

VALORACIÓN Y PROPUESTA DE TRABAJO DE FUERZA EXCÉNTRICA ISQUIOTIBIAL EN FUTBOLISTAS A PARTIR DE UNA REVISIÓN NARRATIVA

4º CAFYD

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA
Y EL DEPORTE**



Realizado por: Jorge Anguita Rodríguez, Alejandro López Pascual

Grupo matriculado TFG: M41

Año Académico: 2023-2024

Tutor/a: Ignacio López Moranchel

Área: Revisión narrativa

2. Resumen

La función de los isquiotibiales en el fútbol es determinante. Ya sea por la cantidad de aceleraciones y desaceleraciones reiteradas durante la práctica, o bien por los cambios de dirección, es necesario hacer énfasis en el trabajo de esta musculatura.

Por lo tanto, el trabajo excéntrico en isquiotibiales, es una faceta digna de estudio que lleva años siendo muy discutida por los expertos en la materia.

La finalidad de esta revisión narrativa es evaluar el impacto del trabajo de fuerza excéntrica de isquiotibiales en futbolistas de alto rendimiento, por medio de una recopilación de distintas propuestas de entrenamiento y análisis que se ajustan de manera adecuada al tema en cuestión y por lo que se realiza un análisis acerca de cómo enfocar dichos trabajos de fuerza excéntrica.

Para finalizar el resumen, el trabajo de fuerza excéntrica por medio de NHE, o protocolos que incluyan prevención de lesiones por medio de una individualización minuciosamente adecuada, es ampliamente beneficioso para los futbolistas.

Palabras clave: ejercicios, fuerza, excéntrica, isquiotibial, fútbol.

Abstract:

The function of hamstrings in football is decisive. Whether due to the number of repeated accelerations and decelerations during practice, or due to changes in direction, it is necessary to emphasize the work of these muscles.

Therefore, eccentric work on the hamstrings is a facet worthy of study that has been highly discussed by experts for years.

The purpose of this narrative review is to evaluate the impact of eccentric hamstring strength work on high-performance soccer players, through a compilation of different training and analysis proposals that adequately adjust to the topic in question and therefore performs an analysis on how to approach mentioned eccentric strength work.

In conclusion, eccentric strength work through NHE, or protocols that include injury prevention through carefully adequate individualization, is widely beneficial for soccer players.

Key words: exercise, strength, eccentric, hamstring, soccer.

Índice

2. Resumen.....	2
4. Introducción.....	5
5. Objetivos.....	9
6. Metodología.....	9
6.1 Diseño.....	9
6.2 Estrategia de búsqueda.....	9
6.3 Criterios de selección.....	10
6.4 Diagrama de flujo.....	11
7. Discusión.....	12
8. Futuras líneas de investigación.....	17
9. Conclusiones.....	18
10. Referencias bibliográficas.....	20
11. Anexos.....	23
11.1 Cuadro resumen artículos empleados.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo.....	11
Figura 2. Músculo semitendinoso.....	13
Figura 3. Músculo semimembranoso.....	13
Figura 4. Músculo bíceps femoral.....	13
Figura 5. Comparación grupo control vs lesiones.....	16
Figura 6. Ejercicio nórdico.....	17
Figura 7. “Single leg Roman chair hold”.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro resumen artículos empleados.....	48
---	----

4. Introducción

En el ámbito del fútbol, las lesiones musculares, particularmente las relacionadas con los músculos isquiotibiales son motivo de preocupación tanto para jugadores como para profesionales médicos y entrenadores. Esta preocupación se debe a la naturaleza dinámica y explosiva del deporte, que conlleva movimientos rápidos y bruscos, aumentando el riesgo de lesiones musculares que pueden afectar el rendimiento de los jugadores y la dinámica del equipo (Van Der Horst et al., 2015).

Una estrategia clave para prevenir y rehabilitar las lesiones de los músculos isquiotibiales es el entrenamiento de la fuerza excéntrica. La fuerza excéntrica que involucra el alargamiento controlado del músculo mientras está bajo carga, se ha identificado como un componente esencial para mejorar la resistencia muscular y reducir la susceptibilidad a las lesiones (Kakavas et al., 2021). Entre los ejercicios más destacados para fortalecer los músculos isquiotibiales se encuentra el ejercicio nórdico, objeto de numerosos estudios científicos en el contexto deportivo, especialmente en fútbol.

La valoración y propuesta de trabajo de la fuerza excéntrica isquiotibial en futbolistas requiere una comprensión profunda de la literatura científica disponible. En esta revisión narrativa, se exploran varios estudios que investigan la relación entre la fuerza excéntrica isquiotibial, el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones en futbolistas de diferentes edades y niveles de experiencia (De Borba Capaverde et al., 2021).

Algunos estudios han examinado cómo factores como la edad y el tamaño corporal pueden influir en la capacidad de los jugadores para desarrollar fuerza excéntrica en los músculos isquiotibiales, mientras que otros se han centrado en evaluar la eficacia de programas específicos de entrenamiento, como el ejercicio nórdico, en la reducción de la incidencia de lesiones musculares y la mejora del rendimiento atlético. (Ishøi et al., 2017).

A través de la síntesis y análisis crítico de estos estudios, esta revisión busca proporcionar una visión integral de la importancia de la fuerza excéntrica isquiotibial en la práctica del fútbol, así como ofrecer recomendaciones prácticas para diseñar programas de entrenamiento efectivos que ayuden a los futbolistas a maximizar su rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones musculares (Méndez-Villanueva et al., 2022).

Por último, la elección de este tema, se debe a que la fuerza excéntrica isquiotibial juega un papel fundamental en el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones en futbolistas. Además, gracias a la disponibilidad de artículos de evidencia científica sobre este tema proporcionan una base sólida para investigar y desarrollar estrategias de entrenamiento específicas y efectivas. El objetivo principal de este estudio es evaluar el impacto del entrenamiento de fuerza excéntrica isquiotibial en el rendimiento de los futbolistas

1.1 Importancia de la fuerza excéntrica

La fuerza excéntrica juega un papel crucial en el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones en el fútbol. Los músculos isquiotibiales, comprenden los músculos semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral, son especialmente importantes en la estabilización de la rodilla y la generación de la potencia durante la carrera y los movimientos de corte (Ishøi et al., 2017). La capacidad de estos músculos para absorber y controlar fuerzas excéntricas es esencial para prevenir lesiones durante actividades deportivas de alta intensidad como los sprints y los cambios de dirección.

El fútbol es un deporte que impone grandes demandas en los músculos isquiotibiales debido a la combinación de movimientos explosivos, como la aceleración y la desaceleración rápida, con una alta carga de trabajo durante los partidos y el entrenamiento (Kakavas et al., 2021). Como resultado, los jugadores de fútbol están expuestos a un mayor riesgo de lesiones musculares en la zona de los isquiotibiales. Estas lesiones pueden resultar en tiempo de inactividad significativo, afectar el

rendimiento del jugador y aumentar la probabilidad de lesiones recurrentes en el futuro (Méndez-Villanueva et al., 2022).

El fortalecimiento de la fuerza excéntrica isquiotibial se ha identificado como una estrategia efectiva para reducir el riesgo de lesiones y mejorar el rendimiento en el fútbol (De Borba Capaverde et al., 2021). Los ejercicios que implican contracciones excéntricas controladas como el ejercicio nórdico, han demostrado ser especialmente beneficiosos para aumentar la resistencia y la capacidad de los músculos isquiotibiales para absorber fuerzas durante la actividad deportiva (Cadu et al., 2022). Por lo tanto, la evaluación y el desarrollo de la fuerza excéntrica isquiotibial son aspectos fundamentales en la preparación física y la prevención de lesiones en futbolistas de todas las edades y niveles de habilidad.

1.2 Factores que influyen en la fuerza excéntrica isquiotibial en futbolistas

Varios factores pueden influir en la capacidad de un futbolista para desarrollar y mantener una fuerza excéntrica adecuada en los músculos isquiotibiales. Estos factores incluyen la edad, el tamaño corporal, la historia de lesiones previas y la calidad de entrenamiento (Ribeiro-Alvares et al., 2020).

La edad es un factor importante a considerar, porque se ha demostrado que la fuerza muscular, incluida la fuerza excéntrica, tiende a disminuir con el envejecimiento (De Borba Capaverde et al., 2021). Los futbolistas más jóvenes pueden tener una mayor capacidad para desarrollar fuerza excéntrica en comparación con los jugadores más mayores, lo que puede influir en la efectividad de los programas de entrenamiento de fuerza en diferentes grupos de edad.

El tamaño corporal también puede desempeñar un papel en la fuerza excéntrica isquiotibial, debido a que los jugadores con una masa muscular mayor pueden tener una mayor capacidad para generar fuerza en comparación con aquellos con un tamaño corporal más pequeño (Méndez-Villanueva et al., 2022). Sin embargo, como la fuerza no es lineal, y que la cantidad de masa muscular depende también de su distribución y de la composición corporal del futbolista pueden influir en el desarrollo

de la fuerza excéntrica.

El historial de lesiones previo también puede afectar a la fuerza excéntrica isquiotibial en futbolistas Según Ribeiro-Alvares et al. (2020), se ha demostrado que los jugadores con antecedentes de lesiones musculares, especialmente en los músculos isquiotibiales pueden tener una capacidad reducida para generar fuerza excéntrica. Finalmente, la calidad del entrenamiento también juega un papel crucial en el desarrollo de la fuerza excéntrica isquiotibial en los futbolistas.

1.3 Efectos fisiológicos del trabajo de fuerza excéntrica

El trabajo excéntrico implica la realización de contracciones musculares en las que el músculo se alarga mientras esta sujeto a carga.

En el artículo de Suárez-Arrones et al. (2018), habla de efectos sobre la composición corporal, la fuerza y el rendimiento de sprints en futbolistas de elite. Los siguientes efectos son:

1. Composición corporal: El entrenamiento excéntrico puede influir en la composición corporal al aumentar la masa muscular magra y reducir el porcentaje de grasa corporal
2. Fuerza muscular. El trabajo excéntrico se ha demostrado que mejora la fuerza muscular, especialmente cuando se realiza con sobrecarga. Esto puede ser crucial para los futbolistas debido a que la fuerza es fundamental para acciones como saltar, correr y golpear el balón.
3. Rendimiento de sprint. El rendimiento en sprint es imprescindible en el fútbol, por lo que el entrenamiento excéntrico puede mejorar la capacidad de los músculos para generar fuerza explosiva, lo que puede traducirse en una mejora del rendimiento del sprint

1.4 ¿Cómo trabajar con fuerzas excéntricas?

En el artículo (Nacleiro 2011, citado en Pérez 2020), habla de los siguientes aspectos:

Con pesos de moderados a máximos y velocidades lentas: En este caso, las fibras musculares presentan un comportamiento cuasi-isométrico debido a que el vientre muscular tiende a contraerse a pesar de que se vaya alargando a medida que avanza el movimiento. La principal adaptación se produce a nivel de tendón, ya que es el que más sufre el estiramiento. Con dicho movimiento, el ángulo óptimo de trabajo se desplaza hacia una zona más cerrada del rango articular. Esta adaptación puede ser perjudicial para el fútbol ya que disminuye la capacidad de tolerar alargamientos activos y veloces de la unidad músculo- tendón, como los producidos en la musculatura isquiosural durante un sprint.

Con pesos bajos a velocidades lentas: Este tipo de ejercicios se aplican para incrementar el rango de desplazamiento en las acciones lentas, de modo que sus efectos se han asociado a un aumento en la capacidad de tolerar cargas de tensión sobre tendones e inserciones.

Con pesos moderados a bajos y velocidades elevadas: Este tipo de ejercicios son los que más se asemejan a las acciones excéntricas realizadas en los gestos deportivos. Entre sus beneficios destaca el desplazamiento del ángulo en el cual se logran los momentos de fuerza más altos (ángulo óptimo) hacia longitudes musculares o posiciones angulares más abiertas.

1.5 Ejercicios de fuerza excéntrica isquiotibial en futbolistas.

Entre los ejercicios más comúnmente utilizados para desarrollar fuerza excéntrica en los músculos isquiotibiales se encuentra el ejercicio nórdico. Este ejercicio implica la extensión controlada de las rodillas mientras se mantiene una posición de flexión de cadera, ha demostrado ser efectivo para mejorar la fuerza y la resistencia de los músculos isquiotibiales, así como para reducir la incidencia de lesiones musculares

en futbolistas (Van Der Horst et al., 2015).

El ejercicio nórdico se puede realizar con o sin equipo especializado y se puede adaptar para satisfacer las necesidades específicas de los futbolistas en función a su nivel de condición física y experiencia (Ponce & Muñoz, 2019).

Además del ejercicio nórdico existen otros ejercicios que también puede ser efectivos para desarrollar fuerza excéntrica en los músculos isquiotibiales con las extensiones de cadera.

La incorporación de ejercicios de fuerza excéntrica isquiotibial en el programa de entrenamiento de un futbolista puede ayudar a mejorar su rendimiento en el campo y reducir el riesgo de lesiones musculares.

4. Objetivos.

1º Evaluar, a partir de una revisión narrativa, el impacto del entrenamiento de fuerza excéntrica isquiotibial en el rendimiento de los futbolistas.

2º Recopilar distintas propuestas de entrenamiento a través de la revisión narrativa de la literatura utilizadas en los programas de entrenamiento de fuerza excéntrica isquiotibial en futbolistas.

5. Metodología

5.1 Diseño

El diseño metodológico aplicado para la realización de este trabajo ha sido un modelo de revisión narrativa sobre los efectos del entrenamiento de fuerza excéntrico en isquiotibiales sobre futbolistas.

5.2 Estrategia de búsqueda

La recopilación de información bibliográfica se realizó a través de una búsqueda computarizada utilizando las bases de datos Pubmed y Academic Search Ultimate. Se usan distintos métodos de búsqueda en ambas para llegar al mismo objetivo de la revisión narrativa.

Además, se incluyen dos estudios, que pese a no cumplir con los criterios de inclusión se consideraron relevantes debido al alto grado de correspondencia con los objetivos de nuestra revisión narrativa

Los filtros usados son distintos debido a que, según la base de datos usada, los textos se ajustan más a pesar de usar diferentes tipos de fecha.

Las palabras clave utilizadas en Academic Search Ultimate fueron: “eccentric”, “exercise”, “hamstring”, “strength”, “football”, “soccer”, “recovery” “professional”.

Las palabras clave utilizadas en PubMed fueron: “eccentric”, “strength”, “hamstring”, “soccer”.

5.3 Criterios de selección

Tanto la estrategia de búsqueda como los criterios para seleccionar la información, por lo que se asume que criterios y filtros de búsqueda quedan unificados:

Criterios selección Academic Search Ultimate

No revisiones o metaanálisis

Texto en inglés

Fecha de publicación 2018-2024

Texto completo

Criterios selección PubMed:

Texto en inglés

No revisiones o metaanálisis

Fecha de publicación 2010-2024

Texto completo

6.4 Diagrama de flujo

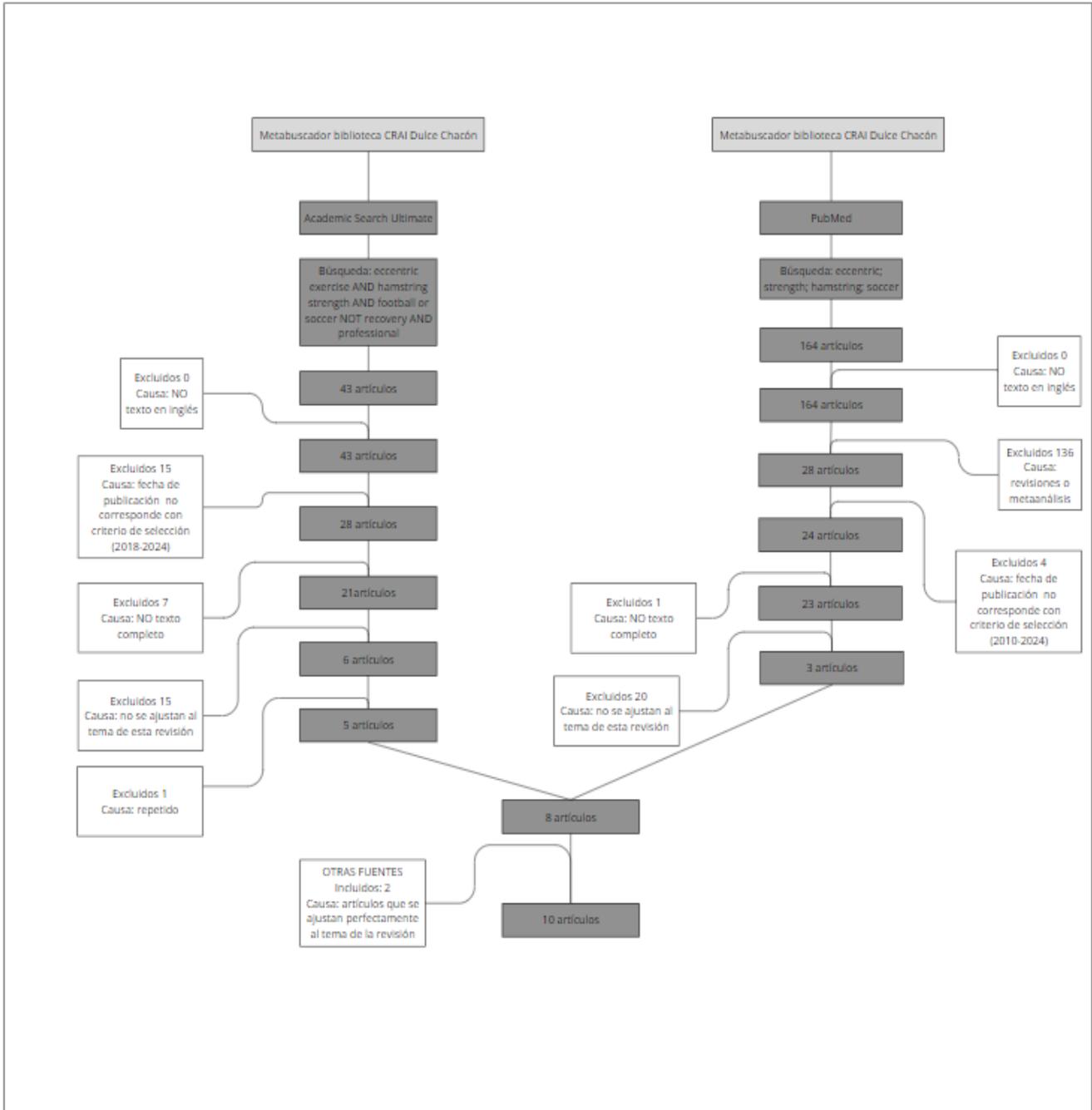


Figura 1. Diagrama de flujo

7. Discusión

El trabajo de fuerza excéntrica isquiotibial en futbolistas ha sido objeto de considerable interés en la literatura deportiva debido a su potencial para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones. La discusión en torno a este tema abarca una variedad de aspectos desde los beneficios observados hasta los desafíos en su implementación práctica.

El músculo isquiotibial está compuesto por semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral, como se puede apreciar en las siguientes imágenes, siendo sus funciones las de extensión y rotación interna y externa de cadera, flexión y rotación interna y externa de rodilla (Rodríguez, 2021).



Figura 2. Músculo semitendinoso



Figura 3. Músculo semimebranoso



Figura 4. Músculo bíceps femoral

Conforme a los objetivos de este estudio se llevaron a cabo una serie de análisis de estudios en los que se experimentaba con un grupo de control y con otro grupo experimental con el fin de comparar las diferencias que se presentaban pre y post protocolo. Son diversos los grupos tanto de control como experimental que han sido analizados con diferentes cantidades tanto de sujetos analizar como de volumen de entrenamiento y seguimiento del protocolo. También ha variado el porcentaje de cumplimiento por parte de los sujetos.

Uno de los hallazgos destacados en la literatura es la relación positiva entre el trabajo de fuerza excéntrica y la mejora en la fuerza y resistencia en los músculos isquiotibiales (Ponce & Muñoz, 2019). Numerosos estudios han demostrado que la inclusión de ejercicios excéntricos en el programa de entrenamiento puede resultar en aumentos significativos en la fuerza muscular (Tumiña-Ospina et al., 2022), lo que a su vez puede traducirse en mejoras en el rendimiento deportivo. Esta mejora en la fuerza y resistencia muscular puede ser especialmente relevante para los futbolistas ya que les permite ejecutar acciones explosivas como sprints (Ishøi et al., 2017), Cambios de dirección y saltos con mayor eficacia.

Además de los beneficios en la fuerza muscular el trabajo de fuerza excéntrica también ha sido asociado con una reducción en el riesgo de lesiones musculares particularmente en los músculos isquiotibiales (Van Der Horst et al., 2015). Estas lesiones son comunes en el fútbol y pueden resultar en tiempos de recuperación prolongados y pérdida de rendimiento para los jugadores. La inclusión de ejercicios excéntricos en el programa de entrenamiento puede ayudar a fortalecer los músculos y mejorar su capacidad para resistir fuerzas de tensión durante la actividad deportiva lo que reduce la probabilidad de lesiones musculares (Van Der Horst et al., 2015).

Sin embargo, a pesar de estos muchos posibles beneficios, la implementación del trabajo de fuerza excéntrica en un entorno deportivo tiene algunos desafíos importantes. En primer lugar, la implementación de este trabajo implica la asignación de tiempo y esfuerzo por parte de jugadores y entrenadores del equipo. el equipo debe equilibrar su tiempo de competencia y práctica y la necesidad de sesiones de entrenamiento dedicadas a desarrollar la fuerza excéntrica de sus jugadores.

Otro aspecto importante es la necesidad de individualizar los programas de entrenamiento para satisfacer las necesidades específicas de cada jugador. Si bien el trabajo de fuerza excéntrica puede beneficiar a la mayoría de futbolistas es importante reconocer que las necesidades de entrenamiento pueden variar según la posición en el campo, el historial de lesiones y otros factores individuales (Ribeiro-Alvares et al., 2020). Por lo tanto, los programas de entrenamiento deben diseñarse de manera flexible para adaptarse a las necesidades únicas de cada jugador y maximizar los beneficios del trabajo de fuerza excéntrica.

En la página web (Blog – Sprint y técnica de carrera en deportes de equipo, s.f.) se trata de determinar que la capacidad de repetir sprints (RSA, “Repeated Sprint Ability”), puede ser diferencial en cada deportista. Las cargas mecánicas inducidas por aceleraciones cortas (alta producción de fuerza y potencia) son factores críticos para las adaptaciones específicas. Estas acciones deber ser integradas en el entrenamiento, como estímulos para adaptaciones neuromusculares, que pueden ser útiles en la prevención de lesiones, respetándose el principio de sobrecarga progresiva y la especificidad del gesto técnico en función de patrones de movimiento.

De igual manera, hay que resaltar la importancia de jugadores que han sufrido HSI (Hamstring Strain Injuries) con anterioridad, y cómo afecta los años posteriores a dicha lesión, teniendo en cuenta que, generalmente la mitad de los futbolistas, hayan padecido o no lesión, presentan asimetrías en cuanto a valores de fuerza excéntrica isquiotibial de manera unilateral. (Ribeiro-Alvares et al., 2020). Por esto, se puede determinar además que los jugadores con antecedentes de HSI sufren un déficit de fuerza excéntrica del flexor de rodilla, por lo que es necesario realizar trabajos compensatorios para reducir el porcentaje de jugadores con asimetrías relevantes en ambas extremidades. Como se muestra en el siguiente gráfico de (Ribeiro-Alvares et al., 2020), podemos observar el análisis individual que hicieron entre la asimetría entre las extremidades: los puntos negros son los jugadores asignados al grupo de control

(arriba), y lesionados (abajo); la zona gris resalta los casos clasificados como jugadores con desequilibrio de fuerza, se ve que un 37% de los jugadores tenía desequilibrio de fuerza

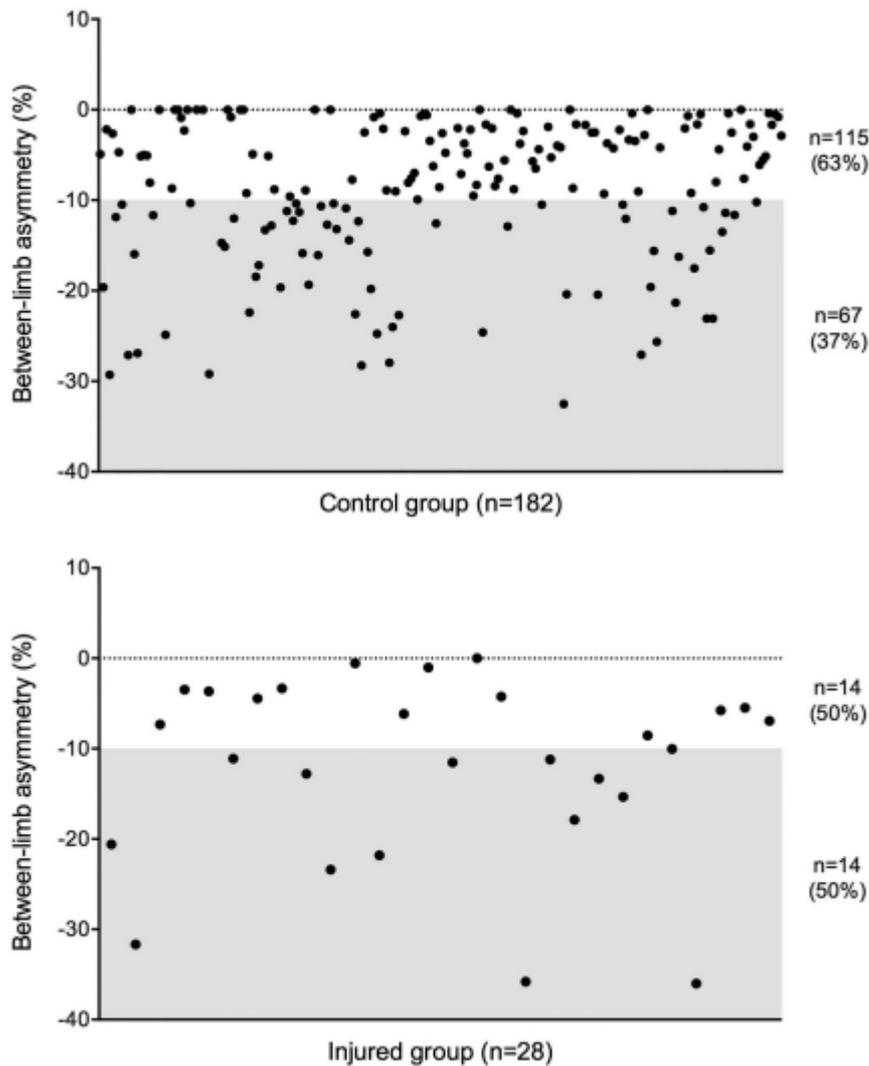


Figura 5. Comparación grupo control vs lesiones.

En relación al punto anterior, es muy destacable el trabajo de NHE (Nordic Hamstring Exercise) tanto en su faceta de mejora del rendimiento de los futbolistas como en la del ámbito de la salud, por la cual se reduce el riesgo de lesión. Por ello incluir este ejercicio de manera ordenada durante las sesiones de trabajo va a ser fundamental de cara a mantener a todo el equipo disponible durante la temporada.

Además, el NHE presenta una infinidad de posibles variables, incluyendo o no material para su correcta ejecución, por lo que permite a entrenadores ajustar de manera unilateral, en distintos planos de movimiento, con diferentes perfiles de resistencia, carga externa individualizable y una gran serie de variables a retocar en función del aspecto que se quiera trabajar con el futbolista en cuestión. También es cierto que a pesar de los avances en estudios y de la veracidad acerca de la prevención frente a posibles lesiones de isquiotibiales, no se ha podido establecer una relación con respecto a la gravedad de dicha lesión.



Figura 6. Ejercicio nórdico

Eventualmente también se entiende que no solo es útil el trabajo excéntrico, por lo que compaginar con algún ejercicio isométrico puede ser necesario en función de cada sujeto y su necesidad específica. Al reducirse la actividad mioeléctrica muscular como mecanismo de protección tras una lesión, estos ejercicios pueden ser útiles para superar esta inhibición muscular selectiva, ya que la activación muscular voluntaria es mayor en estas contracciones isométricas, por lo que, en lesiones con dolor e incapacidad, ejercicios con carga alta con el fin de reclutar gran cantidad de unidades motoras, es necesario incluir algún ejercicio isométrico, como por ejemplo el “single leg Roman chair hold” (Ellen, 2023).

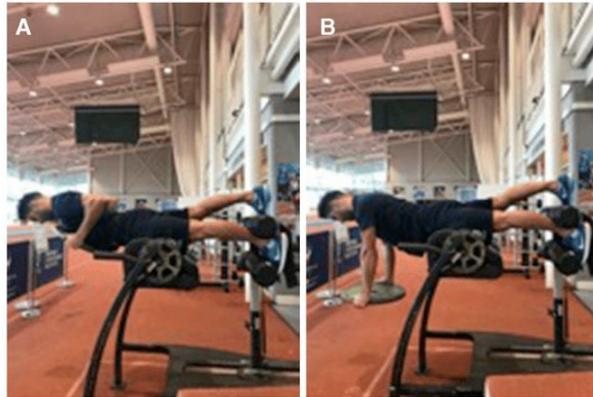


Figura 7. “Single leg Roman chair hold”

Además de estos desafíos prácticos también hay áreas de incertidumbre en la literatura que requieren una mayor investigación. Por ejemplo, se necesita una comprensión más profunda de los mecanismos que explican los efectos beneficiosos del trabajo de fuerza excéntrica en el rendimiento y la prevención de lesiones (Ponce & Muñoz, 2019). Además, se necesitan estudios longitudinales que investiguen los efectos a largo plazo del trabajo de fuerza excéntrica en futbolistas a lo largo de toda su carrera deportiva.

Respecto a lo hablado anteriormente, el trabajo de fuerza excéntrica isquiotibial tiene el potencial de mejorar el rendimiento y prevenir lesiones en futbolistas (Van Der Horst et al., 2015).

Sin embargo, su implementación efectiva requiere abordar desafíos prácticos como la disponibilidad de tiempo y recursos o el mismo cumplimiento por parte de los futbolistas. También, la necesidad de individualizar los programas de entrenamiento. A pesar de esto el trabajo de fuerza excéntrica sigue siendo una herramienta clave en el entrenamiento para los futbolistas.

Propuesta de trabajo:

Por último, en cuanto a nuestra propuesta de trabajo consideramos que la combinación de fortalecimiento excéntrico de los isquiotibiales y el entrenamiento en sprint es esencial para mejorar el rendimiento atlético y reducir el riesgo de lesiones.

1. Fortalecimiento excéntrico de los isquiotibiales:

Durante un partido, los jugadores realizan movimientos explosivos de sprint y cambios de dirección, sobre todo los isquiotibiales en su fase excéntrica, son responsables de desacelerar el cuerpo durante estos movimientos, lo que ayuda a prevenir lesiones y mejorar la eficiencia del juego.

Por otra parte, consideramos que muchos futbolistas tienen una descompensación entre isquiotibiales y cuádriceps lo que puede aumentar el riesgo de lesión y afectar al rendimiento, el fortalecimiento excéntrico de los isquiotibiales ayuda a corregir este desequilibrio, lo que contribuye a una mayor estabilidad muscular.

2. Entrenamiento de sprint.

El entrenamiento de sprint ayuda a elongar los tendones del músculo isquiotibial y a hacerlos más fuerte por lo que este tipo de entrenamiento es esencial para que los isquiotibiales no sufran lesión.

El fútbol es un deporte muy explosivo por lo que el entrenamiento de sprint desarrolla esta capacidad, permitiendo que los jugadores realicen arranques rápidos y movimientos explosivos en el campo y acostumbra al futbolista a repetir mayores esfuerzos en el campo y a recorrer mayor número de distancia en sprint durante los partidos.

3. Beneficios de combinar ambos

La combinación de estos dos tipos de entrenamiento puede ayudar a corregir

desequilibrios musculares y a mejorar la simetría muscular en los jugadores de fútbol, lo que es crucial para prevenir lesiones a largo plazo y a mantener un rendimiento óptimo en el campo. Además, el entrenamiento excéntrico y los sprints pueden desencadenar adaptaciones neuromusculares que mejoran la coordinación y el control muscular lo que provoca un mayor rendimiento del futbolista.

Combinar el entrenamiento excéntrico de isquiotibiales con sprints puede ser una estrategia altamente efectiva para mejorar el rendimiento del futbolista y reducir el riesgo de lesiones en el ámbito del fútbol.

8. Futuras líneas de investigación

Basándonos en los hallazgos y temas abordados en los artículos analizados, así como la continua evolución tanto del deporte como de la ciencia en la prevención de lesiones y en la mejora del rendimiento deportivo, se pueden proponer varias futuras líneas de investigación.

1. Optimización del protocolo de ejercicio nórdico entre paréntesis NHE: investigar y comparar diferentes variaciones del ejercicio nórdico como la inclinación del tronco como la velocidad de ejecución y la frecuencia de entrenamiento, para determinar el protocolo más efectivo en términos de prevención de lesiones en la mejora del rendimiento.

2. Evaluación a largo plazo de la prevención de lesiones: realizar estudios que sigan a los atletas durante varias temporadas para evaluar la eficacia a largo plazo del entrenamiento con ejercicios nórdicos para considerar su incidencia sobre las lesiones de isquiotibiales y su impacto en la salud de los futbolistas.

3. Integración de la tecnología: examinar cómo la integración de técnicas avanzadas como el análisis biomecánico en tiempo real y el seguimiento del rendimiento pueden mejorar la efectividad del entrenamiento con ejercicios nórdicos proporcionando un feedback en tiempo real.

4. Factores de riesgo y predicción de lesiones: explorar los factores de riesgo adicionales como el desequilibrio muscular la fatiga y el historial de lesiones y ver cómo estos factores pueden afectar la efectividad del entrenamiento con ejercicios nórdicos en la prevención de lesiones de isquiotibiales, así como desarrollar modelos predictivos para identificar atletas en riesgo de lesiones.

5. Aplicación en otras disciplinas deportivas: extender la investigación sobre los beneficios del entrenamiento para determinar su aplicabilidad y efectividad en una variedad de contextos deportivos excéntrico de fuerzas que tiene otras disciplinas deportivas como el atletismo y el baloncesto para determinar su aplicabilidad y efectividad una variedad de contextos deportivos

9. Conclusiones

La literatura científica revisada proporciona una base sólida para concluir que es el trabajo de fuerza excéntrica sobre los isquiotibiales sobre todo se desarrolla con los ejercicios nórdicos además de con los sprint sobre todo los ejercicios nórdicos son una herramienta altamente efectiva y beneficiosa para los futbolistas. Este tipo de ejercicio ha demostrado consistentemente su capacidad para mejorar la fuerza excéntrica de los isquiotibiales lo que es crucial para la estabilidad articular la prevención de lesiones y el rendimiento atlético óptimo.

En términos de mejora de fuerza se puede observar cómo que cómo los ejercicios nórdicos son eficaces por aumentar la fuerza excéntrica de los isquiotibiales y esta forma de fortalecimiento musculares particularmente importante en deportes como el fútbol donde los jugadores experimentan cargas excéntricas significativas durante la carrera durante el sprint y en los cambios de dirección.

El fortalecimiento de la fuerza excéntrica de los isquiotibiales, mejora la capacidad del músculo para absorber y controlar la carga durante estos movimientos lo que reduce el riesgo de lesiones musculares y mejora el rendimiento en el campo.

Además de mejorar la fuerza, los ejercicios nórdicos han demostrado ser efectivos

para prevenir lesiones discutibles en futbolistas.

Las lesiones de isquiotibiales, son comunes en deportes que implican movimientos explosivos, cambio de dirección, como el fútbol y puede resultar en tiempo prolongado de recuperación y pérdida de rendimiento lo que contribuye a una carrera deportiva de recuperación y pérdida de rendimiento, al incorporar los ejercicios nórdicos en los programas de entrenamiento los futbolistas pueden fortalecer los músculos isquiotibiales y reducir la incidencia de lesiones, lo que contribuye a una carrera deportiva más saludable y exitosa.

Es importante destacar que la inclusión de los ejercicios nórdicos en los programas de entrenamiento debe ser individualizada y adaptada a las necesidades específicas de cada jugador, factores como la edad, el sexo, el nivel de Condición física y el historial de lesiones poder influir en la efectividad de seguridad de estos ejercicios. Por lo tanto, Es fundamental que los entrenadores y preparadores físicos diseñen programas de entrenamiento que tengan en cuenta estas consideraciones y que supervisen la ejecución de estos ejercicios para garantizar resultados óptimos y prevenir lesiones

En conclusión, el trabajo de fuerza excéntrico de isquiotibiales sobre todo los nórdicos representan una estrategia efectiva para mejorar la fuerza, prevenir lesiones y optimizar el rendimiento de los futbolistas. Su inclusión en los programas de entrenamiento puede marcar la diferencia, mejorando el éxito a largo plazo de los atletas y una mejora significativa en su salud, sin embargo, es importante que estos ejercicios se integren de manera cuidadosa y personalizada en los programas de entrenamiento teniendo en cuenta las características individuales de cada jugador.

10. Referencias bibliográficas

Cadu, J., Goreau, V., & Lacourpaille, L. (2022). A Very Low Volume of Nordic Hamstring Exercise Increases Maximal Eccentric Strength and Reduces Hamstring Injury Rate in Professional Soccer Players. *Journal Of Sport Rehabilitation*, 31(8), 1061-1066. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0445>

Blog - Sprint y técnica de carrera en deportes de equipo. (s. f.).

<https://www.infisport.com/blog/sprint-y-tecnica-de-carrera-en-deportes-de-equipo>

De Borba Capaverde, V., Oliveira, G. D. S., De Lima-E-Silva, F. X., Ribeiro-Alvares, J. B., & Baroni, B. M. (2021). Do age and body size affect the eccentric knee flexor strength measured during the Nordic hamstring exercise in male soccer players? *Sports Biomechanics*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.2003850>

Ellen. (2023, 16 marzo). *Management Principles of Hamstring Injury Rehabilitation*. Fisiotutores. <https://www.physiotutors.com/es/principles-of-hamstring-injury-rehabilitation/>

Ishøi, L., Hölmich, P., Aagaard, P., Thorborg, K., Bandholm, T., & Serner, A. (2017). Effects of the Nordic Hamstring exercise on sprint capacity in male football players: a randomized controlled trial. *Journal Of Sports Sciences*, 36(14), 1663-1672. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1409609>

- Rodríguez, J. (2021, 12 octubre). *Músculos isquiotibiales*. Fisioterapia Para Fisioterapeutas y Pacientes - lafisioterapia.net. <https://lafisioterapia.net/musculos-isquiotibiales/>
- Kakavas, G., Malliaropoulos, N., Gabbett, T. J., Mitrotasios, M., Van Dyk, N., Bikos, G., & Maffulli, N. (2021). A 90 minute soccer match induces eccentric hamstring muscles fatigue. *Muscles, Ligaments And Tendons Journal*, 11(02), 318. <https://doi.org/10.32098/mltj.02.2021.15>
- Méndez-Villanueva, A., Núñez-Sánchez, F. J., Lazaro-Ramirez, J. L., Rodriguez-Sanchez, P., Guitart, M., Rodas, G., Martin-Garetxana, I., Lekue, J., Di Salvo, V., & Suárez- Arrones, L. (2022). Knee Flexor Eccentric Strength, Hamstring Muscle Volume and Sprinting in Elite Professional Soccer Players with a Prior Strained Hamstring. *Biology*, 11(1), 69. <https://doi.org/10.3390/biology11010069>
- Mendiguchía, J., Martínez-Ruiz, E., Morin, J., Samozino, P., Édouard, P., Alcaraz, P. E., Esparza-Ros, F., & Méndez-Villanueva, A. (2014). Effects of hamstring-emphasized neuromuscular training on strength and sprinting mechanics in football players. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 25(6). <https://doi.org/10.1111/sms.12388>
- Pérez, A. T. (2020). Entrenamiento Excéntrico en Fútbol. ¿Cómo, cuándo y por qué? - Efficientfootball. *Efficientfootball*. <https://efficientfootball.com/entrenamiento-excentrico-en-futbol/>

Ponce, D. Á., & Muñoz, E. E. G. (2019). Efectos de un programa de ejercicios excéntricos sobre la musculatura isquiotibial en futbolistas jóvenes. *Archivos de Medicina del Deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 36(189), 19-24. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or03_alvarez_ponce.pdf

Ribeiro-Alvares, J. B., Oliveira, G. D. S., De Lima-E-Silva, F. X., & Baroni, B. M. (2020). Eccentric knee flexor strength of professional football players with and without hamstring injury in the prior season. *European Journal Of Sport Science*, 21(1), 131-139. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1743766>

Suárez-Arrones, L., De Villarreal, E. S., Núñez, F., Di Salvo, V., Petri, C., Buccolini, A., Maldonado, R. A., Torreño, N., & Méndez-Villanueva, A. (2018). In-season eccentric-overload training in elite soccer players: Effects on body composition, strength and sprint performance. *PloS One*, 13(10), e0205332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205332>

Tumiñá-Ospina, D., Rivas-Campo, Y., García-Garro, P., Gómez-Rodas, A., & Afanador, D. F. (2022). Efectividad de los ejercicios nórdicos sobre la incidencia de lesiones de isquiotibiales en futbolistas profesionales y amateur masculinos entre los 15 y 41 años. Revisión sistemática. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 11(3), 47–65. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2022.v11i3.15338>

Van Der Horst, N., Smits, D., Petersen, J., Goedhart, E. A., & Backx, F. (2015). The Preventive Effect of the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injuries in Amateur Soccer Players. *The American Journal Of Sports Medicine*, 43(6), 1316-1323.

<https://doi.org/10.1177/0363546515574057>

11. Anexo

11.1 Cuadro resumen artículos empleados

Autores	Objetivos	Variables	Población	Metodología/ grupos	Resultados
Cadu et al. (2022)	Investigar los efectos de un volumen muy bajo del ejercicio nórdico de isquiotibiales en la fuerza excéntrica máxima y la tasa de lesiones de isquiotibiales en jugadores profesionales de fútbol.	Variable independiente: Volumen muy bajo del ejercicio nórdico de isquiotibiales Variables dependientes: Fuerza excéntrica máxima de los isquiotibiales en jugadores de fútbol profesional.	46 jugadores de fútbol, 23 de grupo experimental y 23 de grupo de control.	Ensayo clínico controlado aleatorizado. Pruebas de fuerza excéntrica máxima y registro de lesiones de isquiotibiales durante un período determinado. 46 jugadores de fútbol, 23 de grupo experimental y 23 de grupo de control.	Aumento de la fuerza excéntrica máxima de los isquiotibiales. Reducción de latasa de lesiones de isquiotibiales, en jugadores de fútbol profesional.

Tabla 1. Cuadro resumen artículos empleados

				Análisis estadísticos para comparar la fuerza excéntrica máxima y la tasa de lesiones antes y después de la intervención.	
--	--	--	--	---	--

De Borba Capaverde et al. (2021)	Investigar si la edad y el tamaño corporal afectan a la fuerza excéntrica de los flexores de la rodilla medida durante el ejercicio. nórdico de isquiotibiales en jugadores de fútbol masculino	Variables independientes: Edad y tamaño corporal. Variable dependiente: Fuerza excéntrica de los flexores de rodilla medida durante el ejercicio nórdico de isquiotibiales	311 jugadores de fútbol, 192 de equipo senior y 119 de equipo sub-20	Estudio transversal Ejercicios nórdicos. Pruebas de correlación de Pearson entre los valores de fuerza máxima y la edad, la altura. la masa corporal y el IMC. 311 jugadores de fútbol, 192 de equipo	La fuerza excéntrica de los flexores de rodilla de los jugadores de fútbol masculino medida durante la ejecución del ejercicio nórdico no se ve afectada por la edad o altura
		en jugadores de fútbol masculino.		senior y 119 de equipo sub- 20	

Ishøi et al. (2017)	Saber los efectos del ejercicio nórdico de isquiotibiales en la capacidad de sprint en jugadores de fútbol masculino.	Variable independiente: Realización del ejercicio nórdico de isquiotibiales. Variable dependiente: Capacidad de sprint en jugadores de fútbol masculino.	35 jugadores masculinos aficionados edad de 17 a 26 años.	Ensayo clínico controlado aleatorizado Pruebas de sprint repetido, 4x6 sprints de 10 metros con un período de recuperación entre series de 15 segundos entre sprint y 180 segundos entre serie. 35 jugadores masculinos aficionados edad de 17 a 26 años.	Pequeñas mejoras a medianas en el rendimiento desprint y grandesaumentos en la fuerza y capacidad excéntrica máxima de los isquiotibiales.
---------------------	---	---	---	---	--

<p>Kakavas et al. (2021)</p>	<p>Corroborar si un partido de fútbol de 90 minutos induce fatiga en los músculos isquiotibiales en jugadores de fútbol, mediante ejercicios nórdicos antes y después del partido.</p>	<p>Variable independiente: Duración del partido de fútbol. Variable dependiente: Fatiga de los músculos isquiotibiales en jugadores de fútbol.</p>	<p>22 jugadores profesionales que dominan la pierna derecha Edad: 19.3 +- 2,9 años. Peso 185.0 +- 8,7 cm.</p>	<p>Estudio experimental. Fuerza excéntrica Ejercicios nórdicos antes y después del partido 22 jugadores profesionales que dominan la pierna derecha. Edad: 19-3 +- 2,9 años. Peso 185.0 +- 8,7 cm.</p>	<p>Disminución significativa de la fuerza excéntrica al final del partido. El desequilibrio en la fuerza excéntrica de los músculos isquiotibiales entre pierna dominante y no dominante se mantuvo sin cambios durante antes y después del partido.</p>
------------------------------	--	--	---	--	--

Méndez-Villanueva et al. (2022)	Investigar la relación entre la fuerza excéntrica de los flexores de la rodilla, el volumen muscular de los isquiotibiales y la	Variable independiente: Fuerza excéntrica de los flexores de la rodilla, volumen	46 futbolistas profesionales de élite Edad: 18,4 +- 1,6 años	Estudio experimental. Evaluación de la fuerza de los flexores excéntricos de la rodilla, el volumen de los músculos	Los jugadores que sufrieron previamente una distensión en el tendón de la corva mostraron una
---------------------------------	---	---	---	--	---

	<p>capacidad de sprint en jugadores de fútbol profesional de élite que previamente han sufrido una lesión en los isquiotibiales.</p>	<p>muscular de los isquiotibiales. Variable dependiente: Capacidad de sprint en jugadores de fútbol profesional de élite con una lesión previa en los isquiotibiales.</p>	<p>Altura: 177,5 cm +- 1,0 cm Peso: 71, 0 +- 6,2 kg.</p>	<p>isquiotibiales y una prueba de sprint de carrera de 20m (tiempo parcial de 5 y 10 m)</p> <p>46 futbolistas profesionales de élite.</p> <p>Edad: 18,4 +- 1,6 años Altura: 177,5 cm- 1,0 cm Peso: 71,0 +- 6,2 kg</p>	<p>mayor fuerza excéntrica en los flexores de la rodilla, posiblemente el semitendinoso y las cabezas cortas del bíceps femoral estaban hipertrofiadas y posiblemente su rendimiento reducido en carreras de velocidad de 5m que los jugadores previamente ilesos.</p>
--	--	---	--	---	--

Mendiguchía et al. (2014).	Examinar los efectos de un programa de entrenamiento neuromuscular que	Variables independientes: Entrenamiento neuromuscular	60 futbolistas asignados aleatoriamente a grupos	Estudio experimental y grupo de control	El grupo experimental mostró un pequeño aumento de la
----------------------------	--	--	--	---	---

	<p>combina la fuerza excéntrica de los músculos isquiotibiales, ejercicios pliométricos y ejercicios de sprint libre/resistido sobre la fuerza de los músculos extensores/flexores de la rodilla, el rendimiento en el sprint y las propiedades mecánicas horizontales de la carrera de sprint en fútbol.</p>	<p>enfocado en los isquiotibiales. Variables dependientes: Fuerza muscular y mecánica de sprint.</p>	<p>experimentales (GE) y grupos de control (GC) 27 jugadores GE y 24 jugadores GC.</p>	<p>7 semanas de entreno normal para el grupo de control y el experimental pero el experimental realizó entrenamiento neuromuscular</p> <p>60 futbolistas asignados aleatoriamente a grupos experimentales y grupos de control, 27 jugadores GE y 24 jugadores GC.</p>	<p>fuerza concéntrica del cuádriceps, con un aumento moderado en la fuerza concéntrica y fuerza excéntrica de los isquiotibiales.</p>
--	---	--	---	---	---

Ponce y Muñoz (2019).	Determinar los efectos de un programa de ejercicios excéntricos de 6 semanas de duración sobre el rango	Variable independiente: Ejercicio nórdico de isquiotibiales	37 futbolistas juveniles (18 grupo de control y 19 experimental) de	Ensayo clínico aleatorizado y controlado de corte longitudinal.	En el grupo de control no se observan ganancias en el rango de extensión activo de
-----------------------	---	--	---	---	--

	de extensión activa de rodilla en futbolistas juveniles	Variable dependiente. Lesiones de isquiotibiales.	sexo masculino entre 14 y 16 años.	Los jugadores fueron evaluados en una sesión preintervención midiendo el rango de extensión activa de rodilla en la pierna dominante y no dominante con el test Active Knee Extension utilizando un electrogoniómetro. Grupo experimental fue sometido a ejercicios excéntricos de la musculatura isquiotibial 3 veces a la semana por un período de 6 semanas.	rodilla, mientras que los futbolistas que fueron sometidos a 6 semanas de ejercicio excéntrico se observa una ganancia del rango de movimiento
--	---	---	------------------------------------	---	--

				37 futbolistas juveniles (18 grupo de control y 19 experimental) de sexo masculino entre 14 y 16 años	
--	--	--	--	---	--

Ribeiro-Alvares et al. (2020).	Verificar la fuerza del flexor excéntrico de la rodilla de jugadores de fútbol masculinos profesionales con y sin antecedentes de distensión del tendón de la corva (HSI) en la temporada anterior.	Variable dependiente: Fuerza máxima de los flexores de la rodilla durante curl nórdico. Variable independiente: Asimetría entre las extremidades.	210 jugadores de fútbol profesional, 182 de grupo de control y 28 de grupo previamente lesionado (HSI unilateral la temporada anterior).	Estudio de control. Medición de la fuerza máxima de los flexores de la rodilla durante el ejercicio nórdico de los isquiotibiales y cálculo de la asimetría entre las extremidades. 210 jugadores de fútbol profesional, 182 de grupo de control y 28 de grupo previamente lesionado	Los jugadores con antecedentes de HSI en la temporada anterior presentan una fuerza excéntrica reducida del flexor de la rodilla en la extremidad lesionada, pero la mitad de ello tiene asimetría entre las extremidades dentro del valor de referencia
				(HSI unilateral la temporada anterior)	comúnmente adoptado del 10%.

<p>Tumiñá-Ospina et al. (2022)</p>	<p>Analizar la evidencia existente sobre los efectos de los ejercicios nórdicos en la incidencia de lesiones isquiotibiales en jugadores de fútbol profesional y amateur entre los 15 y 41 años.</p>	<p>Variable independiente: Ejercicios nórdicos. Variable dependiente: Incidencia de lesiones de isquiotibiales</p>	<p>1871 hombres entre los 15 y 41 años, todos jugadores de fútbol. Jugadores de fútbol (20-24), en 2 estudios los deportistas hacían parte de ligas amateur (21,23), mientras que en otros dos artículos pertenecían a ligas profesionales (22, 24) de fútbol en solo uno (20) hubo</p>	<p>Todos los artículos en esta revisión son Ensayos controlados aleatorizados, llevados a cabo en Dinamarca (20), Holanda (21), Egipto (22), Japón (23) y Australia (24). Todos los estudios incluyeron ejercicios nórdicos (20- 24). Tres estudios realizaron la intervención justo antes del entreno habitual (20, 21, 24), otro la realizó de manera posterior al entrenamiento (23) y</p>	<p>Todos los estudios concluyeron que la implementación de ejercicios nórdicos durante los entrenamientos en jugadores de fútbol profesionales y amateur tienen efectos positivos en la disminución de la incidencia de lesiones musculares en isquiotibiales en futbolistas</p>
------------------------------------	--	--	---	---	--

			<p> jugadores de solo un estudio ambas ligas comparó los efectospre 961 atletas en y post- grupos de entrenamiento. intervención y 910 Dos grupos de en grupos de intervención realizaron control. 50 sesiones para el primer grupo que combinaron pre y post- entreno mientras el segundo solo realizó 25 sesiones pre entreno Tres de los estudios oscilaron entre 25 sesiones (20), 27 sesiones (21), hasta 54 sesiones (23). En el estudio (24), se realizaron 3 </p>
--	--	--	--

				<p>intervenciones distintas que variaron entre 20, 36 y 53 sesiones.</p> <p>Los grupos de control en cuatro estudios (20, 21, 23, 24) realizaron su entrenamiento habitual mientras que solo un estudio (22) consideró como grupo de control datos de los mismos sujetos tomados 3 meses antes de la intervención.</p> <p>Tres de los estudios (20, 21, 24) siguieron una progresión en la cual la primera semana</p>	
--	--	--	--	---	--

				realizaron 1 sesión de 2 series por 5 repeticiones cada una de ejercicios nórdicos, posteriormente en la semana 2 se incrementaba a 2 sesiones por semana de 2 series por 6 repeticiones, durante la semana 3, se realizaron 3 sesiones de 3 series de entre 6 a 8 repeticiones, en la semana 4 se mantuvieron las 3 sesiones y las 3 series, pero con un incremento de 8 a 10 repeticiones por serie	
--	--	--	--	--	--

				<p>para finalmente alcanzar en la semana 5 una frecuencia de 3 sesiones de 3 series empezando con 12 repeticiones, después 10 y finalizando con 8 repeticiones, manteniéndose este volumen de trabajo por el número de semanas que cada diseño de estudio realizó. Hasebe et al. (23) siguió el protocolo de Petersen et al. (20) pero lo extendió por un número mayor de semanas, haciendo que el aumento se</p>	
--	--	--	--	---	--

				diera de forma más escalonada, partiendo de una sesión por semana, con dos series de cinco repeticiones hasta alcanzar un máximo de dos sesiones por semana, cada una de 3 series de 10, 9 y 8 repeticiones en la semana 14. Por último (22), plantearon la progresión del grupo de intervención pre-entreno siguiendo los lineamientos de (25), empezando con un volumen de trabajo en la primera semana de 10	
--	--	--	--	---	--

				repeticiones divididas en 2 series hasta alcanzar un total de 96 repeticiones divididas en 4 series en la semana 12 de su intervención, mientras que para el grupo de intervención post-entreno estableció un volumen menor, empezando con 5 repeticiones en la semana 1 hasta progresar a un volumen de 48 repeticiones en la semana 12.	
--	--	--	--	---	--

				961 atletas en grupos de intervención y 910 en grupos de control.	
van Der Horst I. et al. (2015).	Investigar el efecto preventivo del ejercicio nórdico (NHE) de isquiotibiales sobre la incidencia y gravedad de las lesiones de los isquiotibiales en jugadores de fútbol amateur masculino.	Variable dependiente: Lesión de isquiotibiales Variable independiente: Ejercicio nórdico.	292 jugadores en grupo de intervención y 287 jugadores en grupo de control.	Ensayo controlado aleatorio. Grupo de intervención recibió 25 sesiones de NHE en un período de 13 semanas 292 jugadores en grupo de intervención y 287 en grupo de control.	La incorporación de ejercicios nórdicos para isquiotibiales en el entrenamiento amateur reduce la incidencia de lesiones en isquiotibiales, pero no reduce la gravedad de lesiones en los isquiotibiales.

Tabla 1. Cuadro resumen