

ANÁLISIS DE VIDEO COMO MEDIO PARA CONOCER LAS LESIONES EN LA MUSCULATURA DEL TREN INFERIOR EN FUTBOLISTAS PROFESIONALES. REVISIÓN SISTEMÁTICA

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

CURSO ACADÉMICO 2023-2024

Alumno: Carlos Belmonte Cantos

Tutor académico: Víctor Moreno Pérez

ÍNDICE

RESUMEN	3
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	4
2. METODOLOGÍA	5
2.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	5
2.2. FUENTES DOCUMENTALES DE BÚSQUEDA	5
2.3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y MÉTODO	5
2.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	6
2.5. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	6
2.6. PROCESO DE EXTRACCIÓN DE DATOS.....	6
3. RESULTADOS	7
3.1. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	7
3.2. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO EN LOS ESTUDIOS	8
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS	8
3.4. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS	9
4. DISCUSIÓN	10
5. LIMITACIONES.....	12
6. CONCLUSIONES.....	12
7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	13
8. REFERENCIAS.....	13

RESUMEN

Objetivo:

Revisar la literatura para conocer la distribución de los grupos musculares afectados y los patrones mecánicos de las lesiones musculares en los miembros inferiores en el fútbol profesional masculino, así como las posiciones de los jugadores afectados en el campo mediante el video-análisis.

Método:

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica publicada hasta la actualidad, donde se seleccionaron estudios que investigan la relación entre la técnica de detección de lesiones musculares en miembros inferiores mediante video-análisis, los principales grupos musculares afectados y la relación con las distintas posiciones que ocupan los jugadores en el campo. Para ello se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, Web of Science, Embase y SportDiscus usando las palabras clave “Lesiones musculares”, “miembros inferiores”, “videoanálisis”, “fútbol” y “patrón lesional”. El inicio de la búsqueda se inició en diciembre de 2023 y el final del proceso finalizó en febrero de 2024.

Resultados:

Las lesiones en la zona del muslo son las más comunes, representando el 92% de todas las lesiones musculares, siendo los isquiosurales los músculos más afectados (62%), seguido por los aductores (19%) y músculos del cuádriceps (12%). Estas lesiones ocurren principalmente durante movimientos de alta intensidad y cambios rápidos de dirección, como el sprint, el cambio repentino de dirección y la aceleración, representando aproximadamente el 75% del total. Además, acciones como el remate y los movimientos de salto también están asociados con un riesgo significativo, contribuyendo alrededor del 25% del total de lesiones observadas. En cuanto a las posiciones de los jugadores afectados, los defensores encabezan la lista (39%), seguidos por centrocampistas (28%), delanteros (24%) y porteros (9%).

Conclusión:

Las lesiones musculares en miembros inferiores representan una proporción significativa del total de lesiones en el fútbol profesional, siendo los isquiosurales los más afectados. Estas lesiones suelen ocurrir durante movimientos de alta intensidad y cambios rápidos de dirección durante el juego. Además, se observa que los delanteros son el grupo de jugadores más propenso a sufrir estas lesiones, seguidos por centrocampistas, defensores y porteros.

Palabras clave:

Lesiones musculares, miembros inferiores, video-análisis, fútbol, mecanismo lesional.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

El fútbol, como uno de los fenómenos culturales y deportivos más prominentes a nivel mundial, no solo es un espectáculo para millones de seguidores, sino también un área de estudio de gran interés académico y científico (Della Villa et al., 2023). En el ámbito del fútbol profesional masculino, las lesiones deportivas representan un desafío constante y significativo que afecta tanto el rendimiento individual de los jugadores como la dinámica de los equipos.

Autores previos (Argibay-González et al., 2022) señalan a las lesiones como una parte inherente del fútbol de élite, y su prevención y manejo efectivos son cruciales para maximizar el rendimiento de los jugadores y minimizar el tiempo de inactividad. En la actualidad, la incidencia de las lesiones en el fútbol masculino oscila entre las 3 y 9 lesiones por cada 1000 horas de juego. Entre las lesiones, una elevada frecuencia de las mismas, aparecen en la extremidad inferior, siendo el tipo de tejido mayoritariamente lesivo el músculo (Serner et al., 2018). Estas, tienden a aparecer principalmente en la musculatura isquiosural, seguido de los aductores y recto femoral (Gronwald et al., 2022).

La investigación sobre lesiones en el fútbol profesional masculino ha adquirido una relevancia creciente en los últimos años, impulsada por la necesidad de comprender mejor los mecanismos, patrones y factores de riesgo asociados con las lesiones deportivas en este entorno altamente competitivo. En este sentido, la investigación en sobre los mecanismos lesionales a avanzado significativamente en los últimos años, con enfoques cada vez más precisos y sofisticados para entender la etiología, la prevención y el tratamiento de las lesiones en el fútbol profesional masculino (Jokela et al., 2023a). Concretamente, los métodos utilizados para estudiar las lesiones en el fútbol se han vuelto más complejos y detallados, pasando desde el cuestionario personal, la resonancia magnética al análisis de vídeo, permitiendo así, una comprensión más completa de los mecanismos y factores de riesgo asociados con las lesiones musculoesqueléticas (Argibay-González et al., 2023).

La comprensión de los mecanismos específicos de las lesiones musculares es esencial para mejorar la gestión y prevención de lesiones en el fútbol profesional (Jokela et al., 2023b). La investigación de Della Villa et al., (2023) ha profundizado en los mecanismos y patrones situacionales de lesiones severas en los músculos de los miembros inferiores, arrojando luz sobre las complejidades de las lesiones musculares en el contexto del fútbol de élite. Además, la identificación de patrones de lesiones específicos en diferentes ligas y contextos deportivos es crucial para diseñar programas de prevención efectivos (Klein et al., 2021). Por otro lado, la comprensión de los mecanismos de lesiones agudas, como las lesiones del aductor largo, puede contribuir significativamente a la prevención y tratamiento adecuados en el fútbol profesional masculino (Serner et al., 2018). Por otra parte, y en relación con lo anterior, estudios como el de Gronwald et al., (2022) han destacado la importancia de analizar detalladamente los patrones de lesiones de isquiosurales mediante un análisis sistemático de video, proporcionando valiosos conocimientos sobre las lesiones musculares en el fútbol de élite.

Por ello, este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo revisar la literatura para conocer los patrones de lesiones musculares en miembros inferiores junto a los grupos musculares más afectados en las diferentes posiciones que se puede ocupar en el fútbol profesional masculino mediante el video-análisis.

2. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El presente Trabajo de Fin de Grado trata de realizar una revisión de la bibliografía de la manera más sistemática, estructurada y crítica posible para intentar dar solución al objetivo citado y expuesto en el apartado anterior.

2.2. FUENTES DOCUMENTALES DE BÚSQUEDA

Para la realización de este trabajo fueron utilizadas un total de 4 bases de datos, siendo estas PubMed, SportsDiscus, Web of Science y Embase.

Por lo que respecta al tiempo de búsqueda, este abarcó un periodo de 3 meses, iniciándose en diciembre de 2023 y finalizando en febrero de 2024.

2.3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y MÉTODO

El método de búsqueda que se ha llevado a cabo para esta revisión ha seguido el guion establecido en la declaración PRISMA 2020, con el fin de llevar así un protocolo preestablecido y mejorar la calidad de esta.

Siguiendo con la estrategia de búsqueda, en todas y cada una de las bases de datos se han aplicado los mismos términos para la búsqueda, así como los mismos criterios tanto de inclusión como de exclusión y los mismos conectores o booleanos, siendo “AND” y “OR”, obteniendo así unos resultados más reducidos que inducen a conseguir una búsqueda más detallada y específica.

De esta manera, la mencionada estrategia de búsqueda que se ha empleado como eje central en las diferentes bases de datos consultadas ha sido: (“muscle*” OR “muscle strain*” OR “muscle tear*” OR “muscle ruptur*” OR “muscle injur*” OR “adductor*” OR “hamstring*” OR “quadriceps” OR “gastrocnemius” OR “rectus” OR “calf*” OR “soleus” OR “lower leg*” OR “lower limb*”) AND (“video*” OR “video-analysis” OR “video inspection*” OR “videotap*”) AND (“soccer” OR “football”) AND (“wound*” OR “injury mechanism*” OR “injury event*” OR “injury situation*” OR “injury circumstance*” OR “injury occasion*” OR “injury activit*” OR “injury characteristic*” OR “injury context*” OR “injury pattern*” OR “etiology” OR “situational pattern*”).

Como se trataba de un tema relativamente novedoso y actual no se usó un rango temporal de búsqueda para encontrar los máximos artículos posibles, por lo que se abarcaron todos los registros publicados en las bases de datos. Un aspecto que sí que fue considerado relevante, pero no excluyente su no cumplimentación, fue que dichos artículos estuvieran publicados en revistas de impacto.

2.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Por lo que respecta a los criterios de inclusión, estos fueron analizados de forma exhaustiva para acceder con mejor fiabilidad al objetivo final de este trabajo. Por tanto, se optó por incluir aquellos artículos los cuales:

- La población fuera únicamente jugadores masculinos profesionales de fútbol (soccer).
- Hablaran sobre el mecanismo/contexto que incita a la lesión muscular en miembros inferiores.
- Utilizaran el video-análisis como método principal de análisis e identificación de dichas lesiones, permitiendo el uso de otro método auxiliar. El procedimiento a su vez debe ser en competición.

Por otro lado, para realizar un filtrado más efectivo todavía de la búsqueda, se tuvieron en cuenta unos criterios de exclusión. Por ello, se descartaron:

- Revisiones sistemáticas.
- Analizaran casos de estudio.

2.5. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

La selección de estudios se llevó a cabo siguiendo los criterios de inclusión y exclusión establecidos en base a la estrategia PEO (población, exposición y resultados), utilizando el gestor de referencias Mendeley para gestionar los registros.

Inicialmente, se realizó una revisión de los títulos de los artículos para descartar aquellos que no abordaban la temática específica del estudio, así como los duplicados. Posteriormente, se llevó a cabo una segunda revisión de los títulos y resúmenes de los artículos potencialmente relevantes, descartando aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión o que satisfacían los criterios de exclusión.

Finalmente, los artículos restantes fueron sometidos a una lectura completa, y se seleccionaron los estudios finales en base a los criterios de selección previamente establecidos. Este proceso garantizó la inclusión de los artículos más pertinentes y relevantes para el análisis de los resultados del estudio.

2.6. PROCESO DE EXTRACCIÓN DE DATOS

Una vez concluida la selección de los estudios pertinentes, se procedió a la extracción sistemática de datos relevantes, con un enfoque dirigido hacia los objetivos específicos de la revisión. Esta etapa de extracción de datos implicó la síntesis y recopilación de información clave en una tabla detallada que categoriza las características generales de los estudios, así como los aspectos más relevantes abordados en los mismos.

Entre los elementos esenciales incluidos en esta tabla se encuentran variables descriptivas como el título del estudio, año de publicación, autores y una exhaustiva descripción de la muestra, que contempla aspectos como la composición por género, el nivel competitivo y la competición en la que participan los sujetos de estudio. Asimismo, se registró información específica sobre la musculatura analizada, detallando los porcentajes de representación, los mecanismos desencadenantes de las lesiones, la posición de los jugadores afectados y el momento preciso del partido y la temporada en el cual ocurrieron dichas lesiones.

Además, se documentaron los resultados obtenidos en cada estudio, las conclusiones derivadas de los mismos y las posibles limitaciones identificadas. Esta metodología rigurosa de

extracción de datos permitió una síntesis completa y detallada de la información pertinente, facilitando así el análisis comparativo y la identificación de patrones significativos en la investigación sobre lesiones musculares en miembros inferiores en el contexto del fútbol.

3. RESULTADOS

3.1. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Se encontraron inicialmente 77 artículos (21 en PubMed, 19 en Embase, 12 en SportsDiscus y 25 en Web of Science). Tras eliminar los duplicados, se seleccionaron 45 registros. Después de realizar el primer cribado tras la comprobación de si cumplimentaban los criterios de inclusión, quedaron 11 artículos. En cuanto a estos artículos que aparentemente eran aptos, se excluyeron tras la lectura completa un total de 4 registros, 2 de ellos fueron excluidos ya que no mantenían relación alguna con el objetivo que se persigue estudiar y los otros 2 no se seleccionaron debido a su naturaleza.

En el siguiente flujograma (Figura 1), se puede observar detalladamente el proceso previamente descrito.

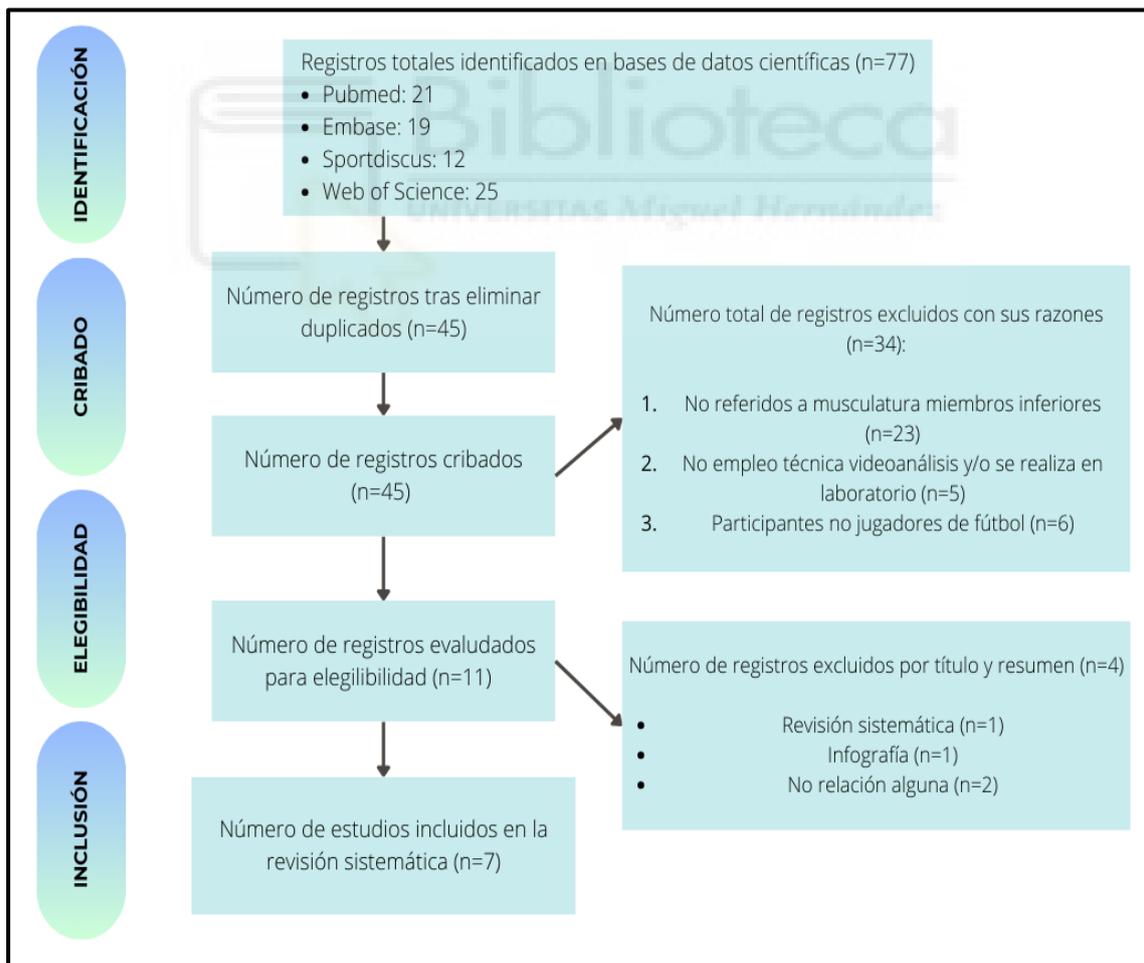


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de artículos de artículos.

3.2. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO EN LOS ESTUDIOS

Se analizó la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios mediante 2 escalas. En primer lugar, la QI-SIVAS SCALE específica para el video-análisis y a continuación la STROBE SCALE aplicada para estudios observacionales.

La calidad metodológica de los estudios varía considerablemente entre escalas, siendo el promedio en la QI-SIVAS de moderada-alta, mientras que en la STROBE lo general es moderada-baja. A destacar que el estudio de Della Villa et al., 2023 tuvo los mejores resultados en ambas escalas, y al contrario sucede con el estudio de Klein et al., 2020 el cual tuvo la peor calidad en ambas dos (tabla 1).

Tabla 1. Calidad metodológica de los estudios según las escalas QI-SIVAS y STROBE

AUTORES	ESCALA QI-SIVAS		ESCALA STROBE	
	PUNTUACIÓN	% CALIDAD METODOLÓGICA	PUNTUACIÓN	% CALIDAD METODOLÓGICA
Gronwald et al., 2022	13/18 pts	72%	13/22 pts	59%
Della Villa et al., 2023	15/18 pts	83%	16/22 pts	72%
Serner et al., 2018	14/18 pts	77%	14/22 pts	63%
Jokela et al., 2023a	13/18 pts	72%	14/22 pts	63%
Klein et al., 2020	12/18 pts	66%	12/22 pts	54%
Argibay-González et al., 2022	14/18 pts	77%	14/22 pts	63%
Jokela et al., 2023b	15/18 pts	83%	15/22 pts	68%

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

En cuanto a la edad, todos los estudios reportaron una franja de edad similar, con participantes en su mayoría jóvenes adultos, con edades comprendidas entre los 18 y 30 años.

Los participantes en los estudios competían en el ámbito del fútbol profesional masculino en Europa en un 57% (Argibay-González et al., 2022; Gronwald et al., 2022; Della Villa et al., 2023; Klein et al., 2021), a excepción de un trabajo (Serner et al., 2018), pues competían en Qatar (Asia), lo cual supone un 14% de la muestra.

En cuanto al tamaño de la muestra, esta varió entre los estudios, estando conformada en la gran mayoría de ellos por unos 15-20 jugadores (Gronwald et al., 2022; Della Villa et al., 2023; Jokela et al., 2023a; Argibay-González et al., 2022). Algún estudio lo hace con muestras más numerosas que superan los 40 jugadores (Klein, 2020; Jokela, 2023b) y en uno directamente no se especifica el número de participantes (Serner et al., 2018).

En referencia al tipo de estudio y su diseño, todos los estudios seleccionados se clasificaron como estudios observacionales, específicamente estudios transversales analíticos, en los que se analizan los mecanismos y patrones de lesiones musculares en futbolistas

profesionales mediante el uso de técnicas de video-análisis y otros métodos de evaluación biomecánica.

3.4. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS

En el análisis global de lesiones musculares con video-análisis, se mostró un predominio significativo de las lesiones en los músculos isquiosurales (232 casos), representando el 62% del total de lesiones musculares. Además, se registraron 45 lesiones musculares en el cuádriceps (12%), 69 en los músculos aductores (19%) y 27 en gemelos (7%).

Estas lesiones musculares tienden a ocurrir con mayor frecuencia durante movimientos de alta intensidad y cambios rápidos de dirección, como el sprint, el cambio de dirección repentino y los movimientos de aceleración, lo que representa aproximadamente el 75% del total de lesiones musculares registradas en los estudios (Argibay-González et al., 2022; Della Villa et al., 2023; Jokela et al., 2023a; Jokela et al., 2023b; Gronwald et al., 2022). Además, otras acciones no relacionadas con la carrera como lo son la acción de remate y los movimientos de salto también están asociados con un riesgo significativo de lesiones musculares, contribuyendo alrededor del 25% del total de lesiones musculares observadas (Serner et al., 2018; Klein et al., 2020).

Se puede observar a su vez una distribución variada en cuanto a las posiciones de los jugadores afectados. En términos numéricos, se observó que los defensas representaron el 39% del total de lesiones registradas, lo que equivale a 53 lesiones (Gronwald et al., 2022; Della Villa et al., 2023; Jokela et al., 2023a; Jokela et al., 2023b). Les siguieron los centrocampistas con un 28%, con un total de 38 lesiones, los delanteros con un 24%, con 33 lesiones, y, finalmente, los porteros con un 9%, con 13 lesiones (Figura 2).



Figura 2. Distribución lesional por posición.

4. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio consistió en revisar la distribución de los grupos musculares afectados y los patrones mecánicos de las lesiones musculares en los miembros inferiores en el fútbol profesional masculino. Además, se buscaba analizar las posiciones de los jugadores afectados en el campo mediante el video-análisis como herramienta.

La composición de la muestra en los estudios analizados revela una tendencia hacia la inclusión de jugadores jóvenes, con edades comprendidas entre los 18 y 30 años, lo cual refleja el perfil típico de los futbolistas en activo y su máximo rendimiento físico y competitivo. Sin embargo, esta homogeneidad en la edad puede limitar la generalización de los resultados a poblaciones de diferentes rangos de edad, como aquellos en etapas más avanzadas de su carrera deportiva.

Respecto al tamaño de la muestra, la mayoría de los estudios utilizan muestras de 15 a 20 participantes (Gronwald, 2022; Della Villa, 2023; Jokela, 2023 A; Argibay-González, 2022), lo que puede limitar la validez estadística y la representación precisa de la población objetivo. Esta selección de muestras más pequeñas puede atribuirse a limitaciones logísticas y operativas, así como a la disponibilidad de datos y colaboraciones con clubes y federaciones. La investigación en el ámbito deportivo a menudo enfrenta desafíos para reclutar y mantener la participación de un gran número de jugadores profesionales, especialmente teniendo en cuenta las demandas de la temporada competitiva y las restricciones de tiempo y recursos de los investigadores.

En relación con el origen geográfico de las competencias representadas, se destaca la predominancia de competiciones europeas en los estudios analizados (Argibay-González et al., 2022; Gronwald et al., 2022; Della Villa et al., 2023; Klein et al., 2021), posiblemente debido a la disponibilidad de datos y colaboraciones con clubes en esta región. Esta disparidad geográfica podría influir en la variabilidad de los resultados, considerando las diferencias en las características del juego y las condiciones ambientales entre regiones. Además, la predominancia de competiciones europeas en los estudios analizados podría deberse a varios factores. En primer lugar, Europa alberga algunas de las ligas de fútbol más competitivas y seguidas del mundo, lo que podría aumentar la disponibilidad de datos y la colaboración con clubes y organizaciones deportivas para la realización de investigaciones. Además, la infraestructura y los recursos disponibles en los países europeos pueden facilitar la realización de estudios científicos en comparación con otras regiones del mundo.

Los resultados obtenidos, que revelan una distribución significativa de las lesiones musculares en los miembros inferiores, coinciden con hallazgos previos en la literatura científica (Gronwald et al., 2022; Della Villa et al., 2023). La predominancia de lesiones en los músculos isquiosurales, aductores y cuádriceps resalta la importancia de estos grupos musculares en el contexto del fútbol profesional, como han señalado otros investigadores (Serner et al., 2018; Jokela et al., 2023a). La alta incidencia de lesiones en los isquiotibiales puede atribuirse a su papel crucial en la estabilización de la rodilla durante movimientos explosivos y cambios de dirección repentinos, como se ha documentado en estudios anteriores (Klein et al., 2020). Además, la participación activa de los aductores y cuádriceps en la ejecución de movimientos de aceleración y frenado ha sido asociada con su frecuente implicación en las lesiones musculares observadas en este estudio, corroborando investigaciones previas (Argibay-González et al., 2022; Jokela et al., 2023b).

Al profundizar en los mecanismos lesionales principales, los resultados indican que las lesiones musculares tienden a ocurrir con mayor frecuencia durante movimientos de alta intensidad y cambios rápidos de dirección, como el sprint, el cambio de dirección repentino y los movimientos de aceleración (Gronwald et al., 2022; Jokela et al., 2023a). Estas acciones representan aproximadamente el 70-80% del total de lesiones musculares registradas en los estudios analizados. Además, acciones como los movimientos de remate y de salto también

están asociadas con un riesgo significativo de lesiones musculares, contribuyendo alrededor del 20-30% del total de lesiones musculares observadas (Serner et al., 2018; Klein et al., 2020). Estos hallazgos coinciden con la literatura existente, que ha identificado la naturaleza dinámica y multifactorial de las lesiones musculares en el fútbol profesional (Argibay-González et al., 2022; Jokela et al., 2023b). La combinación de movimientos explosivos, cambios de dirección y acciones de alta velocidad durante el juego puede aumentar el riesgo de lesiones musculares, especialmente en los grupos musculares más solicitados durante estas acciones.

La distribución de lesiones entre las diferentes posiciones en el campo de fútbol revela patrones interesantes que pueden estar relacionados con las demandas físicas y los movimientos específicos asociados con cada posición (Argibay-González et al., 2022). En primer lugar, los defensores, que representaron la mayor proporción de lesiones, probablemente están expuestos a un mayor riesgo debido a la naturaleza física de su posición. Los defensores suelen realizar movimientos explosivos de sprint, así como acciones de choque y contacto físico con los delanteros adversarios, lo que podría aumentar su susceptibilidad a lesiones musculares en los miembros inferiores, especialmente en los isquiosurales y los cuádriceps (Gronwald et al., 2022).

Por otro lado, los centrocampistas, aunque realizan una amplia gama de acciones durante el juego, incluyendo tanto tareas defensivas como ofensivas, pueden estar expuestos a un mayor desgaste físico debido a la naturaleza dinámica de su rol. Los centrocampistas son responsables de cubrir grandes áreas del campo, lo que conlleva un mayor volumen de carrera y una participación activa en acciones de recuperación y construcción de juego. Esta combinación de movimientos podría aumentar el riesgo de lesiones musculares, especialmente durante momentos de transición rápida entre defensa y ataque (Della Villa et al., 2023).

En cuanto a los delanteros, su participación en acciones de ataque de alta intensidad, como sprints cortos y cambios de dirección repentinos, los expone a un mayor riesgo de lesiones musculares en los miembros inferiores. Además, los delanteros suelen estar involucrados en situaciones de contacto físico con los defensores adversarios al intentar ganar la posesión del balón o finalizar jugadas de gol, lo que podría aumentar aún más su vulnerabilidad a lesiones (Jokela et al., 2023a).

Por último, aunque los porteros presentaron la menor proporción de lesiones, su participación en acciones explosivas, como saltar y lanzarse para detener tiros a gol, así como su constante exposición a movimientos de torsión y estiramiento durante la realización de paradas, puede contribuir al riesgo de lesiones musculares en los miembros inferiores. Además, la necesidad de mantener una postura de pie estable y reaccionar rápidamente a los movimientos del balón también puede ejercer presión sobre los músculos de las piernas y la pelvis (Jokela et al., 2023b).

Estos hallazgos destacan la importancia de considerar las diferencias en las demandas físicas y los movimientos específicos asociados con cada posición en el campo al desarrollar estrategias de prevención y manejo de lesiones en el fútbol profesional masculino. Además, es fundamental reconocer las limitaciones de la investigación, como la predominancia de competiciones europeas en los estudios analizados y el uso de muestras relativamente pequeñas, lo que podría influir en la generalización de los resultados y en la interpretación de los hallazgos. Por tanto, se sugiere la realización de estudios futuros con muestras más grandes y representativas, así como la inclusión de datos de diferentes regiones geográficas, para enriquecer la comprensión de los patrones de lesiones musculares en el fútbol profesional masculino.

5. LIMITACIONES

Las limitaciones de este trabajo son importantes consideraciones que pueden influir en la interpretación y generalización de los resultados. En primer lugar, la mayoría de los estudios analizados se centraron en competiciones europeas, lo que puede limitar la representatividad de los hallazgos en un contexto global del fútbol profesional masculino. La falta de datos de otras regiones del mundo podría sesgar los resultados y limitar la aplicabilidad de las conclusiones a nivel internacional.

Otra limitación se relaciona con el tamaño de la muestra en los estudios revisados, donde la mayoría utilizó muestras relativamente pequeñas, lo que podría afectar la validez estadística y la capacidad de generalización de los resultados. Muestras más grandes podrían proporcionar una visión más completa de la epidemiología de las lesiones musculares en el fútbol profesional masculino y mejorar la representatividad de la población objetivo.

Además, la heterogeneidad en la metodología de los estudios revisados, incluyendo diferencias en los criterios de inclusión de los participantes, la duración del seguimiento y las variables medidas, podría dificultar la comparación directa de los resultados y la síntesis de la evidencia. Esta variabilidad metodológica destaca la necesidad de estandarizar los métodos de investigación en futuros estudios para facilitar una evaluación más precisa de los patrones de lesiones musculares en el fútbol profesional masculino.

Finalmente, es importante tener en cuenta que este trabajo se basa en la revisión de estudios existentes y, por lo tanto, está sujeto a las limitaciones inherentes a la investigación secundaria, como el riesgo de sesgo de selección y la dependencia de la calidad y la disponibilidad de los datos reportados en los estudios primarios. Es importante tener en cuenta que este trabajo incluye la predominancia de competiciones europeas en los estudios analizados, el tamaño variable de la muestra y la heterogeneidad metodológica entre los estudios. Estas limitaciones pueden afectar la generalización de los resultados a contextos competitivos más amplios y resaltar la necesidad de futuras investigaciones que aborden estas deficiencias metodológicas y amplíen nuestro entendimiento de los patrones de lesiones musculares en el fútbol profesional masculino. Por ello, futuras investigaciones deberían abordar estas deficiencias metodológicas y ampliar el entendimiento de los patrones de lesiones musculares en el fútbol profesional masculino en diversos contextos competitivos.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas de este trabajo proporcionan una visión detallada de los patrones de lesiones musculares en el fútbol profesional masculino, así como de las circunstancias asociadas. A través del método de video-análisis, se pudo identificar una distribución significativa de las lesiones en los miembros inferiores, con un enfoque particular en los grupos musculares específicos, como los isquiosurales, aductores y cuádriceps. A su vez, se observó como los mecanismos desencadenantes de dichas lesiones son siempre acciones de alta intensidad, siendo principalmente aquellas relacionadas con la carrera, aunque también son significantes aquellas como los saltos o las acciones de remate y pateo. Además, se observó una distribución variada en cuanto a las posiciones de los jugadores afectados, con los defensores representando la mayor proporción de lesiones, seguidos por los centrocampistas, delanteros y porteros. Esta variabilidad en la distribución lesional puede estar relacionada con las demandas físicas específicas y los movimientos característicos asociados con cada posición en el campo de fútbol.

7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Para abordar las limitaciones identificadas en este estudio y mejorar la comprensión y prevención de las lesiones musculares en el fútbol profesional masculino, se propone una serie de enfoques integrados en futuras investigaciones. Primero, resulta esencial ampliar la representatividad geográfica incluyendo datos de ligas y competiciones de diferentes continentes, no solo europeas. Esto permitirá obtener una visión más global y representativa de las lesiones musculares, identificando diferencias regionales y factores específicos de cada liga que puedan influir en la incidencia de lesiones. La colaboración con múltiples clubes y federaciones deportivas puede facilitar la recolección de datos de una muestra más grande y diversa, incrementando así la cantidad de participantes para mejorar la validez estadística y la capacidad de generalización de los resultados.

Es crucial también estandarizar los criterios de inclusión y exclusión, así como las variables medidas, para facilitar la comparación directa de los resultados entre estudios. Esta homogeneización metodológica permitirá una síntesis más precisa de la evidencia y mejorará la calidad de las conclusiones extraídas de futuras investigaciones. Además, se deben implementar métodos de recogida de datos más rigurosos utilizando tecnologías avanzadas de video-análisis y herramientas de seguimiento biomecánico para recopilar datos precisos y detallados sobre las lesiones musculares y los movimientos de los jugadores.

Finalmente, es importante evaluar las condiciones y demandas específicas de cada competencia, considerando factores como la intensidad del juego, las condiciones ambientales y las variaciones en la carga de entrenamiento. Comprender cómo estos factores afectan la incidencia de lesiones permitirá desarrollar programas de prevención más específicos y efectivos. Estas propuestas tienen como objetivo superar las limitaciones metodológicas actuales, mejorar la validez y la aplicabilidad de las investigaciones futuras sobre las lesiones musculares en el fútbol profesional masculino, y ampliar el conocimiento en este campo crucial para la salud y el rendimiento deportivo.

8. REFERENCIAS

Argibay-González, J.C., Vázquez-Estévez, C., Gutiérrez-Santiago, A., Paramés-González, A., Reguera-López-de-la-Osa, X., & Prieto-Lage, I. (2022). Analysis of Injury Patterns in Men's Football between the English League and the Spanish League. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 11296. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811296>

Klein, C., Luig, P., & Bloch, H. (2020). Nine Typical Injuries in German Professional Male Football. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101344>

Jokela, A., Valle, X., Kosola, J., Rodas, G., Til, L., Burova, M., Pleshkov, P., Andersson, H., Pasta, G., Manetti, P., Lupón, G., Pruna, R., García-Romero-Pérez, A., & Lempainen, L. (2023). Mechanisms of Hamstring Injury in Professional Soccer Players: Video Analysis and Magnetic Resonance Imaging Findings. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 33(3), 217-224. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000001109>

Serner, A., Mosler, A. B., Tol, J. L., Bahr, R., & Weir, A. (2018). Mechanisms of acute adductor longus injuries in male football players: a systematic visual video

analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 0, 1–8. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099246>

Jokela, A., Mechó, S., Pasta, G., Pleshkov, P., García-Romero-Pérez, A., Mazzoni, S., Kosola, J., Vittadini, F., Yanguas, J., Pruna, R., Valle, X., & Lempainen, L. (2023). Indirect Rectus Femoris Injury Mechanisms in Professional Soccer Players: Video Analysis and Magnetic Resonance Imaging Findings. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 33(5), 475–482. <https://doi.org/10.1097/JSM.00000000000001>

Gronwald, T., Klein, C., Hoenig, T., Bloch, H., Edouard, P., & Hollander, K. (2021). Hamstring injury patterns in football. *British Journal of Sports Medicine*, 0, 1-7. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104769>

Della Villa, F., et al. (2023). Mechanisms of severe lower limb muscle injuries in professional male football: a video analysis study. *British Journal of Sports Medicine*, 57(14), 1550-1558. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106850>

