o grandes fuerzas de reacción del suelo, respectivamente. (7) Luego de una lesión de este grupo muscular, se han documentado caídas en la expresión de la fuerza excéntrica máxima en los isquiotibiales, (11) como así también en la resistencia a la fatiga en la musculatura de la cara posterior del muslo. (8) Habitualmente un equipo de fútbol profesional espera la ocurrencia de 5 a 6 distensiones de isquiosurales por temporada (3). Estas lesiones suelen tener síntomas persistentes (15) y altas tasas de recurrencia (3), lo que conduciría a un menor rendimiento deportivo del jugador, en relación a su performance previa.

Las tasas de lesiones de isquiotibiales en el fútbol se han mantenido sin cambios o han aumentado (4), durante los últimos 30 años. La literatura indica que casi una de cada tres lesiones de los isquiosurales se repetirá, principalmente dentro de las primeras semanas del regreso al deporte, (9) lo cual indicaría una alta tasa de reincidencia lesional.

Se admite actualmente que la naturaleza de las lesiones isquiosurales es multifactorial y compleja. (1,10) con lo cual no existe la posibilidad de enfocar la óptica preventiva en un solo factor de riesgo para poder disminuir las probabilidades lesionales. De la bibliografía consultada, surge entonces que una posible vía de abordaje preventivo sería trabajar sobre los factores de riesgo modificables con un bajo volumen de trabajo. De esta manera se podría abarcar aparentemente gran cantidad de factores de riesgo de lesión del grupo muscular isquiotibial, redundando en mejoras para la performance del equipo.

Lo anteriormente mencionado, nos lleva a reflexionar acerca de la condición de los jugadores con antecedentes de lesión ya readaptados, al momento en que retornan al juego. Estos jugadores ¿Tienen realmente las herramientas físicas para poder afrontar el deporte en la totalidad de sus capacidades, con un riesgo relativamente bajo de re-lesión?

Para intentar dilucidar esto, se evaluará de manera comparativa la fuerza isométrica máxima en la musculatura isquiosural, y un grupo control que no habrá sufrido lesiones musculares en la cara posterior del muslo en los últimos 18 meses.

Se pudo advertir además que no existe un consenso respecto a la definición de lesión. Según la RAE (12) es un daño corporal causado por fuentes internas o externas a nosotros. Por otro lado, en un artículo de Sampietro (2008) las lesiones deportivas se definen como una alteración en estructuras influyentes en la actividad física, generando una limitación total o parcial en su práctica (13). Finalmente, en consenso realizado en 2006 se define la lesión en el fútbol como “cualquier queja y/o molestia padecida por un jugador, resultante de un partido o entrenamiento de fútbol, independientemente de la

necesidad de atención médica o pérdida de tiempo en la práctica de fútbol” (Fuller et al, 2006) (5).

Existe una relación muy marcada entre la fuerza isométrica máxima y el rendimiento en el deporte colectivo, ya que atletas más fuertes producen rendimientos superiores durante las tareas específicas del deporte (14). Los científicos y profesionales del deporte pueden monitorear las características de fuerza de un individuo utilizando pruebas y variables de fuerza isométrica, dinámica y reactiva (14).

Basándonos en los conceptos explicitados, se tomarán evaluaciones de fuerza isométricas McCall con plataformas de fuerza, a los fines de conocer la fuerza isométrica máxima entre el grupo de casos y el grupo de controles para verificar si los niveles de fuerza se ven afectados luego de una lesión isquiotibial.

Hipótesis:

Los jugadores con lesión previa en el isquiotibial presentan menor fuerza isométrica máxima en este grupo muscular que en su homólogo contralateral, y a su vez, menor fuerza isométrica máxima que en sujetos sanos.

Objetivos:

Objetivo General:

Realizar una investigación observacional con intervención para analizar y comparar la fuerza de isquiotibiales entre futbolistas sanos y lesionados en equipos de fútbol de la provincia de Córdoba en el año 2024, con el propósito de identificar

diferencias significativas de fuerza que puedan estar asociadas con las lesiones sufridas en el pasado.

Objetivos Específicos:

- Seleccionar una muestra representativa de 90 futbolistas en actividad durante el año 2024, afiliados a clubes participantes de ligas provinciales o nacionales, divididos en grupos de sanos, y con lesión previa.
- Medir y registrar la fuerza de isquiotibiales mediante métodos estandarizados en ambos grupos.
- Analizar estadísticamente los datos obtenidos para identificar posibles correlaciones entre la fuerza muscular, la ocurrencia de lesiones y re-lesiones en este grupo de futbolistas.

- **Sujetos, materiales y métodos:**

Selección de Muestra:

Contacto con equipos de fútbol de la provincia de Córdoba para la participación en el estudio.

Criterios de inclusión y exclusión para la selección de los 90 jugadores: Se considerarán únicamente jugadores activos al inicio de la investigación, que se encuentren participando en algún club de la provincia de Córdoba, afiliado a una liga local o nacional. Para la selección de la muestra, se tomarán en cuenta sujetos que hayan

tenido una lesión isquiosural de cualquier grado y de cualquier miembro, dentro de los 18 meses anteriores al inicio de la investigación. Tomando como grupo control, 45 futbolistas sin lesiones de isquiotibiales en los últimos 18 meses.

Medición de Fuerza de Isquiotibiales:

Implementación de pruebas McCall en 3 angulaciones: 90 grados de flexión de rodilla, 135 grados de extensión de rodilla, y 175 grados de extensión de rodilla, para medir la fuerza de los isquiotibiales en los futbolistas seleccionados. En dicha medición se colocará al deportista en posición decúbito supino, con la espalda apoyada en el piso, con una pierna extendida y la otra pierna flexionada de acuerdo con el ángulo de cada prueba, con el retropié apoyado en la plataforma de fuerza, ambas manos colocadas en el piso, y con 1 sujeto que evita la elevación pélvica del evaluado, colocando sus manos a la altura de las espinas ilíacas anterosuperiores del sujeto que realiza la fuerza. (Anexo III) Se evaluará con plataformas de fuerza marca Ivolution® (Anexo V) y su correspondiente software Valkyria 6.0®. Se tabularán los datos obtenidos en planillas de Excel. Se consignará nombre y apellido de cada jugador, edad, peso, posición en la que se desempeña, y luego para el grupo de jugadores lesionados se tabularán datos inherentes a localización de la lesión, tiempo transcurrido desde la lesión adicionalmente a los valores otorgados en las evaluaciones, para su posterior análisis estadístico. (Anexo IV)

Infraestructura, facilidades necesarias y disponibles:

Se requerirán 90 jugadores de fútbol, residentes en la provincia de Córdoba, la mitad de ellos con antecedentes de lesión isquiosural y los otros 45 sin antecedentes de la misma lesión.

-Una plataforma de fuerza Ivolution.

-Notebook con el software Valkyria 6.0 que permita el funcionamiento normal de las plataformas de fuerza.

-Instalaciones deportivas adecuadas para la medición estandarizada.

Limitaciones de la presente investigación:

- Limitaciones en la muestra: La muestra de jugadores de fútbol seleccionados para este estudio puede no ser representativa de la población general de jugadores de fútbol. La muestra puede estar sesgada hacia jugadores de un nivel específico de competencia, entre otros factores, lo que puede limitar la generalización de los resultados.
- Limitaciones en la definición de lesiones: La definición de lesiones de isquiotibiales utilizada en este estudio puede no contemplar todas las definiciones existentes en la literatura actual. La clasificación de lesiones puede variar según la fuente y el criterio utilizado, lo que puede afectar la validez de los resultados.
- Limitaciones en la evaluación de la gravedad de las lesiones: La evaluación de la gravedad de las lesiones puede ser subjetiva y puede variar según el criterio utilizado. La clasificación de lesiones en leves, moderadas o graves puede no ser

lo suficientemente precisa o consistente.

- Otro punto que se debió tener en cuenta es el hecho de estudiar por separado las lesiones que se dieron durante la competencia y las que se originaron durante el entrenamiento, eso hubiese permitido determinar la incidencia de lesión de ambos momentos de manera diferenciada.

Conclusión:

Este estudio tiene por objeto proporcionar evidencia científica de cómo se asocia la lesión isquiotibial con una disminución significativa en la fuerza isométrica máxima en jugadores de fútbol. Los resultados tendrían implicaciones prácticas importantes para la prevención y el tratamiento de lesiones isquiotibiales en jugadores de fútbol.

Futuros estudios deberían considerar la evaluación de otros parámetros de rendimiento como la fuerza excéntrica, la agilidad, los cambios de dirección, la tasa de desarrollo de la fuerza, entre otros, con el fin de poder tener un parámetro más acabado de dicha problemática.

Referencias bibliográficas:

- 1- Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. "Am J Sports Med. 2004;32(1 Suppl):5S–16S." ("Epidemiology and Clinical Features of Muscle Injuries - ResearchGate")
- 2- Ekstrand J Hagglund M Walden M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). Am J Sports Med. 2011;39(6):1226-1232.
- 3- Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). Am J Sports Med. 2011;39(6):1226–1232. PubMed ID: 21335353 doi:10.1177/0363546510395879.
- 4- Ekstrand J, Waldén M, Hägglund M. Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. Br J Sports Med. 2016;50(12):731–7.
- 5- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., ... Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. British Journal of Sports Medicine, 40(3), 193–201.
- 6- Hagglund M Walden M Magnusson H Kristenson K Bengtsson H Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. Br J Sports Med. 2013;47(12):738-742.
- 7- Kenneally-Dabrowski CJB Brown NAT Lai AKM Perriman D Spratford W Serpell

BG. Late swing or early stance. A narrative review of hamstring injury mechanisms during high-speed running. *Scand J Med Sci Sports*. 2019;29(8):1083-1091.

8- Lord C Ma'ayah F Blazevich AJ. El cambio en el par de torsión del flexor de la rodilla después de un ejercicio agotador identifica una lesión previa de los isquiotibiales en jugadores de fútbol. *Scand J Med Sci Sports*. 2018;28(3):1235-1243.

9- Maniar N Shield AJ Williams MD Timmins RG Opar DA. Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2016;50(15):909-920.

10- Mendiguchia J, Alentorn-Geli E, Brughelli M. Hamstring strain injuries: are we heading in the right direction? *Br J Sports Med*. 2012;46(2):81–5.

11- Orchard J, Best TM. The management of muscle strain injuries: an early return versus the risk of recurrence. *Clin J Sport Med*. 2002;12(1):3–5.

12- Real Academia Española. (2017a). Definición de lesión. Retrieved March 14, 2018, from <http://dle.rae.es/?id=NA5QOrA>

13- Sampietro, M. (2013). Lesión Deportiva. Retrieved March 31, 2018, from <https://g-se.com/lesiondeportiva-bp-Y57cfb26e29fd1>.

14- Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MH. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Med*. 2016 Oct;46(10):1419-49. doi: 10.1007/s40279-016-0486-0. PMID: 26838985.

15- Tol JL, Hamilton B, Eirale C, Muxart P, Jacobsen P, Whiteley R. At return to play following hamstring injury the majority of professional football players have residual

isokinetic deficits. *Br J Sports Med.* 2014;48(18):1364–1369. PubMed ID: 24493666
doi:10.1136/bjsports-2013-093016.

Anexo I:

El protocolo de activación previo a las pruebas tomadas:

- Se compone de dos series de esfuerzos isométricos de elevación pélvica de 5 segundos.
- Luego se amplía el ángulo articular a 45 grados de flexión de la rodilla y se vuelve a ejecutar por 5 segundos,
- Para finalizar se amplía hasta prácticamente la extensión completa de la rodilla y se vuelve a ejecutar por 5 segundos.

Otra condición fundamental que se solicitó fue que los jugadores no hayan jugado un partido oficial al menos 48 horas previas a la evaluación debido a la probabilidad de acumulación de fatiga, y su posible influencia negativa en el rendimiento a la hora de ejecutar la prueba. Lo anteriormente mencionado podría alterar la muestra, pudiendo incurrir en brindar datos sesgados.

Anexo II:

Modelo de consentimiento informado

Este proyecto de investigación, titulado: “Comparación de la Fuerza de Isquiotibiales entre Futbolistas Sanos y Futbolistas con lesión previa en Equipos de Fútbol de la Provincia de Córdoba, Argentina: Un Enfoque Observacional.”, a cargo del Profesor Octavio Peirano, está destinado a evaluar la diferencia de fuerza en la cadena muscular posterior entre sujetos con antecedentes de lesión, y sujetos sanos. Su participación como voluntario/a es MUY IMPORTANTE, ya que los resultados de este trabajo serán utilizados para visibilizar un fenómeno del cual no abundan las investigaciones, posibilitando la posterior creación de estrategias de prevención y de abordaje en este tipo de casos, y poder dilucidar estrategias de readaptación y reinserción deportivas más acordes a la realidad, en la búsqueda de reducir el índice lesional, y de re-lesión una vez superada la misma. Las evaluaciones que se brinden en este estudio serán ABSOLUTAMENTE CONFIDENCIALES, y no tendrán otra finalidad que recabar información científicamente relevante que pudieran servir a comprender esta problemática.

Consentimiento informado:

Firmo este consentimiento manifestando que yo (Nombre y Apellido)
.....,

DNI:..... participo de forma voluntaria del presente estudio.

Entiendo que se realizará un registro de datos al cual solo tendrá acceso el autor y los asesores de este trabajo. Comprendo que la información recabada y las publicaciones científicas que pudieran surgir no expondrán en ninguna circunstancia los datos personales de ninguno de los participantes.

Asimismo hago constar que he sido informado de que:



La participación de los profesionales y las demás personas es

voluntaria.



Se me ha informado que no se ha previsto compensación económica ni de otro tipo por participar en esta investigación.



He tenido oportunidad de efectuar preguntas sobre el estudio.



He sido informado/a sobre la posibilidad de abandonar el estudio cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona y/o institución a la que represento.



Es posible que se me contactara más adelante para recabar información adicional.



El procedimiento no es engañoso.

Octavio Peirano

08/05/2024

Responsable: Octavio Peirano

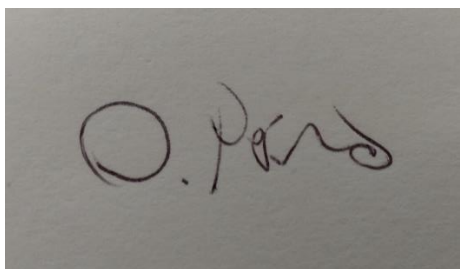
Celular: 3512535655

Mail: octaviopeirano@gmail.com

Declaración jurada del compromiso ético del investigador principal.

Lugar y Fecha: Córdoba, Argentina. 08/05/2024

Declaro, en mi carácter de investigador principal del presente estudio (titulado: “Comparación de la Fuerza de Isquiotibiales entre Futbolistas Sanos y Futbolistas con lesión previa en Equipos de Fútbol de la Provincia de Córdoba, Argentina: Un Enfoque Observacional.”) que me comprometo a respetar el espíritu y la letra de las normas y disposiciones éticas que regulan la investigación en seres humanos con especial apego a la Declaración de Helsinki y sus modificaciones, como así también a los demás tratados y leyes vigentes velando por la protección de los derechos de los participantes en la investigación. Asimismo declaro que me comprometo a cumplir las leyes y disposiciones que regulan la investigación en seres humanos, de las cuales tengo pleno conocimiento (Ley 9694/09; disposiciones CoEIS; Ley 25326 de Protección de Datos Personales y los artículos relacionados del Código Civil y Comercial de la RA).

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature appears to be 'O. Peirano'.

Firma:

Aclaración: Octavio Peirano.

Anexo III

Se colocarán las plataformas de fuerza encima de un banco de 40 centímetros de altura en las pruebas de 90 y 135 grados respectivamente. En la medición de 175 grados se colocarán las plataformas en el suelo como se detalla en las imágenes.

Test McCall 90 grados de flexión de rodilla:

El sujeto se ubica decúbito supino, con una pierna extendida, y la otra con 90 grados de flexión de rodilla y de cadera con la parte posterior del pie apoyado en la plataforma. A la señal, el sujeto debe ejercer la mayor fuerza que pueda realizar contra el aparato, sin elevar las caderas.



Test McCall 135 grados de extensión de rodilla:

La posición se repite con respecto a la prueba de 90 grados, solo cambia el ángulo articular de la rodilla hacia los 135 grados de extensión de la rodilla. A la señal el sujeto debe ejercer la mayor cantidad de fuerza posible contra el aparato, sin elevar las caderas.



Test McCall 175 grados de extensión de rodilla:

La posición se repite, cambia el ángulo articular de la rodilla a 175 grados de extensión de rodilla. A la señal el sujeto debe ejercer la mayor cantidad de fuerza posible contra el aparato, sin elevar las caderas.



Anexo V. Plataformas de fuerza Ivolution.

