



UNIVERSIDAD
FASTA

Año 2022

**Lic. En Kinesiología y
Fisiatría**



**DÍAZ, JUAN
MARTIN**

TRABAJO INTEGRADOR FINAL.



Los niveles de fuerza como un parámetro para la vuelta al deporte y el entrenamiento de esta capacidad para la prevención de la lesión en futbolistas amateur y profesionales mayores con desgarramiento de isquiotibiales en artículos entre 2012 y 2022

Tutor: Lic. Roberto Yunis.

**Área: Kinesiología
deportiva.**

Revisión bibliográfica.

Docentes:

Díaz, Carina.

Iglesias, Agustina.

Tonin, Gisela.

Tur, Graciela.

Yobe, Melisa.

AGRADECIMIENTOS

A mi papa por el incondicional acompañamiento, por brindarme la oportunidad y herramientas para poder realizar la carrera, siempre estando presente y pendiente.

A mis hermanos por la ayuda y el apoyo durante todos estos años tan importantes, las enseñanzas y sacrificio.

A mi novia y su familia por siempre acompañarme y apoyarme en momentos difíciles, viajes y por acompañarme en esta instancia tan importante.

A mis compañeros de estudio, quienes hicieron más amena la etapa facultativa de los cuales aprendí mucho, por compartir tantos momentos juntos y por la amistad que me llevo.

A mis tíos, abuelos y familia del corazón que siempre estuvieron pendientes de mí y presentes cuando los necesite.

A mi tutor Lic. Roberto Yunnis por guiarme en esta etapa final.

A todos los profesionales con los que compartí esta hermosa etapa de los cuales me llevo muchos aprendizajes y recuerdos

Finalmente gracias a todos los que fueron parte de este proceso donde el sacrificio fue de todos no solo mío. Familia amigos, compañeros y docentes GRACIAS.

INDICE:

Introducción	Pag.4
Justificacion	Pag.7
Pregunta de investigacion	Pag.13
Objetivo generales	Pag.13
Objetivos especificos	Pag.13
Diseño metodologico	Pag.14
Variable bibliografica	Pag.18
Marco teorico	Pag.43
-Capítulo 1	Pag.44
-Capítulo 2	Pag.57
Conclusion	Pag.69
Bibliografia	Pag.73

INTRODUCCION

Introducción:

El kinesiólogo juega un papel fundamental a la hora de la reincersion o vuelta al deporte del paciente/deportista, sea cual sea el nivel del mismo. Esta reincorporación debe ser adecuada a las demandas de cada deporte, y ahí es donde el kinesiólogo debe tener las herramientas y conocimientos certeros para acondicionar en un aspecto global al paciente en su regreso a la actividad.

El rol del kinesiólogo tiene gran protagonismo en el ámbito del deporte. El papel que un profesional asume cuando se integra a un equipo deportivo es esencial para el rendimiento de o de los deportistas. Se podría decir, que un kinesiólogo que recupera más deportistas es un profesional exitoso. Pero esto es un error. El papel del kinesióloga empieza antes, disminuyendo los factores de riesgo, educando y concientizando. Como se sabe no se puede controlar todos los factores de riesgo, si disminuirlos o abordar aquellos que están al alcance del profesional o mejor aún de los profesionales.

En caso de una inminente lesión el kinesiólogo junto a un equipo de profesionales buscaran la más pronta y efectiva recuperación de este deportista.

No hay que restarle importancia a la recuperación de un deportista amateur que si bien sus exigencias no son las de los profesionales, si la práctica es de gran importancia para él.

El futbol uno de los deportes más populares, lo que demanda a gran parte de los participantes un gran profesionalismo, a su vez de que el número de participantes tanto a nivel profesional como amateur es muy elevado a comparación de otros deportes. Esto conlleva a que en el ámbito profesional los clubes de futbol (principales interesados en el rendimiento deportivo) encomienden una gran cantidad de dinero a que sus representantes deportivos no sufran ningún tipo de acontecimiento que lleve a no poder realizar la práctica deportiva. Como también los profesionales en el área del deporte luego de sufrida una lesión el regreso al deporte sea lo más pronto y en el nivel más elevado posible. (Brian Forsythe, 2022.)¹, (Xianglin wanashangxiao Li Thomas M mejor hui liu hanjun li Bing yu , 2022)²

¹Brian Forsythe, (2022) Incidencia de lesiones en futbolistas profesionales en los Estados Unidos: un estudio prospectivo de 6 años de la Major League Soccer.Revista .

² Xianglin wanashangxiao Li Thomas M mejor hui liu hanjun li Bing yu , (2022). Efectos del entrenamiento de fuerza y flexibilidad en las distensiones musculotendinosas máximas de los isquiotibiales durante la carrera de velocidad.

Los deportes en cualquiera de sus niveles ya sea profesional o amateur implican una demanda física importante conllevando a lesiones traumáticas y no traumáticas que en su mayoría ponen un freno a la práctica. Un jugador de futbol profesional recorre una distancia promedio de 10 kilómetros durante el partido el cual posee 90 minutos siendo gran parte de estas distancias son sprint de relativamente baja duración entre 15 a 30 segundos pero a la máxima intensidad posible.

“Entre los diferentes tipos de esfuerzo los que constituyen un 15% de máxima intensidad son los determinantes para cambiar el curso del partido: Aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, remates, cabezazos, fintas, amagues entradas, entre otros” (Gustavo Otero 2021).⁴

Se cree que tales demandas de alargamiento predisponen a los isquiotibiales a lesiones por distensión, ya que el alargamiento puede exceder los límites mecánicos del músculo o conducir a la acumulación de daño muscular microscópico (David A.Opar, 2012) .⁵

Algunos datos:

“La lesión se definió como un incidente que requirió atención médica. Las 5 lesiones más comunes fueron distensiones

- Isquiotibiales (12,3% de todas las lesiones)
- Esguinces de tobillo (8,5%)
- Distensiones de aductores (7,6%)
- Distensiones de rectos (5,1%)
- Contusiones en los pies (3,3%).”

(Brian Forsythe, 2022).

Poco más de la mitad de todas las lesiones musculares ocurrieron en la pierna dominante.

⁴ Gustavo Otero (2021) Reconocido Entrenador de primera división con recorrido por clubes como Banfield, Boca Juniors, Velez entre otros.

⁵ David A.Opar, morgan d. Williams, Anthony J. Escudo. (2012). Lesiones por distensión de isquiotibiales: factores que conducen a lesiones y re-lesiones.

JUSTIFICACION

-Justificación:

Las lesiones de los isquiotibiales son una preocupación importante en el fútbol y afectan tanto a los jugadores recreativos como a los atletas profesionales. Aunque es un problema reconocido dentro de la comunidad futbolística, su incidencia ha ido en aumento en los últimos años y aún representa un desafío para todos los practicantes involucrados. (Andre Gismonti Garcia, 2022),(Xianglin, Wanashangxiao, 2022) ⁸, (David A. Opar, phd'Timothy Piatkowski, bappsci, 2013) ⁹.

Hay muchos factores de riesgo para abordar, pero uno de los más puntuales y más preocupantes son las recesiones, es decir una inadecuada o apresurada vuelta al deporte luego de una lesión la cual conlleve a un nuevo acontecimiento que los deje fuera de la práctica deportiva. Más de la mitad de las lesiones recurrentes de isquiotibiales ocurren dentro del primer mes después del regreso al juego. (Van der Horst, N., van de Hoef, S., Reurink, G.,2016) ¹⁰, (Laura Toma,2020). ¹¹

Se pueden clasificar las lesiones por momento del juego, posición, por cantidad de estímulos semanales o mensuales pero es importante identificar qué es lo que causo dentro del cuerpo ese mal estímulo que se produjo. Entonces para abordar correctamente la lesión y luego realizar una rehabilitación específica, será una herramienta fundamental una anamnesis adecuada a las características del jugador para entender bajo qué tipo de estímulos se le somete en una práctica habitual. Con esto saber cuál es su pierna dominante, cual es posición dentro del campo de juego. Si bien no se encuentra una discrepancia significativa en cuanto a lesiones de pierna dominante o pierna no dominante, pero la extensión de las lesiones estructurales de los músculo

⁷ André Gismonti Garcia, Renato Andrade, Joséafonso José Luiz Runcof antoniomaestro, Joãoespregueira-Mendes. (2022). Lesiones de isquiotibiales en el fútbol

⁸ Xianglin wanashangxiao (2022). Efectos del entrenamiento de fuerza y flexibilidad en las distensiones musculotendinosas máximas de los isquiotibiales durante la carrera de velocidad

⁹ David A. Opar, phd'Timothy Piatkowski, bappsci' Morgan D. Williams, phd' Anthony J. Shield, phd. (2013). A Novel Device Using the Nordic Hamstring Exercise to Assess Eccentric Knee Flexor Strength: A Reliability and Retrospective Injury Study.

¹⁰ Van der Horst, N., van de Hoef, S., Reurink, G.(2016). Volver a jugar después de las lesiones de isquiotibiales: una revisión sistemática cualitativa de definiciones y criterios.

¹¹ Laura Toma, Gabriela Maria Sanda, Loredan Stefan Niculescu ,Mariana deleanuanca Volumnia Sima, Camelia Sorina Stancu. (2020)

isquiotibiales fue significativamente mayor en la pierna dominante en comparación con la pierna no dominante.(Svensson, 2018)¹².

Se han desarrollado varios sistemas de clasificación para las lesiones musculares, algunos específicos para las lesiones de los isquiotibiales y otros que se pueden aplicar a todas las lesiones musculares. Estas clasificaciones incluyen el sistema Wood, el sistema BAMIC, la declaración de consenso de Múnich, el sistema Chan y el sistema MLGR.26. De estos, el sistema Wood proporciona la información anatómica más detallada y un sistema de clasificación clínicamente útil para lesiones de isquiotibiales proximales que requieren reparación quirúrgica, y el sistema BAMIC proporciona el sistema anatómico más reproducible para estratificar la gravedad de la lesión. Cualquiera de estas clasificaciones ayudara a planificar interdisciplinariamente un abordaje y un plan de rehabilitación con el fin de un pronto regreso a la actividad del deportista, sea un tratamiento conservador o no, depende la lesión. Remarcando la fundamental importancia de una clasificación adecuada y un consenso entre profesionales.

Hay muchos factores que predisponen durante la práctica a una distensión del algún integrante del grupo muscular, pero la naturaleza predominantemente biauricular de los isquiotibiales permite la extensión simultánea de la cadera y la flexión de la rodilla durante la contracción concéntrica y un alargamiento significativo durante la flexión simultánea de la cadera y la extensión de la rodilla, como se ve al correr y patear. Se cree que tales demandas de alargamiento predisponen a los isquiotibiales a lesiones por distensión, ya que el alargamiento puede exceder los límites mecánicos del músculo o conducir a la acumulación de daño muscular microscópico. (Gismonti, 2022)

.¹³

Las dos cabezas del músculo bíceps f están inervadas por diferentes ramas nerviosas; BFL por la porción tibial del nervio ciático y la cabeza corta BF (BFS) por la rama peronea común del nervio ciático, y se ha sugerido que esta inervación dual es una posible explicación para HSI debido al potencial de contracción descoordinada de los dos jefes de BF. Esto, sin embargo, sigue sin tener fundamento y aún debe ser el foco de la investigación científica. Otra creencia común es que los músculos isquiotibiales

¹² Toma Laura , Sanda Gabriela Maria , Stefan Loredan, Niculescu ,Mariana deleanuanca Volumnia Sima, Camelia Sorina Stancu. (2020). Phenolic Compounds Exerting Lipid-Regulatory, Anti- Inflammatory and Epigenetic Effects as Complementary Treatments in Cardiovascular Diseases

¹³ André Gismonti Garcia, Renato Andrade, Joséafonso José Luíz Runcof antoniomaestro, Joãoespregueira-Mendes. (2022). Lesiones de isquiotibiales en el fútbol.

poseen una gran cantidad de fibras de tipo II y se espera que esto aumente el riesgo de lesión por distensión, dado que las fibras glucolíticas rápidas han mostrado una mayor propensión al daño muscular después de la contracción excéntrica en animales. Sin embargo, aunque los primeros análisis histoquímicos sugirieron que los isquiotibiales consistían predominantemente en fibras musculares de tipo II, un estudio más reciente informó que solo el 51% de las fibras en el BFL se clasificaron como de contracción rápida.

Una visión diferente de la flexibilidad y la fuerza como factores de riesgo propuso que: aumentar la flexibilidad de los isquiotibiales o la fuerza de los isquiotibiales a través de intervenciones de ejercicio aumentaron las longitudes musculo tendinosas óptimas de los músculos isquiotibiales y, por lo tanto disminuye tensiones máximas durante la carrera de velocidad para atletas masculinos.

Desglosando el fútbol como deporte se lo puede englobar como un deporte de largos desplazamientos con una alta demanda de intensidad, estas altas demandas se aplican en la carrera conjuntamente con aspectos técnicos tácticos del mismo.

Los estudios de la biomecánica de carrera han encontrado que los isquiotibiales están activos durante todo el ciclo de la marcha con picos de activación durante el spinning y fases de oscilación terminal se requieren los isquiotibiales contraer con fuerza mientras se alarga para desacelerar la rodilla extendida y la cadera flexionada. También en el swing terminal que los isquiotibiales alcanzan su longitud máxima. De los tres músculos isquiotibiales biauriculares la cabeza larga del BF sufre el mayor estiramiento alcanzando casi el 110% de la longitud en bipedestación durante la oscilación terminal. (Opar, 2012)¹⁴

En cuanto a el abordaje de las lesiones el tratamiento no quirúrgico está indicado en la gran mayoría de las lesiones miofasciales, que representan el 86 % de todas las lesiones de los isquiotibiales. (Chang, 2020)¹⁵

El tratamiento no quirúrgico temprano sigue las pautas generales del manejo de lesiones de tejidos blandos, que incluyen reposo, hielo, compresión y elevación.

¹⁴ David A.Opar, Morgan D. Williams, Anthony J. Escudo. (2012). Lesiones por distensión de isquiotibiales: factores que conducen a lesiones y re-lesiones.

¹⁵ Justin S. Chang, Babar Kayani, Ricci Plastow, Sandeep Singh, Ahmed Magan, Fares S. Haddad (2020). Management of hamstring injuries: current concepts review. Boneandjoint

El tratamiento quirúrgico de las lesiones de los isquiotibiales está indicado en pacientes con lesiones agudas por avulsión con o sin retracción del tendón, lesiones musculotendinosas proximales o distales de alto grado y lesiones crónicas con dolor persistente o compromiso funcional refractario al tratamiento conservador. En comparación con los estudios que involucran el manejo no quirúrgico, el tratamiento quirúrgico de estas lesiones de alto grado se asocia con tiempos comparables para el regreso a la función deportiva, pero con resultados funcionales notablemente mejorados, fuerza isométrica de los isquiotibiales y un riesgo reducido de lesiones recurrentes. (Lee, 2017), (Chang, 2020).¹⁷

Dentro de la incumbencia del profesional hay factores de riesgo que se pueden abordar tanto en un trabajo kinesiológico con un deportista o un grupo de estos como también en una rehabilitación. (Van Dyk, 2017)¹⁸ Estos son:

- Fuerza.
- Flexibilidad.
- Desequilibrios de fuerza.
- Asimetrías.
- Fatiga.

Niveles de fuerza: Se considera los niveles de fuerza en los músculos isquiotibiales fundamentales para la prevención de lesiones. Los ejercicios tanto excéntricos como concéntricos demostraron disminuir los porcentajes de lesión y relesión en deportistas con altas demandas de sprint o carreras de velocidad.

Vuelta al deporte: Los parámetros para el alta del deportista es decisiva para evitar la relesión la cual se toma en últimas instancias de la rehabilitación la cual tiene que ser

¹⁶ Justin W.Y. Lee, Kam-ming Mok. (2017) Eccentric hamstring strength deficit and poor hamstring-to-quadriceps ratio are risk factors for hamstring strain injury in football: A prospective study of 146 professional players.

¹⁷ Justin S. Chang, Babar Kayani, Ricci Plastow, Sandeep Singh, Ahmed Magan, Fares S. Haddad (2020). Management of hamstring injuries: current concepts review. Boneandjoint

¹⁸ Van Dyk N, Bahr R, Burnett AF, et al. (2017) A comprehensive strength testing protocol offers no clinical value in predicting risk of hamstring injury: a prospective cohort study of 413 professional football player.

acompañada por el equipo médico en su totalidad, respaldado por el entrenador y en constante interacción con la subjetividad del deportista . Definiendo entonces la vuelta al deporte como la instancia en que el deportista realiza una práctica deportiva con intensidades y demandas similares a las que realizaba previa a la lesión. También pueden juzgarse para estos otros factores como son los niveles de fuerza, flexibilidad, dolor entre los más utilizados.

Desgarro de isquiotibiales: El denominado desgarro de isquiotibial es una de las lesiones no traumáticas más frecuentes en los deportes con implicancia de sprint o carreras de alta intensidad. Las lesiones agudas de los isquiotibiales a menudo ocurren durante los deportes que implican patadas repetitivas o carreras de alta velocidad, como el fútbol americano, el fútbol, el rugby y el atletismo .Las lesiones leves de los isquiotibiales se pueden tratar con medidas no quirúrgicas que incluyen alivio del dolor, ejercicios de alargamiento excéntricos y un regreso gradual a actividades deportivas específicas. El tratamiento conservador se asocia con tiempos muy variables para la convalecencia y el retorno al nivel de función deportiva anterior a la lesión. En cuanto a la localización más frecuente de la lesión, la literatura científica refleja al bíceps femoral y, concretamente, a su porción larga, como el lugar donde habitualmente se localiza el daño muscular. Este grupo muscular tiene la capacidad de producir grandes fuerzas, lo que tiene una importante repercusión en aquellas situaciones deportivas que impliquen aceleraciones, acciones a alta velocidad y cambios de dirección. El mayor estiramiento músculo/tendinoso se produce sobre el bíceps femoral, lo que puede contribuir a que éste sea el músculo que mayor tendencia tiene a lesionarse. Por otro lado, cuando la lesión se produce por un sobreestiramiento, la localización más común es el tendón proximal del semimembranoso.

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son los temas abordados en revistas científicas asociadas a la kinesiología sobre si se consideran los niveles de fuerza como un parámetro para la vuelta al deporte y si el entrenamiento de esta capacidad es viable para la prevención de la relesion en futbolistas amateur y profesionales mayores con desgarró de isquiotibiales en artículos entre 2012 y 2022?

Objetivos Generales:

El objetivo general de esta revisión bibliográfica es identificar y analizar cuáles son los temas abordados en revistas científicas asociadas a la kinesiología sobre si se consideran los niveles de fuerza como un parámetro para la vuelta al deporte y si el entrenamiento de esta capacidad es viable para la prevención de la relesion en futbolistas amateur y profesionales mayores con desgarró de isquiotibiales en artículos entre 2012 y 2022

Objetivos Específicos:

Los Objetivos de esta investigación son:

- Diferenciar los parámetros más objetivos para trabajar en una rehabilitación.
- Analizar la importancia de la fuerza como factor de riesgo en lesiones de isquiotibiales.
- Razonar si la fuerza es un parámetro para la vuelta al deporte.
- Determinar los niveles adecuados de fuerza en futbolistas para la vuelta al deporte.

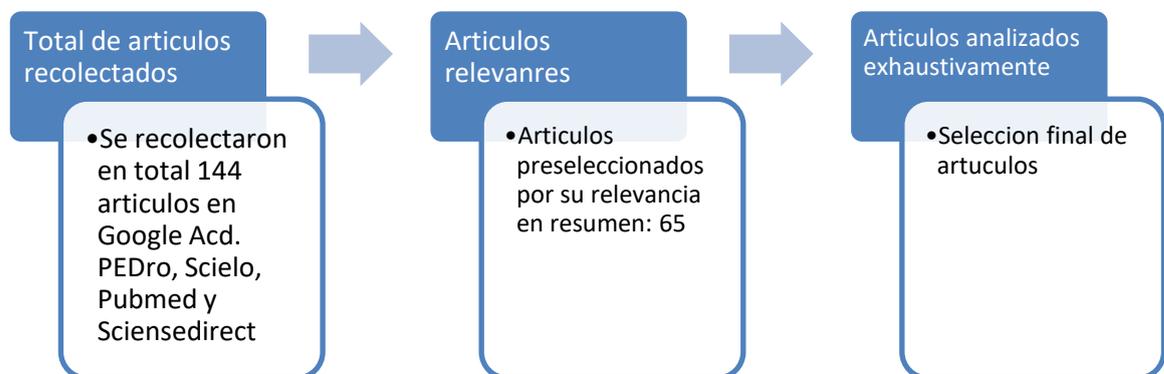
DISEÑO METODOLÓGICO

Diseño, metodo y criterio de seleccion.

El diseño que presenta el actual trabajo de investigación es de tipo descriptiva, en la cual a través de análisis y revisión sistemática se incluyen artículos entre el año 2012 al 2022 como fuente de información. En las investigaciones no experimentales de tipo descriptivas se describen los datos.

Método de búsqueda.

Por medio de plataformas de búsqueda académicas como PEDro, Scielo, PubMed y Google Académico, y el uso de palabras claves se llegó a la refinación de entre 140 artículos de los últimos 10 años de los cuales se seleccionaron 30 y en su análisis se redujo a 15 de estos como elegidos para el uso en esta revisión.



Criterios de selección:

- artículos científicos publicados en artículos en Google Accd, PEDro, Scielo, Pubmed y Sciensedirect
- Recolección de artículos con 10 años de antigüedad 2012 a 2022.
- artículos que se encuentren con posibilidad de tradiccion

- artículos con referencias al tema abordado y/o deporte a tratar

Palabras claves:

P. Claves/ Artículos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
-Lesiones musculares/isquiotibiales	X			X		X		X	X	X	X		X	X
-Futbol/Lesiones en futbol	X	X									X	X		
-Mecanismo de lesión			X		X									X
-Regreso al juego						X							X	
-Fuerza				X				X	X		X	X		X

N° de articulo	Titulo
1	Incidencia de lesiones en futbolistas profesionales en los Estados Unidos: un estudio prospectivo de 6 años de la Mayor League Soccer
2	Lesiones de isquiotibiales en el fútbol
3	Efectos del entrenamiento de fuerza y flexibilidad en las distensiones musculo tendinosas máximas de los Isquiotibiales en la carrera de velocidad
4	Prácticas de prevención de lesiones de isquiotibiales en el deporte de élite: evidencia de fuerza excéntrica versus entrenamiento lumbo-pélvico
5	Lesiones por distensión de isquiotibiales: factores que conducen a lesiones y re- lesiones
6	Regreso al juego después de lesiones en los isquiotibiales: una revisión sistemática cualitativa de definiciones y criterios.
7	Regreso al juego después de lesiones en los isquiotibiales: una revisión sistemática cualitativa de definiciones y criterios
8	Un dispositivo novedoso que utiliza el ejercicio nórdico de isquiotibiales para evaluar la fuerza de los flexores excéntricos de la rodilla: un estudio retrospectivo de lesiones y confiabilidad.
9	Fuerza excéntrica del flexor de la rodilla, volumen muscular de los isquiotibiales y carrera de

	velocidad en jugadores de fútbol profesional de élite con distensión previa en los isquiotibiales.
10	Lesiones musculares de la pierna dominante o no dominante en futbolistas masculinos de élite.
11	Un protocolo integral de prueba de fuerza no ofrece ningún valor clínico para predecir el riesgo de lesiones en los isquiotibiales: un estudio de cohorte prospectivo de 413 jugadores de fútbol profesionales
12	El déficit de fuerza excéntrica de los isquiotibiales y la mala relación entre los isquiotibiales y los cuádriceps son factores de riesgo de lesión por distensión de los isquiotibiales en el fútbol: un estudio prospectivo de 146 jugadores profesionales
13	Manejo de lesiones de isquiotibiales: revisión de conceptos actuales.
14	Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en Apuntes de Medicina Deportiva en 1965 Muscle injuries in sport. Update of th

REVISION BIBLIOGRAFICA

1. Incidencia de lesiones en futbolistas profesionales en los Estados Unidos: un estudio prospectivo de 6 años de la Major League Soccer

Año 2022

Diseño del estudio: Estudio de epidemiología descriptiva.

Resumen

Antecedentes: a pesar de la gran cantidad de investigaciones sobre lesiones que se centran en atletas de fútbol profesionales europeos, existen datos limitados sobre lesiones en jugadores de fútbol profesionales en los Estados Unidos.

Propósito: Describir la epidemiología de las lesiones a lo largo de varios años en jugadores de la Major League Soccer (MLS).

Métodos: se utilizó una plataforma de gestión de la salud basada en la web para recopilar prospectivamente datos de lesiones de todos los equipos de la MLS entre 2014 y 2019. Una lesión se definió como un incidente que requirió atención médica y se registró en la plataforma de gestión de la salud en cualquier momento durante el transcurso de la Temporadas 2014-2019. Los datos de lesiones y exposición se registraron en entornos de entrenamiento y partidos para calcular la incidencia de lesiones.

Resultados: Se registraron un total de 9713 lesiones entre 2014 y 2019. Se identificaron una media de 1,1 lesiones por año por jugador, siendo los centrocampistas los que sufrieron la mayor cantidad de lesiones. Las lesiones más comunes fueron distensiones de isquiotibiales (12,3 %), esguinces de tobillo (8,5 %) y distensiones de aductores (7,6 %). El tiempo medio perdido por lesión fue de 15,8 días, con un 44,2 % de lesiones sin días perdidos. La incidencia general de lesiones fue de 8,7 por 1000 horas de exposición, disminuyendo a lo largo de la investigación, con una incidencia media 4,1 veces mayor durante los partidos (14,0/1000 h) que durante el entrenamiento (3,4/1000 h)

Conclusión: entre 2014 y 2019, las lesiones más comúnmente reportadas en jugadores de la MLS fueron distensiones de isquiotibiales, esguinces de tobillo y distensiones de aductores. La incidencia de lesiones durante los partidos fue 4,1 veces mayor en comparación con el entrenamiento, mientras que la incidencia general de lesiones disminuyó durante el transcurso del período de estudio.

DOI: [10.1177/23259671211055136](https://doi.org/10.1177/23259671211055136)

Palabras claves	Fuente de Información
-Lesión de Isquiotibiales -Lesiones futbol -Major league soccer -Tendón de la corva - Incidencia lesiones futbol	Fuente de información Secundaria.

Motor de búsqueda: PubMed

2. Lesiones de isquiotibiales en el fútbol

Año: 2022

Diseño de estudio: Revisión narrativa.

Resumen

Antecedentes: Las lesiones de los isquiotibiales son una preocupación importante en el fútbol y afectan tanto a los jugadores recreativos como a los atletas profesionales. Aunque es un problema reconocido dentro de la comunidad futbolística, su incidencia ha ido en aumento en los últimos años y aún representa un desafío para todos los practicantes involucrados.

Objetivos y justificación del estudio: el objetivo de esta revisión narrativa es describir la epidemiología de las lesiones de isquiotibiales y los mecanismos de lesión, identificar y

discutir sus factores de riesgo, proporcionar un enfoque para un diagnóstico temprano adecuado, evaluar la eficacia de las opciones de tratamiento actuales volver a los deportes y presentar las mejores estrategias para la prevención de lesiones en los isquiotibiales. Estas pautas ayudarán al equipo de medicina deportiva a manejar mejor a sus jugadores con o en riesgo de sufrir lesiones en los isquiotibiales.

Conclusión: a pesar de varios avances en la investigación de las lesiones de los isquiotibiales, todavía existe heterogeneidad entre los estudios y falta de consenso con respecto a la clasificación, el diagnóstico, el tratamiento y la prevención. Las lesiones de isquiotibiales comprometen el rendimiento del atleta con pérdida de tiempo debido a una lesión, acortan la longevidad de su carrera de más alto nivel con un mayor riesgo de volver a lesionarse y es un problema desafiante para que los clubes equilibren las pérdidas financieras debido a que sus jugadores están fuera de la cancha. Se justifica más investigación para seguir avanzando con evidencia sobre el tratamiento y la prevención de lesiones en los isquiotibiales para mitigar su alta incidencia y mantener a los jugadores seguros.

DOI: [10.1016/j.jor.2022.04.003](https://doi.org/10.1016/j.jor.2022.04.003)

Palabras claves	Fuente de Información
-Isquiotibiales -Lesiones musculares -Futbol -Rehabilitación, prevención	Fuente de información Secundaria.

Motor de búsqueda: sciencedirect

3. Efectos del entrenamiento de fuerza y flexibilidad en las distensiones musculotendinosas máximas de los

Isquiotibiales durante la carrera de velocidad

Año: 2020

Diseño de estudio: Investigación inductiva

Resumen

Antecedentes: La lesión de los isquiotibiales es una de las lesiones más comunes en los deportes que involucran carreras de velocidad. La flexibilidad y la fuerza de los isquiotibiales a menudo se consideran factores de riesgo modificables en las lesiones de los isquiotibiales. Comprender los efectos de la flexibilidad de los isquiotibiales o el entrenamiento de fuerza en la biomecánica de los músculos isquiotibiales durante las carreras de velocidad podría ayudar a mejorar las estrategias de prevención y rehabilitación relacionadas con estas lesiones. El propósito de este estudio fue determinar los efectos de alterar la flexibilidad o la fuerza de los isquiotibiales en la tensión musculotendinosa máxima de los isquiotibiales durante la carrera de velocidad.

Métodos: Participaron un total de 20 estudiantes universitarios varones (de 18 a 24 años de edad) y fueron asignados aleatoriamente a un grupo de intervención de flexibilidad o a un grupo de intervención de fuerza. Cada participante realizó entrenamiento físico 3 veces por semana durante 8 semanas. Se realizaron pruebas de flexibilidad, sprint y fuerza isocinética antes y después de las 2 intervenciones. Se realizaron pruebas t pareadas para determinar la flexibilidad de los isquiotibiales o los efectos de la intervención de fuerza en las longitudes musculotendinosas óptimas de los isquiotibiales y las distensiones musculotendinosas máximas de los isquiotibiales durante el sprint.

Resultados: Los participantes en el grupo de intervención de flexibilidad aumentaron significativamente las longitudes musculotendinosas óptimas del semimembranoso y la cabeza larga del bíceps ($p \leq 0,026$) y disminuyeron las tensiones musculotendinosas máximas en los 3 músculos isquiotibiales biarticulados ($p \leq 0,004$). Los participantes

en el grupo de intervención de fuerza aumentaron significativamente las longitudes musculotendinosas óptimas de los 3 músculos isquiotibiales ($p \leq 0,041$) y redujeron significativamente su tensión musculotendinosa máxima durante el sprint ($p \leq 0,017$).

Conclusión: aumentar la flexibilidad o la fuerza de los isquiotibiales a través del entrenamiento físico puede ayudar a reducir el riesgo de lesión de los isquiotibiales durante las carreras de velocidad para los atletas masculinos recreativos.

Palabras clave: lesión de isquiotibiales; mecanismo de lesión; Prevención de lesiones; Factores de riesgo modificables; Biomecánica muscular.

DOI: [10.1016/j.jshs.2020.08.001](https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.08.001)

Palabras claves	Fuente de Información
-Lesión en el muslo -Mecanismo de lesión -Prevención de lesiones -Factores de riesgo modificables -biomecánica muscular	Fuente de información Primaria.

Motor de búsqueda: sciencedirect

1. Prácticas de prevención de lesiones de isquiotibiales en el deporte de élite: evidencia de fuerza excéntrica versus entrenamiento lumbo-pélvico

Año: 2018

Diseño de investigación: Revisión narrativa.

Resumen

Las lesiones por distensión de los isquiotibiales son endémicas en los deportes basados en la carrera. Dadas las implicaciones económicas y de rendimiento de estas lesiones, ha surgido un importante cuerpo de investigación en los últimos años en un intento por identificar los factores de riesgo y desarrollar u optimizar las estrategias de prevención de lesiones. Las encuestas sobre las prácticas de prevención de lesiones entre el personal médico y de acondicionamiento en el deporte de élite sugieren que muchos clubes deportivos invierten esfuerzos significativos en el acondicionamiento excéntrico de los isquiotibiales y en programas de estabilidad lumbo-pélvica o del tronco. El propósito de esta revisión narrativa fue evaluar críticamente la evidencia que sustenta estas prácticas. Las intervenciones de entrenamiento excéntrico de un solo ejercicio han demostrado su eficacia en la prevención de las distensiones de isquiotibiales primarias y recurrentes, cuando el cumplimiento es adecuado. Sin embargo, a pesar de su aceptación casi universal, los autores conocen solo un estudio prospectivo de factores de riesgo, muy reciente, que examina el efecto del movimiento lumbo-pélvico durante la carrera de velocidad sobre el riesgo de lesiones en los isquiotibiales. Además, las intervenciones que exploran el efecto del entrenamiento lumbo-pélvico sobre las tasas de lesión de los isquiotibiales no midieron la estabilidad de ninguna manera. Una mejor comprensión de la evidencia que sustenta las prácticas de prevención de lesiones de isquiotibiales comúnmente empleadas puede permitir a los médicos y entrenadores priorizar mejor las estrategias efectivas en el entorno cada vez más complejo del deporte de élite.

DOI: [10.1007/s40279-017-0819-7](https://doi.org/10.1007/s40279-017-0819-7)

Palabras claves	Fuente de información
-Prevención de lesiones. -Fuerza excéntrica. -Trabajo de fuerza. -lesiones de isquiotibiales.	Fuente de información primaria.

- Entrenamiento lumbo-pelvico.	
--------------------------------	--

Motor de búsqueda: Springer

2. Lesiones por distensión de isquiotibiales: factores que conducen a lesiones y re- lesiones

Año: 2012

Diseño de investigación: Revisión bibliográfica.

Resumen

Las lesiones por distensión del tendón de la corva (HSI, por sus siglas en inglés) son comunes en varios deportes y las tasas de incidencia no han disminuido en los últimos tiempos. Además, la alta tasa de lesiones recurrentes sugiere que nuestra comprensión actual de HSI y el riesgo de volver a lesionarse es incompleta. Si bien muchos están de acuerdo en la naturaleza multifactorial de las HSI, a menudo los factores de riesgo individuales y/o las causas de las lesiones se examinan de forma aislada. Esta revisión tiene como objetivo reunir las causas, los factores de riesgo y las intervenciones asociadas con las HSI para comprender mejor por qué las HSI son tan frecuentes. Correr a menudo se identifica como el tipo de actividad principal para las HSI y, dadas las altas fuerzas excéntricas y la tensión muscular moderada que se ejerce sobre los isquiotibiales durante la carrera, estos factores se consideran parte de la etiología de las HSI. Sin embargo, las causas exactas de las HSI siguen siendo desconocidas y, aunque la contracción excéntrica y la distensión muscular supuestamente juegan un papel, el daño muscular acumulado y/o un solo evento dañino también pueden contribuir. Potencialmente, todos estos factores interactúan en diversos grados según el tipo de actividad perjudicial (es decir, correr, patear). Además, se han implicado factores anatómicos, como la organización biarticular, la inervación dual del bíceps femoral (BF), la distribución del tipo de fibras, la arquitectura

muscular y el grado de inclinación pélvica anterior. Cada una de estas variables impacta sobre el riesgo de HSI a través de una serie de mecanismos diferentes que incluyen el aumento de la tensión muscular de los isquiotibiales y la alteración de la susceptibilidad de los isquiotibiales al daño muscular. Los factores de riesgo informados para HSI incluyen edad, lesiones previas, origen étnico, desequilibrios de fuerza, flexibilidad y fatiga. De estos, se sabe poco, definitivamente, sobre por qué una lesión previa aumenta el riesgo de futuras HSI. Sin embargo, las intervenciones implementadas para reducir la incidencia de HSI al abordar los factores de riesgo modificables se han centrado principalmente en aumentar la fuerza excéntrica, corregir los desequilibrios de fuerza y mejorar la flexibilidad. La respuesta a estos programas de intervención ha sido mixta con varios niveles de éxito reportados. Se presenta un marco conceptual que sugiere que la inhibición neuromuscular posterior a las HSI puede impedir el proceso de rehabilitación y, posteriormente, conducir a una mala adaptación de la estructura y la función de los músculos isquiotibiales, incluida la debilidad preferentemente excéntrica, la atrofia de los músculos previamente lesionados y alteraciones en el ángulo de torsión máxima de los flexores de la rodilla.

DOI: [10.2165/11594800-000000000-00000](https://doi.org/10.2165/11594800-000000000-00000)

Palabras claves	Fuente de Información
-tendón de la corva -flexor de la rodilla -tensión muscular -lesión', 'mecanismo -factores de riesgo -prevención'	Fuente de información Secundaria.

Motor de búsqueda: Springer

3. Regreso al juego después de lesiones en los isquiotibiales: una revisión sistemática cualitativa de definiciones y criterios

Año 2016

Diseño del estudio: Revisión sistemática.

Resumen

Antecedentes: más de la mitad de las lesiones recurrentes de isquiotibiales ocurren dentro del primer mes después del regreso al juego (RTP). Aunque existen numerosos estudios sobre RTP, las comparaciones se ven obstaculizadas por las numerosas definiciones de RTP utilizadas. Además, no hay consenso sobre los criterios utilizados para determinar cuándo una persona puede volver a jugar. Estos criterios deben evaluarse críticamente, en un intento por reducir las tasas de recurrencia y optimizar el RTP.

Objetivo: realizar una revisión sistemática de la literatura sobre (1) definiciones de RTP utilizadas en la investigación de isquiotibiales y (2) criterios para RTP después de lesiones de isquiotibiales.

Métodos: Se realizaron búsquedas en siete bases de datos (PubMed, EMBASE/MEDLINE, CINAHL, PEDro, Cochrane, SPORTDiscus, Scopus) en busca de artículos que proporcionaran una definición o criterios para RTP después de una lesión de isquiotibial. No hubo limitaciones en el diseño metodológico o la calidad de los artículos. El análisis de contenido se utilizó para registrar y analizar las definiciones y los criterios de RTP después de una lesión en el tendón de la corva.

Resultados: Veinticinco artículos cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales 13 proporcionaron una definición de RTP y 23 describieron criterios para respaldar la decisión de RTP. "Alcanzar el nivel previo a la lesión del atleta" y "ser capaz de realizar actividades deportivas completas" fueron las principales categorías de contenido utilizadas para definir RTP. "Ausencia de dolor", "fuerza similar",

"flexibilidad similar", "autorización del personal médico" y "desempeño funcional" fueron temas centrales para describir los criterios para respaldar la decisión de RTP después de una lesión en el tendón de la corva.

Conclusión: solo la mitad de los estudios incluidos proporcionaron alguna definición de RTP después de una lesión de isquiotibial, de los cuales alcanzar el nivel previo a la lesión del atleta y poder realizar actividades deportivas completas fueron los más importantes. Se utiliza una amplia variedad de criterios para respaldar la decisión de RTP, ninguno de los cuales ha sido validado. Se necesita más investigación para llegar a un consenso sobre la definición de RTP y para proporcionar criterios de RTP validados para facilitar el manejo de lesiones de isquiotibiales y reducir la recurrencia de lesiones de isquiotibiales. Número de registro de revisión sistemática PROSPERO: CRD42015016510.

DOI: 10.1007/s40279-015-0468-7.

Palabras claves	Fuente de información
-regreso al juego -regreso al deporte -lesión del tendón de la corva	Fuente de información Secundaria.

Motor de búsqueda: Springer

4. Criterios para progresar en la rehabilitación y determinar la autorización para volver a jugar después de una lesión por distensión del tendón de la corva: una revisión sistemática

Año: 2017

Diseño del estudio: revisión sistemática.

Resumen

Antecedentes: la progresión de la rehabilitación y la toma de decisiones para volver a jugar (RTP) después de una lesión por distensión de los isquiotibiales (HSI) pueden ser un desafío para los médicos, debido a las demandas contrapuestas de reducir tanto la convalecencia como el riesgo de una nueva lesión. A pesar de un mayor enfoque en el proceso de RTP después de HSI, se ha prestado poca atención a la progresión de la rehabilitación y los criterios de RTP, y el tiempo posterior necesario para RTP y las tasas de reincidencia.

Objetivo: El objetivo de esta revisión sistemática es identificar la progresión de la rehabilitación y los criterios de RTP implementados después de la HSI y examinar el tiempo posterior necesario para la RTP y las tasas de nuevas lesiones.

Métodos: se realizó una revisión sistemática de la literatura de las bases de datos MEDLINE, CINAHL, SPORTDiscus, Cochrane Library, Web of Science y EMBASE para identificar estudios de participantes con HSI agudo que informan el tiempo llevado a RTP y las tasas de reincidencia después de un seguimiento mínimo de 6 meses. -arriba. Se identificaron pautas generales y criterios específicos para la progresión de la rehabilitación para cada estudio. Además, los criterios de RTP se identificaron y clasificaron como pruebas de rendimiento, evaluaciones clínicas, dinamometría isocinética o la prueba H de Askling.

Resultados: Se incluyeron nueve estudios con un total de 601 HSI agudos confirmados por examen clínico o resonancia magnética dentro de los 10 días posteriores a la lesión inicial. Una característica de los nueve estudios fue que la percepción del dolor del individuo lesionado se utilizó para guiar la progresión de la rehabilitación, mientras que las evaluaciones clínicas y las pruebas de rendimiento fueron los criterios RTP implementados con mayor frecuencia. Los tiempos medios de RTP fueron más bajos en los estudios que implementaron dinamometría isocinética como parte de la toma de decisiones de RTP (12-25 días), mientras que aquellos que implementaron la prueba H de Askling tuvieron las tasas más bajas de nuevas lesiones (1.3-3.6%).

Conclusiones: esta revisión sistemática destaca el fuerte énfasis puesto en el alivio del dolor para permitir la progresión de la rehabilitación de HSI y la confianza en evaluaciones clínicas subjetivas y pruebas de rendimiento como criterios de RTP. Estos resultados sugieren la necesidad de criterios más objetivos y clínicamente prácticos, que permitan un enfoque más basado en la evidencia para la progresión de la rehabilitación y, potencialmente, reduzcan la ambigüedad involucrada en el proceso de toma de decisiones de RTP.

DOI: 10.1007/s40279-016-0667-x.

Palabras claves	Fuente de información
-Tendón de la corva -Muslo posterior. -Bíceps femoral. -Tensión muscular. -Rehabilitación	Fuente de información Secundaria.

Motor de búsqueda: tandfonline

5. Un dispositivo novedoso que utiliza el ejercicio nórdico de isquiotibiales para evaluar la fuerza de los flexores excéntricos de la rodilla: un estudio retrospectivo de lesiones y confiabilidad.

Año: 2013

Diseño del estudio: Confiabilidad y estudio de lesiones de casos y controles.

Resumen

Objetivos: Determinar si un dispositivo novedoso diseñado para medir la fuerza de los flexores excéntricos de la rodilla a través del ejercicio nórdico de isquiotibiales muestra una confiabilidad test-retest aceptable; determinar los valores normativos para la fuerza excéntrica del flexor de la rodilla derivada del dispositivo en personas sin antecedentes de lesión por distensión del tendón de la corva (HSI); y determinar si el dispositivo puede detectar debilidad en deportistas de élite con antecedentes de HSI unilateral.

Antecedentes: HSI y una nueva lesión son la causa más común de pérdida de tiempo de juego en varios deportes. La debilidad de los flexores excéntricos de la rodilla es un importante factor de riesgo modificable para futuras HSI. Sin embargo, en la actualidad, existe una falta de equipo de fácil acceso para evaluar la fuerza de los flexores excéntricos de la rodilla.

Métodos: Treinta hombres recreativamente activos sin antecedentes de HSI completaron el ejercicio nórdico de isquiotibiales en el dispositivo en 2 ocasiones distintas. Se calcularon los coeficientes de correlación intraclase, el error típico, el error típico como coeficiente de variación y el cambio mínimo detectable con un nivel de confianza del 95 %. Los datos de fuerza normativa se determinaron usando la medida más confiable. Otros 20 atletas de élite con antecedentes unilaterales de HSI en los 12 meses anteriores realizaron el ejercicio nórdico de isquiotibiales en el dispositivo para determinar si existía debilidad muscular excéntrica residual en la extremidad previamente lesionada.

Resultados: El dispositivo mostró una fiabilidad alta a moderada (coeficiente de correlación intraclase = 0,83-0,90; error típico, 21,7-27,5 N; error típico como coeficiente de variación, 5,8 %-8,5 %; cambio mínimo detectable a un nivel de confianza del 95 %, 60,1-76,2 N). La fuerza flexora excéntrica normativa media \pm DE en el grupo no lesionado fue de 344,7 \pm 61,1 N para el lado izquierdo y de 361,2 \pm 65,1 N para el lado derecho. El miembro previamente lesionado era un 15 % más débil que el miembro contralateral no lesionado (diferencia de medias, 50,3 N; intervalo de confianza del 95 %: 25,7, 74,9; $P < 0,01$), un 15 % más débil que el miembro izquierdo normativo (diferencia de medias, 50,0 N; intervalo de confianza del 95 %: 1,4; 98,5; $p = 0,04$), y un 18 % más débil que la extremidad derecha normativa (diferencia de medias, 66,5 N; intervalo de confianza del 95 %: 18,0; 115,1; $p < 0,01$).

Conclusión: El dispositivo experimental ofrece un método confiable para medir la fuerza de los flexores excéntricos de la rodilla y la asimetría de la fuerza y para detectar la debilidad residual en atletas de élite previamente lesionados.

DOI: [10.2519/jospt.2013.4837](https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4837)

Palabras claves	Fuente de información
-Distensión del tendón de la corva. -Fuerza. -Flexores de rodilla. -Flexores excéntricos de rodilla. -Ejercicio nórdico. -Fuerza excéntrica.	Fuente de información Primaria.

Motor de búsqueda: JOSPT

6. Fuerza excéntrica del flexor de la rodilla, volumen muscular de los isquiotibiales y carrera de velocidad en jugadores de fútbol profesional de élite con distensión previa en los isquiotibiales

Resumen

El objetivo era determinar si los jugadores con una lesión previa por distensión de los isquiotibiales (HSI) presentan déficits bilaterales en la fuerza excéntrica de los flexores de la rodilla y el volumen de los músculos isquiotibiales y diferencias en el rendimiento de sprint en comparación con jugadores sin antecedentes de HSI. Cuarenta y seis

jugadores profesionales de fútbol masculino participaron en este estudio. Se evaluaron la fuerza de los flexores excéntricos de la rodilla, el volumen de los músculos isquiotibiales (IRM) y una prueba de velocidad de carrera de 20 m (tiempo fraccionado de 5 y 10 m) al comienzo de la pretemporada. La fuerza excéntrica de la rodilla de las extremidades previamente lesionadas de los jugadores lesionados fue mayor (ES: 1,18-1,36) que las extremidades no lesionadas de los jugadores no lesionados. Las extremidades previamente lesionadas mostraron posiblemente un mayor volumen de músculo de cabeza corta del bíceps femoral (BFSH) y probablemente del semitendinoso (ST) que las extremidades contralaterales no lesionadas entre los jugadores lesionados (ES: 0. 36) y las extremidades de los jugadores no lesionados (ES: 0,56), respectivamente. Los jugadores que habían experimentado un HSI anterior posiblemente fueron más lentos en los 5 m (PE pequeño: 0,46), mientras que se encontraron diferencias poco claras en los tiempos de 10 m y 20 m. Los jugadores con un HSI anterior mostraron una mayor fuerza excéntrica del flexor de la rodilla, posiblemente músculos ST y BFSH relativamente hipertrofiados, y posiblemente un rendimiento reducido de sprint de 5 m que los jugadores previamente ilesos. Esto puede tener implicaciones para el diseño de estrategias de prevención de lesiones musculares isquiotibiales secundarias. Posiblemente músculos ST y BFSH relativamente hipertrofiados, y posiblemente rendimientos de sprint de 5 m reducidos que los jugadores previamente ilesos. Esto puede tener implicaciones para el diseño de estrategias de prevención de lesiones musculares isquiotibiales secundarias. Posiblemente músculos ST y BFSH relativamente hipertrofiados, y posiblemente rendimientos de sprint de 5 m reducidos que los jugadores previamente ilesos. Esto puede tener implicaciones para el diseño de estrategias de prevención de lesiones musculares isquiotibiales secundarias.

DOI: 10.3390/biología11010069

Palabras claves	Fuente de información
-Factores de riesgo -Prevención. -Lesiones de Isquiotibiales.	Fuente de información Secundaria.

-Fuerza. -Flexibilidad. - Flexores excéntricos de rodilla.	
--	--

Motor de búsqueda: PubMed

7. Lesiones musculares de la pierna dominante o no dominante en futbolistas masculinos de élite

Año: 2018

Diseño de investigación: Estudio de cohorte prospectivo

Resumen

Propósito: El objetivo fue estudiar las posibles diferencias de las lesiones musculares en cuanto al tipo, la localización y la extensión de la lesión entre la pierna dominante y la no dominante en jugadores de fútbol masculino de élite. Otro objetivo fue estudiar la incidencia lesional de las lesiones musculares de la extremidad inferior durante el partido y el entrenamiento.

Métodos: Los datos se recopilaron de forma consecutiva entre 2007 y 2013 en un estudio de cohorte prospectivo basado en 54 jugadores de fútbol de un equipo de la primera liga sueca. Se calculó la incidencia lesional tanto para el partido como para el entrenamiento, se diagnosticaron y evaluaron con ultrasonografía las lesiones de aductores de cadera, cuádriceps, isquiotibiales y tríceps sural, y se midió su longitud, profundidad y anchura para determinar la extensión de las lesiones musculares estructurales.

Resultados: Cincuenta y cuatro jugadores sufrieron en total 105 de las lesiones musculares estudiadas. De estas 105 lesiones, la pierna dominante se vio afectada en el 53 % (n = 56) de los casos. Se encontró una extensión significativamente mayor de la lesión en la pierna dominante en comparación con la pierna no dominante con respecto a las lesiones estructurales de los isquiotibiales. No se encontraron otras diferencias significativas.

Conclusiones: Se encontró que las lesiones de los músculos isquiotibiales estructurales son de mayor extensión en la pierna dominante en comparación con la pierna no dominante. Este nuevo hallazgo debe tenerse en cuenta al permitir que el jugador de fútbol vuelva a jugar después de lesiones musculares en las piernas.

Nivel de evidencia: IV.

Palabras llave: Desgarro muscular; Fútbol; ecografía; Tensión muscular; Ultrasonido

DOI: [10.1007/s00167-016-4200-4](https://doi.org/10.1007/s00167-016-4200-4)

Palabras claves	Fuentes de información
-Lesiones musculares. -Localización -Extensión. -Pierna Dominante. -Incidencia personal. -Músculos isquiotibiales.	Fuente de información primaria.

.Motor de Búsqueda: PubMed

8. Un protocolo integral de prueba de fuerza no ofrece ningún valor clínico para predecir el riesgo de lesiones en los isquiotibiales: un estudio de cohorte prospectivo de 413 jugadores de fútbol profesionales

Año: 2017

Diseño de estudio: Revisión sistemática.

Resumen

Antecedentes: las lesiones de isquiotibiales siguen siendo frecuentes en una serie de deportes profesionales. En el fútbol, la incidencia ha aumentado incluso un 4 % anual a nivel de la Liga de Campeones durante la última década. El papel de la fuerza muscular o los índices de fuerza y su asociación con el riesgo de lesión de los isquiotibiales siguen estando restringidos por el pequeño tamaño de las muestras y los resultados no concluyentes.

Propósito: El propósito de este estudio es identificar los factores de riesgo de lesiones en los isquiotibiales en jugadores de fútbol profesional en un estudio de cohorte prospectivo con potencia adecuada. Utilizando medidas de fuerza muscular tanto establecidas (isocinéticas) como novedosas (dispositivo excéntrico de prueba de isquiotibiales), nuestro objetivo fue investigar la relación entre estas características de fuerza en todo el rango de movimiento con el riesgo de lesión de isquiotibiales.

Métodos: Todos los equipos (n=18) elegibles para competir en la liga de fútbol más importante de Qatar se sometieron a una evaluación de fuerza integral durante su evaluación de salud periódica anual en el Hospital de Medicina Deportiva y Ortopédica Aspetar en Doha, Qatar. Las variables incluyeron la fuerza isocinética, la fuerza del ejercicio nórdico de isquiotibiales y la relación dinámica de isquiotibiales: cuádriceps.

Resultados: De los 413 jugadores incluidos (68,2% del total de jugadores de la liga), 66 sufrieron una lesión en los isquiotibiales a lo largo de las dos temporadas. Solo el cuádriceps isocinético concéntrico a 300°/s (ajustado por el peso corporal) se asoció con el riesgo de lesión de los isquiotibiales cuando se consideró categóricamente. La edad, la masa corporal y la posición de juego también se asociaron con el riesgo de lesiones en los isquiotibiales. Ninguna de las otras 23 variables de fuerza examinadas se asoció con una lesión en el tendón de la corva.

Conclusión: el valor clínico de las pruebas de fuerza aisladas es limitado y su uso en la detección musculoesquelética para predecir futuras lesiones en los isquiotibiales no tiene fundamento.

Palabras clave: isquiotibiales; prevención de lesiones; isocinético; factor de riesgo.

DOI: [10.1136/bjsports-2017-097754](https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097754)

Palabras claves	Fuentes de Información
-Lesiones de insquiotibiales -Riesgo de lesión. -Fuerza. -Futbol. -isquiotibiales. -prevención de lesione. - isocinético. -factor de riesgo.	Fuente de Información Primario

Motor de búsqueda: PubMed

9. El déficit de fuerza excéntrica de los isquiotibiales y la mala relación entre los isquiotibiales y los cuádriceps son factores

de riesgo de lesión por distensión de los isquiotibiales en el fútbol: un estudio prospectivo de 146 jugadores profesionales

Año: 2017

Diseño: Estudio de cohorte prospectivo, Nivel de evidencia 2.

Resumen

Objetivos: El propósito de este estudio fue investigar si las medidas de fuerza isocinética de pretemporada eran predictivas de HSI futuro entre los jugadores de fútbol profesional.

Métodos: Un total de 169 jugadores profesionales participaron en una evaluación de fuerza isocinética de pretemporada, seguida de una temporada competitiva de 10 meses. El protocolo de prueba incluyó el rendimiento concéntrico de la flexión y la extensión de la rodilla a 60 grados -1 y 240 grados -1 y el rendimiento excéntrico del flexor de la rodilla a 30 grados -1 . Se calcularon los déficits de fuerza, las diferencias bilaterales y las proporciones de fuerza de los isquiotibiales y los cuádriceps. Se utilizaron regresiones logísticas univariadas y multivariadas para identificar los posibles factores de riesgo de HSI. Se utilizaron curvas de características operativas del receptor (ROC) para investigar la sensibilidad y la especificidad de las medidas de fuerza.

Resultados: Cuarenta y un HSI agudos se mantuvieron y el 12 % (n = 5) reaparecieron durante el período de estudio. En el análisis multivariante, se demostró una asociación entre el riesgo de lesión y el torque máximo excéntrico de los isquiotibiales por debajo de 2,4 Nmkg -1 (OR = 5,59; IC 95%, 2,20-12,92); relación H/Q concéntrica por debajo del 50,5% (OR=3,14; IC 95%, 1,37-2,22); jugadores con lesión previa de HSI (OR=3,57; IC 95%, 3,13-8,62). El análisis ROC mostró un área bajo la curva (AUC) de 0,77, lo que indica una sensibilidad y especificidad combinadas justas del modelo predictivo general.

Conclusiones: Los jugadores de fútbol profesional con una fuerza isocinética significativamente más baja de los isquiotibiales, una proporción más baja de fuerza de los isquiotibiales y los cuádriceps y una lesión previa de HSI se relacionaron con un mayor riesgo de HSI aguda.

Palabras llave: Prevención de lesiones; fuerza isocinética; Detección masiva; Músculo; Fútbol; Hermético

DOI: [10.1016/j.isams.2017.11.017](https://doi.org/10.1016/j.isams.2017.11.017)

Palabras claves	Fuente de información
-Prevención de lesiones. -fuerza isocinética. -Detección masiva. -Músculo. -Fútbol. -Riesgo de lesiones -Fuerza isquiotibiales.	Fuente de información secundario,

Motor de búsqueda: PubMed

10. Manejo de lesiones de isquiotibiales: revisión de conceptos actuales

Año: 2020

Diseño de investigación: método revisión analítica.

Resumen

Las lesiones del complejo muscular de los isquiotibiales son comunes en los atletas y representan entre el 12% y el 26% de todas las lesiones sufridas durante las actividades deportivas. Las lesiones agudas de los isquiotibiales a menudo ocurren durante los deportes que implican patadas repetitivas o carreras de alta velocidad, como el fútbol americano, el fútbol, el rugby y el atletismo. También son comunes en los deportes acuáticos, como el esquí acuático y el surf. Las lesiones de isquiotibiales pueden poner en peligro la carrera de los atletas de élite y se asocian con un riesgo estimado de recurrencia entre el 14 % y el 63 % de los pacientes. La variabilidad en el pronóstico y tratamiento de los diferentes patrones lesionales destaca la importancia de un diagnóstico precoz con resonancia magnética nuclear (RMN) para poder clasificar las lesiones con precisión y planificar el manejo adecuado. Las lesiones leves de los isquiotibiales pueden tratarse con medidas no quirúrgicas que incluyen alivio del dolor, ejercicios de alargamiento excéntricos y un regreso gradual a actividades deportivas específicas. El tratamiento conservador se asocia con tiempos muy variables para la convalecencia y el retorno al nivel de función deportiva anterior a la lesión. El tratamiento no quirúrgico de las lesiones de isquiotibiales de alto grado se asocia con un retorno deficiente a la función inicial, debilidad muscular residual y un alto riesgo de recurrencia. Las lesiones por avulsión del tendón de la corva proximal, los desgarros musculotendinosos de alto grado y las lesiones crónicas con debilidad persistente o compromiso funcional requieren reparación quirúrgica para permitir el retorno al nivel de función deportiva anterior a la lesión y minimizar el riesgo de lesión recurrente. Este artículo revisa los métodos óptimos de diagnóstico por imágenes y los sistemas de clasificación comunes utilizados para guiar el tratamiento de las lesiones de los isquiotibiales. Además, se analizan las indicaciones y los resultados del tratamiento quirúrgico y no quirúrgico para proporcionar un marco de manejo basado en la evidencia para estos pacientes. Citar este artículo: Articulación ósea J 2020;102-B(10):1281-1288.

Palabras llave: Lesiones de isquiotibiales; Avulsión del tendón proximal; lesión recurrente; Regreso al Deporte; Manejo quirúrgico.

DOI: [10.1302/0301-620X.102B10.BJJ-2020-1210.R1](https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B10.BJJ-2020-1210.R1)

Palabras claves	Fuente de información
-----------------	-----------------------

Fuente de información Secundaria.

- Lesiones de isquiotibiales.
- Avulsión del tendón proximal.
- lesión recurrente.
- Regreso al Deporte.
- Manejo quirúrgica.
- Tratamiento conservador.

Motor de búsqueda: PubMed

14-Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en Apuntes de Medicina Deportiva en 1965 Muscle injuries in sport. Update of th

El sistema músculo-esquelético está formado por tejido muscular esquelético, tejido conectivo, tejido nervioso y vasos sanguíneos. Todos estos elementos se disponen y relacionan entre sí y dan lugar a una configuración estructural histológica y fisiológica muy característica determinada por la función del músculo esquelético: la contracción, que determina el alto grado de organización que se observa en sus diferentes niveles tisular, celular y molecular.

Al ser un tejido tremendamente dinámico, su estructura es vulnerable a la lesión especialmente en el ámbito deportivo, donde supone el tipo de lesión más frecuente con un índice del 31% del total de lesiones y un 30% de relesiones⁵. Dada la gran variedad de grupos musculares y los múltiples factores que influyen en la lesión, el tiempo de recuperación de estas lesiones es muy variable, incluso en lesiones que se producen en el mismo músculo o grupo muscular⁶. En el momento actual, se considera que el conocimiento exacto de los distintos tipos de lesiones, en función de su localización y de sus características, permite poder individualizar de manera más adecuada los tratamientos y, por tanto, conseguir un retorno a la competición más rápido y seguro.

Palabras claves	Fuente de información
Lesiones musculares/isquiotibiales Mecanismo de lesión Regreso al juego Fuerza	Fuente de información secundaria

Motor de búsqueda: Elsevier

doi: 10.1016/j.apunts.2015.01.005

MARCO TEORICO

Capítulo 1

**Niveles de fuerza
como un parámetro
para la vuelta al
deporte.**

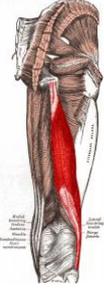
Capítulo 1: Niveles de fuerza como un parámetro para la vuelta al deporte

Los músculos isquiosurales (mal llamados isquiotibiales, dado que el bíceps femoral tiene inserción en la cabeza del peroné), forman parte del grupo muscular de la zona posterior del muslo.

Está conformado por tres músculos: el semitendinoso, el semimembranoso, y el Bíceps femoral (con su cabeza larga y su cabeza corta). Los músculos mencionados son biarticulares (a excepción de la cabeza corta del bíceps femoral) es decir, que ejercen acciones en los dos núcleos articulares que atraviesan.

A nivel de la rodilla, con su acción concéntrica se conforman como los principales flexores de la misma, antagonistas del grupo muscular del cuádriceps, que ejerce la acción contraria sobre dicha articulación.

Por otro lado, a nivel de la articulación de la cadera, se encargan de la extensión de la misma, en sinergia con el grupo muscular glúteo, muy importante para la técnica de la Carrera (Sampietro, 2018)²²

	<p>Bíceps Femoral:</p> <p>El músculo bíceps femoral está situado lateralmente al músculo semitendinoso. Es voluminoso y está formado por dos cabezas: una isquiática o cabeza larga del músculo bíceps femoral y otra femoral o cabeza corta del músculo bíceps femoral.</p> <p>Ambas porciones se insertan inferiormente por medio de una inserción común en los dos huesos de la pierna (tibia y peroné)</p>
	<p>Semimembranoso:</p> <p>El músculo semimembranoso es delgado, aplanado y tendinoso superiormente, y muscular y voluminoso inferiormente. Se sitúa posterior al músculo aductor mayor y se extiende desde el isquion hasta el extremo superior de la tibia.</p>
	<p>Semitendinoso:</p> <p>El músculo semitendinoso es un músculo fusiforme, muscular superiormente y tendinoso inferiormente, situado posterior al músculo semimembranoso y medial al músculo bíceps femoral. Se extiende desde el isquion hasta el extremo superior de la tibia. (Rouvière, 2005)²³</p>

Imágenes: <https://lafisioterapia.net/musculos-isquiotibiales/>

²² Sampietro, M. (2018). Prevención de lesiones isquiotibiales. Trascendiendo al curl nórdico. AKD.

²³ Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. París: Masson.

Los isquiosurales actúan a nivel de la cadera imprimiendo una función de extensión de la misma. Su eficacia en la cadera depende en gran medida de la posición de la rodilla: el bloqueo de la rodilla en extensión favorece su acción extensora sobre la cadera; existe, por lo tanto, una relación de antagonismo-sinergia entre los músculos isquiosurales y el músculo cuádriceps, sobre todo con el músculo recto femoral.

Durante la marcha normal, los músculos isquiosurales realizan la extensión y el músculo glúteo mayor no interviene. No pasa lo mismo al correr, saltar o caminar cuesta arriba, donde el glúteo mayor no solo es indispensable, sino que su función desempeña un papel principal. Esta sinergia es muy importante a la hora de la preparación física para los deportes de carrera y sobre todo para los que poseen gestos de aceleración-frenado y cambios de dirección, ya que un desbalance entre estos dos grupos musculares, puede condicionar una potencial lesión.

Cuando la pelvis bascula hacia adelante, el centro de gravedad pasa por delante de la línea de las caderas y los músculos isquiosurales son los primeros en iniciar la acción para enderezarla; en los esfuerzos de extensión en una pelvis muy basculada el glúteo mayor se contrae enérgicamente, al igual que los isquiosurales, cuya eficacia aumenta si la rodilla está en extensión. (Kapanji2010)²⁴

Influencia de los isquiotibiales en la rodilla:

La amplitud de la flexión de rodilla es distinta según sea la posición de la cadera y de acuerdo con las modalidades del propio movimiento. La flexión activa alcanza los 140° si la cadera está previamente flexionada. Y únicamente llega a 120° si la cadera está en extensión. Esta diferencia se debe a la disminución de la eficacia de los músculos isquiosurales cuando la cadera está extendida.

Cuando la cadera está flexionada 40°, el acortamiento relativo todavía se puede compensar mediante la flexión pasiva de la rodilla, pero en el caso de una flexión de 90° el acortamiento relativo es tal, que, aunque la rodilla este flexionada en ángulo recto, todavía persiste un acortamiento relativo importante. Si la flexión de la cadera sobrepasa los 90° su inserción tibial se hace muy difícil mantener las dos rodillas en máxima extensión; la elasticidad de los músculos, que disminuye notablemente con la falta de ejercicio, apenas absorbe la elongación relativa .

La puesta en tensión de los músculos isquiosurales por la flexión de la cadera aumenta la eficacia de estos músculos como flexores de rodilla: cuando, en una escalada, se adelanta uno de los miembros inferiores, la flexión de la cadera favorece

²⁴ Kapandji, A. (2010). Fisiología Articular. Tomo 2: Miembro inferior. Madrid: Médica Panamericana.

la flexión de la rodilla. A la inversa, la extensión de la rodilla favorece la acción de los músculos isquiosurales como extensores de cadera: es lo que se produce durante los esfuerzos de enderezamiento del tronco a partir de una posición de inclinación hacia delante, y también durante la escalada, cuando el miembro inferior, situado anteriormente, pasa a ser posterior.

Si se extiende completamente la cadera, los músculos isquiosurales se elongan relativamente, lo que explica que la flexión de rodilla sea menos intensa; esto recalca la utilidad de los músculos monoarticulares (poplíteo y porción corta del bíceps), que conservan la misma eficacia independientemente de la posición de la cadera.(Kapanji)²⁵

En la actualidad, la evidencia científica sobre la influencia de la debilidad muscular de los isquiotibiales como factor de riesgo es contradictoria. La falta de fuerza de los músculos isquiotibiales ha sido uno de los factores de riesgo que con más frecuencia se ha asociado con la lesión de dicha musculatura

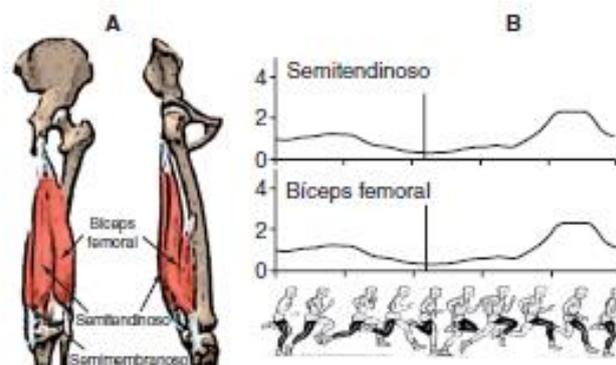


Fig. 1. A. El conjunto de los isquiotibiales, formado por semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral, siendo la porción larga de este último el músculo que comúnmente se lesiona durante las acciones de velocidad. B. Durante la fase de balanceo los isquiotibiales se activan y estiran simultáneamente, absorbiendo la energía del miembro inferior y creando unas condiciones óptimas para la lesión.

Review on the hamstring muscle injury in sport: risk factors and prevention strategiesM

Una falta de fuerza de los isquiotibiales no permite al deportista contrarrestar al cuádriceps durante la extensión de la rodilla en la fase final del "balanceo" de la carrera.

Los principales gestos deportivos utilizados en este tipo de deporte son el sprint donde en su mayoría son de gran demanda, y las patadas que es uno de los gestos principales del deporte. En ambas demandas actúa el core como núcleo de movimiento donde inicia la secuencia que desencadena en movimientos asimétricos

²⁵Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. París: Masson.

entre ambos miembros. Poniendo en gran compromiso los músculos del segmento de la pierna.

Las condiciones en que los deportistas se deben encontrar para poder abastecer las demandas del deporte son el resultado de una adaptación previa. Entre estos la fuerza como requerimiento de accionar en cualquiera de los gestos antes nombrados.

Dentro del deporte se encuentran factores extrínsecos e intrínsecos siendo el ultimo grupo el cual se puede trabajar y tomar como arista para su modificación. (De Hoyos, 2013).²⁶

Según EL CONSENSO DEL 2016 Declaración DE CONSENSO SOBRE EL REGRESO AL DEPORTE DEL Primer Congreso Mundial DE Fisioterapia Deportiva Berna. (Arden, 2016)²⁷



Volver a la participación. El atleta puede estar participando en rehabilitación, entrenamiento (modificado o sin restricciones) o en un deporte, pero a un nivel inferior a su meta de RTS. El atleta es físicamente activo, pero aún no está 'preparado' (médica, física y/o psicológicamente) para RTS. Es posible entrenar para actuar, pero esto no significa automáticamente RTS.

Regreso al deporte (RTS). El atleta ha regresado a su deporte definido, pero no se está desempeñando al nivel de desempeño deseado. Algunos atletas pueden estar satisfechos con llegar a esta etapa y esto puede representar un RTS exitoso para ese individuo.

Vuelta a la actuación. Esto amplía el elemento RTS. El atleta ha regresado

²⁶ M. de Hoyo, J. Naranjo-Orellana, L. Carrasco, B. Sañudo, J.J. Jiménez-Barroca, S. Domínguez-de Hoya^{a,b}, J. Naranjo-Orellan^{a,b,c}, L. Carrasco^a, B. Sañudo^a, J. J. Jiménez-Barroca^b y S. Domínguez-Cobob Cobo. (2013) Review on the hamstring muscle injury in sport: risk factors and prevention strategiesM.

²⁷ Arden CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, Gojanovic B, Griffin S, Khan KM, Moksnes H, Mutch SA, Phillips N, Reurink G, Sadler R, Silbernagel KG, Thorborg K, Wangensteen A, Wilk KE, Bizzini M. (2016) Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. Br J Sports Med. 2016

gradualmente a su deporte definido y se está desempeñando en o por encima de su nivel previo a la lesión. Para algunos atletas, esta etapa puede caracterizarse por el mejor desempeño personal o el crecimiento personal esperado en relación con el desempeño.

¿DE QUIEN ES LA DECISIÓN?

En la práctica clínica contemporánea, la decisión de RTS debe ser una decisión compartida entre todas las partes interesadas. Esto requiere roles bien definidos, y un sistema de resolución de disputas para proteger al atleta de la coerción cuando hay tolerancias de riesgo contrapuestas entre las partes se han sugerido varios criterios diferentes: evaluación clínica sin dolor, rango mínimo de movimiento y/o déficits de fuerza, rendimiento de salto simétrico, finalización exitosa de un programa de rehabilitación progresiva y pruebas de velocidad campo funcionales de sprint.

Según Pedret en una reversión de cabot, las lesiones musculares agudas son, evidentemente, las que se ocasionan en el ámbito deportivo. Recientemente se han propuesto diversas clasificaciones de la lesión muscular que deben entenderse como complementarias entre sí y que resultan de gran ayuda para comprender la dimensión de las distintas lesiones y su pronóstico. Si se pretende resumir la clasificación de la lesión muscular se puede empezar por su primera división básica que es en función de su mecanismo de producción. De esta manera se clasifican las lesiones en lesiones musculares por mecanismo directo (por contusiones más o menos importantes), lesiones musculares por mecanismo indirecto o estiramiento (generalmente excéntrico) y el dolor muscular de inicio retardado.

Uno de los principales condicionantes a tener en cuenta respecto a las lesiones musculares en el momento actual es el conocimiento de las causas predisponentes o factores de riesgo. Es precisamente la suma de estos factores de riesgo más un acontecimiento desencadenante lo que acaba produciendo la lesión muscular. Por este motivo, el control de estos factores puede suponer una disminución muy importante de la incidencia lesional. Los factores de riesgo pueden clasificarse en intrínsecos (propios del individuo) y extrínsecos. Otros factores de riesgo a tener en cuenta son las alteraciones de los ejes mecánicos de las extremidades, un apoyo irregular en la pisada, el estado del balance muscular y de la coordinación, la fatigabilidad muscular y el grado de elasticidad. Las alteraciones de los ejes mecánicos de las extremidades o un apoyo irregular suelen conducir a un desequilibrio del balance muscular y de la coordinación que contribuye a generar una debilidad muscular que provoca que el músculo tenga una menor capacidad de resistencia a la tensión y que, por tanto, pueda romperse más fácilmente.

El potencial regenerativo del músculo disminuye con la edad y se asocia a un incremento de la aparición de la fibrosis. Actualmente se sabe que la cronología de la reparación de la lesión muscular no es uniforme ni homogénea en el tiempo. La importancia de un determinado factor de crecimiento y su repercusión biológica varían y se modifican a lo largo del tiempo, de igual manera que la cantidad e intensidad de determinadas reacciones biológicas. El tratamiento se establece en 3 fases fundamentales a contar desde el día de la producción de la lesión muscular. La primera fase de lesión aguda corresponde al periodo comprendido desde el instante de la producción de la lesión hasta las primeras 24 o 48 h. La segunda fase de regeneración se extiende entre las primeras 24 h y los 14 días desde la lesión, y la tercera fase de fibrogénesis desde la segunda semana hasta la cuarta semana.

Debido a la gran diversidad de lesiones que existen y a la gran cantidad de factores que pueden influir en las distintas fases de reparación de la lesión, es relativamente frecuente que existan condicionantes que puedan alterar el proceso evolutivo normal de la lesión muscular.

Como abordar los factores de riesgo:



Frecuentemente se utiliza la expresión inglesa return to play para designar el concepto de vuelta a la competición. El proceso de decisión de vuelta a la competición es uno de los más complejos de la medicina del deporte, porque se trata de decidir cuándo un deportista lesionado o enfermo puede volver de manera segura a la práctica deportiva o a la competición. El proceso de vuelta a la competición debe individualizarse en cada lesión y siempre en función del tipo de lesión, de la localización, del nivel del deportista y del deporte que practica. En una última instancia se recomienda a quien tome la decisión de inspeccionar los niveles de fuerza del miembro no lesionado. (Cabot 1965 reversion Pedret 2015.)²⁸

En un artículo de Orchard J. relacionando los niveles de fuerza y flexibilidad previos a la vuelta al deporte, el cual llevó a cabo una revisión de la literatura sobre el regreso al juego después de lesiones por distensión muscular, con artículos potenciales

²⁸ Carles Pedret, Ramon Balius,, (2015) Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en Apuntes de Medicina Deportiva en 1965,, Apuntes. Medicina de l'Esport,, Volume 50, Issue 187,

obtenidos mediante PubMed y Sport Discus (enero de 2005), complementados con las bibliotecas personales de los autores, llego a la conclusión que:

Este estudio proporciona evidencia indirecta adicional de que los déficits de fuerza persistentes pueden impartir un mayor riesgo de recurrencia. No obstante, el retorno de la fuerza de los isquiotibiales (excéntricos o concéntricos) a un nivel específico es ahora un componente regular del asesoramiento de expertos sobre la determinación de la aptitud para jugar después de una lesión en los isquiotibiales. Por ejemplo, algunos autores recomiendan esperar hasta que el isquiotibial lesionado sea el 95 % del lado no lesionado usando un protocolo excéntrico antes de permitir el regreso al juego, mientras que otros recomiendan el 90 % del lado no lesionado. El peso de la evidencia sugiere que los déficits de fuerza de los isquiotibiales son un factor de riesgo de relesión.

Históricamente, las pruebas de campo funcionales han sido el estándar de práctica para determinar la aptitud para volver a jugar después de distensiones musculares. A pesar de esta práctica bastante común, se encontró evidencia científica mínima para respaldar esta estrategia. Se evaluaron pruebas complementarias de fuerza muscular isocinética y/ o resultados de imágenes de diagnóstico (sonografía y/o resonancia magnética), pero el valor de estas pruebas especiales no ha sido probado en este momento.

Las pruebas de fuerza isocinética y la evaluación por resonancia magnética pueden ser pasos apropiados hacia la autorización de un velocista de élite de 100 m para un evento importante, ya que en esta circunstancia, probablemente se necesite una recuperación funcional completa para permitir un buen rendimiento. Para los jugadores de deportes de equipo, las pruebas complementarias deben usarse como evaluadores de riesgos en lugar de requisitos de obstáculos absolutos (Orchard, 2005)²⁹

Mientras que otros autores creen que la decisión sobre el momento adecuado para volver al entrenamiento deportivo específico puede basarse en 2 medidas sencillas y económicas:

- la capacidad de estirar el músculo lesionado tanto como el músculo contralateral sano y
- el estiramiento sin dolor. uso del músculo lesionado en movimientos básicos.

Cuando el paciente indica que ha llegado a este punto de recuperación, se le otorga el permiso para iniciar gradualmente el entrenamiento específico del deporte.(Järvinen, 2014).³⁰

²⁹ Orchard J, Best TM, Verrall GM. (2005) Return to play following muscle strains. Clin J Sport Med.

³⁰ Tero AH Järvinen. (2014). Lesiones musculares. Biología y tratamiento. Machine. Actualizacion de

Las lesiones de isquiotibiales son comunes en la población atlética y tienen una alta tasa de recurrencia. A través de una evaluación física completa y la comprensión del mecanismo de la lesión y los factores de riesgo, un especialista en rehabilitación puede determinar el tratamiento más adecuado e individualizado. Una rehabilitación adecuada debe abordar los déficits de fuerza muscular, flexibilidad, control neuromuscular, estabilidad lumbopélvica y fortalecimiento excéntrico, ya que se ha demostrado que son dianas terapéuticas importantes para el retorno exitoso del deportista a la práctica deportiva, con menor riesgo de recurrencia.

Los ejercicios terapéuticos, como el fortalecimiento isométrico y los movimientos activos controlados, sin dolor y de baja intensidad, son estrategias recomendadas por los expertos para lograr estos objetivos en una etapa temprana. En fases intermedias se permite el aumento de la intensidad de los ejercicios, con entrenamiento neuromuscular a mayores amplitudes y el inicio del entrenamiento de resistencia excéntrico.

En la fase final de la rehabilitación, se recomienda incrementar el entrenamiento excéntrico y el entrenamiento neuromuscular específico de alta velocidad del movimiento deportivo, monitorear constantemente con escalas objetivas y subjetivas la fatiga, percepción de seguridad y estado de fuerza para la vuelta al deporte (Ramos 2016)³¹.

Actualmente, la medida estándar de oro para la evaluación de la flexión o fuerza excéntrica de la rodilla es la dinamometría isocinética. Sin embargo, esta técnica está limitada por el alto costo del dispositivo y, por lo tanto, por su falta de disponibilidad generalizada. Aunque los dinamómetros portátiles se han convertido en una alternativa popular en el campo, requieren habilidad y fuerza del operador para recolectar datos confiables y válidos.

Los propósitos de esta investigación fueron:

- Determinar si un dispositivo novedoso, diseñado para medir la fuerza de los flexores excéntricos de la rodilla a través del ejercicio nórdico de isquiotibiales (NHE).

ciencias básicas.

³¹ Gabriel Amorim Ramos, Gustavo Gonçalves Arlian,(2016). Artículo de revisión Rehabilitación de lesiones musculares isquiotibiales: una revisión de la literatura Universidad Federal de São Paulo, Facultad Paulista de Medicina, Departamento de Ortopedia y Traumatología, São Paulo, SP, Brasil

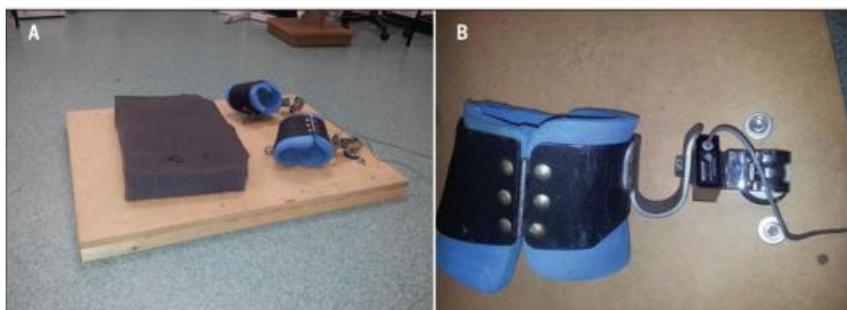
- Determinar los valores normativos para la fuerza excéntrica del flexor de la rodilla derivados del dispositivo.

Para la sección de datos normativos y de confiabilidad del estudio, los participantes se colocaron de rodillas sobre una tabla acolchada (Imagen 1), con los tobillos asegurados en la parte superior del maléolo lateral mediante aparatos ortopédicos bloqueables individuales, que se colocaron encima de dispositivos disponibles en el mercado. celdas de carga uniaxiales (MLP-1K; Transducer Techniques, Inc, Temecula, CA)



(Imagen 1) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23886674/>.

Como conclusión utilizando el NHE como un medio para medir la fuerza demostró ser de confiabilidad test-retest durante pruebas bilaterales. Usando el dispositivo (imagen 2), también se identificó la debilidad excéntrica residual de atletas de élite previamente lesionados, de una magnitud similar a la medida previamente con otros métodos. Este dispositivo portátil ofrece una alternativa a las técnicas actuales basadas en dinamometría para la evaluación de la fuerza flexora excéntrica de la rodilla. (Opar, 2013)³²



(Imagen 2) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23886674/>.

Otro tipo de medición en plano sagital:

Las pruebas estandarizadas de fuerza y fatiga de los músculos de la cadera en el

³² Opar DA, Piatkowski T, Williams MD, Shield AJ. (2013) A novel device using the Nordic hamstring exercise to assess eccentric knee flexor strength: a reliability and retrospective injury study. J Orthop Sports Phys Ther.

plano sagital son importantes para evaluar, tratar y prevenir una serie de patologías del tronco y las extremidades inferiores. Además, las personas que muestran asimetrías en la fuerza muscular entre las extremidades tienen más probabilidades de sufrir una lesión/relesión. Para evaluar la confiabilidad se incluyeron 30 individuos sanos (33,2 +/- 13,1 años). En otra ocasión, 24 individuos sanos (29,0 +/- 10,3 años) participaron para evaluar las diferencias entre las extremidades.

Conclusiones: La fuerza isométrica y la fatiga biocinética de los músculos flexores y extensores de la cadera se pueden evaluar de manera confiable en individuos sanos utilizando el dinamómetro Biodex. El dominio de las extremidades no afectó significativamente la fuerza, la fatiga o las relaciones flexor-extensor. (Krantz, 2020)³³

Peter Ueblackerab, Lutz Haensela y Hans-Wilhelm Mueller-Wohlfahrt en la revista de ciencias del deporte concluyeron que:

Durante la rehabilitación, los exámenes de seguimiento exhaustivos que incluyen palpación, pruebas funcionales e imágenes en las lesiones más graves son cruciales para evaluar el progreso realizado en términos de curación y para determinar cuándo se puede volver a exponer el músculo lesionado al siguiente paso de carga. . Las decisiones de RTP deben basarse en estos exámenes y el estado muscular actual en términos de tono muscular, adherencias, cicatrización y flexibilidad. El objetivo principal es evitar que los jugadores estén expuestos a altas cargas demasiado pronto y, por lo tanto, evitar volver a lesionarse. En este contexto, se debe enfatizar que no existen criterios RTP definitivos y estandarizados. El valor de las pruebas de fuerza antes de RTP ha sido discutido de forma controvertida. Se ha demostrado que la normalización de las pruebas de fuerza isocinética no parece ser un resultado necesario para completar con éxito un programa de rehabilitación específico del fútbol. (Ueblacker, 2016)³⁴

Revisión sistemática y metanálisis de la fuerza y flexibilidad por Nirav Maniar

Las cinco variables de flexibilidad examinadas fueron:

- la elevación pasiva de la pierna recta
- la elevación activa de la pierna recta
- la extensión pasiva de la rodilla.

³³ Krantz MM, Åström M, Drake AM. (2020) Strength and fatigue measurements of the hip flexor and hip extensor muscles: test-retest reliability and limb dominance effect. *Int J Sports Phys Ther.*

³⁴ Peter Ueblacker, Lutz Haensel y Hans-Wilhelm Mueller-Wohlfahrt. (2016). Tratamiento de lesiones musculares en el fútbol, *Journal of Sports Sciences,*

- la extensión activa de la rodilla.
- el sit and reach.

Las cinco variables de fuerza:

- Concéntrica
- Excéntrica
- Isométrica
- relaciones de fuerza
- ángulo de torsión máxima.

El metanálisis encontró que los déficits en la fuerza isométrica y la flexibilidad (medidas por la elevación pasiva de la pierna recta) se resuelven dentro de los 20 a 50 días posteriores a la HSI. Se encontraron deficiencias que estaban presentes más allá del regreso al juego para medidas dinámicas de fuerza (fuerza concéntrica y excéntrica, y proporciones de fuerza H:Q convencionales y funcionales). Esta evidencia sugiere que los médicos controlen la fuerza isométrica y la elevación pasiva de la pierna recta durante la rehabilitación, mientras que las medidas dinámicas de la fuerza pueden tener más valor en/después del regreso al juego. Además, puede ser necesario que los médicos y los pacientes continúen con la rehabilitación después de volver a jugar. Y como aporte a la practica clínica la fuerza isométrica y la elevación pasiva de la pierna recta proporcionan una medida de progresión durante la rehabilitación.(Maniar, 2015)³⁵

Hay tres preguntas principales sobre el regreso al juego (RTP) después de las lesiones de isquiotibiales: ¿Cómo debe definirse el RTP? ¿Qué criterios médicos deben sustentar la decisión de RTP? ¿Y quién debe tomar la decisión de RTP? Desafortunadamente, los diferentes conceptos de RTP dificultan el análisis y la comparación de varios estudios de RTP después de una lesión de isquiotibial, se acepta comúnmente que cualquier decisión de RTP debe basarse en una evaluación del riesgo y el umbral aceptable de tolerancia al riesgo.

Un panel de 58 expertos internacionales llegó a un consenso sobre la terminología, la definición, los criterios médicos, las responsabilidades y la consulta de RTP después de lesiones de isquiotibiales en el fútbol. Los resultados se informan en el modelo RTP para lesiones de isquiotibiales en el fútbol. La decisión de RTP siempre debe ser una decisión multidisciplinaria. Para la evaluación de la preparación para la RTP del jugador después de una lesión en el tendón de la corva, se hace hincapié:

³⁵ Maniar N, Shield AJ, Williams MD, Timmins RG, Opar DA,(2016).Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med.

- Alivio del dolor.
- La evaluación de la flexibilidad.
- La preparación psicológica.
- El rendimiento funcional (fuerza, velocidad).

El panel de expertos permaneció dividido, con dos opiniones: un grupo de expertos afirmó que una evaluación similar de la fuerza excéntrica es importante como criterio para RTP ya que la fase excéntrica también es el modo de contracción en el que se produce la lesión, y las asimetrías de fuerza deben eliminarse porque puede aumentar el riesgo de lesiones. El otro grupo de expertos afirmó que las mediciones de fuerza no son funcionales, las asimetrías son normales y que demasiados factores influyen en la medición de fuerza, por lo que no es posible realizar mediciones confiables (van der Horst 2017).³⁶

³⁶ Nick van der Horst.(2017). Regreso a jugar después de lesiones de isquiotibiales en el fútbol (fútbol): un procedimiento Delphi mundial en cuanto a definición, criterios médicos y toma de decisiones. BJSM Online First,

Capítulo 2

Entrenamiento de la fuerza para evitar la relesion

Capítulo 2: Entrenamiento de la fuerza para evitar la lesión

La fuerza es una capacidad o cualidad motriz condicional que se caracteriza por los procesos de transformación de energía.

El diccionario explica que es “la capacidad física de obrar y resistir, de producir un efecto o trabajo o la capacidad que tiene un individuo para oponerse o vencer una resistencia”. Lo que es fuerza para la condición física, se define la fuerza como la capacidad de vencer una resistencia con la contracción producida por los músculos, es decir, con la capacidad que tienen de realizar un trabajo.

Desde el inicio de la vida se debe vencer constantemente una fuerza o resistencia al movimiento: la gravedad. Con el entrenamiento, además de vencer la gravedad, se realiza un trabajo en el cual se movilizan distintas cargas, entendiendo por carga el peso de una masa. La masa se debe mover, para trabajar la fuerza, puede ser una carga natural (el propio cuerpo) o una sobrecarga (un compañero o compañera, unos pesos, etc.).

La fuerza, es una característica física básica que determina la eficacia del rendimiento en el deporte. Cada deporte varía en sus exigencias de fuerza. En la fuerza dinámica, según la masa que se desplaza y la aceleración que se le dé, se pueden distinguir tres tipos de fuerza, que necesitaran sistemas de entrenamiento distintos:

- Fuerza máxima o absoluta (fuerza bruta).
- Fuerza rápida (explosiva).
- Fuerza resistencia.

Para entrenar los distintos tipos de fuerza hay que aplicar diferentes sistemas de entrenamiento, según las cargas, la velocidad de ejecución de los ejercicios y la recuperación:

Tipos de fuerza	Repeticiones	Cargas	Velocidad	Recuperación
Fuerza máxima	Pocas	Del 85 al 100%	Lenta	Larga
Fuerza-velocidad	Medias	Del 70 al 85%	Alta	Media
Fuerza-resistencia	Muchas	Menos del 50%	media	corta

(Campuzano López)³⁷

El grado de fatiga experimentada por los deportistas durante la práctica vinculado

³⁷ Campuzano Lopez Salustiano, (2014) Métodos para el entrenamiento de la fuerza y la resistencia en el ámbito deportivo. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires

directamente con una reducción significativa de la fuerza requerido es cada esfuerzo. La pérdida de fuerza perjudica la técnica y el control motor de los gestos específicos, además de reducir la capacidad anuncio musculoso para oponerse a las fuerzas externas y atenuar el impacto que estas determinansobre el sistema osteoarticular (Lloyd, Buchanin, & Besier, 2005).³⁸

Posterior a una lesión el paciente pasa por un periodo de inactividad severa donde se produce una disminución de las capacidades de sobre todo el grupo muscular afectado, sin embargo a altos niveles de competencia el deportista sigue entrenando conjuntamente con profesionales de la salud que hacen esta etapa lesiva sea menos perjudicial para el regreso al juego.

El autor Jarvinen luego de examinar la literatura sobre diferentes modalidades de tratamiento para las lesiones musculares determino que si las fases agudas posteriores a la lesión han transcurrido completamente sin incidentes y la recuperación del miembro lesionado parece progresar favorablemente, se debe iniciar gradualmente el tratamiento más activo del músculo lesionado mediante los siguientes ejercicios específicos:

1. El entrenamiento isométrico (es decir, las contracciones musculares en las que la longitud del músculo permanece constante y la tensión cambia) debe comenzar primero sin una carga de resistencia/contracarga y luego con cargas mayores. Se debe prestar especial atención para garantizar que todos estos ejercicios isométricos se realicen solo dentro de los límites del dolor.
2. El entrenamiento isotónico (es decir, la longitud del músculo cambia y la tensión permanece constante durante la contracción muscular) se puede iniciar cuando el entrenamiento isométrico se puede realizar sin dolor con cargas de resistencia. Al igual que en el entrenamiento isométrico, los ejercicios isotónicos deben realizarse primero sin una carga de resistencia/ contracarga, y luego la carga debe aumentarse progresivamente.
3. El entrenamiento dinámico isocinético con carga mínima debe iniciarse una vez que se hayan cumplido los 2 puntos anteriores.

Es de particular importancia señalar que todas las actividades de rehabilitación física siempre deben comenzar con un calentamiento adecuado del músculo lesionado (Jarvinen, 2005)³⁹

³⁸ Buchanan TS, Lloyd DG, Manal K, Besier TF, (2005). Estimation of muscle forces and joint moments using a forward-inverse dynamics model. Med Sci Sports Exerc.

³⁹ Tero AH Järvinen. (2014). Lesiones musculares. Biología y tratamiento Machine. Aactualizacion

Sobre el entrenamiento excéntrico:

Los programas de rehabilitación para los músculos lesionados incluían la aplicación de bolsas de hielo y vendajes de compresión el día de la lesión, seguidos de una combinación de tratamiento térmico, ultrasonido, masaje, estiramientos pasivos y varios días de descanso. Gradualmente, a medida que el dolor disminuía, se recomendaron ejercicios sin soporte de peso, como natación y ciclismo, seguidos de un programa de carrera de mayor duración y un retorno gradual a ejercicios de extensión de flexión de rodilla de alta carga, incluidos curls de isquiotibiales y ejercicios excentricos aumentando cargas.

Cualquier persona que se considere en riesgo de sufrir una lesión por distensión debe participar en un programa de entrenamiento con ejercicios excéntricos. Será importante no hacer que el ejercicio sea demasiado intenso para evitar un dolor excesivo o el riesgo de lesiones por el propio programa de entrenamiento. Esto podría lograrse evaluando regularmente a los sujetos y ajustando el rango de longitud del músculo en el que se llevó a cabo el ejercicio. El objetivo final sería lograr un cambio en el ángulo óptimo como resultado de un programa continuo de ejercicio. Tal estrategia de entrenamiento es particularmente importante para sujetos con un historial previo de distensiones de isquiotibiales. Se les debe animar a que comiencen un programa de ejercicio excéntrico lo antes posible. ya que ya no experimentan ningún dolor por la lesión.

El ejercicio debe ir acompañado de pruebas periódicas de las relaciones ángulo-torque utilizando dinamometría isocinética, seguido de los ajustes necesarios a la intensidad del ejercicio. Aunque generalmente se reconoce dentro de la profesión de la medicina deportiva que el entrenamiento excéntrico leve es beneficioso en un programa de rehabilitación, dicho entrenamiento no suele ir acompañado de la medición de las relaciones de par angular. Solo con tales pruebas será posible saber si el ejercicio está produciendo el cambio requerido en el ángulo óptimo y al mismo tiempo no es tan severo como para correr el riesgo de volver a lesionarse. (BROCKETT,2004)⁴⁰

Wesam, Sinclair, Pappas y Ross realizaron una búsqueda de bibliografía apoyando el curl nórdico o ruso como herramienta para el entrenamiento excéntrico en futbolistas.

Se realizó una búsqueda bibliográfica que abarcó el período comprendido entre enero de 1985 y diciembre de 2015 utilizando varias bases de datos electrónicas: el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados a través de OvidSP, AMED (Allied and

⁴⁰ BROCKETT, CL, DL MORGAN y U. PROSKE. (2004). Predicción de lesiones por distensión de isquiotibiales en atletas de élite. Medicina. ciencia Ejercicio deportivo

Complementary Medicine) a través de OvidSP, PubMed, SPORTDiscus, MED LINE, CINAHL, EMBASE, AusSportMed y Web de la Ciencia.

El objetivo de este metanálisis fue investigar la efectividad de los programas de prevención de lesiones que utilizaron el ejercicio NH para reducir las tasas de lesiones de isquiotibiales teniendo en cuenta la carga de trabajo del atleta. Al expresar la tasa de incidencia de lesiones como una proporción del tiempo de exposición, es decir, el tiempo total en riesgo, incluido el tiempo de práctica y el tiempo de juego, se podría obtener una mejor comprensión del efecto del ejercicio NH en términos de la carga de trabajo de los atletas. Este metanálisis proporciona evidencia de que el ejercicio NH solo o en combinación con un programa de prevención de lesiones puede reducir en gran medida las lesiones de los isquiotibiales en los jugadores de fútbol. Esta información ha sido, hasta ahora, cuestionable debido a la falta de concordancia entre los estudios. Este es el primer metanálisis que informa la eficacia del ejercicio NH en la prevención de lesiones en los isquiotibiales entre los jugadores de fútbol. Estos resultados sugieren que los equipos que utilizan el ejercicio NH solo o en combinación con programas de prevención de lesiones podrían reducir las tasas de lesiones de isquiotibiales hasta en un 51 % a largo plazo en comparación con los equipos que no lo hacen.(Wesam, 2016)⁴¹

Un estudio realizado por Arnason, Andersen, L. Engebretsen y R. Bahr propuso un programa de prevención de lesiones complementando rutina de flexibilidad y fuerza arrojando resultados favorables.

Durante la temporada 2001, ocho equipos en Islandia optaron por utilizar el programa de prevención completo con estiramiento de calentamiento, entrenamiento de fuerza excéntrico y entrenamiento de flexibilidad, mientras que ocho equipos no completaron el programa. Durante la temporada 2002, cinco de los 10 equipos islandeses y seis de los 14 equipos noruegos utilizaron el programa de entrenamiento de fuerza, así como el estiramiento de calentamiento. No se informaron lesiones durante el entrenamiento de fuerza excéntrico.

En conclusión, un programa de intervención basado en estiramientos de entrada en calor combinados con un simple ejercicio excéntrico en pareja (descensos nórdicos de isquiotibiales) parece haber reducido la incidencia de distensiones de isquiotibiales en jugadores de fútbol de élite, mientras que el entrenamiento de flexibilidad por sí solo no

⁴¹ Wesam Saleh A. Al Attar, Najeebullah Soomro, Peter J. Sinclair, Evangelos Pappas, Ross H. Sanders, (2016) Efecto de los programas de prevención de lesiones que incluyen a los nórdicos. Springer International Publishing Suiza

parece tener ningún efecto preventivo.(Arnason, 2016) ⁴²

De acuerdo a lo analizado la mayoría de los estudios en relación a la utilización del ejercicio excéntrico de los isquiotibiales utilizaron el curl nórdico como ejercicio por su simplicidad de ejecución, la no necesidad de utilización de equipamiento y su documentado impacto tanto en la arquitectura del mismo como en la capacidad de producir fuerza excéntrica. Esto resuelve en parte dos factores de riesgo importantes de esta lesión la presencia de fascículos cortos de la porción larga del bíceps femoral (por presencia de lesión previa, por característica individual del sujeto o por transcurso de la temporada). También vale destacar que esta como las demás medidas preventivas tiene mayor o menor sensibilidad de acuerdo a la adherencia que exista con el programa de intervención y su frecuencia de aplicación . Por otro lado, un aspecto a tener en cuenta y revisar puede ser el momento de la sesión, donde es más pertinente colocar el curl nórdico. Resultará más efectiva en cuanto a las adaptaciones provocadas cuando es colocada al final de la sesión de entrenamiento, en especial por las modificaciones arquitectónicas potenciadas en este momento de la sesión. Lo expuesto en los párrafos anteriores también está sustentado en lo efectos epidemiológicos de la aplicación del curl nórdico en la reducción de la incidencia lesional del isquiotibial.

El curl nórdico presenta muchas ventajas y se le atribuyen adaptaciones tanto arquitectónicas como funcionales que influyen positivamente en la disminución de la tasa lesional en futbolistas, estas deben ser tomadas con cuidado y no debe entenderse a este ejercicio como el único y exclusivo medio para disminuir la incidencia de lesiones de isquiotibiales en futbolistas y en caso de aplicarlo este ejercicio ha respondido favorablemente cuando la dosis ha sido la correcta. (SAMPIETRO,2018). ⁴³ En el caso de no tener la posibilidad utópica, el curl nórdico es una opción de trabajo sencilla fácil de utilizar y de dosificar cumpliendo con grandes demandas usando el propio peso y hasta pudiéndolo facilitar para la mejor dosificación, el mismo no necesita equipamiento más que el propio kinesiólogo o un mismo compañero si se realiza en campo.

⁴² A. Arnason, TE Andersen, L. Engebretsen , R. Bahr (2006). Prevención de distensiones isquiotibiales en el fútbol de élite: un estudio de intervención. Centro de Investigación de Traumas Deportivos de Oslo, Departamento de Medicina Deportiva, Escuela Noruega de Ciencias del Deporte, Oslo, Noruega

⁴³ MATÍAS SAMPIETRO,(2018). PREVENCIÓN DE LESIONES ISQUIOTIBIALES TRASCENDIENDO AL CURL NÓRDICO. AKD

Lo anteriormente nombrado no es solo basado en la naturaleza del ejercicio si no que hay estudios que formalizan y objetan lo antes nombrado. Es una herramienta factible y practica en trabajos de campo con un equipo de futbol donde el objetivo es la prevención y el número es alto, estando frente a 10, 20 hasta 30 jugadores pudiendo o no tener material a disposición.

Se ha demostrado que el ejercicio nórdico de isquiotibiales (NH) disminuye el riesgo al aumentar la fuerza excéntrica de los isquiotibiales. Los resultados agrupados basados en el total de lesiones por 1000 h de exposición mostraron que los programas que incluían el ejercicio NH tuvieron una reducción estadísticamente significativa en el índice de riesgo de lesión de los isquiotibiales [IRR] de 0,490 (95 % intervalo de confianza [IC] 0,291–0,827, $p = 0,008$). Los equipos que utilizaron programas de prevención de lesiones que incluían el ejercicio NH redujeron las tasas de lesiones de isquiotibiales hasta en un 51 % a largo plazo en comparación con los equipos que no utilizaron ninguna medida de prevención de lesiones.(Al Attar 2017)⁴⁴

Entrenamiento pliomertrico para el entrenamiento de la fuerza:

El término pliométrico proviene del griego *plyethein*, que significa “aumentar”, y *metrique*, que significa “longitud.

Recientemente se ha constatado que el trabajo pliométrico es un buen complemento de otros métodos de entrenamiento, específicamente de la estimulación eléctrica neuromuscular. La electro estimulación neuromuscular por sí misma sólo aumenta la fuerza y la masa muscular, no así la fuerza explosiva. sin embargo, los estudios que combinaron este método de entrenamiento con el trabajo pliométrico obtuvieron mejoras en todas las cualidades físicas analizadas, incluyendo la fuerza explosiva y la velocidad.

El método pliométrico exige una adaptación a las características de los sujetos y una meticulosidad en cuanto a ejecución de los ejercicios que otros métodos no requieren, no sólo de cara al rendimiento, sino también para prevenir posibles lesiones.

⁴⁴ . Al Attar Wesam Saleh A, Soomro Najeebullah, Sinclair Peter J., Pappas Evangelos,. Sanders Ross H (2017) Effect of Injury Prevention Programs that Include the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injury Rates in Soccer Players: A Systematic Review and Meta-AnalysisSports Med 47:907–916

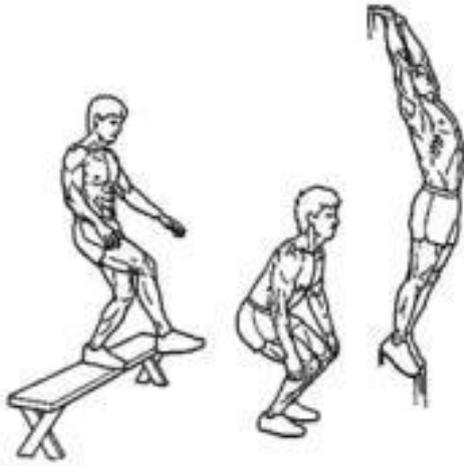


Imagen 1 DJ.

Los DJ (Drop Jump, Imagen 1) son quizá la forma más simple y accesible de trabajar el régimen pliométrico en el tren inferior; pero su aparente sencillez no debe llevarnos a descuidar la ejecución técnica. En cuanto al número de sesiones por semana y número de saltos por sesión, no hay unanimidad entre los autores, si bien todos indican que hay que considerar la preparación y el nivel de fuerza del atleta. Hay estudios en los que se recomienda, para atletas preparados, dos sesiones por semana, pero también hay autores que recomiendan tres

sesiones por semana.

Como se ha visto, las peculiares características del complejo muscular humano hacen del método pliométrico una forma muy específica y adecuada de entrenamiento, que se podrá orientar al trabajo de distintas capacidades y habilidades específicas. Si bien parece existir unanimidad en la literatura respecto a la eficacia de este método a la hora de mejorar capacidades de tipo elástico-explosivo, como puede ser la capacidad de salto, no existe tal unanimidad a la hora de describir algunos aspectos más concretos del entrenamiento. Dado el importante número de trabajos que hablan del gran impacto y estrés que supone este método sobre las estructuras músculo-tendinosas, lo que sí parece claro es la necesidad de aplicar el método con mucha precaución, adaptando siempre la carga a las características del sujeto. (Lopez, 2003)⁴⁵

Otra estrategia :

Este tipo de entrenamiento se ejecuta en combinación con restricción parcial del flujo sanguíneo (RPFS) a nivel muscular, y consiste en colocar un manguito de compresión alrededor de las extremidades apendiculares y presurizarlo con un dispositivo que restringe, pero no ocluye completamente el flujo de sangre arterial durante el ejercicio. Este entrenamiento ha demostrado obtener respuestas y adaptaciones fisiológicas relacionadas con el aumento de trofismo y fuerza muscular.

⁴⁵ García López, D.; Herrero Alonso, J.A. y De Paz Fernández, J.A. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*

Sobre la aplicación del ejercicio de fuerza con RPFS en los indicadores de crecimiento de células musculares, otros describieron un incremento del 56 % en la síntesis proteica muscular después de un entrenamiento con RPFS en hombres. Estos autores concluyeron que existe una mejora en la señalización del complejo 1 de diana de rapamicina de células de mamíferos (mTORC1) y la síntesis proteica del músculo.

La activación simultánea de las vías de señalización de mTORC1 y proteína quinasa activada por mitógenos (MAPK) son necesarias para inducir una respuesta máxima de síntesis proteica muscular después del ejercicio de fuerza, y el ejercicio con RPFS es capaz de activar ambas vías de señalización en el músculo esquelético. Otros autores concluyeron que existe una alta posibilidad de que las células madres miogénicas provean una capacidad aumentada de transcripción génica en las miofibrillas, lo que contribuye a una mejor actividad de síntesis proteica muscular en el ejercicio con RPFS. En consecuencia, la mejora en el metabolismo proteico puede facilitar el desarrollo de hipertrofia y fuerza muscular en pacientes sometidos a RPFS. (Bahamondes, 2021)⁴⁶

Entrenamiento de la fuerza según el tipo de fibra y función muscular:

Se pueden diferenciar 2 tipos básicos de contracción. Un músculo puede desarrollar tensión, pero estar sometido a una fuerza externa que le impide el desplazamiento (contracción isométrica o estática) o, además de generar tensión, puede desplazarse (acortándose o alargándose) de forma que modifica su longitud y diámetro (contracción anisométrica o isotónica). En ellas la tensión muscular se mantiene constante a lo largo del todo el rango de movimiento. Dentro de las contracciones isotónicas se encuentran las concéntricas, donde el músculo se acorta al desplazar una resistencia, y las excéntricas, donde el músculo se alarga. La combinación de ambos tipos de trabajo (concéntrico y excéntrico) sumado a la variación del ROM de la articulación va a derivar en una serie de cambios morfológicos. La fisiología de un músculo está influida exclusivamente por el sistema neuromotor pero su morfología puede ser influida por las condiciones mecánicas que lo hacen contraerse.

⁴⁶ Carlos Bahamondes-ÁvilaFelipe Ponce-FuentesNatalia Chahin-InostrozaFanny Bracho-MilicClaudia Navarrete-Hidalgo (2021). Entrenamiento de fuerza con restricción parcial de flujo sanguíneo (RPFS) Rev cubana salud publica.

Tipos de músculos hay según su función:

- **Músculos Tónicos:** tienen una función estática. Actúan reequilibrándonos y estabilizándonos. Tienen mayor unidad motriz tipo I. Actúan de manera automática a partir de la información propioceptiva. Los músculos tienen tendencia a acortarse.
- **Músculos Fásicos:** realizan una función dinámica. Dan movimiento. Tienen mayor número de unidades motrices de tipo II, II B. Contracción voluntaria. Estos músculos evolucionan hacia la atrofia.

Se debe definir qué tipo de trabajo es el más conveniente según el músculo a entrenar. En el caso de los músculos posturales siempre es conveniente realizar cualquiera de aquellos trabajos que acorten su longitud general. El músculo desarrolla fuerza según el ángulo en que se lo entrena. Por lo tanto, en los trabajos con contracciones incompletas, ya sean estas concéntricas o excéntricas, no se debe dejar de realizar algunas repeticiones o series completas. Un control detallado de estos parámetros llevará a realizar correctos diagnósticos y prescripciones acordes a cada necesidad de actividad física, en orden a alcanzar un buen rendimiento deportivo, mejorar el nivel de salud general del individuo o recuperar y readaptar funcionalmente ante algún caso de lesión (Pozo Rosado, 2010).⁴⁷

Asimetrías y desequilibrios de fuerza:

Los déficit en las relaciones de fuerza concéntricas y excéntricas entre antagonistas (isquiotibiales/cuádriceps) y los déficit de fuerza excéntrica de los isquiotibiales, así como la influencia de la fatiga sobre la fuerza excéntrica de los isquiotibiales y su relación con el incremento del riesgo. Por lo que una de las primeras medidas preventivas propuestas para este grupo muscular es la aplicación de entrenamiento excéntrico de manera de generar un efecto protector sobre este para las mismas acciones que se reconocen como potencialmente riesgosas.(Opar, 2013)⁴⁸

⁴⁷ Pablo Pozo Rosado, (2010). El tipo de trabajo muscular y su influencia en la función Revista Digital - Buenos Aires

⁴⁸ Opar DA, Piatkowski T, Williams MD, Shield AJ.(2013). A novel device using the Nordic hamstring exercise to assess eccentric knee flexor strength: a reliability and retrospective injury study. J Orthop Sports Phys Ther.

Los desequilibrios de fuerza en el conjunto muscular de los Isquiotibiales de un futbolista profesional podrían representar un factor de riesgo de lesión para estos músculos.

La asimetría bilateral de la fuerza isocinética excéntrica de los isquiotibiales mayores al 15% puede aumentar el riesgo de lesión como se demostró en los jugadores de fútbol profesionales estudiados primeramente por Croisier provocando efectos negativos en la biomecánica de carrera, sobre todo en la transición de la fase media a la fase final del balanceo.

Croisier realizó una prueba de medición isocinética para determinar si las variables de fuerza recolectadas en una evaluación de pretemporada podrían predecir una subsecuente lesión de isquiotibiales. Los estudios arrojaron que las diferencias bilaterales del 15% o más en la fuerza concéntrica y/o excéntrica de los isquiotibiales y valores bajos (en al menos una pierna) del ratio H:Q, están asociados a predisponer a una gran tasa de lesiones comparados con los que no tenían desequilibrios de fuerza, aumentando el riesgo de LIS y demostrando que restaurando un perfil de fuerza normal del ratio H:Q (< 5%) se puede disminuir la incidencia lesional.(Ricciardi,2021)⁴⁹

La conclusión de Croiser fue la siguiente :

La identificación científica de los factores de riesgo relacionados con las lesiones del tendón de la corva representa un pilar para el desarrollo de medidas preventivas adecuadas. Los resultados de este estudio prospectivo permiten concluir que la intervención isocinética, como herramienta de cribado de pretemporada en futbolistas profesionales, permite la detección precoz de desequilibrios de fuerza. Desequilibrio de fuerza muscular con una relación H/Q baja representa un factor modificable. Como se demostró en este estudio, la restauración de un equilibrio normal entre los grupos de músculos agonistas y antagonistas disminuye significativamente el riesgo de lesiones. Es de gran recomendación que los jugadores con desequilibrios musculares significativos antes de la temporada se sometan a un entrenamiento específico para abordar el desequilibrio con pruebas isocinéticas de seguimiento para identificar una disfunción residual en el rendimiento muscular.(Croisier, 2008) ⁵⁰

⁴⁹ Ricciardi Pablo Luis, (2021) Factores de riesgo de las lesiones de isquiosurales en jugadores de fútbol profesional masculinos: revisión narrativa. AKD

⁵⁰ Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM, (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. Am J Sports Med.

También un estudio prospectivo de 100 jugadores realizado por Fousekis en 2010. Esta investigación fue un estudio de cohorte prospectivo. La muestra estuvo compuesta por 100 jugadores profesionales de fútbol sin lesiones durante al menos 6 meses antes de la prueba, reclutados de un total de 115 jugadores de cuatro equipos de la 3ra división de la Liga Nacional de Fútbol.

Todos los sujetos se sometieron a una evaluación pretemporada de la fuerza muscular isocinética, la flexibilidad, la estabilidad articular, la coordinación neuromuscular y las características antropométricas de las extremidades inferiores.

Los hallazgos respaldan claramente la hipótesis general de que la simetría en la función mioelástica de las extremidades inferiores es crucial para la prevención de lesiones musculares en los atletas. Por lo tanto, la asimetría en la función de los isquiotibiales puede disminuir la capacidad del músculo para hacer frente a las fuerzas máximas creadas por la contracción explosiva de los extensores de la rodilla en la fase de desaceleración de la última oscilación hacia adelante al correr, lo que lleva a una lesión muscular.(Fousekis, 2011)⁵¹

⁵¹ Fousekis K, Tsepis E, Poulmedis P, Athanasopoulos S, Vagenas G., (2011). Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional players. Br J Sports Med.

CONCLUSION

Conclusión:

El rol y protagonismo del profesional implicado en el rendimiento y rehabilitación crece juntamente con el profesionalismo de los deportistas. Los intereses de los practicantes del deporte como de aquellos que buscan mejorar sus rendimientos con el fin de alguna meta deportiva exigen a los profesionales médicos y del rendimiento que los jugadores no se lesionen, que los jugadores corran más distancia, más rápido y que se cansen menos. Esta demanda conlleva al interdisciplinario entre entrenadores, médicos, y otros especialistas. Como también cuando la lesión no se pudo evitar y se produce una distensión muscular, la exigencia va por el regreso lo más pronto posible, con el menor riesgo de relesión.

Hay muchos factores que atraviesan una posible lesión de los isquiotibiales. Más allá de aquellos que no se pueden modificar o influenciar desde el rol del kinesiólogo hay muchos que se consideran como modificables y son los que se deben atacar en la planificación terapéutica.

No solo la vuelta al deporte debe ser lo más rápida posible si no con la menor probabilidad de que vuelva a suceder, para esto los factores que se consideran para trabajar como kinesiólogos son:

- Flexibilidad.
- Fatiga.
- Asimetrías.
- Desequilibrios de fuerza.

Atacar estos factores como fundamentales para un buen desempeño del deportista y que no se provoque un nuevo evento lesivo.

Entre estos factores destacar los niveles de fuerza adecuados para una vuelta al deporte óptima.

Lograr que el miembro lesionado consiga los valores de fuerza de la no lesionada, que las fuerzas excéntricas logren contrarrestar un movimiento en la práctica, que la fuerza de las extremidades cumpla con las demandas solicitadas en cada accionar del jugador es a lo que se debe apuntar para evitar la relesión en el deportista.

No hay otra característica en el tejido muscular como la fuerza para considerar como parámetro a trabajar con el fin de disminuir el daño denominado distensión.

A través del análisis de datos, recopilación selectiva de artículos y lectura de las mismas se realizó una comparación de los mismos identificando las variables y como abordan desde distintas perspectivas la temática de la investigación.

Si bien la temática que relaciona cada artículo está bien definida por el hilo conductor de la investigación se debe resaltar la multifactoriedad que implica cualquier tipo de deporte con un componente de toma de decisiones y desenlace físico con una demanda estratégico-situacional como aspecto fundamental de incidencia en la problemática planteada.

También todo deporte demanda un componente psicológico el cual se ve mas explotado con el fin de mejorar el desempeño del deportista o una disminución de los factores de riesgo lesivos.

Las lesiones de cualquier tipo de índole son una gran preocupación en cualquier disciplina, son la principal causa del cese de la práctica deportiva. En el futbol se producen lesiones traumáticas por contacto con un oponente o lesiones no traumáticas donde las de mayor preocupaciones en cuanto a incidencia son las distensiones en la cadena posterior del muslo. En el mismo se encuentran los isquiotibiales formados por el bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso. Su anclaje proximal es en el isquion pasando por la articulación de la rodilla e insertándose en la parte superior de la tibia; no menos importante este aspecto, es un musculo biarticular con una participación activa en el desempeño de la marcha. En contraposición como su musculo antagonista el complejo muscular del cuádriceps proporcionando entre ambos complejos la estructura características del muslo y con un acción en los movimientos de flexión y extensión de la rodilla.

El deporte en cuestión demanda a los futbolistas de trayectoria amateur y profesional un desempeño físico dependiendo el rol que cumpla en el campo de juego. Si bien las exigencias entre el profesionalismo y el amateurismo son de gran diferencia el tiempo de juego, las medidas de la cancha y la cantidad de jugadores es el mismo. El rol que cumple en el deportista determina distancias recorridas la intensidades de las mismas y las interacciones entre rivales. Por lo tanto todo deportista esta bajo demandas que lo predisponen a lesiones. sin importar la jerarquia de su practica.

Bibliografía:

1. Chang, J. S., Kayani, B., Plastow, R., Singh, S., Magan, A., & Haddad, F. S. (2020). Management of hamstring injuries: current concepts review. *The bone & joint journal*, 102-B(10), 1281–1288. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B10.BJJ-2020-1210.R1>.
2. Forsythe, B., Knapik, D. M., Crawford, M. D., Diaz, C. C., Hardin, D., Gallucci, J., Silvers-Granelli, H. J., Mandelbaum, B. R., Lemak, L., Putukian, M., & Giza, E. (2022). Incidence of Injury for Professional Soccer Players in the United States: A 6-Year Prospective Study of Major League Soccer. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 10(3), 23259671211055136. <https://doi.org/10.1177/23259671211055136>
3. Garcia, A. G., Andrade, R., Afonso, J., Runco, J. L., Maestro, A., & Espregueira-Mendes, J. (2022). Hamstrings injuries in football. *Journal of orthopaedics*, 31, 72–77. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2022.04.003>.
4. Hickey, J. T., Timmins, R. G., Maniar, N., Williams, M. D., & Opar, D. A. (2017). Criteria for Progressing Rehabilitation and Determining Return-to-Play Clearance Following Hamstring Strain Injury: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(7), 1375–1387. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0667-x>
5. Lee, J. W. Y., Mok, K. M., Chan, H. C. K., Yung, P. S. H., & Chan, K. M. (2018). Eccentric hamstring strength deficit and poor hamstring-to-quadriceps ratio are risk factors for hamstring strain injury in football: A prospective study of 146 professional players. *Journal of science and medicine in sport*, 21(8), 789–793. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.11.01>.
6. Opar, D. A., Piatkowski, T., Williams, M. D., & Shield, A. J. (2013). A novel device using the Nordic hamstring exercise to assess eccentric knee flexor strength: a reliability and retrospective injury study. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 43(9), 636–640. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4837>.
7. Opar, D. A., Williams, M. D., & Shield, A. J. (2012). Hamstring strain injuries: factors that lead to injury and re-injury. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(3), 209–226. <https://doi.org/10.2165/11594800-000000000-00000>.
8. Pedret Carles, Balius Ramon (2015). Lesiones musculares en el deporte. Actualización

- de un artículo del Dr. Cabot, publicado en Apuntes de Medicina Deportiva en 1965, Apuntes. Medicina de l'Esport, Volume 50, Issue 187, ISSN 1886-6581, <https://doi.org/10.1016/j>.
9. Shield, A. J., & Bourne, M. N. (2018). Hamstring Injury Prevention Practices in Elite Sport: Evidence for Eccentric Strength vs. Lumbo-Pelvic Training. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(3), 513–524. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0819-7>
 10. Svensson, K., Eckerman, M., Alricsson, M. et al. (2018). Muscle injuries of the dominant or non-dominant leg in male football players at elite level. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 26, 933–937 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4200-4>.
 11. Toma Laura , Sanda Gabriela Maria , Stefan Loredan, Niculescu , Mariana deleanuanca Volumnia Sima, Camelia Sorina Stancu. (2020). Phenolic Compounds Exerting Lipid-Regulatory, Anti- Inflammatory and Epigenetic Effects as Complementary Treatments in Cardiovascular Diseases. MDPI
 12. Van der Horst, N., van de Hoef, S., Reurink, G., Huisstede, B., & Backx, F. (2016). Return to Play After Hamstring Injuries: A Qualitative Systematic Review of Definitions and Criteria. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(6), 899–912. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0468-7>.
 13. van Dyk, N., Bahr, R., Burnett, A. F., Whiteley, R., Bakken, A., Mosler, A., Farooq, A., & Witvrouw, E. (2017). A comprehensive strength testing protocol offers no clinical value in predicting risk of hamstring injury: a prospective cohort study of 413 professional football players. *British journal of sports medicine*, 51(23), 1695–1702. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097754>.
 14. Wan, X., Li, S., Best, T. M., Liu, H., Li, H., & Yu, B. (2021). Effects of flexibility and strength training on peak hamstring musculotendinous strains during sprinting. *Journal of sport and health science*, 10(2), 222–229. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.08.001>

