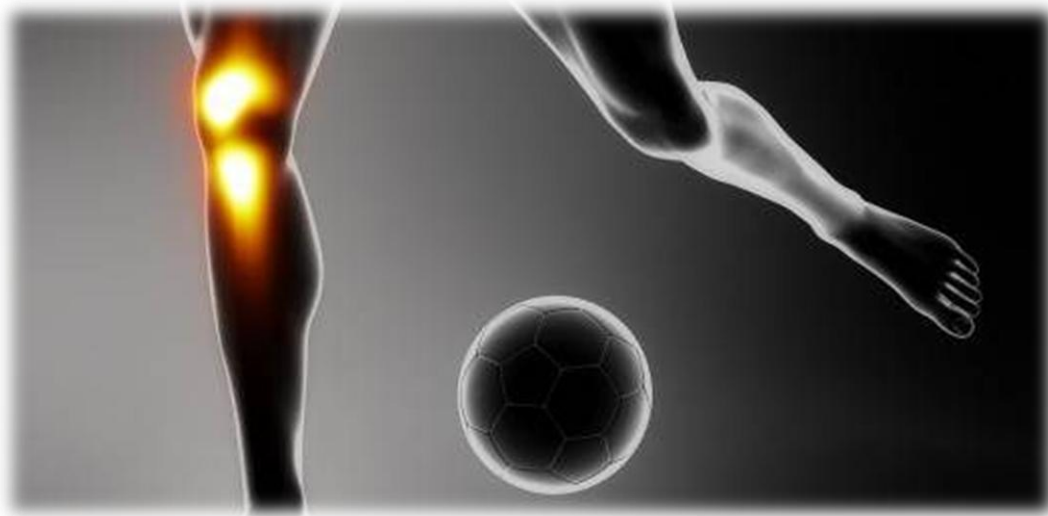


TRABAJO DE FIN DE GRADO

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.



Alumno: Jorge Méndez Almeida

Supervisor: Pablo Arias Rodríguez

Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física

Universidade da Coruña

Año 2013/2014

CONTENIDO

Índice de Tablas.....	4
Índice de ilustraciones	5
1. Introducción.....	8
2. Revisión bibliográfica. Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.....	9
2.1. Introducción	9
2.2. Justificación	9
2.2.1. Las lesiones en el fútbol. concepto.....	12
2.2.2. Tipos de lesión según la estructura implicada.....	13
2.2.3. Proceso de la lesión deportiva (Sampietro, 2008).....	13
2.2.3.1. Fases del proceso de curación.....	13
2.2.4. Modelo secuencial de tratamiento de lesiones	16
2.2.4.1. Fase de inmovilización	16
2.2.4.2. Fase de movilización	16
2.2.5. La prevención de las lesiones.....	18
2.2.6. Las lesiones en el fútbol. Establecimiento de la magnitud del problema	20
2.2.6.1. Incidencia lesional en el fútbol	20
2.2.6.2. Severidad de las lesiones	23
2.2.6.3. Localización y tipo de lesión	24
2.2.6.4. Mecanismo lesional (Contacto/no contacto).....	28
2.2.6.5. Recidivas.....	29
2.2.7. Conclusión acerca de la epidemiología en fútbol.....	30
2.2.8. Análisis de las lesiones más comunes	31
2.2.8.1. Las lesiones musculares (Gómez y Ovejero, 2010,pp. 18-20).....	31
2.2.8.2. Lesiones tendinosas	36
2.2.8.3. La lesión de isquiotibiales.....	38
2.2.8.4. Las lesiones de cadera o inguinales (distensión del aductor mayor).....	44
2.2.8.5. Lesiones ligamentosas	48

2.2.8.6. Los esguinces de tobillo.....	51
2.2.8.7. Rotura del Ligamento Cruzado Anterior (LCA)	55
2.3. Objetivos	61
2.4. Metodología	61
2.5. Resultados y discusión	62
2.5.1. Lesion de isquiotibiales	62
2.5.1.1. Factores de riesgo intrínsecos.....	62
2.5.1.2. Factores de riesgo extrínsecos	66
2.5.1.3. Estrategias de prevención de la lesión de isquiotibiales	67
2.5.2. Distensión del aductor mayor	72
2.5.2.1 Factores de riesgo intrínsecos.....	72
2.5.2.2. Estrategias de prevención de la distensión del aductor mayor.....	73
2.5.3. Esguince de tobillo	78
2.5.3.1. Factores de riesgo intrínsecos.....	78
2.5.3.2. Factores de riesgo extrínsecos	79
2.5.3.3. Estrategias de prevención de esguinces de tobillo.....	82
2.5.3.4. Propuesta de programa preventivo de esguince de tobillo.....	84
2.5.4. Lesión del LCA.....	86
2.5.4.1 Factores de riesgo intrínsecos.....	86
2.5.4.2. Factores de riesgo extrínsecos	88
2.5.4.3. Estrategias de prevención de lesión del LCA	90
2.5.4.4. Propuesta de programa preventivo de lesión de LCA	92
2.5.5. Propuestas de readaptación	94
2.5.5.1. Cuantificación de la readaptación y el reentrenamiento	94
2.5.5.2. Criterios de éxito de la readaptación y el reentrenamiento	96
2.5.5.3. Propuesta 1: readaptación de una lesión grados I y II de isquiotibiales.....	100
2.5.5.4. Propuesta 2: readaptación de una distensión del aductor mayor Grado I	102
2.5.5.5. Propuesta 3: readaptación de un esguince de tobillo grado II.....	104
2.5.5.6. Propuesta 4: readaptación de una rotura del LCA	106

2.6. Conclusiones	110
2.7. Bibliografía	111
3. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS	120
3.1. Introducción	120
3.2. Competencias específicas	121
3.3. Competencias transversales	126
3.4. Competencias nucleares	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de lesiones	13
Tabla 2. Conversión de 1000 horas a partidos y entrenamientos ..	21
Tabla 3 Grado de incidencia de lesiones.	22
Tabla 4. Número de Lesiones, Incidencia por 1000 horas y Conversión de lesiones por 1000 horas en partidos a lesiones cada partido y cada 2 y 5 partidos, de los siguientes autores:	23
Tabla 5. Localización de las lesiones en el tren inferior. Tomado de.....	26
Tabla 6. Localización y severidad de las lesiones que conllevan ausencias en 11 equipos de la UEFA Champions League durante la temporada 2001-2002 y en 14 equipos de la Máxima categoría en Suecia en la temporada 2001.	27
Tabla 7. Top 10 de las lesiones más comunes en 12 temporadas de fútbol profesional; % de todas las lesiones y % de tiempo de baja de cada lesión.	28
Tabla 8. Frecuencia y porcentaje de lesiones por recidiva total, en entrenamiento y competición en la liga española temporada 2008-2009.	29
Tabla 9. Porcentajes de localización, días de baja y recidivas de lesiones musculares.	29
Tabla 10. Tasas de lesión, días de baja y recidivas de esguinces de ligamentos/articulaciones.	30
Tabla 11. Resumen de la epidemiología en el fútbol.....	31
Tabla 12. Clasificación de las lesiones musculares con criterios histopatológicos.	34
Tabla 13. Resumen de la lesión de isquiotibiales	44
Tabla 14. Resumen de la distensión del aductor mayor	48
Tabla 15. Proceso de curación de los ligamentos.	50
Tabla 16. Resumen de los esguinces de tobillo	55
Tabla 17. Características biomecánicas del LCA	58

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Tabla 18. Cuadro resumen de la lesión de LCA.....	60
Tabla 19. Factores de riesgo de la lesión de isquiotibiales y propuestas de prevención.....	68
Tabla 20. Estudios sobre prevención de lesiones de isquiotibiales	69
Tabla 21. Propuesta de programa preventivo de lesión de isquiotibiales	70
Tabla 22. Factores de riesgo de lesiones de cadera/íngle, autores y propuesta de prevención	73
Tabla 23. Estudios sobre prevención de lesiones de aductores y cadera/íngle	74
Tabla 24. Propuesta de programa de prevención de lesión de aductores.....	75
Tabla 25. Factores de riesgo de esguince de tobillo, autores y propuesta de prevención para cada uno	80
Tabla 26. Estudios sobre métodos de prevención de lesiones de tobillo	82
Tabla 27. Propuesta de programa de prevención de esguince de tobillo	84
Tabla 28. Factores de riesgo de lesión de LCA, autores y propuesta de prevención	89
Tabla 29. Estudios sobre prevención de lesión de LCA.	90
Tabla 30 Propuesta de programa preventivo de lesión de LCA	93
Tabla 31. Ficha de cuantificación del proceso de readaptación.....	95
Tabla 32. Criterios de éxitos de cada apartado de Readaptación.....	97
Tabla 33. Criterios de éxito de los apartados de reentrenamiento	98
Tabla 34. Propuesta de readaptación de una lesión grado I o II isquiotibiales	100
Tabla 35. Propuesta de readaptación de una distensión de aductor mayor grado I	102
Tabla 36. Propuesta de readaptación de un esguince de tobillo grado II.....	104
Tabla 37. Propuesta de readaptación de una rotura de LCA.....	107
Tabla 38. Análisis general de competencias y su nivel de adquisición	120
Tabla 39. Competencias utilizadas para la elaboración del TFG	132

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Total de jugadores en el mundo según estudio FIFA 2006	10
Ilustración 2. Distribución mundial de la práctica del fútbol según estudio FIFA 2006	10
Ilustración 3. Comparación Big Count FIFA 2006-2000	11
Ilustración 4. Ejemplo de respuesta inflamatoria luego de pasadas 4 horas de una luxación de codo.....	14

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Ilustración 5. Ciclo de la lesión deportiva.	16
Ilustración 6. Proceso de recuperación de lesiones deportivas.	17
Ilustración 7. Secuencia de prevención de lesiones.	18
Ilustración 8. Modelo multifactorial de las causas de las lesiones.	19
Ilustración 9. Lesiones por partido con respecto al mecanismo lesional.	28
Ilustración 10. . Tipos y grados de roturas musculares. Tomado de.	34
Ilustración 11. Proceso de curación de una lesión muscular.	36
Ilustración 12. Tendinitis del tendón del cuádriceps y rotura del tendón de Aquiles.	37
Ilustración 13. Músculos isquiotibiales. Orígenes e inserciones.	39
Ilustración 14. Músculos isquiotibiales y descripción.	39
Ilustración 15. En un golpeo de balón, se produce una flexión de cadera (1) y extensión de rodilla (2) en donde los isquiotibiales deben elongarse y activarse para decelerar la pierna y controlar el movimiento. 41	41
Ilustración 16. Acción pregolpeo con estiramiento de los isquiotibiales de la pierna de apoyo por flexión de cadera (1), extensión de rodilla (2) y extensión de la cadera de golpeo (3) que bloquea la inserción proximal de los isquiotibiales de la pierna de apoyo incentivando el estiramiento.	41
Ilustración 17. 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.	42
Ilustración 18. Curva tensión longitud de la activación muscular.	43
Ilustración 19. Elongación y activación de la musculatura isquiotibial durante el sprint IFO: Ipsilateral foot-off (despegue del pie). CFS: Contralateral foot-strike (contacto del pie). CFO: Contralateral foot-off. IFS: Ipsilateral foot-strike.	43
Ilustración 20. Músculos de la cadera, inserciones y localización de un esguince del aductor mayor.	46
Ilustración 21. Ejemplo de rotura del aductor en futbolistas.	47
Ilustración 22. Ejemplo de lesión ligamentosa. Rotura del ligamento cruzado anterior de la rodilla (grado 3)	49
Ilustración 23. Ligamentos del tobillo.	53
Ilustración 24. Mecanismo típico de un esguince de tobillo.	55
Ilustración 25. Superficies articulares de la articulación de la rodilla (vista anterior) y meniscos (vista superior). Tomado de.	56
Ilustración 26. Rotaciones interna y externa de la tibia sobre el fémur y situación de los ligamentos cruzados. En la rotación interna el LCAE se tensa y el LCPI se distiende. En rotación externa se tensa el LCPI y se distiende el LCAE.	58

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Ilustración 27. Lesión del LCA donde hay una deceleración o frenado, la rodilla está cerca de la extensión, el pie está clavado en el suelo, hay rotación externa de la tibia respecto al fémur y valgo de rodilla.	59
Ilustración 28. Momento de la lesión de LCA de Víctor Valdés, Hugo Mallo y Jesé	59
Ilustración 29. Torques máximos concéntricos en una flexión de rodilla a 60°/s. Las flechas indican el ángulo en el que se produce el pico de torque. El isquiotibial previamente lesionado produce su torque máximo con un estiramiento menor del músculo.	65
Ilustración 30. % de competencias totales utilizadas en el TFG	133
Ilustración 31. % de competencias específicas utilizadas en el TFG	133
Ilustración 32. % competencias transversales utilizadas en el TFG	134
Ilustración 33. % competencias nucleares de la titulación utilizadas en el TFG	134
Ilustración 34. % de adquisición de las competencias utilizadas en el TFG	135
Ilustración 35. % de adquisición de las competencias específicas utilizadas en el TFG	135
Ilustración 36. % de adquisición de las competencias transversales utilizadas en el TFG	136
Ilustración 37. % de adquisición de las competencias nucleares utilizadas en el TFG	136

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de fin de grado correspondiente a los estudios de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en el ámbito de Salud, pretende ser una guía para la prevención y la readaptación de las lesiones más comunes que se producen en el fútbol.

En primer lugar se realiza una revisión bibliográfica acerca de la epidemiología en el fútbol. Se hace un análisis detallado de las lesiones en el fútbol y de sus características.

Seguidamente se seleccionarán las lesiones más comunes encontradas y el trabajo se centra en analizar cada una de ellas. Para cada lesión se describen las características anatómicas de ese tejido o zona corporal, los procesos de curación, los mecanismos de lesión y la incidencia en el fútbol.

Una vez que se ha descrito en detalle cada lesión, se pasa al análisis de resultados y discusión exponiendo previamente cuáles son los objetivos de este trabajo y la metodología que se va a seguir. En la parte de resultados, se analizan los factores de riesgo de cada lesión y se proponen estrategias para prevenir esos riesgos.

A continuación se pasa a revisar la literatura sobre prevención y se proponen un programa preventivo para cada lesión.

Para terminar la parte de resultados y discusión, se propone un programa de readaptación para cada lesión basándose en la literatura.

Al final de la parte de revisión bibliográfica se expone un apartado de conclusión y se pasa a referencias la bibliografía utilizada en el trabajo.

La segunda y última parte de este trabajo se centra en el análisis de las competencias del Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. En esta parte aparecerán reflejadas las competencias que se utilizaron para realizar el Trabajo de Fin de Grado, además del grado de adquisición de las mismas. A cada una de las competencias se le aporta también un comentario crítico y personal. Al final se presentan unos gráficos para visualizar los resultados de este análisis de competencias.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. PROPUESTA DE PREVENCIÓN Y READAPTACIÓN DE LAS LESIONES MÁS COMUNES EN FÚTBOL

2.1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte más popular en el mundo con alrededor de 265 millones de jugadores con licencia según datos de la FIFA (Kunz, 2007). Si nos centramos en los datos sobre España, el número de jugadores federados con licencia es de 855.987 jugadores y 21.584 clubes siendo el deporte rey en nuestro país (CSD, 2013).

El término lesión se ha visto ligado desde los comienzos al mundo del fútbol. En la actualidad el número de lesiones ha aumentado de manera considerable por el exceso de entrenamientos y partidos que se juegan. Es por ello que es de gran interés comprender, readaptar y prevenir las lesiones en este deporte.

En una primera parte se definirá el concepto de lesión y se analizarán cuáles son las lesiones más comunes que se producen en este deporte atendiendo a la bibliografía más relevante y actual.

Seguidamente se analizará cada tipo de lesión, sus factores de riesgo y se hará una revisión bibliográfica de las propuestas y métodos de prevención más actuales para cada tipo de lesión y se expondrá una propuesta de programas preventivos para cada lesión.

En la última parte del trabajo, se propondrán ejercicios que basados en la experiencia y en la bibliografía, se usan comúnmente para la readaptación de las lesiones citadas y para la vuelta a los terrenos de juego.

2.2. JUSTIFICACIÓN

Las lesiones que se producen en el deporte ocasionan un deterioro parcial de la práctica deportiva y tienen su consecuencia en la forma física, así como en su rendimiento. En algunas ocasiones, estas lesiones pueden significar en el deportista el fin de su carrera con secuelas que pueden permanecer el resto de su vida.

El fútbol es el deporte más popular del mundo con una estimación de 265 millones de jugadores (90% hombres, 10% mujeres) que lo practican en todo el mundo a fecha del 2006 (Kunz, 2007). Hay un aumento de participación del 10% desde el año 2000 al 2006, con el mayor incremento de participación en chicos (32%) y chicas (19%) mayores de 6 años (Kunz, 2007).

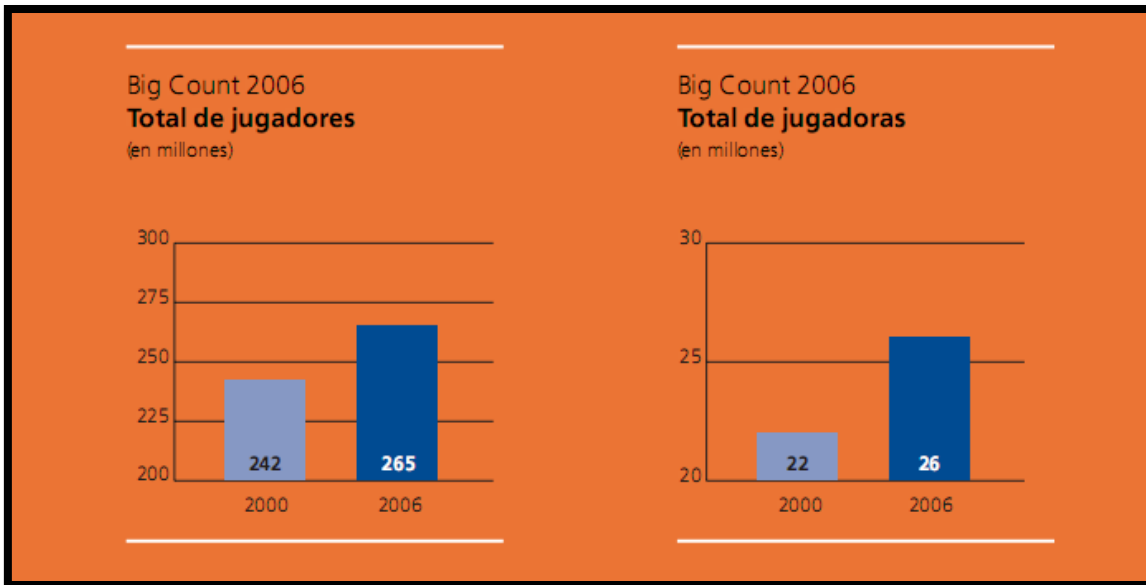


Ilustración 1. Total de jugadores en el mundo según estudio FIFA 2006

La participación en el fútbol engloba todas las edades, grupos étnicos, niveles socioeconómicos y su práctica va desde un nivel recreacional hasta profesional. Es un deporte que requiere poco equipamiento y ofrece numerosos beneficios potenciales relacionados con la práctica de actividad física que da como resultado beneficios de salud tanto física como psicosocial.

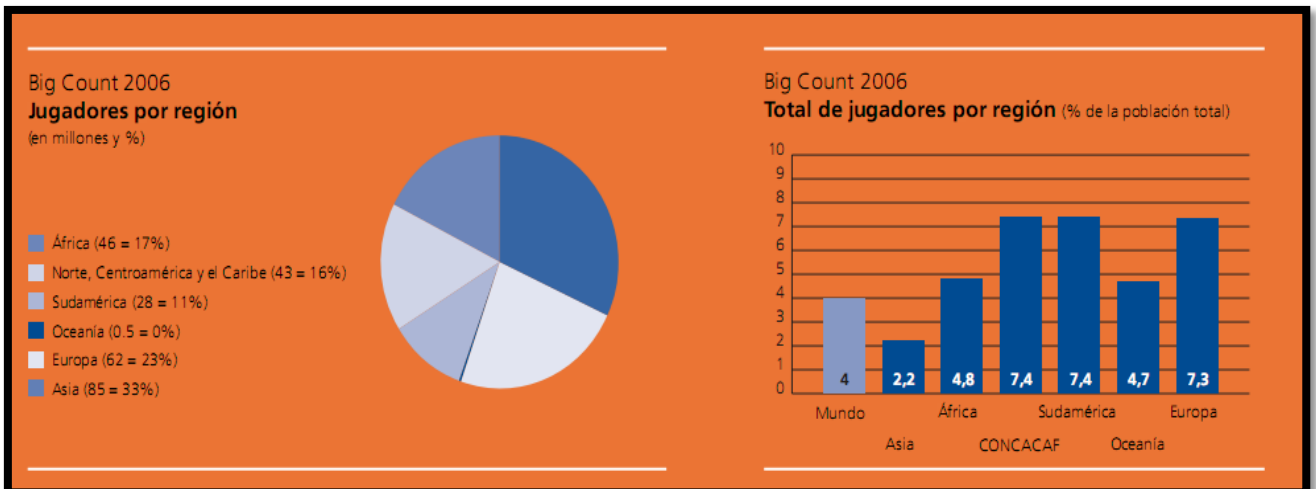


Ilustración 2. Distribución mundial de la práctica del fútbol según estudio FIFA 2006

La tendencia actual es que la práctica del fútbol está aumentando año tras año. Debido al gran número de participantes, tratar la problemática de las lesiones para un grupo de personas tan amplio tiene una clara justificación: prevenir y recuperar lesiones.

	Big Count 2006	Big Count 2000	+/-
Total de jugadores	265	242	+9%
Hombres	238.6	220.5	+8
Mujeres	26.0	21.9	+19
Total de jugadores registrados	38	31	+24%
Hombres	34.2	28.3	+21
Mujeres	4.1	2.7	+54
Total de jugadores no registrados	226	211	+7%
Hombres	204.4	192.2	+6
Mujeres	21.9	19.2	+14
Total juveniles	22	18	+7%
Hombres	18.7	15.8	+18
Mujeres	2.9	2.2	+32
Total de personas relacionadas con el fútbol	270	247	+9%
Total jugadores	264.6	242.4	+9
Total árbitros	0.84	0.72	+17
Oficiales	4.2	3.6	+17

Ilustración 3. Comparación Big Count FIFA 2006-2000

El fútbol es un deporte de colisión/contacto y sus participantes son susceptibles de riesgo de lesiones. La incidencia de lesiones en el fútbol es alta, con tasas reportadas de 2 a 9,4 lesiones por cada 1000 horas de juego en el fútbol adulto masculino (Belloch, 2010) y 10-70 lesiones por cada 1000 horas de juego en el fútbol adulto femenino (Steffen et al., (2008). Es mayor la incidencia de lesiones en competición que en entrenamientos (Belloch, 2010). Las lesiones del fútbol pueden ocurrir en cualquiera de los participantes, independientemente de su edad, sexo o nivel de juego.

Se ha demostrado que la incidencia de lesiones es alrededor de unas 1.000 veces superior en el fútbol que en ocupaciones industriales generalmente consideradas de alto riesgo (Hawkins y Fuller, 1999).

Las lesiones en el fútbol pueden afectar significativamente a la calidad de vida. Por ejemplo, se estima que el 8% de los jóvenes abandonan el deporte y las actividades recreativas debido a una lesión (Grimmer et al., 2000). Existe evidencia epidemiológica de que el nivel de condición física es un predictor significativo de la mortalidad por todas las causas, la morbilidad y la morbilidad de enfermedades específicas (Blair et al.,1995). Hay un coste significativo a la salud pública asociado a las lesiones, el futuro desarrollo de osteoartritis y otras enfermedades asociadas con bajos niveles de actividad física (Angus et al., 1998).

La prevención de las lesiones pasa por la mejora o modificación de ciertos patrones neuromusculares, agilidad, resistencia y entrenamiento de fuerza entre otros. En este trabajo se intentará delimitar cuáles son las mejores y más actuales estrategias de prevención de lesiones

en fútbol basándose en la bibliografía. Esto permitirá tener estrategias para evitar en la medida de lo posible las lesiones librándose así de todo lo negativo que conlleva lesionarse.

La última parte de este trabajo serán estrategias de readaptación de lesiones a los terrenos de juego. Hoy en día la mayoría de las lesiones (excepto en clubes con grandes medios) son tratadas primeramente por un médico y luego por un fisioterapeuta. Es necesario un nexo de unión entre el fisioterapeuta y los terrenos de juego. La falta de una preparación específica para volver a entrenar o a jugar hace que muchas veces se recaiga en la lesión, que no se recupere como debiera o que el estado de forma con el que se vuelve a jugar no sea el adecuado.

Es por ello que una propuesta de readaptación se hace necesaria. Se evitaría así una falta de forma y habría un menor riesgo de volver a lesionarse antes de volver a los terrenos de juego con normalidad y tranquilidad.

2.2.1. LAS LESIONES EN EL FÚTBOL. CONCEPTO

La lesión deportiva puede definirse como una alteración en aquellas estructuras implicadas en la actividad física que limitan, alteran o disminuyen la práctica deportiva por parte del atleta que las sufre. Estas alteraciones pueden ser sufridas a distintos niveles de práctica deportiva tanto a nivel recreacional o amateur como en el alto rendimiento (Sampietro, 2008).

En el proceso de las lesiones deportivas influyen muchos factores, y en este sentido, podemos decir que éstas son en su gran mayoría multifactoriales y tanto su producción como su curación dependen de variables en las que en muchos casos podemos influir (Sampietro, 2008).

Cuando se trata de definir las lesiones específicas en el fútbol, la principal diferencia entre las distintas definiciones reside en determinar si la lesión causa ausencias a entrenamientos y/o partidos y qué cantidad de tiempo hay que perderse de entrenamientos, o si simplemente requiere la atención médica independientemente de cualquier tipo de ausencias.

Los estudios sobre la naturaleza e incidencias de las mismas están limitados por numerosas razones entre las que se destaca una inconsistencia en la definición sobre una lesión, una gran diversidad en los evaluadores de esas lesiones y la falta de registros sobre el tiempo jugado por los futbolistas.

Para la definición de lesión en el fútbol, existe un documento de consenso firmado por los autores de más prestigio en este ámbito que pretende solucionar este problema (Fuller et al., 2006).

Según Fuller et al. (2006) se define lesión como: *“Cualquier queja-molestia física padecida por un jugador que resulta de un partido o un entrenamiento de fútbol, independientemente de la necesidad de atención médica o pérdida de tiempo de actividades de fútbol”*

Cuando un jugador recibe atención médica se referenciará como lesión con atención médica y cuando una lesión tiene como resultado la incapacidad del jugador para tomar parte en la totalidad del futuro entrenamiento o partido será considerada como lesión con tiempo de ausencia (time loss) (Fuller et al., 2006).

2.2.2. TIPOS DE LESIÓN SEGÚN LA ESTRUCTURA IMPLICADA

Las lesiones por prácticas deportivas se clasifican en lesiones de partes blandas (cartilagosas, musculares, tendinosas y ligamentosas) y lesiones esqueléticas u óseas (fracturas). Los distintos tipos de tejidos tienen propiedades biomecánicas diferenciadas y también capacidad variable de adaptación al entrenamiento (Bahr et al., 2007, p.5).

La mayoría de trabajos (Arnason et al., 1996; Chomiak et al., 2000; Cos et al., 2010) dividen las lesiones en los siguientes tipos:

Tabla 1. Tipos de lesiones

Por traumatismo	
(Agudas)	
• Esguince	Elongación aguda de ligamentos o cápsula articular
• Distensión	Elongación aguda de músculos y tendones
• Contusión	Hematoma sin otra lesión asociada
• Fractura	Ruptura traumática de tejido óseo
• Dislocación	Desplazamiento parcial o total del hueso en la articulación
• Otras	Lesiones no clasificadas
Por sobreuso (crónicas)	Síndrome doloroso del sistema musculoesquelético sin un traumatismo previo o enfermedad conocida.

2.2.3. PROCESO DE LA LESIÓN DEPORTIVA (SAMPIETRO, 2008)

Luego de producida la lesión, se desencadenan una serie de eventos que llevarán a la curación del tejido lesionado. Estos eventos se suceden y complementan desde la inflamación inicial hasta la curación con tejido cicatrizal de la estructura lesionada. Estos eventos son una respuesta natural del tejido y responden a procesos biológicos más o menos similares en cada tejido, aunque con particularidades. Este desencadenamiento de eventos tiene un curso natural pudiendo ser influido con distintas medidas terapéuticas tanto para acelerarlo como para entorpecerlo.

El proceso de curación se presenta como un continuum, por lo que las fases se superponen y no tienen un punto de comienzo y finalización determinado.

2.2.3.1. FASES DEL PROCESO DE CURACIÓN

- **Fase de respuesta inflamatoria**

El organismo responde ante la lesión con una secuencia predecible según la severidad, extensión y tipo de ruptura tisular. La respuesta inicial es la inflamación, por lo que sin que se presente la inflamación, la curación normal puede no producirse.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

La lesión produce una disrupción de las células del tejido implicado y ésta tiene como resultado una alteración del metabolismo celular y liberación de sustancias y materiales que inician la “cascada inflamatoria”. Esta respuesta acompañada por la hipoxia es a veces llamada respuesta secundaria. Los mediadores químicos liberados por la célula luego de sufrir la lesión alteran el tono vascular y la permeabilidad capilar. El daño celular causado por la lesión desencadena una serie de eventos que promueve la respuesta inflamatoria y esta serie de eventos está regulada por mediadores químicos liberados al medio extracelular por la ruptura de la célula al momento de la lesión.

Los mediadores químicos presentes en estos eventos son la histamina y la bradiquinina en la mayoría de los casos, produciendo que el plasma sanguíneo y proteínas fluyan alrededor del tejido lesionado dando las características del edema, participando también en el control y límite de la cantidad de exudado.

La reacción vascular implica un espasmo vascular y capilar a nivel de la lesión. Esta vasoconstricción dura aproximadamente 10 a 15 minutos. Luego se produce una vasodilatación e hiperemia activa y regulada que dura aproximadamente entre 24 y 36 horas donde paralelamente se va formando un tapón fibroso producto de la agregación plaquetaria y la conversión de fibrinógeno en fibrina, que se produce por la acción de la tromboplastina derivada de las células lesionadas. Este tapón fibroso obstruye el suministro de sangre a la zona de la lesión, durando esta formación aproximadamente 48 horas (Prentice, 1999).

Todo este proceso tiene como función proteger la zona lesionada para limitar la extensión de la lesión; concretamente se trata de elementos de defensa de la sangre y el tejido implicado.

Conjuntamente con la respuesta vascular, otros elementos de la sangre comienzan a actuar guiando otros mediadores químicos, específicamente la leucotaxina, que produce la alineación de los leucocitos y macrófagos comenzando a fagocitar el tejido necrótico y los productos de desecho del proceso inflamatorio (Prentice, 1999).



Ilustración 4. Ejemplo de respuesta inflamatoria luego de pasadas 4 horas de una luxación de codo. Tomado de Sampietro (2008).

- **Fase de reparación Fibroblástica**

Luego de la fase de respuesta inflamatoria comienza la reparación del tejido dañado, donde el tejido original es remplazado por tejido de cicatrización (Zachazewski, et al., 1996)

Una densa red de capilares y tejido conectivo establecen un puente entre los bordes de la lesión. A partir de allí, una significativa cantidad de colágeno producido por fibroblastos que llegan a la región, se ubica en forma desordenada en esta matriz de tejido conectivo, y así a medida que la cantidad de colágeno en la cicatriz aumenta el número de fibroblastos disminuye (Zachazewski, et al., 1996)

En todos los tejidos se produce una carrera entre la reparación y la regeneración, entendiéndose reparación como el proceso descrito anteriormente y regeneración como el reemplazo del tejido lesionado por nuevo tejido original. Esta carrera es invariablemente ganada en todos los tejidos por la reparación aunque realizando los tratamientos adecuados en calidad y cantidad (movilización vs. reposos, modalidades fisioterápicas, etc.), podemos aumentar la calidad del proceso de regeneración y a veces hacer que este gane la carrera, siempre teniendo presente que ambos tipos de tejidos, cicatrizal y original, están presente en la cicatriz formada.

- **Fase de Maduración-Remodelación**

Cuando la cicatriz del tejido lesionado ya completó la fase proliferativa, el tejido resultante generalmente está provisto de una gran cantidad de colágeno orientado azarosamente sobre la cicatriz, en esta fase se produce entonces una reorganización de la fibras de colágeno orientándose según las líneas de tracción y fuerza a las que ese tejido es sometido, produciéndose así una cicatriz más funcional (Prentice, 1999). En principio esta cicatriz es más fuerte que el tejido original, aunque luego irá acomodándose a las características funcionales del tejido lesionado (Zachazewski, et al., 1996)

Debemos tener presente que el tejido de colágeno es dinámico y está en constante movimiento produciendo y destruyendo colágeno, es entonces cuando con la intervención adecuada de la rehabilitación funcional lograremos reorganizar ese tejido inclinando la balanza hacia la destrucción y así evitar una cicatriz hipertrófica y desorganizada en sus líneas de fuerza que pueda acarrear problemas o recidivas.

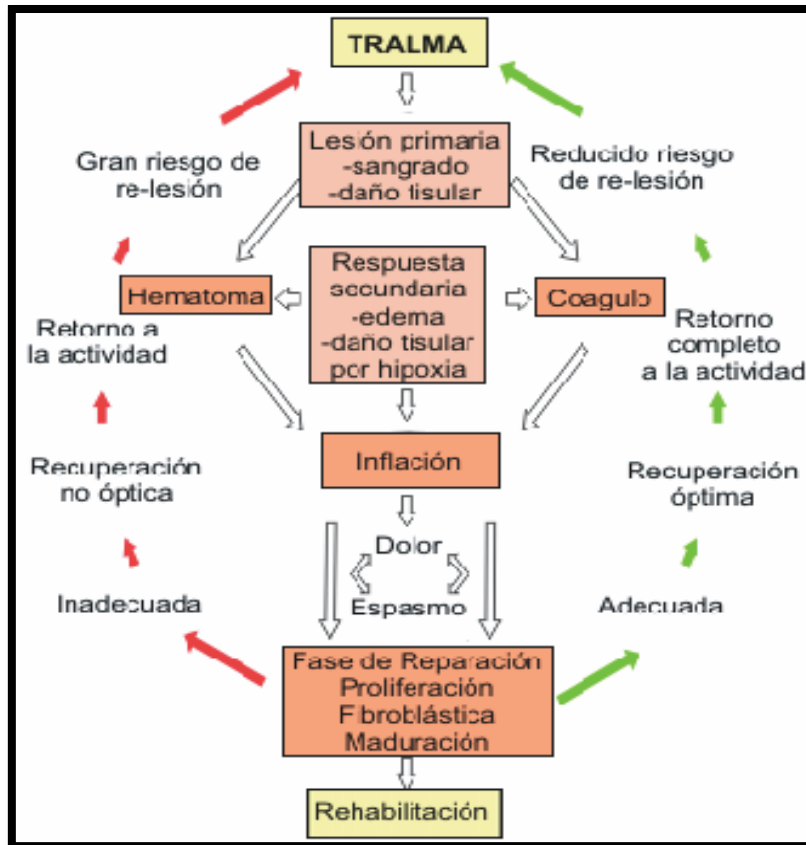


Ilustración 5. Ciclo de la lesión deportiva. Tomado de Sampietro (2008).

2.2.4. MODELO SECUENCIAL DE TRATAMIENTO DE LESIONES

Una vez que un jugador se lesiona, habrá que seguir una secuencia lógica y ordenada hasta que ese jugador pueda volver a los terrenos de juego con el menor riesgo de recaída. Se intentará evitar al máximo que el jugador pierda forma física. Según el nivel del deportista, el concepto tiempo adquiere mayor o menor relevancia. El protocolo siempre tiene que ser individualizado, y hay que comprobar que los objetivos de cada fase han sido alcanzados.

Se establecen varias fases diferenciadas en el tratamiento de la lesión:

2.2.4.1. FASE DE INMOVILIZACIÓN

a) **Hospitalaria:** descanso, cuidados médicos, planificación y motivación...

b) **Domiciliaria:** motivación psicológica y social, mantenimiento de la forma física del resto del cuerpo, control dietético...

2.2.4.2. FASE DE MOVILIZACIÓN

a) **Recuperación:** evitar al máximo la pérdida de forma física. Según el nivel del deportista, el concepto tiempo adquiere mayor o menor relevancia.

b) **Readaptación:** Implicar la zona afectada en sus gestos habituales. Recuperar pérdidas. Correr, saltar, golpear...

c) **Reentrenamiento:** introducir gestos propios del deporte

A continuación se expone un esquema tomado de un artículo de los servicios médicos del F.C. Barcelona (2009) en el que se muestran las fases de recuperación de las lesiones deportivas y que será la idea de modelo que se siga en este trabajo:

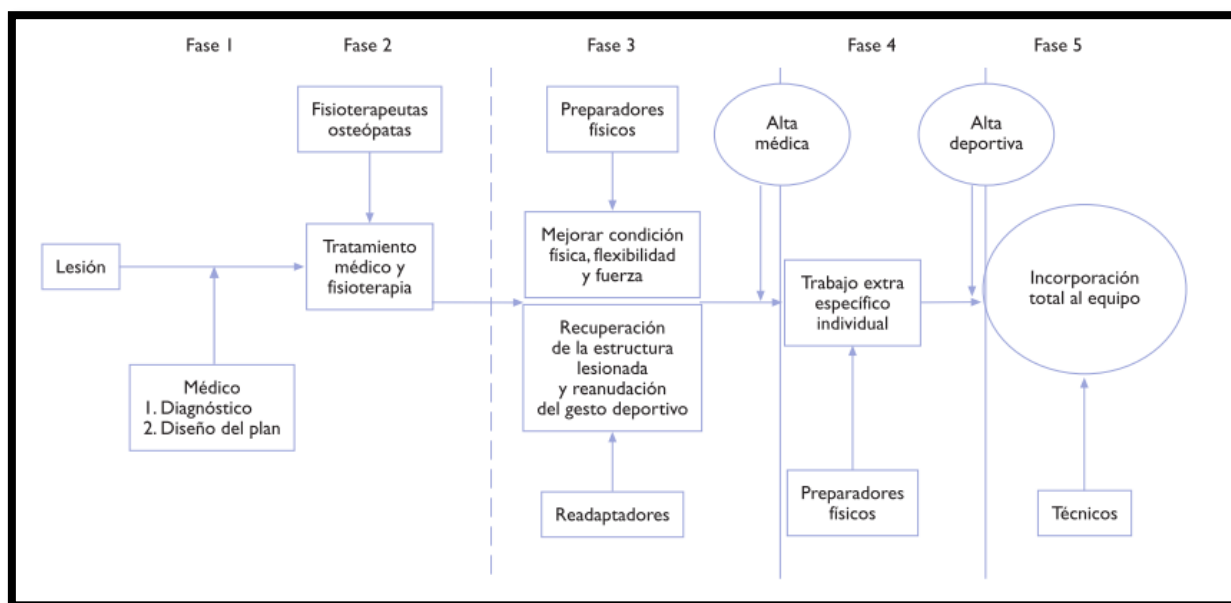


Ilustración 6. Proceso de recuperación de lesiones deportivas. Tomado de Serveis Mèdics Futbol Club Barcelona (2009).

El trabajo en las distintas fases del proceso de recuperación se caracteriza por:

- **Fases 1 y 2 o de tratamiento médico y fisioterapéutico:** el médico dirige la rehabilitación e informa al fisioterapeuta (que es quien actúa en la rehabilitación) de las pautas a seguir sobre los ejercicios del deportista en la camilla.
- **Fase 3 o de entrenamiento médico + entrenamiento individual:** el médico sigue dirigiendo la rehabilitación e informando al fisioterapeuta. Coordina esta información con el inicio de la readaptación e informa al preparador físico de los ejercicios apropiados y las cargas adecuadas para que el deportista comience su trabajo en el campo.
- **Fase 4 o de entrenamiento individual específico:** la readaptación del deportista será programada por el readaptador físico en coordinación con el médico y con la colaboración del psicólogo. En esta fase, el deportista lesionado comienza a realizar poco a poco esfuerzos y habilidades propias del fútbol.
- **Fase 5 o de vuelta al entrenamiento con el grupo:** el entrenador y el preparador físico diseñan la estructura de los entrenamientos del equipo teniendo en cuenta que el regreso del jugador lesionado deber ser progresivo. Cuando el médico da el alta deportiva, este puede volver a la competición.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

La readaptación trata de mejorar la condición física, flexibilidad y fuerza, un trabajo que corresponde a los preparadores físicos y sobre el que se centrará gran parte de este trabajo.

2.2.5. LA PREVENCIÓN DE LAS LESIONES

Para la parte de prevención de lesiones que se va a desarrollar en este trabajo, se va a seguir un modelo propuesto por van Mechelen et al. (1992) el cual han seguido muchos autores hasta el día de hoy y que aparte es un modelo muy sencillo. El modelo epidemiológico de este autor es el que se muestra en la siguiente ilustración:

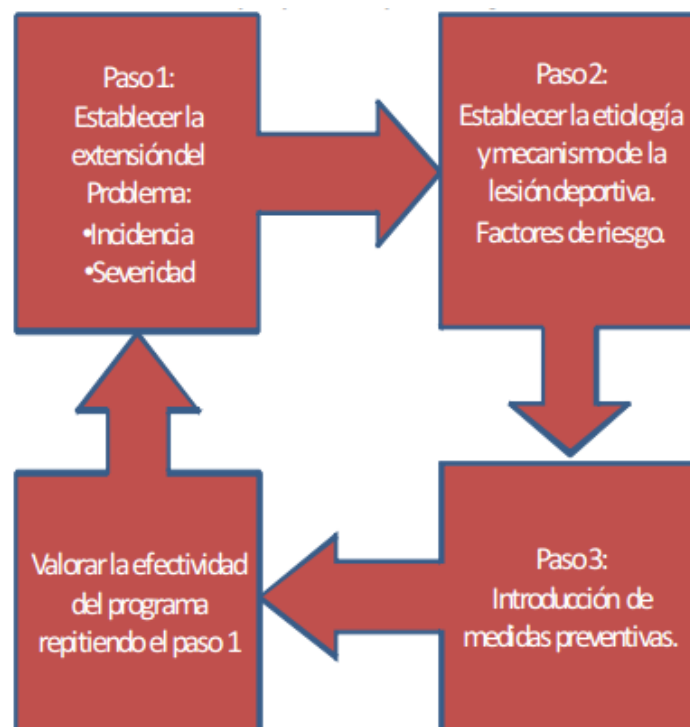


Ilustración 7. Secuencia de prevención de lesiones. Tomado y traducido de van Mechelen et al., (1992).

1. En el primer paso, se intenta establecer la magnitud del problema, la severidad la incidencia, etc. mediante datos publicados por diversos autores o por datos que han sido recopilados por uno mismo dentro de un club. Es importante saber de dónde partimos para poder abordar el problema.
2. El segundo paso consiste en establecer los factores de riesgo y los mecanismos de las lesiones deportivas más comunes que se han encontrado en el paso anterior. Si se definen bien los factores de riesgo y se actúa sobre ellos, teóricamente debería bajar la incidencia de lesiones.
3. El tercer paso consiste en analizar los factores de riesgo que hemos encontrado e introducir unas medidas preventivas para evitar que esos factores puedan dar lugar a la lesión. Estas

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

medidas preventivas surgen del análisis de los apartados anteriores.

4. El cuarto y último paso consiste en valorar la efectividad del programa que hemos llevado a cabo comparando los nuevos datos que tenemos, con los que había en el primer paso. Aquí se tratará de demostrar si las medidas llevadas a cabo han surgido los efectos que se esperaban.

Tratando de ampliar este modelo se pensó que las lesiones no sólo estaban causadas por mecanismos aislados y que una lesión era un proceso mucho más complejo. Bahr y Krosshaug (2005) proponen ampliar este modelo epidemiológico y crea un nuevo esquema a partir del creado por Meeuwisse (1994) con todos los elementos interactuantes para entender mejor el mecanismo lesional. Este modelo trata de homogeneizar los aspectos más importantes de las perspectivas epidemiológica y biomecánica. Estos autores concluyen que una descripción más precisa del mecanismo lesional o del momento es la clave para diseñar buenos modelos preventivos.

El modelo que Bahr y Krosshaug (2005) modificaron y mejoraron de Meeuwisse (1994) es el siguiente:

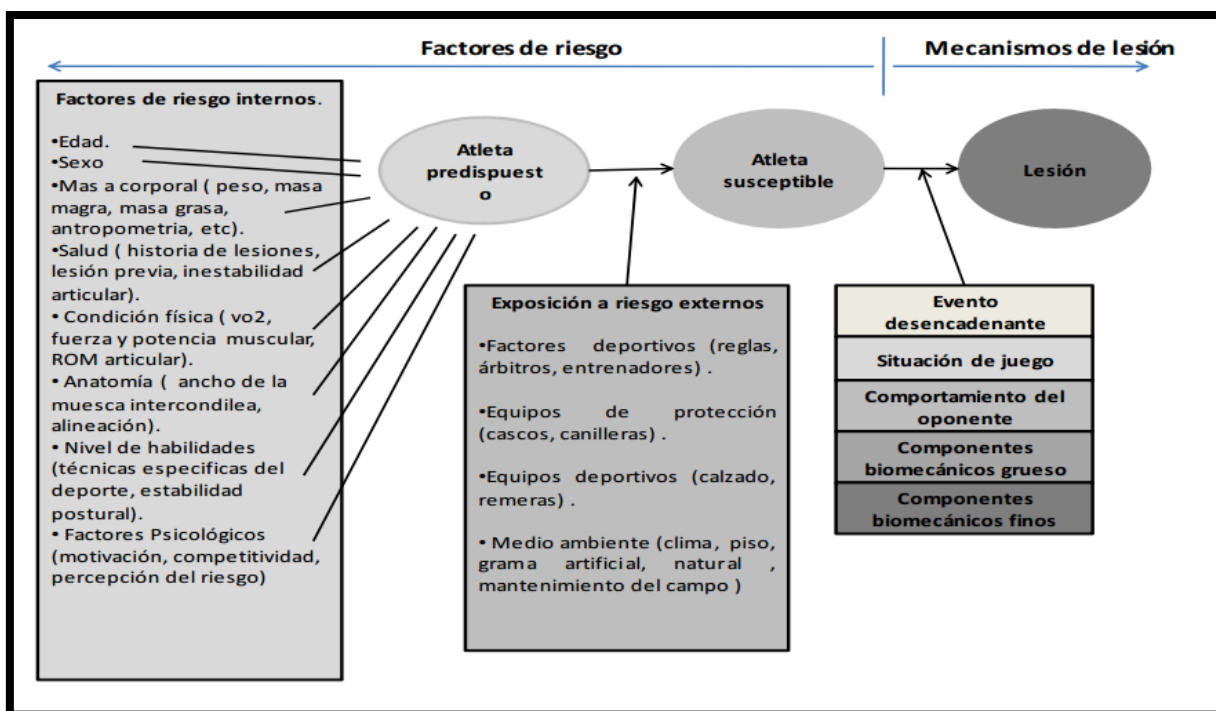


Ilustración 8. Modelo multifactorial de las causas de las lesiones (Bahr y Krosshaug, 2005; Meeuwisse, 1994). Tomado de (Bahr y Engebretsen, 2009, p.10).

A partir de aquí, se analizará la epidemiología lesional del fútbol, se tratarán de establecer cuáles son los mecanismos y los riesgos involucrados en las lesiones, y se establecerán una serie de medidas preventivas.

2.2.6. LAS LESIONES EN EL FÚTBOL. ESTABLECIMIENTO DE LA MAGNITUD DEL PROBLEMA

La dificultad de revisar la bibliografía en este trabajo radica en que la mayoría de los artículos tienen formas de registrar las lesiones diferentes y lo que para unos supone una lesión, para otros no lo supone. Es por ello que vamos a utilizar los estudios que registran las lesiones según las normas del documento de normas de consenso de la UEFA (Hägglund et al., 2005) ya que debido a las variaciones en el diseño del estudio, la definición de lesiones, y los métodos de recolección de datos, es difícil comparar los resultados entre los estudios.

En el fútbol, la definición de lesión por tiempo perdido es ampliamente utilizada en la investigación epidemiológica pero puede tener varias limitaciones. En primer lugar, la definición de lesiones con tiempo perdido, depende de la frecuencia del entrenamiento, sesiones y partidos.

Existe el riesgo de que un jugador no reporte ninguna queja si realmente quiere jugar.

La definición de lesiones con tiempo perdido es también específica de cada deporte (por ejemplo, un dedo roto no impediría necesariamente jugar al fútbol pero sí que alguien jugase al balonmano).

La definición de lesión tisular es igualmente dependiente del equipo médico para hacer un diagnóstico correcto. Podría ser aún más dependiente de los exámenes clínicos realizados con proximidad al evento lesional.

Otro punto a tener en cuenta es que los contactos físicos y las colisiones son una parte natural del fútbol en sí mismo y podría haber dificultades en la demarcación de los contactos normales de las lesiones de tejidos.

Las quejas subjetivas de lesión sin signos objetivos de lesión, podrían confundir el recuento de datos de lesiones de acuerdo con el concepto de lesión de los tejidos. Esto podría significar que es el primer síntoma de lesiones por uso excesivo, pero la incapacidad del examinador para localizar el daño en los tejidos también puede ser una explicación.

En este trabajo, un jugador se considera totalmente rehabilitado cuando el equipo médico permite la plena participación en los entrenamientos o partidos. Equipos de nivel inferior por lo general tienen menos apoyo médico en comparación con niveles más altos y esto puede afectar a la notificación de lesiones y por lo tanto interferir con comparaciones entre los diferentes niveles de juego.

2.2.6.1. INCIDENCIA LESIONAL EN EL FÚTBOL

El grado de incidencia de lesiones en fútbol se define como el número de nuevas lesiones que se producen durante un periodo concreto, dividido por el total de jugadores expuestos a ese riesgo (Dvorak y Junge, 2000; van Mechelen et al., 1992).

El riesgo de lesión según el tiempo de exposición se calcula dividiendo el número de lesiones producidas por el tiempo que todos los jugadores utilizan en entrenamientos y partidos (Dvorak y Junge, 2000; van Mechelen et al., 1992).

Riesgo de lesión= nº de lesiones totales/tiempo de exposición de todos los jugadores

Aunque Fuller et al., (2006) argumentan la necesidad de registrar las lesiones de “ausencia 0 días” los incidentes que permitan a los jugadores entrenar y que no causen una pérdida de práctica deportiva, no deberían tener la misma relevancia que los que apartan a los jugadores de seguir con la práctica deportiva.

La forma más habitual de recopilar los datos sobre lesiones y tener una forma de compararlos es registrar en número de lesiones que se producen por cada 1000 horas de exposición. Uno de los métodos más utilizados es el cuestionario rellenado por el deportista, por entrenadores o por médicos. En él se recoge información sobre la lesión (fecha, tipo de lesión, zona lesionada, lado del cuerpo, momento de la lesión...) circunstancias y opinión personal de los jugadores (Dvorak y Junge, 2000).

¿Qué son 1000 horas? La Tabla 2 nos da alguna idea, aunque se sigue sin encontrar con facilidad algo que nos haga relacionarla con los términos más utilizados; una temporada, una liga, la suma de los partidos de competición (solamente los clubes en competiciones europeas o que llegan a semifinales de la Copa del Rey se pueden acercar a los 60 partidos por temporada). El tiempo de entrenamiento vendría dado por el tiempo total de un entrenamiento multiplicado por el número de futbolistas que lo realizan (San Román, 2009).

Tabla 2. Conversión de 1000 horas a partidos y entrenamientos .Tomado de San Román, 2009.

10 horas de entrenamiento semanales	x 20 futbolistas en la plantilla	= 200 horas a la semana x 5 semanas	= 1.000 horas en entrenamientos
8 horas de entrenamiento semanales	x 20 futbolistas en la plantilla	= 160 horas a la semana x 6,25 semanas	
1,5 horas de un partido	x 11 futbolistas = 16,5 horas de competición en un partido	x 60,6 partidos	= 1.000 horas de partidos de competición
		x 30,3 partidos	= 500 horas de partidos de competición
		x 38 partidos (Liga de 20 Equipos en 1ª Div.)	627 horas de partidos de competición
		42 partidos (Liga de 22 Equipos en 2ª División A)	693 horas de partidos de competición

Debido a que la mayoría de los equipos no se exponen a tanta cantidad de partidos (categorías inferiores o equipos de menor nivel) hay que tener en cuenta este dato si se analizan estudios sobre este tipo de equipos.

En una revisión de Belloch (2010), en la que se compararon 34 estudios sobre epidemiología en fútbol, tanto de categorías masculinas como femeninas, se refleja que la incidencia lesional es de entre 1,1 y 9,4 lesiones por cada 1000 horas de exposición.

En esta revisión el rango obtenido de lesiones oscila de 2,3 a 7,6 cada 1000h de entrenamiento y de 12,7 a 68,7 cada 1000h de competición (Belloch, 2010).

Tabla 3 Grado de incidencia de lesiones (Belloch, 2010).

Estudio	Año	Nº lesiones	Promedio lesiones total/ 1000h	Lesión entrena/ 1000h	Lesión partido/1000h
Arnason et al	1996	-	-	5,9	34,8
Hawkins et al	1999	578	8,5	3,4	25,9
Hawkins et al	1999	166	8,5	4,1	37,2
Junge et al	2000	58	-	2,3	12,7
Junge et al	2000	130	-	2,6	14,8
Morgan et al	2001	256	6,2	2,9	35,3
Lilley et al	2002	239	5,0 – 12,2	-	-
Adamczyk et al	2002	-	-	1,5 – 7,6	12 - 35
Andersen et al	2003	-	-	-	29
Andersen et al	2004	121	-	-	21,5
Andersen et al	2004	-	-	-	29,1
Ekstrand et al	2004	-	7,9	3,2	26,7
Ekstrand et al	2004	-	9,5	5,5	30,3
Stumbo	2005	334	4,28	3,71	25,07
Walden et al	2005	658	9,4	5,8	30,5
Walden et al	2005	-	1,1	4,9	24
Walden et al	2005	-	2	6	41,8
Paús et al	2006	3119	9,1	-	-
Ekstrand et al	2006	483	-	2,42	19,6
Ekstrand et al	2006	292	-	2,94	21,48
Jacobson et al	2007	237	4,6	2,7	13,9
Tegnander et al	2007	189	-	3,1	23,6
Dvorak et al	2007	145	-	-	68,7
Steffen et al	2007	119	-	1,2	8,7
Steffen et al	2007	286	-	1,2	8,3

San Román en el 2009 hace una revisión de los trabajos más importantes sobre epidemiología lesional en futbolistas de élite y encuentra que hay una incidencia lesional de entre 0,2 y 0,6 lesiones cada partido. Si los datos los observamos para 5 partidos, vemos que se producen entre 1,2 y 2,9 lesiones lo que significa que estadísticamente se producen como mínimo una lesión cada 5 partidos.

Con la Tabla 4 se pretende ofrecer una visión más clara del número de lesiones que se producen en el fútbol de élite.

Tabla 4. Número de Lesiones, Incidencia por 1000 horas y Conversión de lesiones por 1000 horas en partidos a lesiones cada partido y cada 2 y 5 partidos, de los siguientes autores:

Hawkins (1999), Inglaterra. 4 Equipos en 8 Temporadas (3 Temp. Prem. + 4 Tempo 1+ Tem. 2 nd). Delmeule y cols. (1995) Datos de un equipo francés (5 temporadas en la máxima categoría y 1 en 2ª Div. Morgan y Oberlander (2001) 10 Clubes de la MLS (EEUU) 237 Jug. Temp. De Abril a Oct. (7 meses). San Román (2003) en España 173 futbolistas en 7 temporadas. 3 equipos de 2ª División A y 4 de 1ª División. Walden y cols. (2005) 11 clubs de la "UEFA Champ. League". Walden y cols. (2005) Temp.2001 (Pretem. De Enero a Marzo y Temp. de Abril a Octubre) 14 clubes; 310 jugadores (18-25 de rango por equipo. Hägglund 2007: 239 jugadores de 11 equipos de la máxima categoría en Suecia en una Temp. 2005 (de Ene. a Oct.). Tomado de (San Román, 2009)

	Hawkins (1.999)	Delmeule y cols. (1995)	San Román (2.003)	Walden y cols. (2.005a)	Walden y cols. (2.005b)	Hägglund 2007
Número de Lesiones	39,1 media por club en 1 Temp.	141,8 ± 8,2 de media por Temp.	39 ± 13,5 de media por plantilla en 1 Temp.	658 en 11 clubes en la Temp. 2001-02	715 en 14 clubes de la máxima categoría en Suecia.	548 en 239 jugadores de 11 equipos de la máxima categoría en Suecia (Temp. 2005)
Lesiones por 1.000 horas en:	Hawkins (1.999)	Morgan y cols. (2001)	San Román (2.003)	Walden y cols. (2.005a)	Walden y cols. (2.005b)	Hägglund 2007
Partidos	25,9	35,3	15,0 ± 7,7	30,5 ± 11	25,9 ± 16,0	28,1
Entrenamientos	3,4	2,9	3,5 ± 0,8	5,8 ± 2,1	5,2 ± 3,2	4,7
Total		6,2	4,7 ± 1,2	9,4 ± 3,2	7,8 ± 4,5	7,7
Conversión de lesiones x 1000 h. a lesiones en partidos	Hawkins (1.999)	Morgan y cols. (2.001)	San Román (2.003)	Walden y cols. (2.005a)	Walden y cols. (2.005b)	Hägglund 2007
Lesiones cada partido	0,4	0,6	0,2	0,5	0,4	0,5
Lesiones cada 2 partidos	0,9	1,2	0,5	1	0,9	0,9
Lesiones cada 5 partidos	2,1	2,9	1,2	2,5	2,1	2,3

2.2.6.2. SEVERIDAD DE LAS LESIONES

El grado de severidad de la lesión se puede explicar con 6 criterios (Van Mechelen 1992):

- Tipo de lesión
- Duración y modalidad del tratamiento
- Ausencias a los entrenamientos y partidos
- Incapacidad del trabajo
- Cambios estructurales y daños irreversibles en el cuerpo
- Costes relacionados con el tratamiento de la lesión

El grado de severidad está casi siempre relacionado con la duración de las ausencias a los entrenamientos y a los partidos y a este respecto las ausencias también pueden estar influenciadas por otros aspectos, incluyendo los psicológicos, por lo que no es una medida absolutamente objetiva (Dvorak y Junge, 2000).

La mayoría de los autores clasifican las lesiones en leves, moderadas y severas según el tiempo de duración:

- Lesiones Leves:1-7 días
- Lesiones Moderadas:8-21 días
- Lesiones Graves:+ de 21 días

En el fútbol profesional, la gravedad de las lesiones según San Román (2009) tiene los siguientes porcentajes:

- Lesiones leves: 50-60%
- Lesiones moderadas: 30-45%
- Lesiones graves: 11-15%

El tiempo perdido de práctica deportiva por parte del deportista es un indicador efectivo de la importancia que ha revestido la lesión, pero tiene el inconveniente de un cierto componente subjetivo, pues depende de qué persona (médico, fisioterapeuta, entrenador, deportista, etc.) tome la decisión de la reincorporación a los entrenamientos normales. Además, la presión mediática hace que no siempre los deportistas cumplan con los periodos de recuperación que serían adecuados para la gravedad de la lesión que sufren (Adamczyk y Luboinński, 2002) citado en (Belloch, 2010).

Para poner en contexto la severidad de las lesiones, un equipo con 25 jugadores puede esperar aproximadamente unas 50 lesiones que conducen a la pérdida de juego en una temporada. La mitad de estas lesiones será de naturaleza leve, causando pérdida de entrenamiento y del partido de hasta una semana, pero alrededor del 15% serán lesiones graves, con bajas de más de cuatro semanas (Hägglund y Waldén, 2012).

2.2.6.3. LOCALIZACIÓN Y TIPO DE LESIÓN

Las lesiones en el fútbol afectan principalmente a las articulaciones del tobillo, así como los músculos y ligamentos del muslo y la pierna (Dvorak y Junge, 2000).

Inklaar (1994) concluyó en una revisión de la literatura que entre el 61% y el 90% de todas las lesiones ocurren en las extremidades inferiores. Estos datos son similares a los de Belloch (2010) en una revisión de 18 artículos, en la que concluye que las lesiones en el tren inferior se sitúan en el rango del 63%-93%. Esto resulta lógico debido a las características del deporte.

Los porteros, sin embargo, tienen más lesiones en la cabeza, cara, cuello y extremidades superiores (Dvorak y Junge, 2000).

Inklaar et al. (1996) encontraron que la distribución de lesiones según la parte del cuerpo, no tenía relación con la edad. Sin embargo, las lesiones de la parte más alta de la pierna, estaban relacionadas con un nivel de más alto.

Los tipos más comunes de lesiones en fútbol son (Belloch, 2010; Ekstrand, 2011; Hägglund, 2007; Hägglund et al., 2013; Inklaard, 1994; San Román, 2009).:

- Contusiones
- Esguinces
- Distensiones

El grado de incidencia de cada uno de los tipos de lesión varía con la edad (Belloch, 2010). Según este autor:

- **En jugadores de entre 14 y 16 años:** las lesiones suelen tener una naturaleza menos severa, siendo frecuentes los problemas en la columna, esguinces y contusiones. Las distensiones musculares o las roturas de ligamentos o menisco suelen ser más extrañas.
- **Entre los 16 y los 18 años:** aumentan ligeramente los esguinces y las fracturas.
- **Entre los 18 y los 25 años:** las distensiones y los esguinces son los tipos de lesión que más se registran, seguidos de cerca por las roturas de ligamentos.
- **A partir de los 25 años:** se incrementan las roturas de ligamentos, sobre todo los de la articulación de la rodilla, y los problemas de menisco, así como las distensiones musculares, pero se reducen el número de esguinces fracturas y contusiones.

Aún así, las lesiones más comunes en todas las edades son los esguinces y las distensiones.

Las lesiones musculares suponen más del 30% de todas las lesiones (1,8-2,2/1.000 h de exposición), lo que representa que un equipo profesional de fútbol padece una mediana de 12 lesiones musculares por temporada que equivalen a más de 300 días de baja (Serveis Mèdics Futbol Club Barcelona, 2009).

Según Hawkins y Fuller (1999) la gran mayoría de las lesiones se asocian con la parte dominante del cuerpo (52,3%) frente a la no dominante (38,7%).

En cuanto a la localización exacta de las lesiones, se exponen a continuación un cuadro resumen tomado de Belloch (2010) que a continuación será analizado.

Tabla 5. Localización de las lesiones en el tren inferior. Tomado de (Belloch, 2010).

Autor	Año	Género	Pie (%)	Tobillo (%)	Pierna (%)	Rodilla (%)	Muslo (%)	Cadera (%)
Hawkins et al	1999	M	-	17	13	14	23	-
Heidt et al	2000 ^a	F	-	28,6	-	42,9	-	-
Heidt et al	2000 ^b	F	-	28,6	-	31,9	-	-
Chomiak et al	2000	M	-	19	-	30	-	-
Junge et al*	2000	M	-	29,8	7	24,6	14	-
Junge et al	2000	M	-	20,8	5,4	20,8	16,9	-
Morgan et al	2001	M	-	18	-	21	-	-
Lilley et al	2002	F	10	24	24	12	7	4
Andersen et al	2003	M	18,75	25	6,25	18,75	6,25	-
Andersen et al	2004	M	5,78	14,87	12,39	15,7	21,61	1,65
Junge et al	2004	M	-	13	6	23	-	-
Junge et al	2004	F	-	8	8	25	-	-
Junge et al	2004	M	-	-	-	17	-	-
Junge et al	2004	M	-	12,1	23,3	10,3	13,8	-
Junge et al	2004	F	-	22	9	-	-	-
Junge et al	2004	M	-	21	15	15	-	-
Junge et al	2004	M	8,2	14,6	17	12,9	17,5	6,4
Price et al	2004	M	8	19	10	18	19	12
Twizere	2004	M	-	38,5	-	26,7	-	-
Twizere	2004	M	-	41,6	-	29,9	-	-
Twizere	2004	M	-	35,3	-	23,5	-	-
Waldén et al	2005	M	5,5	14	11	20	23	12
Stumbo	2005	F	1,8	13,5	9,3	29,9	23,7	-
Guiza et al	2005	F	9,3	9,3	-	31,8	-	-
Ekstrand et al*	2006	M	-	24,12	-	12,06	-	-
Ekstrand et al	2006	M	-	14,19	-	14,19	-	-
Paús et al	2006	M	5,4	8,1	13,8	9,6	43,9	3,8
Tegnander et al	2007	F	6,8	23,8	7,4	16,4	17,4	8,9
Dick et al	2007	F	-	15,3	5,4	9,3	21,3	7,6
Dick et al	2007	F	2,7	19,4	5,9	17,6	10,7	3,2
Hägglund	2007	M	-	9-13	-	15-21	22-23	15-19
Steffen et al*	2007	F	-	44	-	17	17	4
Steffen et al	2007	F	-	54	-	26	10	1

Los datos obtenidos en los diferentes estudios muestran que las **partes más afectadas** son por orden las siguientes:

1. **Muslo**
2. **Rodilla**
3. **Tobillo**
4. **Cadera/ingle**

No todos los estudios revisados por Belloch (2010) obtienen los mismos resultados pero el análisis global nos indica que estas partes son las que más incidencia lesional tienen. Rodilla,

tobillo y cadera tienen una incidencia muy parecida pero el muslo es el que más incidencia tiene en la mayoría de los casos.

En cuanto al resto de regiones anatómicas lesionadas, los resultados no son concluyentes además de ser cifras poco significativas.

Las lesiones del tronco, cabeza y miembros superiores son causadas normalmente por el “juego sucio”. Estas lesiones representan entre un 2,9 y un 11,4 del total (Belloch, 2010).

Para hacerse una idea de la localización más común de las lesiones y severidad o tiempo de baja, se expone a continuación una tabla resumen:

Tabla 6. Localización y severidad de las lesiones que conllevan ausencias en 11 equipos de la UEFA Champions League durante la temporada 2001-2002 y en 14 equipos de la Máxima categoría en Suecia en la temporada 2001. Tomado de (San Román, 2009) y modificado de (Waldén et al., 2005a; Waldén et al., 2005b)

	Total Ls.		Leve (< 3 días)		Menor (4-7 días)		Moderada (8-28 días)		Severa (>28 días)	
	N (%)	Orden	N (%)	Orden	N (%)	Orden	N (%)	Orden	N (%)	Orden
Waldén y cols. 2005a										
Cabz.Cuell.	22 (3)	9	11 (6)	7	7 (4)	8	4 (2)	8	0 (0)	8
Espalda	41 (6)	6	18 (10)	5	17 (9)	5	4 (2)	8	2 (2)	7
Cadera Ingle	79 (12)	4	22 (12)	4	24 (13)	4	24 (12.5)	4	9 (9)	5
Muslo	152 (23)	1	36 (20)	2	46 (24.5)	1	55 (28.5)	1	15 (15.5)	2
Rodilla	131 (20)	2	40 (22)	1	26 (14)	3	32 (16.5)	2	33 (34)	1
Pierna	73 (11)	5	25 (14)	3	16 (8.5)	7	22 (11.5)	5	10 (10.5)	4
Tobillo	89 (14)	3	18 (10)	5	28 (15)	2	31 (16)	3	12 (12.5)	3
Pie	35 (5.5)	7	9 (5)	8	5 (3)	9	11 (6)	6	10 (10.5)	4
Otras	36 (5.5)	7	3 (2)	9	17 (9)	5	10 (5)	7	6 (6)	6
Total	658 (100)		182 (100)		186 (100)		193 (100)		97 (100)	
Waldén y cols. 2005b										
Cabeza/cara/cuello	16 (2)	8	8 (3.5)	8	6 (3)	9	2 (1)	9	0 (0)	9
Espalda	43 (6)	7	20 (9)	7	12 (6)	7	7 (3)	8	4 (6)	5
Cadera Ingle	114 (16)	2	40 (17)	2	25 (13)	3	35 (16)	3	14 (21)	2
Muslo	165 (23)	1	43 (18.5)	1	52 (27)	1	61 (27)	1	9 (13)	4
Rodilla	111 (16)	2	29 (12)	4	21 (11)	5	37 (17)	2	24 (36)	1
Pierna	109 (15)	4	38 (16)	3	35 (18)	2	29 (13.5)	4	7 (10)	3
Tobillo	73 (10)	5	23 (10)	6	25 (12)	4	22 (10)	5	3 (5)	7
Pie	53 (8)	6	25 (11)	5	13 (6.5)	6	13 (6)	7	2 (3)	8
Otras	31 (4)	8	6 (3)	9	7 (3.5)	8	14 (6.5)	6	4 (6)	5
Total	715 (100)		232 (100)		196 (100)		220 (100)		67 (100)	

Se aprecia aquí que las lesiones en muslo, rodilla, tobillo y cadera/ingle son las partes con más incidencia lesional.

En cuanto al grado de severidad, no hay uno que destaque especialmente pero sí sería importante prestar atención a que en el muslo, más del 50% de las lesiones tienen una severidad de menor a moderada con una duración de entre 4 y 28 con el tiempo de baja que esto supone.

Es importante mencionar también sobre estos 2 estudios que en las lesiones de rodilla, entorno al 35% de los casos son lesiones severas con ausencias de más de 28 días.

Hägglund y Waldén (2012) en un estudio de las ligas profesionales de la UEFA durante 12 años, expone los datos de las lesiones más comunes que encontraron.

Tabla 7. Top 10 de las lesiones más comunes en 12 temporadas de fútbol profesional; % de todas las lesiones y % de tiempo de baja de cada lesión. Tomado de (Martín Hägglund y Waldén, 2012).

Injury	% of all injuries	% of all lay-off time due to injuries
Hamstring injury	14.0	11.0
Groin injury	12.8	10.0
Ankle sprain	10.6	8.0
Knee/leg contusion	9.8	3.2
Quadriceps injury	5.8	5.1
Calf injury	4.5	3.7
Lumbar/thoracic injury	4.0	2.7
Hip/thigh contusion	3.7	1.2
Knee MCL sprain	3.8	5.3
Achilles tendon injury	2.9	3.8

MCL denotes medial collateral ligament

Como podemos ver en la tabla Tabla 7, las lesiones más comunes se producen en isquiotibiales, ingle, tobillo, rodilla y cuádriceps. Estos datos coinciden con los encontrados por otros autores.

2.2.6.4. MECANISMO LESIONAL (CONTACTO/NO CONTACTO)

Junge y Dvorak (2013) en un estudio en el que analizaron las lesiones ocurridas en los torneos de la FIFA desde 1998 hasta 2012 (14 años), encontraron que en 3944 lesiones, el 80% de ellas se producía por contacto. Aquí el nivel de juego es profesional tanto en hombres como en mujeres y los datos pueden variar con respecto a otros estudios en los que la población es semiprofesional o adolescente.

Con una media de 2.6 lesiones por partido, en la siguiente ilustración podemos ver qué porcentaje representan las lesiones por contacto/no contacto en este estudio:

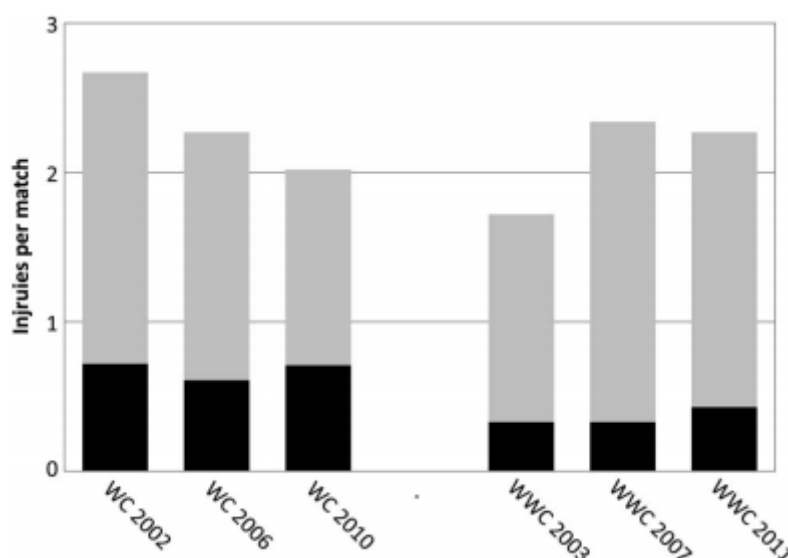


Ilustración 9. Lesiones por partido con respecto al mecanismo lesional (en negro, no contacto; en gris, contacto) en los torneos mundiales de la FIFA para hombres y mujeres (WC, FIFA World Cup; WWC, FIFA Women's World Cup). Tomado de (Junge y Dvorak, 2013).

Hawkins y Fuller (1999) en un estudio de 4 temporadas de la liga profesional inglesa, encontraron que sólo el 12% de todas las lesiones habían sido causadas por una violación de las reglas de juego.

2.2.6.5. RECIDIVAS

Es aquella lesión del mismo tipo y localización a otra ya padecida, la cual ocurre después de que el jugador vuelva a la participación (Noya y Sillero, 2012).

Se pueden clasificar en:

- **Recidiva Temprana:** antes de los 2 meses desde que se produjo la incorporación total.
- **Recidiva Tardía:** ocurre entre 2-12 meses después del regreso a la actividad total.
- **Retrasada:** después de los 12 meses.

Con idénticas lesiones y gravedad similares, hay futbolistas, por razones psicológicas y fisiológicas, que son capaces de asimilar unas cargas que en otros futbolistas ni tan siquiera se pueden plantear, siendo todo esto de especial importancia en la incorporación total y en la evitación de las recidivas (San Román, 2009).

Noya y Sillero (2012) en un estudio de la liga profesional española durante la temporada 2008-2009 encontraron que el 11,9% de todas las lesiones fueron de carácter recidivante y que la mayoría ocurrían durante los entrenamientos. El 61% de las recidivas ocurrieron en los 2 meses posteriores al momento de producirse la lesión inicial.

Tabla 8. Frecuencia y porcentaje de lesiones por recidiva total, en entrenamiento y competición en la liga española temporada 2008-2009. Tomado de (Noya y Sillero, 2012)

	Total		Entreno		Competición	
	N	%	N	%	N	%
No recidiva	1924	88,1	1066	86,8	858	89,7
Recidiva	260	11,9	162	13,2	98	10,3
Total (Lesiones)	2184	100,0	1228	100,0	956	100,0

Hägglund y Waldén(2012) en un estudio sobre las lesiones producidas en 12 años en equipos de élite de la UEFA, muestran que para las lesiones musculares más comunes con bajas de alrededor de 2 semanas, hay unas tasas de volver a lesionarse de entre 10% y 20%.

Tabla 9. Porcentajes de localización, días de baja y recidivas de lesiones musculares. Tomado de (Hägglund y Waldén, 2012)

Location	% of all muscle injuries	Average lay-off	Re-injury rate*
Iliopsoas	3	12 days	10%
Adductors	23	14 days	20%
Hamstrings	37	16 days	16%
Quadriceps	17	18 days	19%
Calf	12	16 days	13%

* Re-injury defined as an identical injury within two months of return to full training and match play from the index injury.

Siguiendo con el estudio de Hägglund y Waldén (2012), para las lesiones de esguince de ligamentos, hay que destacar que algunas lesiones que conllevan muchos días de baja como el esguince de menisco de rodilla, tienen tasas de volver a lesionarse muy altas. Esto conlleva que si no hay una buena recuperación de la lesión y el jugador recae, estará mucho tiempo sin poder jugar.

Tabla 10. Tasas de lesión, días de baja y recidivas de esguinces de ligamentos/articulaciones. Tomado de Hägglund y Waldén (2012).

Location	% of all joint/ ligament sprains	Average lay-off	Re-injury rate*
Midfoot	2	16 days	12%
Ankle lateral ligaments	35	11 days	13%
Ankle medial ligaments	3	11 days	12%
Ankle syndesmosis	1	41 days	9%
Knee MCL	16	24 days	9%
Knee LCL	2.5	19 days	10%
Knee ACL	3.5	7-8 months	8%
Knee PCL	0.5	2 months	7%
Knee cartilage	3.5	3 months	37%
Knee meniscus	6	2.5 months	18%

* Re-injury defined as an identical injury within two months of return to full training and match play from the index injury.
MCL & LCL denote medial and lateral collateral ligament; ACL and PCL denote anterior and posterior cruciate ligament.

2.2.7. CONCLUSIÓN ACERCA DE LA EPIDEMIOLOGÍA EN FÚTBOL

- Existen dificultades para comparar resultados por la diversidad de las poblaciones objeto de los estudios.
- Escasa o inexistente información sobre las cargas de entrenamiento y competitivas soportadas por las poblaciones investigadas.
- La presentación de los resultados, en numerosos casos, resulta de las sumas de lo obtenido de varios grupos o categorías de futbolistas, por lo que resulta complicado saber lo que corresponde a cada grupo (profesionales u otras categorías).
- El rango obtenido de lesiones oscila de 2,3 a 7,6 cada 1000h de entrenamiento y de 12,7 a 68,7 cada 1000h de competición.
- Las lesiones se suelen localizar en el tren inferior.
- La severidad de las lesiones en la mayoría de los casos es de entre 1-7 días.
- Las lesiones más severas se producen en la rodilla y conllevan bajas de entre 2 y 8 meses.
- La mayoría de lesiones se producen en los partidos y las recidivas se producen más frecuentemente en los entrenamientos.
- Los datos sobre los porcentajes de lesiones por contacto o no contacto son diversos.
- Las lesiones más comunes son: rotura de fibras de isquiotibiales, lesiones de ingle/cadera, esguinces de tobillo y contusiones de rodilla/ pierna.

Tabla 11. Resumen de la epidemiología en el fútbol.

Lesión	Cualquier queja-molestia física padecida por un jugador que resulta de un partido o un entrenamiento de fútbol, independientemente de la necesidad de atención médica o pérdida de tiempo de actividades de fútbol.
Riesgo de lesión	Nº de lesiones totales/tiempo de exposición de todos los jugadores
Incidencia	Entre 1,1 y 9,4 lesiones cada 1000h. Entre 12,7 a 68,7 lesiones cada 1000 h de competición y entre 2,3 a 7,6 lesiones cada 1000 h de entrenamiento. Entre 0,2 y 0,6 lesiones por partido. Entre 1,2 y 2,9 lesiones cada 5 partidos
Localización	Entre el 61% y el 90% en extremidades inferiores. Por orden se localizan en muslo, rodilla, tobillo, cadera/ingle.
Tipos de lesiones más comunes	Contusiones, esguinces y distensiones. Las lesiones musculares suponen más del 30%. Las más comunes son roturas de fibras en isquiotibiales, distensiones de aductores y esguinces de tobillo y la más severa dentro de las comunes es la rotura del LCA
Contacto/no contacto	La mayoría de las lesiones se producen por contacto con otro jugador
Recidivas	En torno al 7% de las lesiones son recidivas. La mayoría son recidivas de lesiones musculares del muslo y de esguinces de tobillo. Suelen ser más severas que la lesión anterior
Gravedad	Leves (1-7 días): 50%. Moderadas (8-21 días): 30-45%. Graves (+ 21 días):11-15 %

2.2.8. ANÁLISIS DE LAS LESIONES MÁS COMUNES

En este apartado se hace referencia a lesiones que pueden localizarse tanto en el tendón como en el músculo. Es por ello que se explican tanto las lesiones musculares como las tendinosas en un mismo apartado.

Seguidamente se explican las lesiones ligamentosas.

2.2.8.1. LAS LESIONES MUSCULARES (GÓMEZ Y OVEJERO, 2010,PP. 18-20)

Cuando un músculo sufre una lesión se produce un sangrado en el mismo, teniendo en cuenta que el flujo sanguíneo se encuentra aumentado cuando el músculo está en fase de actividad, el sangrado, en caso de lesión, dentro de este tejido se producirá rápidamente. Dicha hemorragia puede tener dos tipologías dependiendo de que la fascia esté o no íntegra.

Si la fascia está intacta: se produce una hemorragia intramuscular, pues no excede de los límites del músculo roto. Provoca un acumulo de sangre (hematoma) que se sitúa debajo de la fascia íntegra impidiendo la extensión del sangrado. En estos casos se produce un aumento de la presión en ese compartimento muscular que origina intenso dolor e impotencia muscular. La

resolución de la misma ofrece mayor dificultad que aquella que tiene sangrado intermuscular y su pronóstico será peor.

Si la fascia también se rompe: se produce una hemorragia de tipo intermuscular que discurre entre los vientres musculares. En esta situación el jugador refiere menos dolor y menos limitación funcional teniendo por tanto un mejor pronóstico.

Desde el punto de vista etiológico, cabe distinguir entre lesiones traumáticas o no traumáticas.

LESIONES NO TRAUMÁTICAS

- **Calambres:** es una contracción involuntaria, pasajera y dolorosa de uno o varios músculos, espontáneamente reversible por el estiramiento y la compresión. Provoca dolor local, molestias y espasmo del músculo afectado y una incapacidad para relajarlo.
- **Otros**

LESIONES TRAUMÁTICAS

- **Contusiones:** Traumatismo directo sobre el cuerpo muscular. En el deportista el músculo suele estar en contracción por lo que es más fácilmente desgarrable. La gravedad viene dada por la fuerza del impacto y por el grado de contracción en el momento del traumatismo. El resultado de la lesión será la producción de un hematoma intramuscular o intermuscular.
- **Elongación o estiramiento:** Distensión de algunas fibrillas pero manteniéndose su integridad y la de la aponeurosis. El deportista siente un dolor muy vivo a nivel muscular, que no llega a impedir la realización de ejercicio. Con la movilización activa reaparece el dolor y cesa con el reposo. No suele haber equimosis superficial. De difícil localización del lugar exacto, ya que el dolor es difuso en la masa muscular.
- **Sobrecarga:** Aparecen ligeras molestias en el músculo que no impiden la realización del ejercicio. Normalmente el deportista refiere las molestias al acabar el entrenamiento o partido. Suele ser el grado 1 de las roturas musculares. A la palpación el músculo aparece más tenso. No existe dolor a la contracción. El jugador puede estirar el músculo, no existe limitación al estiramiento.
- **Contractura:** Contracción involuntaria, duradera o permanente de uno o varios grupos musculares. El músculo es sensible a la palpación. Suele aparecer una zona dentro del músculo más dolorosa y a la palpación pueden notarse pequeñas rugosidades. La contracción puede provocar dolor que aumenta si oponemos resistencia.
- **Desgarro o rotura fibrilar:** Se rompen miofibrillas con lesión anatómica. Se pasa de la elongación y se rompen fibras o fascículos con hemorragia local más o menos importante. Aparece un dolor como un “latigazo”. La impotencia es inmediata pero relativa, permite el apoyo y la marcha. Duele incluso con el descanso, aunque se incrementa con la presión y el movimiento. Se produce derrame sanguíneo que forma un pequeño nódulo, a veces palpable.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

La contracción del músculo afectado provoca dolor localizado en la zona de la rotura. La contracción contra resistencia nos va a localizar con mayor precisión el punto doloroso.

- **Rotura muscular:** Puede ser total o parcial. Es una lesión superior a la rotura fibrilar. Aparece un dolor brutal e intenso. Las fibras rotas son numerosas y aparece un hematoma importante. De ello resulta una equimosis precoz a nivel de la rotura. Aparece un dolor lacerante y violento. Impotencia funcional total.

2.2.8.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS ROTURAS MUSCULARES (GÓMEZ Y OVEJERO, 2010)

Las roturas musculares se clasifican en tres grados:

1. **Rotura fibrilar (Grado I):** Es la más frecuente y corresponde a una rotura microscópica en la que sólo una fibrillas musculares son lesionadas. A veces pueden acompañarse de una lesión vascular, apareciendo un pequeño hematoma. El paciente refiere un dolor violento, descrito a veces “como una pedrada”, que se acompaña de impotencia funcional. Con el reposo disminuye el dolor pero este se reproduce con la presión o el movimiento.
2. **Rotura parcial (Grado II):** Representa en torno al 20 por ciento de las roturas fibrilares. Similar a la rotura fibrilar, con la única diferencia que el número de fibras musculares afectadas es mayor, pero sin llegar nunca a afectar por completo el cuerpo muscular. A la palpación se puede apreciar una depresión en la zona. El tratamiento incluye reposo relativo durante 4 a 10 días, apoyando lo menos posible el miembro afectado, utilizando vendaje compresivo del músculo, hielo y analgésicos. La vuelta a la actividad física habitual será progresiva según la sensibilidad dolorosa del paciente.
3. **Rotura total (Grado III):** Se rompen totalmente las fibras, separándose ambos extremos musculares con una retracción de los vientres musculares, que se retraen y contraen. Representa el 5 por ciento de las roturas fibrilares y cursan con intenso dolor e impotencia funcional completa. El tratamiento es siempre quirúrgico.

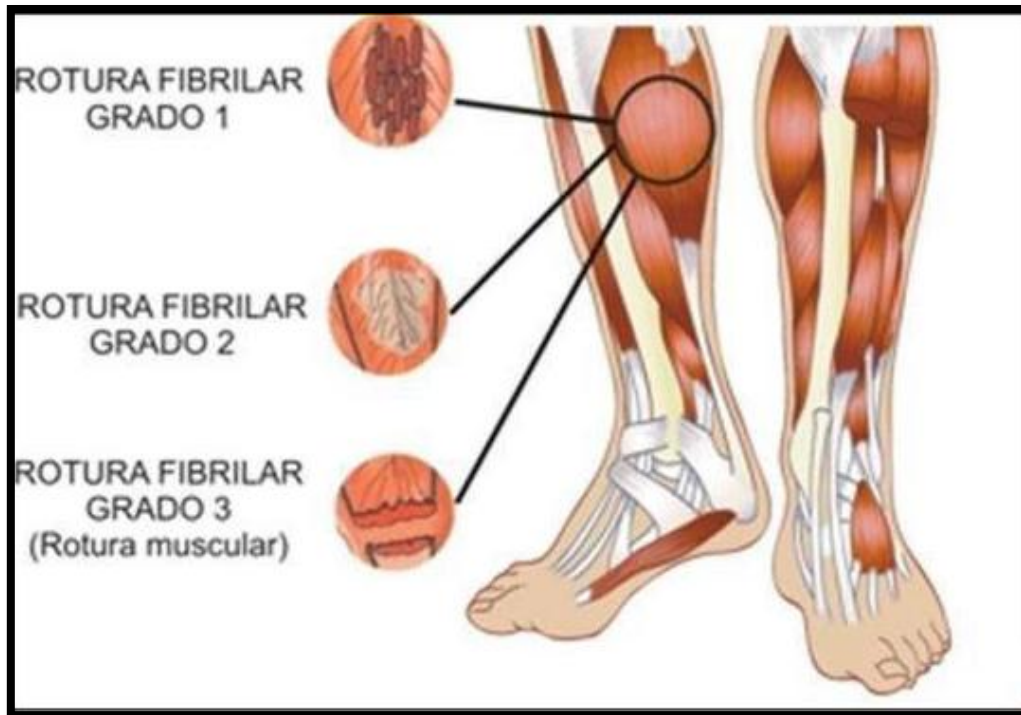


Ilustración 10. . Tipos y grados de roturas musculares

La clasificación clínica de las lesiones musculares depende de la naturaleza intramuscular o intermuscular del hematoma o de la gravedad de la lesión (Gómez y Ovejero, 2010).

A continuación se presenta un cuadro resumen con la clasificación clínica de las lesiones musculares y el pronóstico de días de baja:

Tabla 12. Clasificación de las lesiones musculares con criterios histopatológicos. Tomado de Serveis Mèdics Futbol Club Barcelona (2009).

Nomenclatura	Estadios	Características	Pronóstico
Contractura y/o DOMS	Grado 0	Alteración funcional, elevación de proteínas y enzimas. Aunque hay desestructuración leve del parénquima muscular se considera más un mecanismo de adaptación que una lesión verdadera	1-3 días
Microrrotura fibrilar y/o elongación muscular	Grado I	Alteraciones de pocas fibras y poca lesión del tejido conectivo	3-15 días
Rotura fibrilar	Grado II	Afectaciones de más fibras y más lesiones del tejido conectivo, con la aparición de un hematoma	3 a 8 semanas
Rotura muscular	Grado III	Rotura importante o desinserción completa. La funcionalidad de las fibras indemnes es del todo insuficiente	8 a 12 semanas

DOMS (Delayed Onset Muscular Soreness) comprende las agujetas, término no muy científico.

2.2.8.1.2. BIOLOGÍA Y PROCESO DE CURACIÓN DEL MÚSCULO

EL MÚSCULO (BUCKWALTER Y MANKIN, 1998)

El músculo esquelético forma parte del hueso y de las superficies de tejido conjuntivo adyacentes y se inserta en el hueso a través de un tendón. La unión miotendinosa es una región altamente especializada para la transmisión de la carga con un aumento de la superficie gracias a un pliegue interno de la membrana.

Las características de la contracción muscular dependes de los tipos de fibra muscular. La mayor parte de los músculos del organismo contiene cantidades iguales de los 2 tipos de fibras, tipo I y tipo II.

Las fibras de tipo I, o fibras oxidativas de contracción lenta, predominan en los músculos posturales y son las más apropiadas para la resistencia mediante el metabolismo aerobio.

Las fibras tipo II, o fibras de contracción rápida, se contraen de manera rápida con una tensión de contracción relativamente elevada.

Las fibras de tipo IIB o fibras glucolíticas de contracción rápida, son más frecuentes en los músculos que generan una potencia de manera rápida pero tienen una mayor dependencia del metabolismo anaerobio y presentan una menor capacidad de mantener la actividad durante períodos de tiempo prolongados.

El músculo esquelético sufre cambios con el avance de la edad. La masa muscular disminuye lentamente entre los 25 y los 50 años. A partir de entonces, la rapidez de la atrofia muscular aumenta, pero la pérdida de tamaño y de fuerza muscular puede reducirse con un entrenamiento de resistencia.

RESPUESTA A LA LESIÓN Y MECANISMOS DE REPARACIÓN

El estado de la contracción muscular en el momento de la lesión, suele ser excéntrico, y el fallo se produce la mayor parte de las veces en la unión miotendinosa o cerca de ella, a menos que exista una lesión previa del músculo. Aunque la lesión de distensión muscular puede afectar predominantemente a las fibras glucolíticas rápidas, ello no parece deberse a la baja capacidad oxidativa de estas fibras (Buckwalter y Mankin, 1998).

Tras una lesión muscular, la cicatrización se inicia en la fase inflamatoria. El proceso de reparación incluye la proliferación de fibroblastos y la producción de colágeno que da lugar a la formación de una cicatriz, con una regeneración muscular debida a los mioblastos procedentes de células satélite. Se ha demostrado que los músculos en proceso de cicatrización, presentan un mayor riesgo de sufrir nuevas lesiones (Buckwalter y Mankin, 1998).

Gómez y Ovejero (2010), marcan como punto de partida del proceso de regeneración celular el momento en el que las células satélites son activadas.

Las células satélite se encuentran entre el sarcolema y la lámina basal, y es cuando se rompe esta última cuando se activa la capacidad reproductiva de estas células. A continuación, los macrófagos limpiarán los restos de tejido muscular necrosado y liberarán factores de crecimiento que favorecen el crecimiento de nuevas células satélite. La eliminación de estos

restos necrosados marca el comienzo de la regeneración, pues se activan células satélite y se transforman en mioblastos (Gómez y Ovejero, 2010).

El proceso continúa con la fusión de los mioblastos entre sí para formar miotubos, que a su vez se fusionarán para formar nuevas fibras musculares. Al mismo tiempo que se produce la regeneración muscular, el hematoma se ve sustituido por los fibroblastos y los componentes de la matriz extracelular que restauran la integridad del tejido conectivo (Sánchez, 2004).

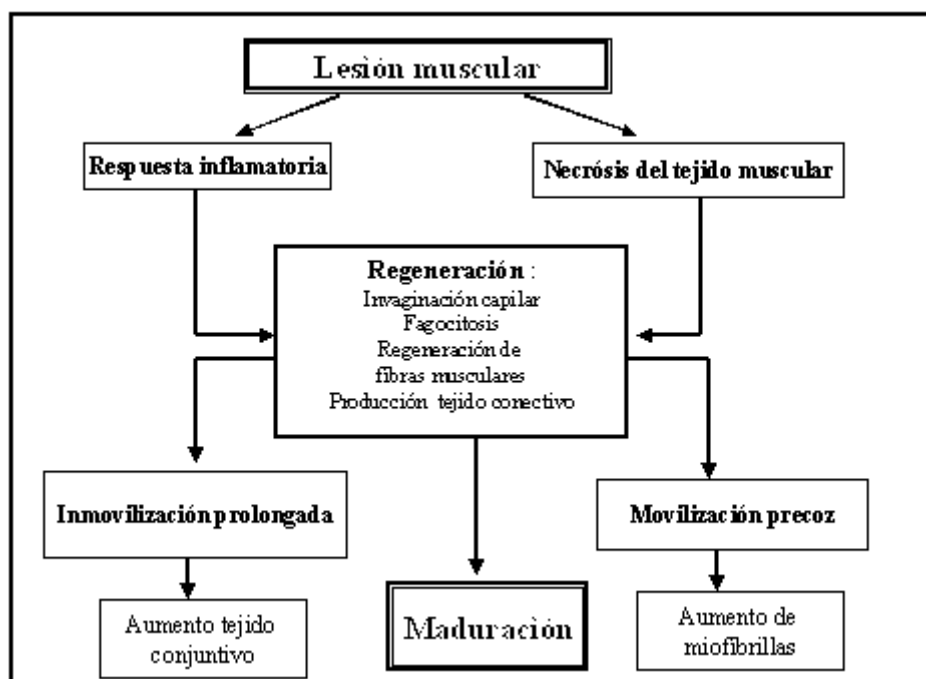


Ilustración 11. Proceso de curación de una lesión muscular. Tomado de (Sánchez, 2004).

2.2.8.2. LESIONES TENDINOSAS

La lesión tendinosa afecta al tendón, estructura que une el músculo con el hueso y que facilita la ejecución de la acción realizada por el músculo. Esta lesión puede ser producida por un trauma o por degeneración por la edad, además de por ciertas enfermedades médicas.

El tendón se encarga de transmitir la tensión entre el músculo y el hueso. Las lesiones tendinosas pueden ser tanto de tipo agudo como por uso excesivo.

2.2.8.2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES TENDINOSAS

Los tipos de lesiones tendinosas son:

- **Roturas tendinosas:** Pueden ser totales o parciales. Suelen ocurrir en el medio de la sustancia del tendón, pero también es posible observarlas en la unión osteotendinosa o como fracturas por avulsión. Dada su ubicación normalmente superficial, es posible que un traumatismo penetrante o una laceración profunda

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

ocasionen la sección de los tendones. Las roturas tendinosas agudas se producen cuando la fuerza aplicada excede la tolerancia del tendón.

- **Tendinitis:** Inflamación del tendón
- **Tenosinovitis:** Inflamación de la vaina tendinosa
- **Tenoperiostitis:** Inflamación de las inserciones tendinosas
- **Periostitis:** Inflamación del periostio
- **Bursitis:** Inflamación de la bursa, con probable hemorragia asociada

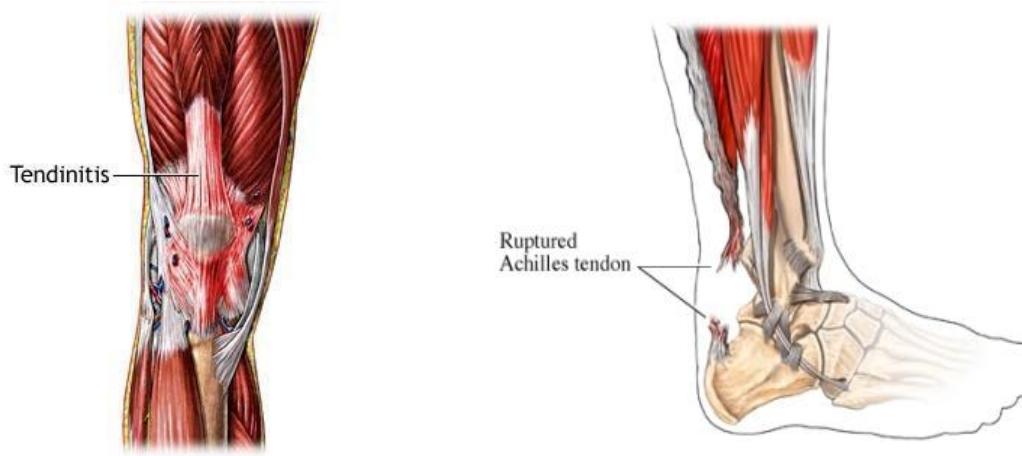


Ilustración 12. Tendinitis del tendón del cuádriceps y rotura del tendón de Aquiles

2.2.8.2.2. BIOLOGÍA Y PROCESO DE CURACIÓN DEL TENDÓN

El tendón lesionado requiere una densa unión fibrosa y abundante colágeno para lograr una fuerza de tensión adecuada. Está mal vascularizado y es poco resistente a las tensiones de compresión, rotura y fricción (Sampietro, 2007).

No está claro si existe un proceso inflamatorio en la fase aguda de la lesión o si se inicia ya con un proceso degenerativo. Las estructuras que rodean al tendón (peritendón, vainas sinoviales) si pueden presentar proceso inflamatorio (Sampietro, 2007).

Las células del interior del tendón, proliferan en el lugar de la herida junto con un aumento de la vascularidad que da lugar a una síntesis de colágeno y a una maduración del tejido con el paso del tiempo (Buckwalter y Mankin, 1998).

Sin dar un estímulo de tensión, tanto la parte media de la sustancia de los tendones como los lugares de inserción parecen verse afectados, y presentan una disminución de sus propiedades biomecánicas. Tras la inmovilización, la rigidez disminuye en el interior del tendón. Se ha demostrado que el movimiento pasivo controlado reduce las adherencias, produce una reparación más resistente y acelera el aumento de la resistencia de tensión. La reorganización y alineación del colágeno, así como la maduración de éste, parecen ser mejores con una aplicación controlada de tensión (Buckwalter y Mankin, 1998).

2.2.8.3. LA LESIÓN DE ISQUIOTIBIALES

2.2.8.3.1 CONCEPTO

Una rotura de los isquiotibiales, o un tirón de los isquiotibiales como se lo describe comúnmente, es un estiramiento o desgarro de los músculos isquiotibiales o de sus tendones. Es una lesión muy frecuente en actividades que implican esprintar o aceleraciones rápidas (Walker, 2010, p.172).

La lesión se asocia con desgarro de en la unión musculotendinosa y suele ubicarse en los músculos semimembranoso, semitendinoso o bíceps femoral. Todos estos músculos tienen uniones musculotendinosas largas y la lesión puede desarrollarse en cualquier sitio de esta región (Bahr, Maehlum y Bolic, 2007, p.305).

Según (Naclerio y Goss-Sampson, 2013) por lo general, en la lesión de isquiotibiales:

- a) La lesión a las fibras musculares ocurre en la porción larga del bíceps femoral y menos frecuente en el semitendinoso distal como resultado de acciones explosivas de alta velocidad.
- b) La lesión de los tendones ocurre normalmente en el tendón proximal del semimembranoso y suele ser el resultado de realizar un estiramiento lento controlado hacia una posición extrema.

2.2.8.3.2. RECUERDO ANATÓMICO

DESCRIPCIÓN (TRAVELL, JANET G. Y SIMONS, DAVID G. Y TRAVELL, 2010)

Los músculos isquiotibiales son un grupo muscular con inserción proximal en la pelvis e inserción distal en la tibia (también en el fémur y en el peroné) que juegan un papel importante en la extensión de la cadera y en la flexión de la rodilla cuando el cuerpo se encuentra en posición de bipedestación (de pie).

Se conocen como **músculos isquiotibiales verdaderos** el semitendinoso, el semimembranoso y la cabeza larga del músculo bíceps femoral; la cabeza corta de dicho músculo no se considera un músculo isquiotibial verdadero, ya que proximalmente se inserta en la cara posterior del fémur, a lo largo de la línea áspera y no en el hueso coxal.

Se conocen como **músculos isquiotibiales mediales** el semitendinoso y el semimembranoso, los cuales se insertan, proximalmente, en la tuberosidad isquiática, y, distalmente, en el lado medial de la tibia inmediatamente por debajo de la rodilla.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Se conoce como **músculo isquiotibial lateral** al bíceps femoral, cuyas dos cabezas se insertan por debajo de la rodilla en las caras lateral y posterior del peroné.

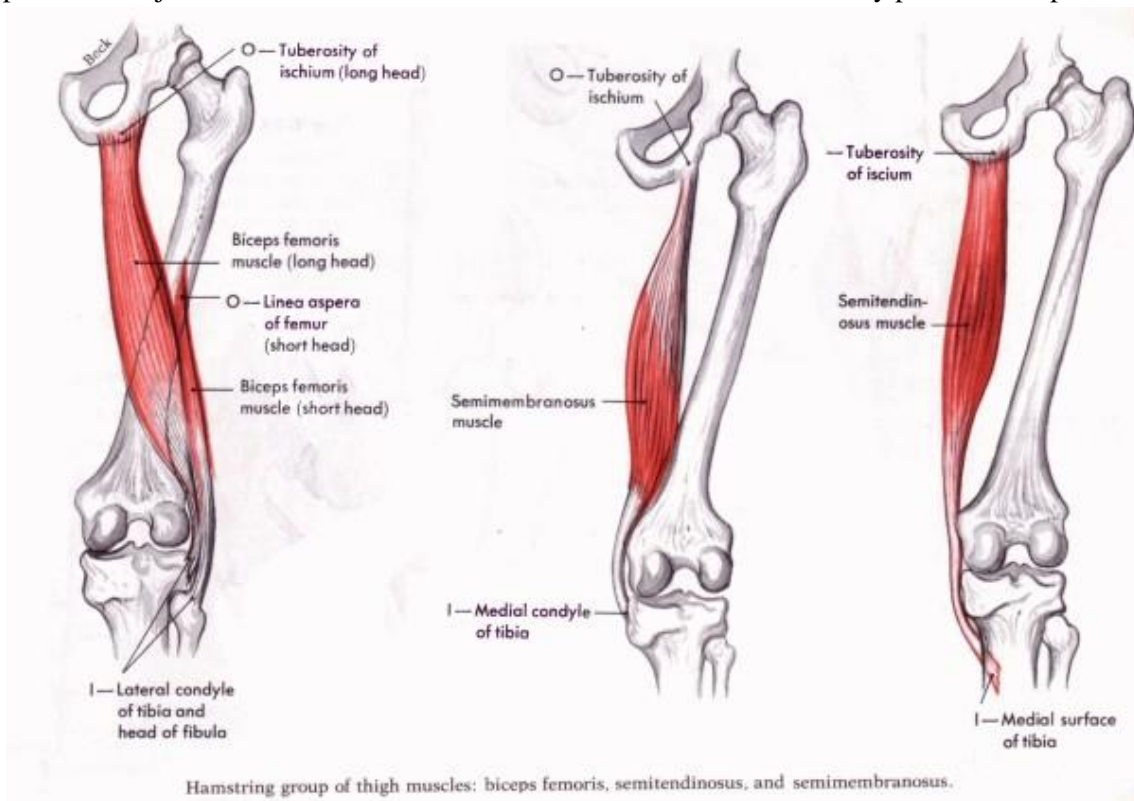


Ilustración 13. Músculos isquiotibiales. Orígenes e inserciones.

Músculo bíceps femoral	Músculo semimembranoso	Músculo semitendinoso
Coloración del músculo bíceps femoral en rojo y su relación con la pierna	Coloración del músculo semimembranoso externo en rojo y su relación con el muslo	El músculo semitendinoso es medial al bíceps femoral y cubre al semimembranoso.
Latín [TA]: <i>musculus biceps femoris</i>	Latín [TA]: <i>musculus semimembranosus</i>	Latín [TA]: <i>musculus semitendinosus</i>
TA A04.7.02.032 ↗	TA A04.7.02.036 ↗	TA A04.7.02.035 ↗
Origen Tuberosidad isquiática, línea áspera del fémur	Origen Tuberosidad isquiática	Arteria Arteria glútea inferior, arterias perforantes
Inserción Extremo superior del peroné	Inserción Superficie interna de la tibia	Nervio División tibial del nervio ciático
Arteria Poplítea, glútea inferior	Arteria Glútea inferior, femoral profunda	Antagonista Músculo cuádriceps femoral
Nervio Nervio tibial	Nervio Nervio ciático	
Acción Extensión de la cadera, flexión y rotación de la rodilla	Acción Extensión de la cadera, flexión de la rodilla	

Ilustración 14. Músculos isquiotibiales y descripción.

FUNCIÓN (KAPANDJI, 1998)

Los isquiotibiales flexionan la pierna en la articulación de la rodilla y extienden el muslo en la articulación de la cadera. También son rotadores de ambas articulaciones.

Entre sus funciones principales se encuentra la de frenar la tendencia a la flexión de la cadera que produce el cuerpo durante la fase de apoyo de la marcha.

La cabeza corta del músculo bíceps femoral actúa únicamente en la rodilla, y es principalmente flexora.

Con la rodilla flexionada, el semitendinoso y el semimembranoso ayudan también a la rotación interna de la rodilla, mientras que ambas cabezas del bíceps femoral contribuyen a la rotación externa

2.2.8.3.3. MECANISMO LESIONAL

No están definidos exactamente cuáles son los mecanismos de lesión de isquiotibiales. Algunos autores señalan unos mecanismos y otros autores otros diferentes. Se exponen a continuación los mecanismos lesionales más comunes encontrados en diferentes fuentes bibliográficas para la lesión de los isquiotibiales.

EXCESIVA CARGA BIOMECÁNICA

En la literatura se habla de que la excesiva carga biomecánica excede la tolerancia muscular y es una de las causas de lesión. Los factores que aumentan la carga biomecánica de esta musculatura tendrán que ser tenidos en cuenta.

Algunos autores sugieren que las contracciones con una alta fuerza excéntrica, exigen demasiado alargamiento al músculo y se exceden los límites mecánicos de estos (Opar et al., (2012).

Woods et al.,(2004) mediante observaciones biomecánicas comentan que para que se produzca la lesión, tiene que darse el componente excéntrico, por eso en deportes como la natación o el ciclismo no existe una tasa tan elevada de estas lesiones debido a su menor componente excéntrico en el gesto deportivo. Este mismo autor establece que el mecanismo lesional se produce un 91% de las veces por acciones de no contacto y dentro de este porcentaje el 57% se producían en situaciones de sprint o carrera a altas velocidades

En el fútbol, el componente excéntrico se da tanto en las acciones de carrera como de golpeo del balón. A continuación se exponen ejemplos de acciones posibles desencadenantes de una lesión de isquiotibiales.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.



Ilustración 15. En un golpeo de balón, se produce una flexión de cadera (1) y extensión de rodilla (2) en donde los isquiotibiales deben elongarse y activarse para decelerar la pierna y controlar el movimiento. Tomado de González (2013).



Ilustración 16. Acción pregolpeo con estiramiento de los isquiotibiales de la pierna de apoyo por flexión de cadera (1), extensión de rodilla (2) y extensión de la cadera de golpeo (3) que bloquea la inserción proximal de los isquiotibiales de la pierna de apoyo incentivando el estiramiento. Tomado de González (2013).

El músculo más lesionado comúnmente es el bíceps femoral (cabeza larga), seguido por el semitendinoso y el semimembranoso respectivamente. Normalmente es la cabeza larga del bíceps femoral (en la unión músculo-tendinosa) la que se lesiona debido a la cantidad de estiramiento que ocurre en el tendón y el músculo, su localización anatómica y la cantidad de estiramiento que este músculo tiene que disipar (Bahr y Engebretsen, 2009, p.80).

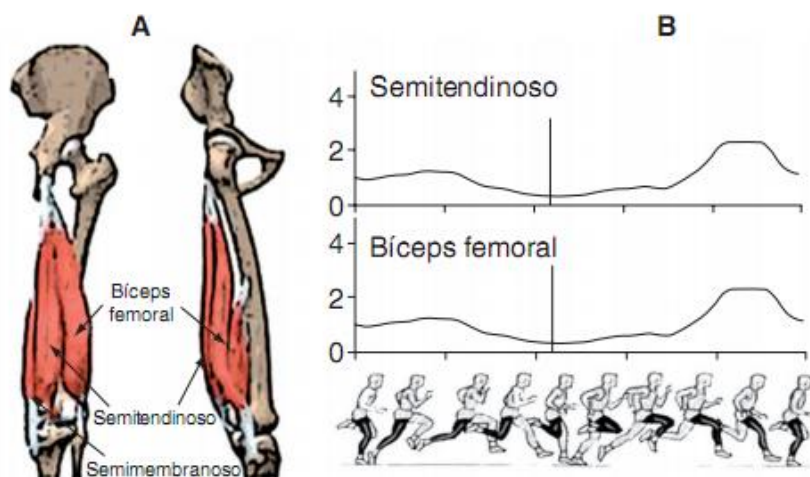


Ilustración 17. A. El conjunto de los isquiotibiales, formado por semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral, siendo la porción larga de este último el músculo que comúnmente se lesiona durante las acciones de velocidad. **B.** Durante la fase de balanceo los isquiotibiales se activan y estiran simultáneamente, absorbiendo la energía del miembro inferior y creando unas condiciones óptimas para la lesión. Tomado de Hoyo y Carrasco (2013).

Thelen et al., (2006) usando electromiografía muestran las diferencias entre la marcha y la postura erguida estática. La magnitud del pico de estiramiento fue significativamente mayor para la cabeza larga del bíceps femoral (estirado 9,5% más allá de la longitud de una postura erguida) que para el semimembranoso (7,4%) y semitendinoso (8,1%).

LA LONGITUD ÓPTIMA DE DESARROLLO DE LA TENSIÓN MUSCULAR

El músculo tiene un nivel óptimo de desarrollo de tensión muscular (Ilustración 11). González (2013) lo explica de la siguiente forma:

“Cuando el músculo se activa elongándose, los niveles de tensión incrementan hasta conseguir el pico de tensión alrededor de la longitud en reposo, pero al sobrepasar los niveles de elongación óptimos, la tensión comienza a disminuir. La porción descendente de la curva es la zona de vulnerabilidad donde suelen ocurrir las lesiones de isquiotibiales. Un músculo con menor longitud desarrollará la máxima tensión en un punto menor del recorrido articular. ”

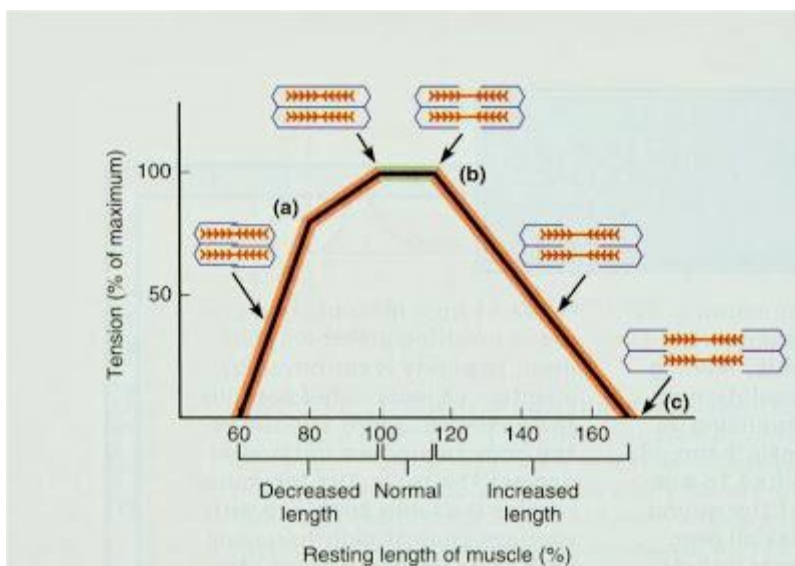


Ilustración 18. Curva tensión longitud de la activación muscular. Tomado de González (2013).

Según González (2013) “el bíceps femoral tiene un momento de flexión sobre la rodilla menor que los otros dos músculos, lo que significa que la flexión de rodilla "acorta" menos las fibras del bíceps femoral. Así en la posición al final de la fase de recobro en el sprint, las fibras del bíceps femoral presentarán una mayor elongación que los otros dos isquiotibiales (Ilustración 19). Correr con mayor inclinación del tronco hacia delante tan común en las aceleraciones (más flexión de cadera y de rodilla en fase final del recobro), incrementa la vulnerabilidad del bíceps femoral.”

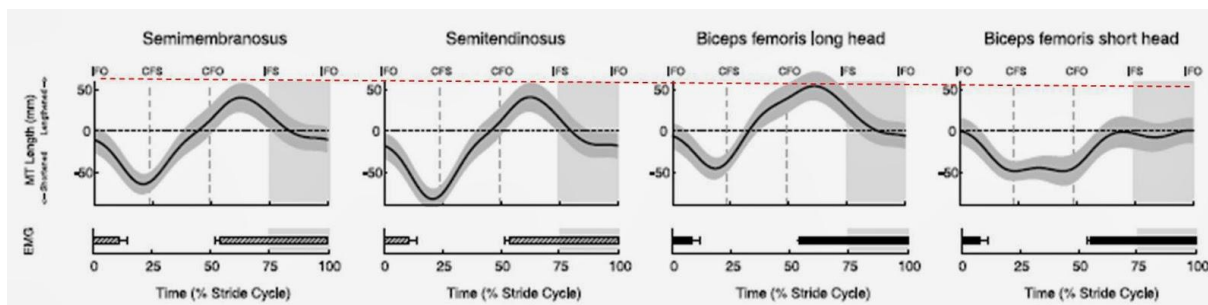


Ilustración 19. Elongación y activación de la musculatura isquiotibial durante el sprint IFO: Ipsilateral foot-off (despegue del pie). CFS: Contralateral foot-strike (contacto del pie). CFO: Contralateral foot-off. IFS: Ipsilateral foot-strike. Tomado de González (2013) citando a Schache (2012).

2.2.8.3.4. INCIDENCIA EN EL FÚTBOL

Las lesiones de isquiotibiales suman del 12 al 16% de todas las lesiones ocurridas en el fútbol y tienen una incidencia de 3-4,1 lesiones por 1000 horas de partido y de 0,4-0,5 lesiones por cada 1000 horas de entrenamiento (Arnason et al., 2008).

La mayoría de recaídas se suelen producir durante los siguientes dos meses después del regreso a competición. Los deportistas con lesiones graves, presentan mayor tasa de recurrencia en los dos años siguientes.

Tabla 13. Resumen de la lesión de isquiotibiales

Lesión de isquiotibiales	
Concepto	Es un estiramiento o desgarro de los músculos isquiotibiales o de sus tendones. Más común en la porción larga del bíceps femoral y el tendón del semimembranoso.
Los isquiotibiales	Son el bíceps femoral, el semitendinoso y el semimembranoso. Se originan en la pelvis y se insertan en la tibia, fémur y peroné
Función	Flexionar la pierna en la articulación de la rodilla, extender el muslo en la articulación de la cadera, frenar la flexión de cadera en la fase de apoyo de la marcha
Mecanismo lesional	Excesiva carga biomecánica que excede la tolerancia muscular, superación de la longitud óptima de tensión muscular
Incidencia lesional en el fútbol	12-16% de todas las lesiones en el fútbol. 3-4,1 lesiones por 1000 h en partido y 0,4-0,5 lesiones por 1000 h en entrenamiento

2.2.8.4. LAS LESIONES DE CADERA O INGUINALES (DISTENSIÓN DEL ADUCTOR MAYOR)

2.2.8.4.1. CONCEPTO

Comúnmente se utiliza el término lesión en la ingle para referirse a una lesión músculo-tendinosa aguda en el aductor. Se define como dolor a la palpación de los tendones del aductor y/o la inserción en el hueso púbico, y dolor en la ingle durante la aducción contra resistencia. Otras lesiones (como la osteítis de pubis) también reflejan dolor a la palpación del aductor por lo que puede confundirse el tipo de lesión (Thorborg y Hölmich, 2013).

Las similitudes entre varios tipos de lesiones pueden representar en realidad escenarios clínicos similares y provocar confusión en el diagnóstico. Los tipos de lesiones comunes en esta zona son distensiones del aductor, osteítis de pubis, traumatismo directo, lesiones musculares, fracturas, bursitis, problemas de cadera, hernia y dolor referido (Bahr et al., 2007, p.263)

En el fútbol la lesión inguinal más común es la distensión de la porción proximal del aductor mayor (Werner et al., 2009). Es por ello que se va tratar esta lesión dentro de las lesiones de cadera/ingle.

2.2.8.4.2. RECUERDO ANATÓMICO (KAPANDJI, 1998, PP.62-63)

Se denomina músculos aductores de la cadera a un grupo de músculos del miembro inferior que producen aducción de la cadera.

Los músculos aductores de la cadera son:

- **Aductor mayor:** es el más potente, sus fibras más internas de la rama isquiopúbica se insertan en la porción superior del fémur y las más externas en el isquion. El origen tendinoso ha sido descrito como pequeño, plano y estrecho, que va de 2 a 4 cm de longitud (Strauss et al., 2007).
- **Aductor mediano:** tiene una potencia cercana a la mitad de la del aductor mayor
- **Aductor menor:** sus fibras están recubiertas por el aductor mediano, por debajo, y el pectíneo por arriba.
- **Recto interno:** Limita por dentro el compartimento de los aductores
- **Recto externo:** compone el borde interno del abanico muscular
- **Semimembranoso, semitendinoso y porción larga del bíceps femoral:** aunque sean músculos isquiotibiales esencialmente extensores de cadera y flexores de rodilla, tienen un importante componente aductor.
- **Glúteo mayor:** es aductor en su casi totalidad
- **Cuadrado crural y pectíneo:** es aductor y rotador externo
- **Obturador interno:** ayudado por los géminos pélvicos
- **Obturador externo:** posee un componente de aducción

Las distensiones musculares se presentan típicamente en la unión miotendinosa, por lo general durante la contracción excéntrica. La unión musculotendinosa del aductor largo es un sitio sometido a un considerable estrés mecánico durante la transmisión de la fuerza del músculo al tendón (Strauss et al., 2007).

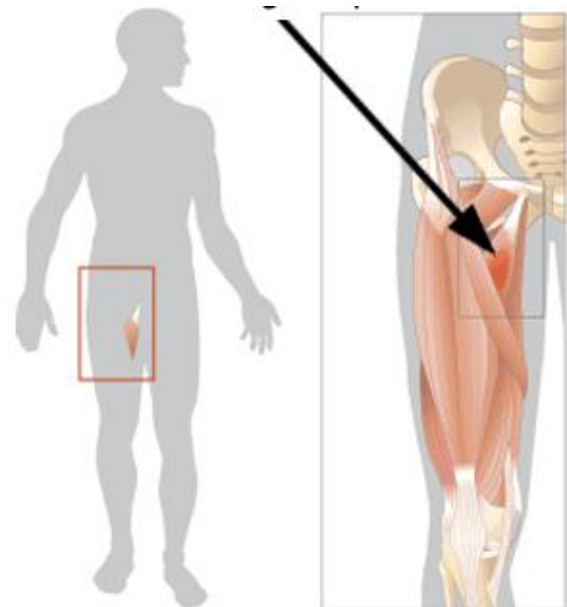
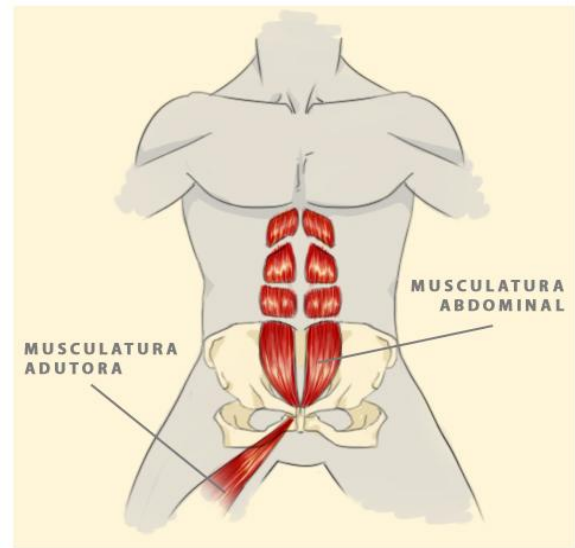
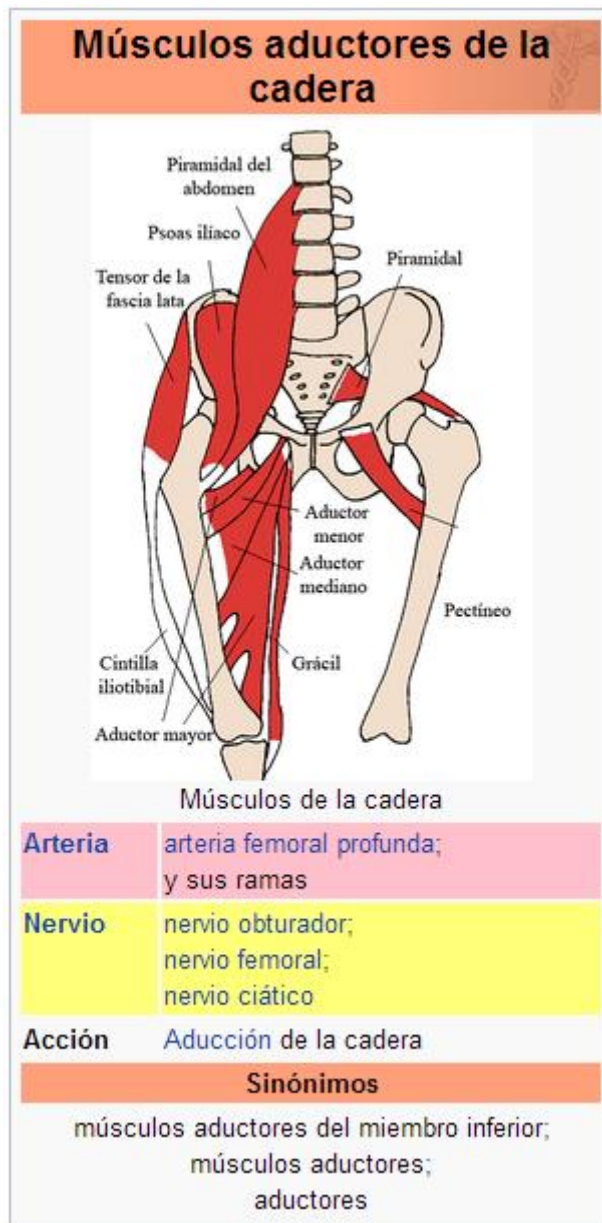


Ilustración 20. Músculos de la cadera, inserciones y localización de un esguince del aductor mayor.

FUNCIÓN

La acción principal del grupo de músculos es aducir el muslo en cadena cinética abierta y estabilizar la extremidad inferior ante perturbaciones en cadena cinética cerrada. Cada músculo puede individualmente dar asistencia en flexión y rotación del fémur (Nicholas y Tyler, 2002). Los músculos aductores son indispensables para el equilibrio de la pelvis en apoyo unilateral y desempeñan un papel esencial ciertos movimientos del fútbol como pueden ser los cambios rápidos de dirección o controles de balón.

2.2.8.4.3. MECANISMO LESIONAL

El principal mecanismo lesional de un desgarro en el aductor mayor suele ser un movimiento violento de la cadera en abducción simultáneo con una activación excéntrica y sobrecarga de los aductores (Bahr et al., 2007, p.266).

La mayoría (80%) de las lesiones traumáticas se producen pateando el balón, corriendo, cambios bruscos de dirección, donde los músculos de la ingle están implicados a alta velocidad, a menudo con un componente excéntrico grande. Sólo el 20% se producen por el contacto con otro jugador (Thorborg y Holmich, 2014)

Cuando sucede la lesión, el jugador normalmente nota que algo pasó: hay dolor, la función del miembro está afectada y a veces hay hematoma inmediato. En otros casos el jugador nota que cada vez el dolor va en aumento después del ejercicio y que se incrementa durante la actividad. Estos últimos síntomas son los propios de una lesión por sobreuso. Al principio sólo hay dolor después de la actividad, que desaparece con el calentamiento, pero vuelve al aparecer la fatiga (Bahr y Engebretsen, 2009, pp.104-105).

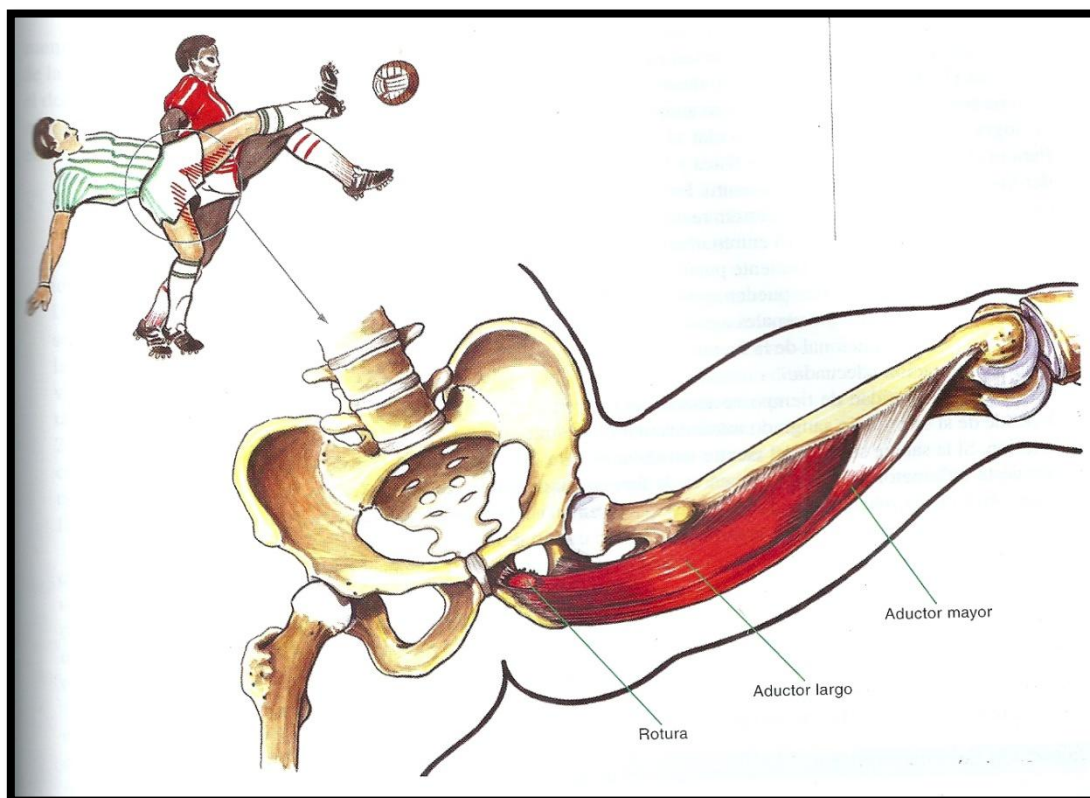


Ilustración 21. Ejemplo de rotura del aductor en futbolistas. Tomado de (Bahr et al., 2007, p.267)

2.2.8.4.4. INCIDENCIA EN EL FÚTBOL

En un estudio de las ligas profesionales de la UEFA durante 7 temporadas Werner et al., (2009) muestran que las lesiones de cadera/ingle supusieron entre el 12-16% del total de lesiones. La incidencia fue de 1.1/1000 h de las cuales 3.5/1000 en horas de partido y 0.6/1000 en horas de entrenamiento.

La media de tiempo de baja fue de 15 días y el 15% de las lesiones eran recidivas.

Un equipo profesional sufrirá una media de 7 lesiones de cadera/ingle por temporada, con más de la mitad de ellas con duración de al menos 1 mes.

El 90% de las lesiones en esta región corporal se recuperan en menos de 4 semanas. Si la lesión inicial no es tratada apropiadamente en los primeros momentos o si el jugador vuelve a jugar demasiado pronto, esa lesión puede convertirse en una de larga recuperación o crónica. Este tipo de lesión puede llevar meses recuperarse de ella (Thorborg y Holmich, 2014).

A continuación se muestra una tabla resumen acerca de la distensión del aductor largo:

Tabla 14. Resumen de la distensión del aductor mayor

Distensión del aductor mayor	
Concepto	Es un estiramiento o desgarro de que se produce en la porción proximal del aductor mayor
El aductor mayor	Es el aductor más potente, sus fibras más internas de la rama isquiopúbica se insertan en la porción superior del fémur y las más externas en el isquion. El origen tendinoso es pequeño, plano y estrecho, que va de 2 a 4 cm de longitud
Función	Aducir el muslo en la cadera y estabilizar la pierna. Da equilibrio a la pelvis
Mecanismo lesional	Movimiento lento violento de la cadera en abducción simultáneo con una activación excéntrica y sobrecarga de los aductores
Incidencia lesional en el fútbol	Entre el 12-16% de las lesiones totales en fútbol. Incidencia de 1,1 /1000 h. 3,5/1000h en partidos y 0,6/1000 h en entrenamiento. Severidad media 15 días y recidivas 15%.

2.2.8.5. LESIONES LIGAMENTOSAS

Se refiere a las lesiones de distinta gravedad que sufren los ligamentos en toda su longitud. Los ligamentos son estructuras en forma de cordón que refuerzan las articulaciones. No son elásticos, de manera que si los alargamos en exceso, no vuelven a recuperar su longitud inicial

2.2.8.5.1 CLASIFICACIÓN

Las lesiones ligamentosas se clasifican en:

- **Leves (Grado 1):** Son el resultado de la distensión de los ligamentos que unen los huesos. La hinchazón es mínima y el paciente puede comenzar la actividad deportiva en dos o tres semanas.
- **Moderadas (Grado 2):** Los ligamentos se rompen parcialmente, con hinchazón inmediata. Generalmente precisan de un periodo de reposo de tres a seis semanas antes de volver a la actividad normal.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

- **Graves (Grado 3):** Son los más graves y suponen la rotura completa de uno o más ligamentos pero rara vez precisan cirugía. Se precisan ocho semanas o más para que los ligamentos cicatricen.

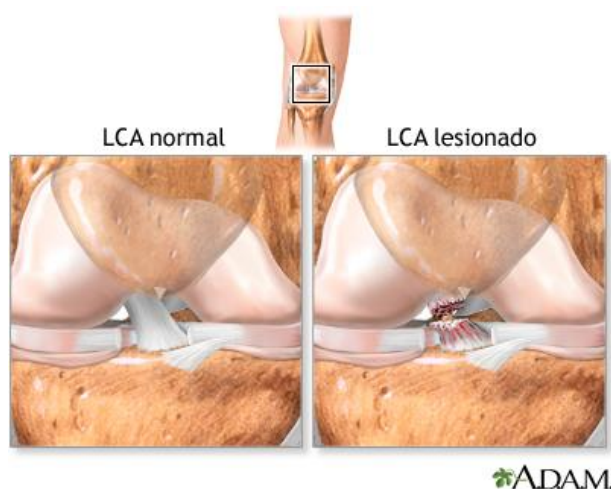


Ilustración 22. Ejemplo de lesión ligamentosa. Rotura del ligamento cruzado anterior de la rodilla (grado 3)

2.2.8.5.2. BIOLOGÍA Y PROCESO DE CURACIÓN DE LOS LIGAMENTOS

LOS LIGAMENTOS (ANGULO, 2010)

Es un tejido vascularizado, a través del cual se difunden las sustancias nutritivas y los productos de desecho entre la sangre y las células. Están compuestos de $\frac{2}{3}$ de agua y $\frac{3}{4}$ de la masa restante está compuesta por fibras de colágeno con una pequeña proporción de fibras de elastina, glicosaminglicanos y otras sustancias. Son tejidos frágiles y quebradizos que no almacenan gran cantidad de energía antes de la ruptura, produciéndose esta de forma brusca. Su principal función es soportar fuerzas de tracción.

Los fibroblastos son las células típicas (20% del total del tejido) y su función es elaborar y secretar colágeno, elastina y proteoglicanos (los elementos de la matriz extracelular).

La matriz extracelular (80% del tejido) consta de una sustancia fundamental o componente amorfo (70 % de agua) en cuyo seno se localizan los componentes fibrilares del tejido (30%) ocupando todo el espacio existente entre éstos y las propias células. En su interior se encuentran el ácido hialurónico y la condroitina.

En el seno de la sustancia fundamental se encuentra el componente fibrilar, compuesto por fibras de naturaleza proteica (fibras colágenas, reticulares y elásticas), algunas de las cuales son responsables de las propiedades elásticas del tejido.

Cada ligamento presenta una proporción de fibras colágenas y elásticas diferente y específica dependiendo de la función que tenga que realizar.

La **inserción del ligamento en el hueso** puede ser:

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

- **Inserción directa:** se produce un cambio en la histología del tejido, que se transforma de tejido conjuntivo fibroso (ligamento) a tejido óseo pasando por 2 capas intermedias, fibrocartílago y fibrocartílago calcificado.
- **Inserción indirecta:** están constituidas por fibras profundas y superficiales que se insertan directamente en el hueso y el periostio.

RESPUESTA A LA LESIÓN Y MECANISMOS DE RECUPERACIÓN (BUCKWALTER Y MANKIN, 1998)

Después de una rotura del ligamento, la cicatrización se produce en **3 fases histológicas: inflamatoria, reparadora y remodelado.**

Una vez completada la cicatrización, las fibrillas de colágeno tienen un mayor diámetro y están más densamente empaquetadas, con un aumento del contenido total de colágeno.

Entre los factores que influyen en la cicatrización de los ligamentos se encuentran el grado de lesión, la localización del ligamento y las formas de tratamiento aplicadas.

El movimiento pasivo controlado da lugar a una reparación más rápida y fomenta la alineación del colágeno y las propiedades biomecánicas del ligamento. La inmovilización después de una lesión tiene el efecto contrario.

Según Angulo (2010) *“Cuando el tejido tendinoso en reparación no es sometido a tracción, el resultado es un tejido cicatricial desestructurado, en cambio al someter a cargas funcionales el ligamento afectado, las fibras de colágeno se disponen en una orientación longitudinal que favorece la recuperación de sus propiedades biomecánicas”.*

A continuación se presenta una tabla resumen del proceso de curación de los ligamentos.

Tabla 15. Proceso de curación de los ligamentos. Tomado y traducido de (Manske, 2006).

PROCESO DE CURACIÓN DE LOS LIGAMENTOS	
<i>INMEDIATAMENTE A LA LESIÓN</i>	Llegada a la zona de eritrocitos, leucocitos y linfocitos
<i>24 HORAS</i>	Eliminación de residuos del área lesionada por macrófagos y monocitos
<i>72 HORAS</i>	Reducción del flujo sanguíneo en los tejidos dañados
<i>6 SEMANAS</i>	Formación de nuevos capilares. Formación de coágulo de fibrina por fibroblastos. Fibras de colágeno con una distribución aleatoria
<i>6 SEMANAS - 1 AÑO</i>	Reemplazo de colágeno tipo I por colágeno tipo III. Aumento del tamaño de fibrillas y se empiezan a juntar en hacer. Descenso del número de fibroblastos
<i>1 AÑO</i>	Fuerza prácticamente normal (siempre que no se haya producido una nueva lesión)

2.2.8.6. LOS ESGUINCES DE TOBILLO

2.2.8.6.1 CONCEPTO

Los esguinces de tobillo son lesiones de los ligamentos laterales del tobillo. Se produce un desgarro en alguno o todos los ligamentos que sujetan la estructura del tobillo. El desgarro o estiramiento de los ligamentos puede producirse cuando el pie se dobla ya sea medial o lateralmente con una fuerte torsión. Por lo general se clasifican según la cantidad de estructuras desgarradas (Bahr et al., 2007, p. 398; Walker, 2010, p.209).

2.2.8.6.2. RECUERDO ANATÓMICO DEL TOBILLO

DESCRIPCIÓN

El tobillo es la articulación donde se unen el pie y la pierna. Está constituida por tres huesos: el peroné, la tibia y el astrágalo. Sobre la estructura ósea existe una cápsula fibrosa, un conjunto de ligamentos, músculos y tendones que contribuyen a la solidez de la articulación y hacen posible el movimiento de la misma (Kapandji, 1998).

ARTICULACIÓN (KAPANDJI, 1998).

1.-Articulación superior del tobillo:

La componen los extremos de la tibia y del peroné, llamados maleolos, y el hueso astrágalo. Entre los tres forman la “*mortaja tibio-peroneo-astragalina*”, que actúa de bisagra para los movimientos de flexión dorsal y plantar.

El maléolo peroneo es más largo que el tibial y se encuentra en la parte externa del tobillo. Al ser más largo, da una mayor estabilidad al tobillo cuando se producen torceduras del tobillo o del pie hacia adentro (mecanismos de varo e inversión). Es el hueso que se lesiona con mayor frecuencia en los traumatismos de tobillo.

El maléolo tibial se localiza en la parte interna o medial del tobillo.

El astrágalo tiene una forma de cúpula y ocupa el centro del tobillo. Es más ancho por delante que por detrás, esto hace que cuando nos pongamos en cuclillas, los tres huesos entren en contacto y esa posición sea muy estable (por eso se inmovilizan las lesiones de tobillo con el pie en flexión dorsal, para encajarlo en la zona más ancha y reducir su movilidad). En cambio, al colocarlos de puntillas, el peso cae sobre la parte más estrecha del astrágalo y la estabilidad del tobillo es a expensas de las estructuras ligamentosas. Esto lo convierte es más inestable y susceptible a los traumatismos.

2.-Articulación inferior del tobillo.

Es la que une el hueso astrágalo con el hueso del calcáneo, que es el hueso del talón. Entre ambos se encuentra la *articulación subastragalina* que provee también de movimiento al tobillo y a la parte posterior del pie.

ESTRUCTURAS LIGAMENTOSAS

Debemos distinguir dos regiones: la lateral o externa que contiene 4 estructuras ligamentosas y la medial o interna, compuesta por 2 estructuras.

1.-Lateral o externa.

Se divide en dos tipos de ligamentos: lateral externo propiamente dicho, y la sindesmosis tibioperonea.

a) Ligamento lateral externo.

Está formado por tres fascículos o haces, cuya forma asemeja a una T, si los vemos desde el lateral. Su misión es limitar los movimientos del tobillo hacia adentro, lo que se denomina inversión del tobillo.

Se dividen en:

- **Ligamento peroneo-astragalino anterior:** es el que más frecuentemente se lesiona en los esguinces al ser el más corto. Une el peroné con el astrágalo, en su parte más anterior.

- **Ligamento peroneo-calcáneo:** corresponde al mástil de la T, que hemos comentado antes, por lo que es el más largo de los tres. Une el peroné con el calcáneo. Es el segundo en frecuencia entre las lesiones ligamentosas del tobillo.

- **Ligamento peroneo-astragalino posterior:** une el peroné con la parte más posterior del astrágalo. Es la parte posterior del techo de la T.

b) Ligamento de la sindesmosis.

Es el cuarto ligamento de la parte externa del tobillo. Conecta la tibia con el peroné. Es un estabilizador importante del tobillo, después del ligamento lateral interno y externo.

2.-Medial o interna.

En esta parte se encuentra el *ligamento lateral interno o ligamento deltoideo*.

Se llama así por su semejanza con la letra griega DELTA, ya que tiene forma de triángulo, visto desde el lateral. Es uno de los ligamentos más potentes de nuestra anatomía.

Se divide en dos fascículos, uno superficial, más estrecho y acintado y otro profundo, más ancho y potente.

Su misión es unir el maléolo tibial con el astrágalo para evitar los movimientos de torsión hacia fuera del tobillo, también llamados, de eversión.

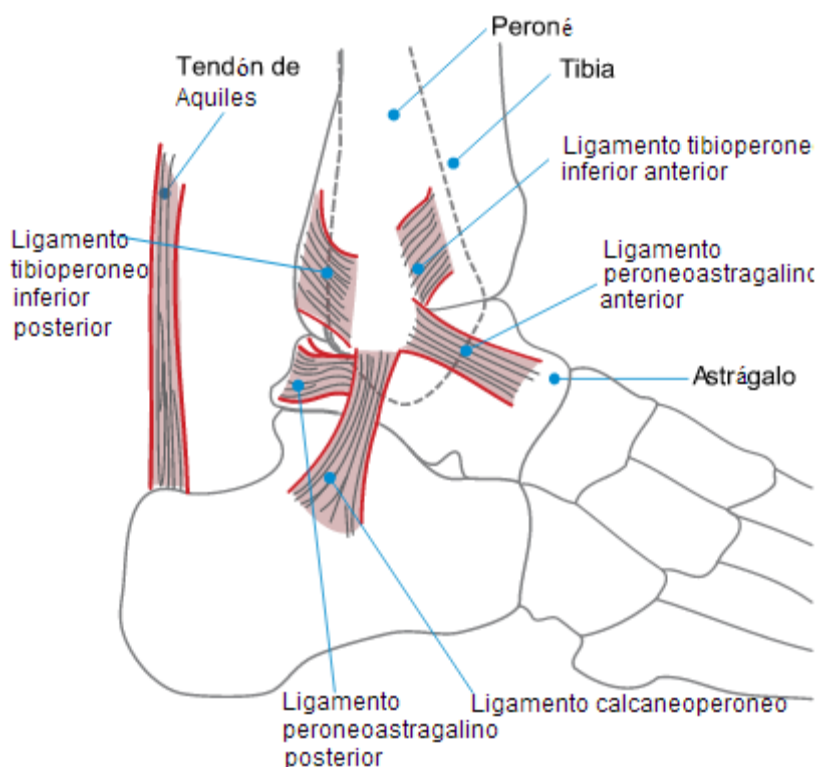


Ilustración 23. Ligamentos del tobillo

ESTRUCTURAS TENDINOSAS

El tobillo también se encuentra rodeado de estructuras tendinosas, fundamentales para poner en movimiento dicha articulación.

Las más importantes son:

a) Tendón de Aquiles: Es el tendón que une el músculo tríceps de la pierna (gemelos y soleo) con el hueso del talón o calcáneo. Es fundamental para correr, saltar o ponerse de puntillas.

b) Tendón tibial posterior: discurre por detrás del maleólo tibial y se inserta en el escafoides y se encuentra ligeramente por delante y por dentro del tobillo. Su función es dar estabilidad al arco del pie (cuando no funciona anormalmente, provoca la aparición de un pie plano) y además ayuda a mover el pie hacia adentro (inversión).

c) Tendones peroneos: como su propio nombre indica, discurren por detrás del peroné, en la parte más externa del tobillo y se insertan en la cola del quinto metatarsiano (peroneo lateral corto) o, cruzando la planta del pie, en la base del primer metatarsiano (peroneo lateral largo). Su función estabilizar al tobillo cuando se realizan los movimientos de eversión o torsión hacia fuera.

d) Tibial anterior: es un tendón muy potente que se encuentra localizado en la parte anterior del tobillo. Su misión es realizar la flexión dorsal del pie. Cuando la realizamos, es fácil tocarlo.

2.2.8.6.3. TIPOS DE LESIÓN

Las lesiones más frecuentes son las que se producen en los ligamentos laterales. Otras lesiones pueden ser los desgarros del ligamento medial, fracturas en la base del quinto metatarsiano, fracturas en el maléolo, lesiones del ligamento entre el peroné y la tibia, luxaciones de tobillo, fracturas del astrágalo o luxación/ rotura de los tendones peroneos.

Aquí sólo se va a analizar las lesiones ocurridas en los ligamentos laterales ya que son las más comunes en el fútbol.

Las lesiones de los ligamentos laterales del tobillo se suelen clasificar según la cantidad de estructuras desgarradas. Siguiendo a Bahr et al. (2007), a continuación se expone una **clasificación de las lesiones del tobillo:**

- **Grado I:** Rotura parcial del ligamento peroneoastragalino anterior, del ligamento peroneocalcáneo o de ambos.
- **Grado II:** Rotura total del ligamento peroneoastragalino anterior, pero con el ligamento peroneocalcáneo intacto.
- **Grado III:** Rotura total de los ligamentos peroneoastragalino anterior y peroneocalcáneo.

Por lo general, casi siempre se presentan lesiones de grado II y III.

2.2.8.6.4. MECANISMO LESIONAL

El esguince de tobillo, normalmente se produce cuando el pie está en flexión plantar y ligeramente invertido, entonces es más fácil que se enrolle hacia el interior y que haya una tensión excesiva de los ligamentos laterales. En el fútbol puede ocurrir por un mal apoyo o por una entrada lateral mientras que el pie se está apoyando en el campo.

Woods et al.,(2003) en un estudio de la liga inglesa muestran que el 77% de esos esguinces se localizaban en los ligamentos laterales. Concretamente el 73% de los esguinces (n=493) se produjeron en el ligamento peroneo astragalino. El 59% de los esguinces estaban causados por mecanismos de contacto frente a 39% de no contacto. En los porteros la mayoría (79%) estaban causadas por no contacto. En los partidos se produjeron el 66% de los esguinces frente al 33% de los entrenamientos.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

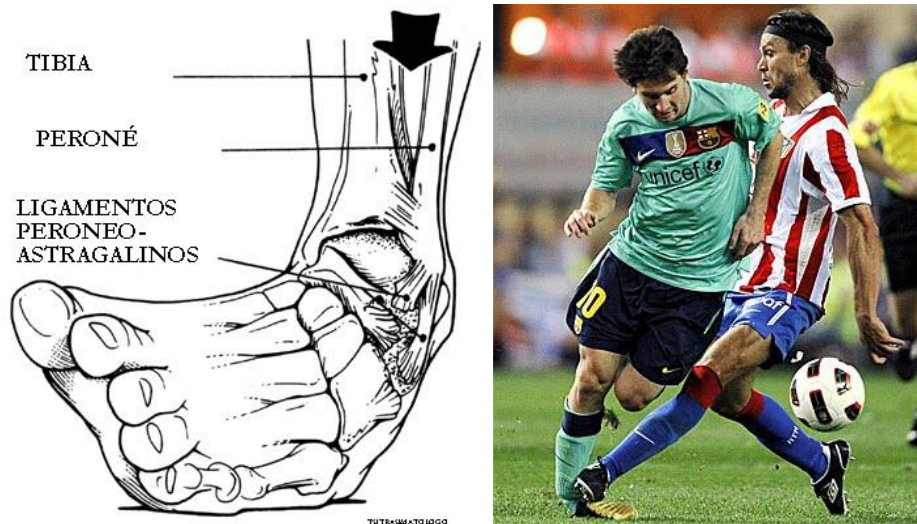


Ilustración 24. Mecanismo típico de un esguince de tobillo.

2.2.8.6.5. INCIDENCIA LESIONAL EN EL FÚTBOL

Woods et al., (2003) en 91 clubs profesionales ingleses de máximo nivel durante 2 temporadas, muestran que los esguinces de tobillo supusieron el 11% del total de lesiones y que la mayoría se producían en los partidos. Las recidivas fueron de un 9%.

Tabla 16. Resumen de los esguinces de tobillo

Esguince de tobillo	
Concepto	Son lesiones de los ligamentos laterales del tobillo. Se produce un desgarro en alguno o todos los ligamentos que sujetan la estructura del tobillo
El tobillo	El tobillo es la articulación donde se unen el pie y la pierna. Está constituida por tres huesos: el peroné, la tibia y el astrágalo.
Movimientos	La articulación tibioperoneoastaglina permite movimientos en el plano sagital de flexión y extensión y movimientos especiales llamados inversión y eversión
Mecanismo lesional	Normalmente se produce cuando el pie está en flexión plantar y ligeramente invertido por contacto o no contacto
Incidencia lesional en el fútbol	Entorno al 11% del total de lesiones. La mayoría en partidos. Recidivas de un 9%

2.2.8.7. ROTURA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA)

2.2.8.7.1. CONCEPTO

Según Markus et al.,(2011) se define como la rotura por primera vez o recurrente y parcial o total del ligamento, que ocurre de forma aislada o asociada a otras lesiones simultáneas de la rodilla. Otros autores definen la rotura del ligamento cruzado anterior como el desgarro o rotura del LCA, verificado mediante un examen clínico, RMN y cirugía (Bell et al., 2009).

2.2.8.7.2. RECUERDO ANATÓMICO DE LA RODILLA

La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior y es la mayor articulación sinovial del cuerpo (Drake et al., 2005, p.575)

Sólo tiene un grado de libertad, la flexoextensión. Trabaja principalmente en compresión bajo la acción de la gravedad. Posee de manera accesoria un segundo grado de libertad que es la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que sólo aparece cuando la rodilla está flexionada (Kapandji, 1998, p.74).

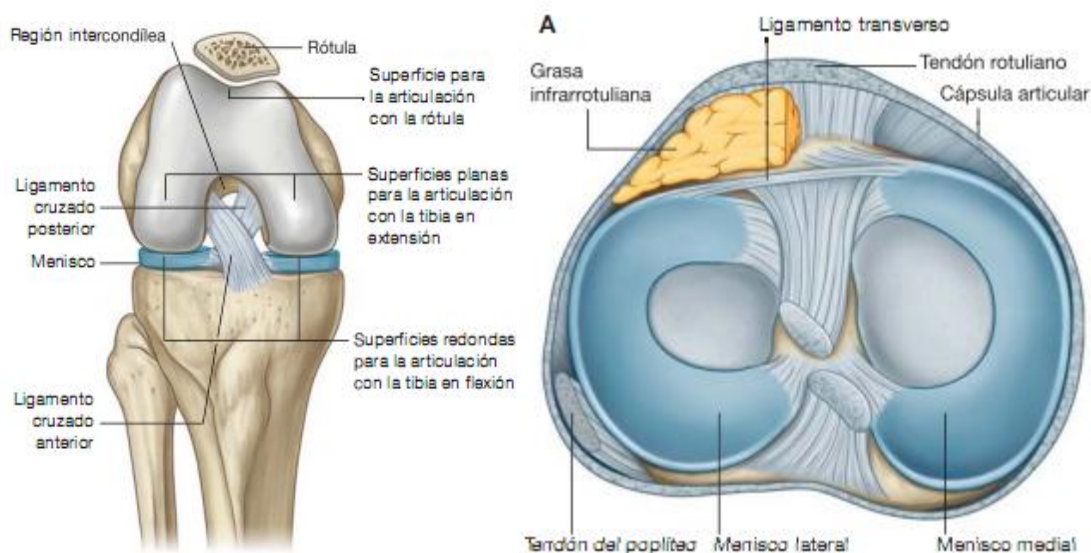


Ilustración 25. Superficies articulares de la articulación de la rodilla (vista anterior) y meniscos (vista superior). Tomado de (Drake, Wayne, y Mitchell, 2005, p.576)

Según Kapandji (1998, p.74) la rodilla en flexión está en una posición de inestabilidad y expuesta al máximo a lesiones ligamentosas y meniscales. En extensión es más vulnerable a las fracturas articulares y a las rupturas ligamentosas.

SUPERFICIES ARTICULARES Y ANEXOS

ART. FEMORORROTULIANA: Cara posterior de la rótula y un surco en forma de “V” que se encuentra en la superficie anterior de la cabeza distal del fémur, donde se unen los dos cóndilos (Kapandji, 1998, p.84).

ART. FEMOROTIBIAL: Cóndilos femorales y cóndilos tibiales. La superficie de los cóndilos femorales que se articulan con la tibia cuando la rodilla está en flexión son curvas o

redondeadas; sin embargo, las superficies que se articulan en extensión completa son planas (Drake et al., 2005)

MENISCOS: Son fibrocartílagos con forma semilunar que compensan la falta de concordancia de las superficies articulares. Su función es la de ejercer de medio de unión elástico transmisor de las fuerzas de compresión entre fémur y tibia (Kapandji, 1998, p.84).

MEDIOS DE UNIÓN (DRAKE ET AL., 2005, PP.578-579; KAPANDJI, 1998, PP.102-136)

Cápsula articular: Es un manguito fibroso que mantiene la extremidad inferior al fémur y la superior del fémur y la superior de la tibia en contacto entre si.

Ligamento Rotuliano: Es la continuación del tendón del cuádriceps femoral por debajo de la rótula. Se inserta por encima a los bordes y al vértice de la rótula, y por debajo a la tuberosidad tibial.

Ligamentos colaterales: Son el colateral tibial (medial) y el colateral peroneo (lateral). Están uno a cada lado de la articulación y estabilizan el movimiento lateral de la rodilla ya que refuerzan la cápsula por los lados. Se tensan en extensión y se distienden en flexión.

Ligamentos cruzados: Los ligamentos cruzados ántero-externo y póstero-interno se encuentran en el centro de la articulación en la región intercondílea. Se cruzan en un plano sagital y frontal. Sin embargo, en el plano horizontal son paralelos. Conectan el fémur y la tibia e impiden la rotación interna de la rodilla extendida.

Las fibras no tienen la misma longitud, por lo que no se solicitan en el mismo momento. Se organizan siguiendo planos “torsionados” debido a que las líneas de inserción no son paralelas entre ellas.

-Ligamento cruzado postero-interno (LCPI): Se inserta en la cara posterior del área intercondílea de la tibia y asciende en sentido anterior para insertarse en la pared medial de la fosa intercondílea del fémur.

Limita el desplazamiento posterior. Se tensa en flexión y en rotación externa. Se distiende en rotación interna.

-Ligamento cruzado antero-externo (LCAE): Se inserta en una carilla de la parte anterior del área intercondílea de la tibia, y asciende en sentido posterior para insertarse en una carilla de la porción posterior de la pared lateral de la fosa intercondílea del fémur.

Evita el desplazamiento anterior de la tibia respecto al fémur. Se tensa en extensión y rotación interna. Se distiende en rotación externa.

El LCAE es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia adelante durante la flexión. Es uno de los frenos de la hiperextensión.

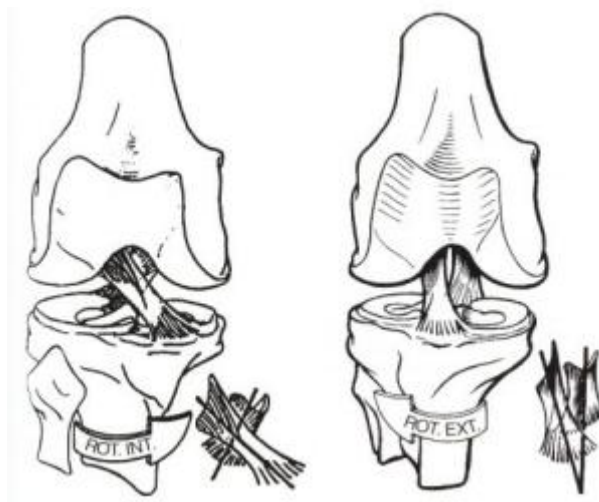


Ilustración 26. Rotaciones interna y externa de la tibia sobre el fémur y situación de los ligamentos cruzados. En la rotación interna el LCAE se tensa y el LCPI se distiende. En rotación externa se tensa el LCPI y se distiende el LCAE. Tomado de (Kapandji, 1998, p.137)

A continuación se expone una tabla con las características del ligamento cruzado anterior ya que va a ser la rotura de este la lesión que se analizará en detalle:

Tabla 17. Características biomecánicas del LCA (Forriol et al., 2008; Sampietro, 2007).

Características del ligamento cruzado anterior	
LONGITUD	25-30 mm
GROSOR	10-11 mm
FASCÍCULOS	Anterointerno, posteroexterno, intermedio
INSERCIÓN TIBIAL	Plano transversal
INSERCIÓN FEMORAL	Plano sagital
VASCULARIZACIÓN	Rama de la arteria genicular inferior y bolsa de Hoffa
RECEPTORES	Mecanorreceptores
FUERZA DE TRACCIÓN HASTA ROTURA	1735/2690 N
RIGIDEZ	180 N
FUNCIÓN	Resistir desplazamiento anterior y rotación interna de la tibia y generar información propioceptiva.

2.2.8.7.3. MECANISMO LESIONAL

La mayoría de las lesiones de LCA se producen por no contacto con otros jugadores. Las tasas de lesión de LCA por no contacto, en el fútbol van desde el 70 al 84% tanto en hombres como en mujeres futbolistas (Alentorn-Geli et al., 2009).

Alentorn-Geli et al., (2009) concluyen en una revisión que los mecanismos más frecuentes de lesión son los cambios de dirección combinados con deceleración, la recepción de saltos con la

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

rodilla cerca de la extensión, y pivotar con la rodilla cerca de la extensión y el pie clavado en el suelo. Estas situaciones de juego involucran momentos de valgo y varo de rodilla, momentos de rotación de rodilla y momentos de traslación anterior.

Las fuerzas de traslación anterior, específicamente entre 20°-30° de flexión de rodilla, puede ser el mecanismo más importante de lesión del LCA (Alentorn-Geli et al., 2009)



Ilustración 27. Lesión del LCA donde hay una deceleración o frenado, la rodilla está cerca de la extensión, el pie está clavado en el suelo, hay rotación externa de la tibia respecto al fémur y valgo de rodilla. Tomado de (Alentorn-Geli et al., 2009).

A continuación se exponen ejemplos de roturas del ligamento cruzado anterior de algunos jugadores profesionales de la primera división española en los que el mecanismo lesional es el descrito anteriormente:



Ilustración 28. Momentos de las roturas de LCA de Victor Valdés y Hugo Mallo

2.2.8.7.4. INCIDENCIA LESIONAL

La incidencia de rotura del LCA varía entre 0,06 a 3,7 lesiones cada 1000 horas. Esto representa un 1,3% para equipos masculinos y un 3,7% para equipos femeninos. La incidencia según varios autores es de 7 a 65 veces mayor en los partidos que en los entrenamientos (Alentorn-Geli et al., 2009).

Según Waldén et al., (2011) que analizaron a 57 clubs en 8 temporadas, un equipo masculino puede esperar una media de 0.4 lesiones por temporada y uno femenino 0.7.

Las mujeres tienen de 2 a 3 veces más posibilidades de sufrir una lesión de LCA (Waldén et al., 2011).

El tiempo medio de recuperación para volver a entrenar con normalidad es de $201,8 \pm 81.7$ días que son unas 28 ± 11 semanas. El tiempo para volver a jugar es de media 238 días o 34 semanas (Waldén et al., 2011).

El índice de recidivas de la lesión de LCA es de un 13% según Myklebust y Bahr (2005). Hägglund y Waldén (2012) señalan que es del 8%.

Roos et al., (1995) realizaron un seguimiento entre el tercero y el séptimo año después de la lesión de LCA y observaron que en los 3 primeros años después de la lesión, el 30% permanecían activos, comparándolos con el 80% del grupo control. A los 7 años ninguno de los lesionados permanecía activo. La razón de esta retirada es que los deportistas presentan problemas significativos de rodilla cuando vuelven a la competición: inestabilidad, rango de movimiento reducido y/o dolor.

Tabla 18. Cuadro resumen de la lesión de LCA

Lesión de LCA	
Concepto	Rotura por primera vez o recurrente y parcial o total del ligamento, que ocurre de forma aislada o asociada a otras lesiones simultáneas de la rodilla.
El LCA	Se inserta en una carilla de la parte anterior del área intercondílea de la tibia, y asciende en sentido posterior para insertarse en una carilla de la porción posterior de la pared lateral de la fosa intercondílea del fémur
Función	Evita el desplazamiento anterior de la tibia respecto al fémur. Se tensa en extensión y rotación interna. Se distiende en rotación externa. Es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia adelante durante la flexión. Es uno de los frenos de la hiperextensión
Mecanismo lesional	Cambios de dirección combinados con deceleración, la recepción de saltos con la rodilla cerca de la extensión, y pivotar con la rodilla cerca de la extensión y el pie clavado en el suelo. Estas situaciones de juego involucran momentos de valgo y varo de rodilla, momentos de rotación de rodilla y momentos de traslación anterior.
Incidencia lesional en el fútbol	Varía entre 0,06 a 3,7 lesiones cada 1000 horas. Mayor para mujeres. Recidivas entre 8-13%.

2.3. OBJETIVOS

- Conocer los factores de riesgo de las lesiones más comunes en fútbol y ofrecer estrategias para abordarlos.
- Revisar los estudios que tratan sobre estrategias preventivas de cada lesión.
- Hacer una propuesta de prevención y readaptación de lesiones en fútbol estudiando cuál es la epidemiología y cuáles son las lesiones más comunes en este deporte.

2.4. METODOLOGÍA

Durante los meses de abril, mayo, junio y julio de 2014 se llevó a cabo una revisión bibliográfica no sistemática de información relacionada con este trabajo.

La búsqueda se efectuó en las principales bases de datos relacionadas con las ciencias de la salud y las ciencias de la actividad física y el deporte. Las bases de datos consultadas fueron PubMed, Sportdiscus, Dialnet y Google académico. Además, se revisaron ciertos libros proporcionados por la Biblioteca de Universidad de A Coruña.

Como palabras clave se utilizaron: “Football injuries”, “Football epidemiology”, “Hamstring strain”, “Ankle strain”, “Groin injuries”, “Anterior Cruciate Ligament”, “Risk factors”, “Prevention”, “Proprioception”. Estas palabras se combinaron de diferentes formas en las búsquedas para obtener los resultados.

Para la selección de los artículos se utilizaron varios criterios: Que el artículo estuviese relacionado con el tema y que además estuviese hecho con una población suficientemente amplia Y que se pudiera acceder a la totalidad del artículo.

Como límites se emplearon: lengua española, inglesa o italiana y que no fuesen más antiguos de 10 años, aunque se usó alguno que es anterior a esa fecha.

Una vez buscados los artículos, se seleccionaron aquellos que guardaban relación directa con las lesiones en el fútbol y que tenían unos resultados significativos y lo más fiables posible.

2.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este punto del trabajo se hace una revisión de cuáles son los factores de riesgo de cada lesión encontrados en la literatura y se proponen medidas para atajarlos. Los factores de riesgo pueden ser:

- **Factores de riesgo intrínsecos o personales:** características biológicas y psicosociales que predisponen a la lesión.
- **Factores extrínsecos o ambientales:** aquellas circunstancias externas al sujeto que influyen en la aparición de la lesión.

Ambos pueden ser modificables o no modificables.

Se expone a continuación un resumen de programas de prevención encontrados para cada lesión con su metodología, programa de intervención y resultados. A partir de aquí se propone para cada lesión un programa preventivo basándose en la literatura, en los conocimientos adquiridos y en la experiencia propia.

Por último se exponen programas de readaptación para cada lesión.

2.5.1. LESION DE ISQUIOTIBIALES

2.5.1.1. FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECOS

FLEXIBILIDAD

Prior et al., (2009) hicieron un metaanálisis en el que no encontraron relación entre la falta de flexibilidad de los isquiotibiales y las lesiones.

Un estudio de Witvrouw et al.,(2003) con 103 futbolistas de élite belgas , encontró que una flexibilidad de isquiotibiales menor de 90° en posición pasiva de pierna recta, correlacionó significativamente con futuras lesiones de isquiotibiales en jugadores que nunca habían sufrido esta lesión.

Sin embargo parece ser que la flexibilidad del cuádriceps puede tener importancia sobre las lesiones de isquiotibiales. Hoyo y Carrasco (2013) citando un estudio de Gabbe et al., (2006) con 222 futbolistas australianos expone que *“se encontró una relación inversa entre el aumento de la flexibilidad del cuádriceps y la incidencia de lesiones en los isquiotibiales. Los atletas que consiguieron una flexión de rodilla mayor a 51° en la prueba de Thomas modificada eran menos propensos a sufrir una lesión de los isquiotibiales. La limitación de los flexores de cadera también supuso un riesgo significativo para la lesión de los isquiotibiales.”*

Hoyo y Carrasco (2013) dicen que *“se puede explicar esta relación entre la flexibilidad de los flexores de cadera y el riesgo de lesión de isquiotibiales argumentando que al tensión de estos músculos crea una mayor energía potencial durante la extensión de cadera y la flexión de rodilla en la fase de prebalanceo durante la carrera, lo que generaría un aumento de la propulsión de la pierna hacia adelante durante la fase de balanceo debido al retroceso pasivo*

de estos músculos, aumentando por tanto la carga excéntrica de los isquiotibiales en la desaceleración de la pierna” .

ALTERACIONES LUMBO-PÉLVICAS

Se han relacionado diversas disfunciones lumbo-pélvicas con la lesión de isquiotibiales. Una excesiva lordosis lumbar se correlacionó ($p < 0.01$) con lesión isquiotibial en un grupo de 34 atletas (Hennessey y Watson, 1993) . Ver y valorar las curvaturas lumbares de los deportistas es recomendado en este caso para prevenir.

Hoyo y Carrasco, (2013) citando a Watson (1995) exponen que *“La hiperlordosis lumbar y el dolor lumbar están relacionados con la existencia de roturas musculares (isquiotibiales, cuádriceps y aductores) y un defecto corporal se asocia con el lugar donde se produce la lesión”*.

Algunos estudios mencionan el síndrome cruzado como factor de riesgo, el cual es un desequilibrio muscular a nivel lumbo-pélvico que inclina la pelvis anteriormente y altera la biomecánica y función de los isquiotibiales. Sin embargo no existe evidencia científica para corroborar este dato.

FATIGA MUSCULAR

Un estudio de Hawkins y Fuller (1999) muestra un incremento de la incidencia de las distensiones en los isquiotibiales en los últimos 15 minutos de cada parte de los partidos de fútbol 11.

Woods et al., (2004) encontraron que la incidencia de lesiones en los isquiotibiales era más alta al final de las segundas partes del partido, por lo que la fatiga podría ser la causa.

Según Dadebo et al., (2004) dos de cada tres roturas de isquiotibiales se producen al final de los entrenamientos o partidos en los futbolistas profesionales.

Alteraciones causadas por la fatiga en el contenido de glucógeno muscular y alteraciones neuromusculares hacen que el estado psíquico o perceptual del jugador cambie y con ello se puedan dar más oportunidades de lesionarse (Hoyo y Carrasco, 2013).

Hoyo y Carrasco (2013) comentan en una revisión reciente que *“la fatiga inducida por la repetición de esfuerzos a máxima velocidad causa un cambio significativo en la técnica de carrera, lo cual puede contribuir a la lesión”*.

En animales se demostró que un músculo que está fatigado no puede generar la misma fuerza que si no estuviese fatigado y por lo tanto es más propenso a romperse ante una acción excéntrica. Los músculos fatigados son capaces de absorber menos energía antes de alcanzar el grado de estiramiento que causa lesiones (Mair et al., 1996).

FUERZA Y DESEQUILIBRIOS MUSCULARES

Hoyo y Carrasco (2013) sugieren que *“una falta de fuerza en los isquiotibiales no permite al deportista contrarrestar al cuádriceps durante la extensión de la rodilla en la fase final del balanceo de la carrera”*. La acción excéntrica de los isquiotibiales frena el movimiento de la

pierna por lo que los isquiotibiales tendrán que ejercer más fuerza cuanto más fuerte esté el cuádriceps. En el fútbol esta acción se da en los golpes y fases de carrera.

Orchard,(2001) tras analizar 672 lesiones de isquiotibiales en el fútbol americano, identificó el déficit de fuerza entre ambas piernas como un factor de riesgo.

Según Bahr y Engebretsen (2009), un inadecuado ratio de fuerza entre cuádriceps e isquiotibiales y una diferencia en el ratio de fuerza de los isquiotibiales de la pierna izquierda y derecha, son factores de riesgo potenciales para las roturas musculares de isquiotibiales. Cameron et al., (2003) relacionan este fenómeno más con un incremento en la fuerza de los cuádriceps que con una falta de fuerza en los isquiotibiales.

Para valorar los déficits de fuerza isquiotibiales/cuádriceps Croisier et al.,(2008) hacen una propuesta que consiste en estimar el ratio agonista/antagonista a partir del torque máximo excéntrico de los isquiotibiales a una velocidad de 30°/s, y el torque máximo concéntrico de cuádriceps a 240°/s. Si existen diferencias mayores a un 20%, hay un riesgo de lesión importante.

LESIÓN PREVIA DE LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL

Probablemente la lesión previa de la musculatura isquiotibial sea el principal factor de riesgo de lesión. Los deportistas con una lesión previa presentan de 2 a 6 veces más posibilidades de sufrir una recaída a lo largo de su vida (Hoyo y Carrasco, 2013)

La mayoría de recaídas se suelen producir durante los siguientes dos meses después del regreso a competición. Los deportistas con lesiones graves, presentan mayor tasa de recurrencia en los dos años siguientes. La nueva reorganización arquitectónica de las fibras musculares y la formación de tejido cicatricial aumentan el riesgo de volver a lesionarse (Hoyo y Carrasco, 2013).

El mayor tamaño y gravedad de la lesión, aumentan los riesgos de recaída según Woods et al., (2004).

Haber estado lesionado en otras partes del cuerpo también puede predisponer a la lesión de isquiotibiales. Según Hoyo y Carrasco (2013) una historia previa de lesiones en los gemelos o el cuádriceps, lesión en la rodilla, afectación del pubis o osteítis, pueden aumentar el riesgo de padecer una rotura muscular en los isquiotibiales. Este mismo autor propone como explicación a esta relación que después de lesionarse la biomecánica de carrera se altera predisponiendo al deportista a la lesión.

Verrall et al.,(2001) hicieron un estudio con jugadores de fútbol australiano y muestran que los que tuvieron una lesión previa de gemelo fueron 1,7 veces más propensos a lesionarse en los isquiotibiales y que los que tenían una lesión previa de rodilla también tuvieron mayor riesgo ($p < 0,01$).

En jugadores de fútbol de élite, Arnason et al., (2004) muestran que el riesgo de lesión se incrementa entre 3,5 y 11,6 veces para jugadores con lesión previa con respecto a los que no se habían lesionado previamente.

Brockett et al.,(2004) estudiaron a un grupo de atletas que habían tenido lesión de isquiotibiales y concluyen que el torque máximo de fuerza de los músculos lesionados es más bajo y hace a estos músculos más propensos a la lesión por el ejercicio excéntrico. Según estos autores, esto puede explicar la alta tasa de repetición de la lesión. Este alargamiento menor del músculo puede reflejar un estado previo del músculo antes de la lesión o puede ser una consecuencia del proceso de curación.

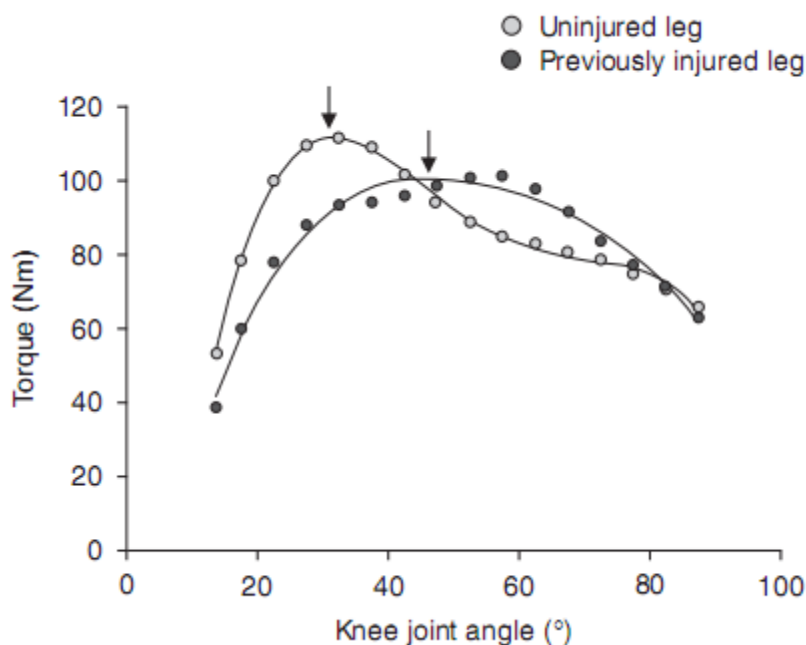


Ilustración 29. Torques máximos concéntricos en una flexión de rodilla a 60°/s. Las flechas indican el ángulo en el que se produce el pico de torque. El isquiotibial previamente lesionado produce su torque máximo con un estiramiento menor del músculo.

RAZA

Varios estudios muestran que la raza y la etnia son factores de riesgo intrínsecos y que predisponen al deportista a sufrir roturas de isquiotibiales. Verrall et al., (2001) hizo un estudio con 117 jugadores de fútbol australiano y encontró que los que jugadores que eran descendientes de aborígenes australianos tenían 11,2 veces más probabilidades de sufrir una lesión de isquiotibiales. Este autor propone que este dato puede estar causado porque generalmente este tipo de jugadores son los más rápidos del equipo y tienen un mayor porcentaje de fibras tipo II y en consecuencia desarrollan más velocidad y esto es un mayor estresor de la musculatura isquiotibial.

EDAD

En los jugadores jóvenes, la distensión de isquiotibiales es la cuarta lesión más común mientras que en jugadores adultos es la primera (Bahr y Engebretsen, 2009).

Arnason et al.,(1996) estudiaron a 306 jugadores de 16 a 38 años de las 2 máximas categorías de Islandia y muestran un ratio riesgo relativo/probabilidades de lesión de entre 1,1 y 1,4 ($p<0.05$). Este ratio estima el incremento del riesgo de lesión para el jugador por cada año que pasa. Un riesgo relativo de entre 1,1 y 1,4 significa que el riesgo de lesión aumenta entre un 10% y un 40% cada año que pasa. Según Bahr y Engebretsen (2009), este incremento del riesgo con la edad es independiente de que el atleta tuviese una lesión previa de isquiotibiales.

Se ha constatado que los deportistas mayores de 23 años presentan una incidencia de 1,3 a 3,9 veces más riesgo, mientras que en los mayores de 25 años la incidencia asciende hasta 2,8 a 4,4 veces más (Gabbe et al., 2005; Gabbe et al., 2006).

Algunos estudios han mostrado que con el incremento de la edad, se produce una reducción del área de sección transversal del músculo esquelético y una reducción de las fibras tipo II por lo que el músculo no es capaz de frenar con la misma tensión la carrera a alta velocidad (Prior et al., 2009).

También se reportaron casos de denervación de las fibras musculares con el incremento de la edad (Bahr y Engebretsen, 2009). Esto podría predisponer a los jugadores más viejos a lesionarse pero también podría suponer una estrategia de prevención y de mitigar riesgos a través del entrenamiento.

2.5.1.2. FACTORES DE RIESGO EXTRÍNSECOS

CALENTAMIENTO INSUFICIENTE

Está considerado que un insuficiente calentamiento puede incrementar el riesgo de lesiones de roturas de isquiotibiales. Bahr y Engebretsen (2009, p.78), explican este riesgo argumentando que con un calentamiento insuficiente, el músculo es más viscoso y menos elástico y que tiene peor coordinación neuromuscular.

Después de un calentamiento, la rigidez muscular es menor y aumenta la longitud del músculo hasta llegar a romperse (Noonan et al., 1993)

El calentamiento debería ser tenido en cuenta no sólo para prevenir lesiones si no para preparar al deportista para la competición.

COMPETICIÓN VS ENTRENAMIENTO

La probabilidad de lesionarse en los isquiotibiales es hasta 10 veces mayor durante la competición que durante los entrenamientos (Garrett, 1996; Verrall et al., 2001). Esto puede ser explicado por la mayor intensidad que se desarrolla en los partidos y la mayor duración y fatiga de los esfuerzos.

2.5.1.3. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE LA LESIÓN DE ISQUIOTIBIALES

Después de analizar la musculatura isquiotibial y ver que existen múltiples factores de riesgo y que tiene una incidencia muy alta en el fútbol, a continuación se expone una tabla con los factores de riesgo y la propuesta para prevenir cada uno de ellos en la medida de lo posible.

Después de exponer los factores de riesgo y cómo podemos actuar frente a ellos, a continuación se expone una tabla resumen con los artículos encontrados en la bibliografía que tratan sobre la prevención de lesiones de isquiotibiales en el fútbol. La mayoría se basan en el trabajo excéntrico y encuentran que es una buena medida preventiva.

El entrenamiento propioceptivo y la mejora del ratio isquiotibiales/cuádriceps también resultó ser una buena medida preventiva que se tendrá en cuenta a la hora de hacer una propuesta de ejercicios preventivos para la lesión de los isquiotibiales.

Tabla 19. Factores de riesgo de la lesión de isquiotibiales y propuestas de prevención

Factores de riesgo de lesión de isquiotibiales	Autores y año	Propuesta de prevención/comentarios
<u>Factores de riesgo intrínsecos modificables</u>		
Flexibilidad	Witvrouw et al. (2003), Gabbe et al. (2006), Prior et al. (2009), Hoyo y Carrasco (2013)	Estiramientos para mejorar la flexibilidad
Alteraciones lumbopélvicas	Hennessey y Watson (1993), Watson (1995), Hoyo y Carrasco, (2013)	Añadir ejercicios de control neuromuscular y de disociación lumbopélvica
Fatiga muscular	Mair et al. (1996), Hawkins y Fuller (1999), Woods et al. (2004), Dadebo et al. (2004), Hoyo y Carrasco (2013)	Mejorar la forma física específica del fútbol a través del entrenamiento
Fuerza y desequilibrios musculares	Orchard (2001), Cameron et al. (2003), Croisier et al. (2008) Bahr y Engebretsen (2009), Hoyo y Carrasco (2013)	Analizar y mejorar el ratio isquiotibiales/cuádriceps en los jugadores con desequilibrios
<u>Factores de riesgo intrínsecos no modificables</u>		
Lesión previa de los isquiotibiales	Verrall et al. (2001), Woods et al. (2004), Arnason et al. (2004), Brockett et al. (2004), Hoyo y Carrasco (2013)	Localizar los jugadores con lesión previa y ponerles trabajo preventivo
Raza	Verrall et al. (2001)	Sólo se demostró en fútbol australiano
Edad	Arnason et al. (1996), Gabbe et al. (2005), Gabbe et al. (2006) Bahr y Engebretsen (2009), (Prior et al., 2009)	Seleccionar a los jugadores de más edad e incidir con ellos en el trabajo preventivo
<u>Factores de riesgo extrínsecos modificables</u>		
Calentamiento insuficiente	Noonan et al. (1993), Bahr y Engebretsen (2009, p.78)	Hacer el calentamiento preventivo propuesto por la FIFA
<u>Factores de riesgo extrínsecos no modificables</u>		
Competición vs entrenamiento	Garrett (1996; Verrall et al. (2001)	Los jugadores con más riesgo de lesión, tenerlos en cuenta en partidos de alta intensidad y darles más descanso o hacerles más trabajo preventivo previo

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Tabla 20. Estudios sobre prevención de lesiones de isquiotibiales

Autor	Muestra	Duración	Procedimiento	Resultados
Askling et al.,(2003)	30 futbolistas profesionales	10 semanas	Entrenamiento CONC-EXC (YO-YO leg curl) EXP: 4X 8 rep (1 min descanso); 1-2 veces/semana	↓ nº de lesiones en EXP (p < 0,05) ↑ fuerza y velocidad en EXP (p < 0,05) Mejora ratio ISQ/Q, fuerza y velocidad
Mjølsnes et al., (2004)	20 futbolistas profesionales	10 semanas	EXP 1: 2X6 (primeras semanas) a 3X8-12 (últimas 6 semanas) de curl Nórdico EXP 1: 2X6 (primeras semanas) a 3X8-12 (últimas 6 semanas) de curl de isquiotibiales tradicional	Sin cambio en grupo que hizo curl tradicional Grupo curl Nórdico ↑ fuerza isométrica un 7%, ↑ torque a 60º/s 11%, ↑ ratio ISQ/Q 11%
Arnasone et al., (2008)	De 17 a 24 futbolistas profesionales de 20 equipos	2 temporadas	EXP 1: estiramiento contracción-relajación; 3 veces semana EXP 2: curl Nórdico; 3X 12-10-8 rep 3 veces/semana EXP 3: estiramiento + nórdico	↓ incidencia lesiones e EXP 2 y EXP 3 en relación a EXP 1 (p<0,01)
Croisier et al., (2008)	687 futbolistas profesionales	5 temporadas	EXP 1: Sujetos con imbalance ISQ/Q y entrenamiento isocinético sin test final EXP 2: Sujetos con imbalance ISQ/Q y entrenamiento isocinético con test final de normalización CON 1: Sujetos sin imbalance ISQ/Q CON 2: Sujetos con imbalance ISQ/Q	↑ ratio de lesiones en CON 2 (p<0,05) ↑ Riesgo de lesiones en EXP 1 en relación a CON 1 (p<0,05) Riesgo de lesiones similar en EXP 2 y CON 1
Kraemer y Knobloch, (2009)	24 mujeres futbolistas	3 temporadas	EXP: Entrenamiento propioceptivo y coordinativo específico para fútbol 12 ejercicios múltiples alternando apoyo unipodal y bipodal X 30 segundos	↓ del ratio de lesiones entre la primera y la tercera temporada (p<0,05)
Petersen et al.,(2011)	942 futbolistas profesionales	1 temporada	EXP: 1 sesión/semana de curl nórdico. Empezando con 2X5 hasta 3X12-10-8 las últimas 5 semanas	↓ lesiones totales, nuevas y recurrentes en grupo experimental ↓ tasa de lesión por cada 100 jugadores de 13,1 a 3,8 (p<0,001)
Naclerio et al., (2013)	20 futbolistas	4 semanas	EXP: 3 sesiones/semana. 3X8 curl Nórdico, lunges en Bosu y peso muerto con rodillas estiradas a una pierna	Mejoras significativas en el torque de flexión de rodilla a 80º (p=0,001)

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

A la vista de que el trabajo excéntrico, propioceptivo y coordinativo está referenciado en la literatura como beneficioso para la prevención de las lesiones de los isquiotibiales, a continuación se expone una propuesta de prevención de las lesiones de los isquiotibiales basándose en los volúmenes e intensidades de carga expuestos en los diferentes artículos analizados.

Tabla 21. Propuesta de programa preventivo de lesión de isquiotibiales

Semana	Sesiones/semana	Ejercicio	Series y repeticiones	Carga	Comentarios
1	1	Curl Nórdico	2 X5	+	Adaptación al ejercicio. Importante empezar despacio.
2	2	Curl Nórdico	2X6	+	Tratar de mantenerse con los isquiotibiales sin caer el mayor tiempo posible
3	3	Curl Nórdico	2X6-8	++	La carga se va incrementando. Es posible aguantar más tiempo sin caer
		Despegue de peso muerto con rodillas estiradas a dos piernas con mancuerna excéntrico	1 X 6-8	+	Adaptación al ejercicio. Importante trabajar en el plano sagital
4	3	Curl Nórdico	2 X 8-10	+++	Casi la carga completa del programa
		Despegue de peso muerto con rodillas estiradas a dos piernas excéntrico	1 X 8-10	++	Aumentar carga respecto a semana anterior.
		Despegue de peso muerto con rodillas estiradas a una pierna excéntrico	1 X 8	+	Adaptación al ejercicio. Importante mantener el equilibrio y no desalinearse
5 y más	3	Curl Nórdico	2 X 12-10-8	++++	Programa completo. En las siguientes semanas añadir carga empezando el movimiento más rápido o con un pequeño empuje del compañero
		Despegue de peso muerto con rodillas estiradas a dos piernas excéntrico	2 X 12-10-8	+++	Pesos altos. Coger el peso desde cajones, no desde el suelo
		Despegue de peso muerto con rodillas estiradas a una pierna excéntrico	1 X 12-10-8	++ y subir	El peso se va incrementando. Coger el peso desde un cajón y centrarse en la parte excéntrica

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

- ✓ Las acciones musculares excéntricas deben realizarse a una velocidad de moderada a alta con cargas entre ligeras a moderadas, a lo largo del mayor rango de movimiento posible.
- ✓ El programa de prevención de lesiones debe ser incluido en el final del calentamiento, o de la sesión de entrenamiento.

Se propone hacer una serie de test antes de comenzar la temporada para localizar a los jugadores con más riesgo de lesión en los isquiotibiales. El test constará de las siguientes pruebas:

- Recolección de datos de cada jugador: Fecha de nacimiento, peso, altura, medidas antropométricas, lesiones anteriores...
- Test de Course Navette o RSA: para conocer el estado de forma de cada jugador
- Prueba de Sit and Reach: para evaluar cómo se encuentran en cuanto a flexibilidad
- Test de fuerza ratio Isquiotibiales/Cuádriceps: se medirá utilizando un dinamómetro isocinético a ser posible. Según Aagaard et al.,(1998) el ratio ISQ/Q se calcula dividiendo el máximo momento de fuerza de los flexores de rodilla (isquiotibiales) por el máximo momento de fuerza de los extensores (cuádriceps) medidos a la misma velocidad angular
- Mediciones y valoraciones artromusculares de cada jugador: consistirán en una serie de mediciones de equilibrio artromuscular de valoración de la movilidad de las caderas y lumbo-pélvica.

A partir de estos test, podremos hacer grupos de jugadores para individualizar al máximo el trabajo y que cada jugador lleve a cabo las medidas preventivas más idóneas en cuanto a su estado de forma y a su exposición a los diferentes factores de riesgo.

2.5.2. DISTENSIÓN DEL ADUCTOR MAYOR

2.5.2.1 FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECOS

DEBILIDAD DE FUERZA DE LOS ADUCTORES

Engebretsen et al., (2010) exponen en un estudio con 508 jugadores amateur que unos aductores débiles incrementan 4 veces el riesgo de lesión de los aductores. No se encontraron otros estudios en fútbol que mencionen la debilidad de aductores como factor de riesgo. En un estudio de Tyler et al., (2001) con jugadores de hockey sobre hielo profesionales, encontraron significación entre bajos niveles de fuerza de aductores y riesgo de lesión.

BALANCE ENTRE ABDUCTORES Y ADUCTORES

El protagonismo en la actividad y la fuerza entre abductores y aductores no parecen estar presentes en la misma medida en el fútbol. Normalmente están más fuertes los abductores que los aductores y estos últimos tendrán que adaptarse más a las cargas repetidas y al estrés del deporte. En el fútbol hay muchos cambios de dirección y patadas lo que pone a los aductores en un mayor riesgo de lesionarse (Hölmich et al., 2013).

Tyler et al., (2001) en un estudio con jugadores de hockey sobre hielo profesionales muestran que la fuerza de los aductores de los lesionados era un 18% menor de media con respecto a la de los abductores.

RANGO DE MOVIMIENTO DE LA CADERA

Un ROM (Range Of Motion) de la cadera reducido puede ser considerado un factor de riesgo. Ibrahim et al., (2007) analizaron 6 equipos de fútbol profesionales de la liga Australiana y vieron que el ROM de cadera de los jugadores lesionados era menor que el de los no lesionados (44,7° vs 53,7°).

Cuando se produce una lesión de cadera, la rigidez causada por el proceso de inflamación y cicatrización, se manifiesta con una leve espasticidad refleja de los rotadores, flexores y aductores de cadera. Esto puede explicar por qué después de una distensión de aductor, disminuye la rotación de la cadera, hay dolor en el movimiento y debilidad asociada a la aducción. Cuando la fase aguda de la lesión se ha calmado, la rotación de la cadera vuelve a su ROM de antes de la lesión (Fricker et al., 1991; Ibrahim et al., 2007).

Un test del ROM de la cadera podría ser útil para testar a los jugadores al inicio de la temporada y tener en cuenta posibles riesgos de lesiones de cadera.

LESIÓN PREVIA

Existe evidencia de que una distensión previa de los aductores aumenta el riesgo de volver a lesionarse entre 2,5 y 7.3 veces (Arnason et al., 2004; Engebretsen et al., 2010; Hölmich et al., 2013). Lo mismo ocurre con otras lesiones como pueden ser roturas de isquiotibiales o esguince de tobillo.

Si la lesión previa no ha sido recuperada completamente y el futbolista vuelve a los terrenos de juego demasiado temprano, esto puede contribuir a que se vuelva a producir la lesión. Un desequilibrio muscular pudo haberse producido después de la lesión y puede haber niveles de fuerza de los músculos de la cadera bajos o un mal reclutamiento muscular. Si estos desequilibrios no se tratan, pueden causarle problemas al futbolista en su regreso a los terrenos de juego (Bahr y Engebretsen, 2009, p.93).

EDAD

El incremento de la edad aparece en la literatura como un factor de riesgo pero de evidencia dudosa. La razón por la que la edad aparece como factor de riesgo es que los tejidos de colágeno del cuerpo, cambian con la edad avanzada, haciendo el cuerpo menos adaptable a las fuerzas rápidas o a la fatiga. La fuerza muscular específica de un músculo decrece con la edad, lo que podría poner a los aductores en un mayor riesgo de lesión (Arnason et al., 2004; Hölmich et al., 2013).

Tabla 22. Factores de riesgo de lesiones de cadera/ingle, autores y propuesta de prevención

Factores de riesgo de lesiones de cadera/ingle	Autores y año	Propuesta de prevención/comentarios
<u>Factores de riesgo intrínsecos modificables</u>		
Debilidad de fuerza de los aductores	Tyler et al. (2001), Engebretsen et al. (2010)	Trabajo de fuerza de la musculatura aductora. Introducción de ejercicios específicos preventivos
Balance abductores/aductores	Tyler et al. (2001), Hölmich et al. (2013)	Un ratio de fuerza add/abd menor de 0.8 predispone a dolor inguinal. Valorar y corregir esos desequilibrios
ROM cadera	Fricker et al. (1991), Ibrahim et al. (2007)	Introducción de ejercicios de estiramiento de los músculos de la cadera al finalizar el entrenamiento
<u>Factores de riesgo intrínsecos no modificables</u>		
Lesión previa de aductores	Arnason et al. (2004), Bahr y Engebretsen (2009), Engebretsen et al. (2010), Hölmich et al. (2013)	Tener en cuenta a los jugadores con lesión previa y el tiempo que hace que ocurrió
Edad	Arnason et al. (2004), Hölmich et al. (2013)	Tener en cuenta a los jugadores de más edad por si además tienen otros factores de riesgo adicional

*No se han encontrado factores de riesgo extrínsecos.

2.5.2.2. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE LA DISTENSIÓN DEL ADUCTOR MAYOR

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Tabla 23. Estudios sobre prevención de lesiones de aductores y cadera/ingle

Autor	Muestra	Duración	Procedimiento	Resultados
Hölmich et al., (1999)	68 deportistas con lesión	12 semanas. 4 meses después del tratamiento se hicieron los test	EXP 1:Entrenamiento activo EXP 2: tratamiento fisioterapéutico sin entrenamiento activo	Mejor efecto significativo del grupo con entrenamiento activo (p=0,006). EXP 1: 23 pacientes recuperados. EXP 2: 4 pacientes El entrenamiento activo es más efectivo en el tratamiento de deportistas con dolor de cadera/ingle de larga duración.
Tyler et al., (2002)	33 jugadores de hockey sobre hielo	6 semanas	EXP: ejercicios de estiramientos de aductores Sin grupo control. Se comparó con las 2 temporadas anteriores	3 lesiones en las 2 temporadas siguientes a la intervención comparado con 11 en las 2 temporadas anteriores. 0,71 vs 3,2 lesiones por cada 1000 horas de exposición en partidos
Hölmich et al., (2010)	44 equipos de fútbol; 977 jugadores	1 temporada	EXP: 6 ejercicios incluyendo fortalecimiento concéntrico y excéntrico, coordinación y ejercicios de estabilidad de core CON: entrenamiento normal	↓ riesgo de lesión de cadera/ingle en EXP un 31%. No significativo. La lesión previa dobla el riesgo de volver a lesionarse y jugar a alto nivel triplica al menos el riesgo de desarrollar una lesión de cadera/ingle
Jensen et al., (2014)	34 futbolistas semi profesionales	8 semanas	EXP: 2 sesiones/semana de fuerza de aductores usando bandas elásticas. Empezando con 3 X 15 RM hasta 3 X 8 RM últimas semanas. CON: entrenamiento normal	↑30% fuerza excéntrica de aductores de cadera en EXP vs ↑ 17% en CON No hubo mejora en la fuerza isométrica abductora o aductora ni en el ratio de fuerza isométrica abductores/aductores

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Se pretende crear un programa útil, novedoso y basado en evidencia científica que pueda ser llevado a cabo por cualquier equipo de fútbol sin la necesidad de material especial o muy costoso. Asimismo, puede ser adaptado a cualquier otro deporte en el que la prevención de la lesión de aductores se considere necesaria.

Está hecho de tal forma que se pueda realizar al principio del entrenamiento con una duración de unos 20-25 minutos aproximadamente y que ya sirve como calentamiento para un trabajo específico de fútbol posterior.

Con la creación de esta tabla con la descripción de los ejercicios, cargas y observaciones se pretende que el programa preventivo pueda ser llevado a cabo de forma autónoma por los jugadores.

Tabla 24. Propuesta de programa de prevención de lesión de aductores

DÍA	PARTE	EJERCICIO	SERIES x REPETICIONES	CARGA	COMENTARIOS/OBSERVACIONES
1	Calentamiento	Trote lento	1 x 5 min	9 km/h o 50% VAM	Trote alrededor del campo a ritmo bajo
		Estiramiento de aductores de pie	3 x 20 seg	Autocarga	En cada serie incrementar la tensión del estiramiento
		Sentadilla sumo	2 x 20 seg	Autocarga	Movimiento lento y controlado. Bajar todo lo posible
	Programa de fuerza y core	Apretar pelota en rodillas con piernas encogidas	3 x 8 de 10 seg	Autocarga	Cambiar tamaño de pelota en cada serie
		Aducciones con goma de pie	3 x 8 de 10 seg	Incremental	Aumentar la carga en cada serie separándose de la goma
		Excéntricos de aductores sentado manual con compañero	3 x 8	Media-alta	Regular la carga hablando con el compañero
		Giros oblicuos en bosu con balón	3 x 20	Balón pequeño-medicinal	Según se vaya dominando el ejercicio, coger un balón más pesado
	Ejercicios específicos de fútbol	Golpeos de balón en equilibrio unipodal	3 x 8 cada pierna	Autocarga	Intentar no caer en ningún golpeo
		Golpeos de interior con goma en tobillos	3 x 8 cada pierna	Incremental	Aumentar la carga en cada serie separándose de la goma

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

2	Calentamiento	Trote lento	1 x 5 min	9 km/h o 50% VAM	Trote alrededor del campo a ritmo bajo
		Estiramiento de aductores en valla	2 x 20 seg	Autocarga	En cada serie incrementar la tensión del estiramiento
		Movilidad coxo-femoral en valla	2 x 15	Autocarga	Movimiento controlado y amplio
	Programa de fuerza y core	Aducciones en máquina	3 x 8-10-12	60%-70% RM	Concéntrico 2 segundos-excéntrico 4 segundos
		Aducciones de pie con goma	3 x 10	Incremental	Aumentar la tensión en cada serie separándose de la goma
		Patinador	3 x 15	Autocarga	Ir bien atrás y adelante
		Plancha lateral con piernas separadas	2 x 30 seg	Autocarga	Tratar de mantener una posición correcta
	Ejercicios específicos de fútbol	Golpeo de balón con el interior en bosu en apoyo unipodal	3 x 8 con cada pierna	Autocarga	Intentar no caer en ningún golpeo
		Golpeo de balón de interior en bosu con goma en tobillo	3 x 8 con cada pierna	Incremental	Incrementar la carga en cada serie separándose de la goma
	3	Calentamiento	Trote lento	1 x 5 min	9 km/h o 50% VAM
Circonducciones de cadera trotando			3 x 10 cada pierna	Autocarga	Movimiento lento y controlado.
Estiramiento de aductores sentado			2 x 20 seg	Autocarga	Ir incrementando la tensión del estiramiento
Programa de fuerza y core		Lunges laterales	3 x 10 a cada lado	Autocarga	Bajar hasta que quede el muslo paralelo al suelo
		Excéntricos de aductores sentado manual con compañero	3 x 8	Media-alta	Regular la carga hablando con el compañero
		Aductores en máquina	3 x 8-10-12	60%-70% RM	Concéntrico 2 segundos-excéntrico 4 segundos
		Encogimientos de piernas con balón entre pies apretándolo	3x 15	Autocarga y balón	Movimiento lento, controlado y sin dejar de apretar el balón

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

	Ejercicios específicos de fútbol	Golpeos de balón en bosu alternos	3 x 8 con cada pierna	Autocarga	Intentar no caer en ningún golpeo
		Golpeos con goma en tobillos	3 x 8 con cada pierna	Incremental	Incrementar la carga en cada serie separándose de la goma

*La frecuencia será de 3 veces/semana. Los descansos entre series deberán tener una duración de 30-45 segundos.

2.5.3. ESGUINCE DE TOBILLO

2.5.3.1. FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECOS

OSCILACIÓN POSTURAL

El centro de gravedad de las personas oscila constantemente durante una postura erguida. La oscilación postural, se caracteriza de manera práctica como el tiempo que un sujeto puede aguantarse de pie apoyando sólo una pierna sin caerse.

Los atletas que son capaces de mantenerse en equilibrio en una sola pierna durante al menos 15 segundos, se considera que tienen una oscilación postural normal mientras que los que necesitan tocar con el otro pie para mantenerse en equilibrio en menos de 15 segundos se considera que tienen una oscilación postural anormal (Bahr y Engebretsen, 2009).

La oscilación postural anormal está ligada con un mayor porcentaje de lesiones de tobillo (Trojian y McKeag, 2006; Willems et al., 2005).

Mohammadi, (2007) encontró que los atletas que tuvieron una lesión previa a tener una tasa más alta de los esguinces de tobillo cuando no participaban en un programa de propiocepción en comparación con los que completaron el programa.

RANGO DE MOVIMIENTO

Una disminución en el rango de movimiento en dorsiflexión ha sido asociado con un riesgo incrementado de sufrir un esguince de tobillo (de Noronha et al., 2006; Willems et al., 2005). Según de Noronha et al., (2006), los individuos con un tobillo inflexible (dorsiflexión promedio de 34 °) tuvieron 5 veces más probabilidades de sufrir un esguince de tobillo en comparación con aquellos con un rango promedio de movimiento de la flexión dorsal de 45 °.

Bahr y Engebretsen, (2009, p.33) explican esta relación entre la disminución de la flexión dorsal y un mayor riesgo de lesión del ligamento de tobillo diciendo que puede ser producida por una elevada tensión en el complejo músculo-tendón del gastrocnemio, lo que podría colocar el tobillo y el pie en una mayor flexión plantar durante la actividad. Esto abriría el astrágalo de la mortaja del tobillo, y colocaría el tobillo en un aumento del riesgo en inversión anormal y rotación interna.

ESGUINCE DE TOBILLO PREVIO

Quizás sea el factor de riesgo más importante. Según Hertel (2000), la ruptura de un ligamento, compromete la biomecánica de la estabilización del tobillo y crea deaferentización que puede comprometer el control neuromuscular del tobillo.

Existe evidencia científica de que durante los 12 meses posteriores a la lesión, el riesgo de recidiva es dos veces mayor (Bahr y Engebretsen, 2009)

Mohammadi, (2007) encontró que los futbolistas que tenían una lesión previa, tenían una tasa más alta de recaer en comparación con los que hacían un programa de propiocepción.

Es importante localizar a los jugadores con lesión previa para establecer medidas preventivas.

ALTURA Y PESO

La altura y el peso están considerados factores de riesgo ya que un incremento en el peso o en la altura, incrementa proporcionalmente la magnitud del torque que tienen que soportar los ligamentos y músculos del tobillo. El incremento del IMC (Índice de Masa Corporal) está igualmente ligado a un mayor riesgo (Bahr y Engebretsen, 2009, p.33; Pefanis et al., 2009; Tyler et al., 2006)

Fousekis et al., (2012) hicieron un estudio con 100 futbolistas que no habían tenido esguinces de tobillo previos durante 10 meses y concluyeron que los jugadores de su estudio con un IMC mayor a 23.1 ($p=0.18$) y un peso superior a 72.6 kg, ($p=0.17$) tenían mayores posibilidades de sufrir una lesión por no contacto debido a las mayores fuerzas que tenía que soportar la articulación.

TIPO DE PIE, TAMAÑO DEL PIE Y ALINEACIÓN DEL TOBILLO

Algunos estudios revelaron que el pie cavo, el pie plano y el aumento de la inversión posterior del pie, están asociados con un mayor riesgo de sufrir un esguince de los ligamentos laterales del tobillo. Lo mismo ocurre con un aumento de la anchura del pie, que se puede explicar, al menos en parte, por el hecho de que durante una lesión por inversión, un aumento de la anchura del pie se asocia con un mayor brazo de momento de fuerza y que corresponde con una mayor inversión posterior del pie (Morrison y Kaminski, 2007).

LAXITUD ARTICULAR DEL TOBILLO

Una laxitud incrementada en los ligamentos del tobillo, indica que el sistema de sujeción podría verse comprometido, junto con su contribución a la estabilidad, por lo que ante situaciones de inversión anormal podría producirse la lesión (Bahr y Engebretsen, 2009, p.34).

2.5.3.2. FACTORES DE RIESGO EXTRÍNSECOS

TIPO DE CALZADO

El tipo de calzado con el que se juegue y sus características, puede reducir o aumentar el riesgo de lesión. Ciertos diseños pueden mejorar la información propioceptiva, reducir el ángulo de movimiento del tobillo, traccionar con el suelo de formas diversas o incrementar la inversión del tobillo (Bahr Engebretsen, 2009, p.35).

Poco se sabe acerca del efecto de cómo el tipo de calzado está relacionado con las lesiones de tobillo.

ENTRENAMIENTO/COMPETICIÓN Y POSICIÓN DE JUEGO

El riesgo de lesión es mayor durante los partidos que durante los entrenamientos. Durante los partidos los jugadores asumen más riesgos para ganar; en cambio los entrenamientos suelen ser más seguros.

Cuando un futbolista juega en una posición que no es la habitual para él, por ejemplo un delantero haciendo acciones defensivas, ocurren muchas de las lesiones de tobillo (Bahr y Engebretsen, 2009, p. 35)

Tabla 25. Factores de riesgo de esguince de tobillo, autores y propuesta de prevención para cada uno

Factores de riesgo de esguince de tobillo	Autores y año	Propuesta de prevención/comentarios
<u>Factores de riesgo intrínsecos modificables</u>		
Oscilación postural	Willems et al. (2005), Trojian y McKeag (2006), Mohammadi (2007), Bahr y Engebretsen (2009),	Mejorar el equilibrio con trabajo de propiocepción
Rango de movimiento del tobillo	Willems et al. (2005), de Noronha et al. (2006), Bahr y Engebretsen, (2009)	Estiramiento de compartimento posterior de la pierna para aumentar dorsiflexión
Altura y peso	Tyler et al. (2006), Tyler et al. (2006), Pefanis et al. (2009), Fousekis et al. (2012)	Alcanzar un IMC adecuado
<u>Factores de riesgo intrínsecos no modificables</u>		
Esguince de tobillo previo	Hertel (2000), Mohammadi (2007), Bahr y Engebretsen (2009),	Tener en cuenta a los jugadores con lesión previa y el tiempo que hace que ocurrió
Tipo y tamaño del pie. Alineación del tobillo	Morrison y Kaminski (2007)	Jugadores con pie cavo, pie plano y/o aumento de la inversión posterior del pie tienen riesgo aumentado
Laxitud articular del tobillo	Bahr y Engebretsen (2009)	Podría ser interesante en estos jugadores el uso de sujeciones
<u>Factores de riesgo extrínsecos modificables</u>		

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Posición de juego	Bahr y Engebretsen (2009)	Tener cuidado al jugar en posiciones que no son las habituales
Tipo de calzado	Bahr y Engebretsen (2009)	Prestar atención al calzado con poca sujeción en el tobillo, muy ancho o sin atar bien
<u>Factores de riesgo extrínsecos no modificables</u>		
Competición vs entrenamiento	Bahr y Engebretsen (2009)	Los jugadores con más riesgo de lesión, tenerlos en cuenta en partidos de alta intensidad y darles más descanso o hacerles más trabajo preventivo previo

2.5.3.3. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE ESGUINCES DE TOBILLO

A continuación se expone una tabla con los estudios más relevantes encontrados en cuanto a estrategias de prevención se refiere y se muestran sus resultados más significativos

Tabla 26. Estudios sobre métodos de prevención de lesiones de tobillo

Autor	Muestra	Duración	Procedimiento	Resultados
Mohammadi, (2007)	80 futbolistas profesionales con lesión previa	1 temporada	EXP 1: Programa propioceptivo EXP 2: Programa de fuerza EXP 3: Uso de sujeciones CON: Ninguno de los anteriores	↓ incidencia lesiones en grupo propiocepción (p<0,05)
Surve et al., (1994)	504 futbolistas	1 temporada	EXP 1: Sujetos con lesión previa y sujeciones EXP 2: Sujetos con lesión previa y sin sujeciones EXP 3: Sujetos sin lesión previa con sujeciones CON: Sujetos sin lesión previa ni sujeciones	↓ incidencia lesiones en EXP 1 comparado EXP 2 Mayor incidencia significativa en EXP 2 respecto a CON
Söderman et al., (2000)	221 mujeres futbolistas	1 pretemporada	EXP: 10-15 minutos de ejercicios en tabla de equilibrio antes del entrenamiento CON: sólo entrenamiento	Sin diferencias significativas
Emery y Meeuwisse, (2010)	744 futbolistas jóvenes	1 temporada	EXP: entrenamiento neuromuscular, excéntrico, estiramiento dinámico, agilidad, saltos y equilibrio CON: entrenamiento estándar con estiramiento dinámicos y componentes aeróbicos	↓ incidencia lesiones grupo EXP. EXP=2,08 lesiones/1000h vs CON=3,35 lesiones/1000h

Después de revisar los estudios sobre prevención de esguinces de tobillo, se llega a la conclusión de que el entrenamiento de propiocepción sin material y con medios inestables es el más efectivo.

Se define el entrenamiento propioceptivo como el conjunto de ejercicios que tienden a la toma de consciencia, sensibilización y potenciación de las estructuras articulares, musculares y óseas más proclives a dañarse (Castillo, 2010).

Las metas del entrenamiento de propiocepción son (Riemann & Lephart, 2002):

1. Facilitar el incremento de la sensibilidad y el uso de impulsos propioceptivos de las estructuras que rodean las articulaciones.
2. Evocar respuestas dinámicas compensatorias por la musculatura que rodea la articulación.
3. Restablecer los patrones motores funcionales, los cuales son vitales para movimientos coordinados y la estabilidad articular funcional.

El uso de sujeciones también resulta ser efectivo pero no se va a proponer como método preventivo ya que exige poner y sacar las sujeciones en cada entrenamiento y además puede resultar molesto para algunas acciones de fútbol. Sólo se recomienda para casos en los que el riesgo de esguince sea alto.

En cada sesión, los ejercicios van de los más fáciles a los más complejos y específicos de fútbol. Es un programa para implementar con los jugadores con mayor riesgo o para todo el equipo antes del contenido principal del entrenamiento y se llevará a cabo 3 días por semana. La duración es de unos 15-20 minutos aproximadamente.

2.5.3.4. PROPUESTA DE PROGRAMA PREVENTIVO DE ESGUINCE DE TOBILLO

Tabla 27. Propuesta de programa de prevención de esguince de tobillo

DÍA	EJERCICIO	SERIES Y REPETICIONES	COMENTARIOS/OBSERVACIONES
1	Permanecer en equilibrio con 1 pierna en el suelo y con rodilla flexionada	2 x 15 segundos cada pierna	Mantener el equilibrio el mayor tiempo posible sin caerse, prestar atención a lo que se está haciendo y colocar bien todos los segmentos corporales. Si los ejercicios en materiales inestables resultan muy difíciles, comenzar en el suelo y progresivamente ir haciéndolos en medios inestables. Es importante realizar estos ejercicios sin ningún tipo de vendaje o sujeción en el tobillo.
	En apoyo unipodal llevar pierna libre delante y detrás	2 x 15 segundos cada pierna	
	En apoyo unipodal llevar pierna libre delante y detrás con ojos cerrados	2 x 15 segundos cada pierna	
	Equilibrio unipodal en bosu	2 x 15 segundos cada pierna	
	Equilibrio unipodal en bosu con ojos cerrados	2 x 10 giros con cada apoyo	
	Equilibrio unipodal en bosu y giros con balón en manos	2 x 10 giros con cada apoyo	
	Compañero desequilibrando	2 x 15 segundos cada pierna	
	Equilibrio unipodal en bosu y golpes de balón con el interior del pie	2 x 10 golpes cada pierna	
2	Equilibrio 1 pierna en suelo inclinando cabeza y ojos cerrados	2 x 15 segundos cada pierna	
	Equilibrio 1 pierna llevando la otra adelante y atrás	2 x 10 movimientos cada pierna	
	Salto a bosu cayendo con 1 pierna	2 x 10 saltos cada pierna	
	Salto a bosu desde lateral cayendo con 1 pierna	2 x 10 saltos cada pierna	
	Salto en el bosu cayendo con las 2 piernas	2 x 10 saltos	
	Media sentadilla en bosu invertido	2 x 10	
	Pasar balón por debajo de piernas en apoyo unipodal en bosu	2 x 10 veces por cada pierna	
	Golpeo de cabeza en bosu con apoyo unipodal	2 x 10 golpes	
3	Equilibrio con una pierna en disco	2 x 15 segundos cada pierna	
	Equilibrio con una pierna en disco y dando palmadas por delante y por detrás	2 x 15 palmadas cada pierna	
	Cruzar pierna por delante en bosu en apoyo unipodal	2 x 10 cruces cada pierna	
	El compañero lanza balón y recepción en apoyo unipodal	2 x 10 recepciones	
	Pisar el bosu por la parte externa y cambiar el balón medicinal de mano	2 x 10 cambios de mano	
	Golpeos alternos pie/cabeza en apoyo unipodal en bosu	2 x 10 golpes	
	Control de balón en equilibrio unipodal en bosu	2 x 15 segundos cada pierna	

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

2.5.4. LESIÓN DEL LCA

2.5.4.1 FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECOS

FATIGA MUSCULAR

La fatiga muscular puede ser un factor de riesgo ya que altera el control neuromuscular (Alentorn-Geli et al., 2009). Sin embargo, no hay estudios concluyentes que respalden esta teoría.

DOMINANCIA DE LIGAMENTOS

Los músculos no absorben lo suficiente las fuerzas de reacción del suelo por lo que los ligamentos y la articulación de la rodilla tiene que hacerlo. Puede conducir a la ruptura del ligamento. El valgo de rodilla es un ejemplo en donde estas fuerzas se transmiten a los ligamentos y articulaciones en vez de ser absorbidas por los músculos (Bahr y Krosshaug, 2005).

El trabajo de la cadena muscular posterior y de la técnica son estrategias adecuadas de prevención.

DOMINANCIA DE CUÁDRICEPS

Se refiere a la tendencia a estabilizar la rodilla con los músculos del cuádriceps. Se relaciona con el componente de poca flexión de rodilla durante las recepciones de un salto o los cambios de dirección, provocado por un desequilibrio neuromuscular.

El tendón del cuádriceps se une a la tibia y cuando éste se contrae tira de la tibia anteriormente con respecto al fémur. El LCA sirve para mantener la tibia en posición posterior por lo que esta dominancia de cuádriceps crea estrés en el LCA (Bahr & Krosshaug, 2005).

El trabajo de la cadena muscular posterior es una estrategia de prevención adecuada según estos autores.

DOMINANCIA DE UNA PIERNA

La mayoría de los futbolistas tienen una pierna dominante con la que recepcionar los saltos, ejercer los apoyos e impulsos y para golpear. Los jugadores que tienen una mayor asimetría tienen mayores riesgos de lesión. Las mujeres suelen tener más diferencia en la dominancia de cada pierna (Bahr y Krosshaug, 2005; Timothy E Hewett et al., 2005).

El diferente control motor o la diferente activación muscular de cada pierna deberían ser evaluados. Entrenar la simetría es una estrategia de prevención.

DOMINANCIA DEL TRONCO

Se trata de una disfunción lumbo-pélvica. Los futbolistas (especialmente mujeres) que no perciben correctamente la posición de su tronco en las tres dimensiones del espacio, permiten mayor movilidad del mismo, lo que llevará a inestabilidad y mayor riesgo de lesión de LCA. Esta es una posible causa de las lesiones en la adolescencia cuando los cuerpos crecen rápidamente con un retardo en el control motor de los mismos. Troncos más grandes, con mayores palancas y más elevados del suelo (Bahr y Krosshaug, 2005).

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

El entrenamiento de estabilidad del core es una buena estrategia de prevención.

PROPIEDADES DEL LCA Y LAXITUD DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

El tamaño y propiedades materiales del LCA son factores que pueden tener influencia en la lesión. El LCA de las mujeres es más pequeño que en los hombres en relación al peso y resiste menos la tensión (Bahr y Engebretsen, 2009, p.51). Aún con estos datos, no hay ningún estudio que considere esta variable.

Uhorchak et al., (2003) en un estudio durante 4 años con 1198 militares encontró que los que tenía una laxitud de la articulación marcada, tenían 2.5 veces más riesgo de lesión de LCA.

Myer et al., (2008) concluyen después de estudiar a 1558 mujeres jugadoras de baloncesto y fútbol que una incrementada laxitud de rodilla podría contribuir a la lesión de LCA.

GÉNERO

Las mujeres tienen 3 veces más riesgo de sufrir una rotura de LCA que los hombres. Factores intrínsecos, como un mayor ángulo Q y un aumento en la pendiente tibial posterior pueden predisponer a las mujeres a la lesión de LCA (Hewett et al., 2006; Sutton y Bullock, 2013).

ÁNGULO Q (ÁNGULO DEL CUÁDRICEPS)

Es el ángulo que forma una línea desde la espina ilíaca anterior a la rótula y otra segunda línea desde la rótula al tubérculo tibial. Un ángulo Q grande está asociado con un excesivo valgo de la rodilla. Suele ser mayor en las mujeres (Alentorn-Geli et al., 2009).

Se examinó un trabajo con jugadoras de baloncesto que concluye que un mayor ángulo Q aumenta el riesgo de lesión de LCA (Shambaugh et al., 1991)

No existe suficiente evidencia de que sea un factor de riesgo pero se sugiere que puede incrementar el riesgo de lesión de LCA por el excesivo valgo.

PRONACIÓN DEL PIE

En la literatura se propone que la pronación del pie puede conducir a una traslación tibial anterior y una lesión del LCA. Si la pronación se produce más allá de la fase de contacto, la tibia permanece en rotación interna, lo que impide la supinación de la articulación subastragalina y la rotación externa de la tibia, que normalmente se produce en la fase de apoyo de la marcha (Alentorn-Geli et al., 2009).

HORMONAS

Según Hewett et al.,(2007) las hormonas sexuales tienen influencia en las características del LCA y esto pone en mayor riesgo a las mujeres según en qué fase del ciclo hormonal se encuentren. Estos autores concluyen en una revisión sistemática que las mujeres pueden estar más predispuestas a la lesión de LCA durante la fase pre-ovulatoria (día 0-9) del ciclo menstrual.

Esto podría tenerse en cuenta para hacer más hincapié en la prevención según la fase del ciclo hormonal.

LESIÓN PREVIA

Si el jugador ya tuvo una lesión previa de LCA y este fue reconstruido, tiene más posibilidades de sufrir una nueva lesión si la recuperación no fue la adecuada (Bahr y Engebretsen, 2009,p.52; Murphy, 2003).

ESCOTADURA INTERCONDÍLEA PEQUEÑA

Una distancia menor entre los cóndilos femorales y su relación con el área de sección transversal del LCA, resultaron ser factores de riesgo según muestra Zeng et al., (2013) en un meta-análisis.

Una escotadura intercondílea estrecha no deja crecer lo suficiente al LCA durante las etapas de desarrollo humano. En teoría un LCA más pequeño tiene mayor riesgo de ruptura pero si el sujeto es pequeño y delgado esto podría no ser así (Alentorn-Geli et al., 2009).

5.4.2.FACTORES DE RIESGO EXTRÍNSECOS

TIPO DE TERRENO DE JUEGO

El tipo de terreno de juego está considerado por muchos autores como un factor de riesgo de lesión de LCA. El césped artificial se asocia con una mayor tracción que el césped natural y con ello una mayor incidencia de lesión de LCA. Cuanto más dura es la superficie, mayor será la fuerza reactiva de este. (Alentorn-Geli et al., 2009).

Los resultados no son concluyentes para este factor de riesgo:

Arnason et al., (1996b) encontraron una mayor incidencia lesional en césped artificial que en natural. Otros autores (Alentorn-Geli et al., 2009; Bahr y Engebretsen, 2009; Ekstrand et al., 2006) concluyen que no existe un mayor riesgo de lesión.

COMPETICIÓN VS ENTRENAMIENTO

Durante los partidos, el riesgo de lesión es de entre 7-65 veces mayor según muestran Waldén et al.,(2011) en un review de la epidemiología en el fútbol masculino y femenino de varios países del mundo.

Tabla 28. Factores de riesgo de lesión de LCA, autores y propuesta de prevención

Factores de riesgo de lesión de LCA	Autores y año	Propuesta de prevención/comentarios
<u>Factores de riesgo intrínsecos modificables</u>		
Fatiga muscular	Alentorn-Geli et al. (2009).	Mejorar la forma física específica del fútbol a través del entrenamiento
Dominancia de ligamentos	Bahr y Krosshaug (2005)	Trabajo de cadena muscular posterior y de técnica
Dominancia de cuádriceps	Bahr y Krosshaug (2005)	Trabajo de cadena muscular posterior.
Dominancia del tronco	Bahr y Krosshaug (2005)	Entrenamiento de estabilidad del core
Dominancia de una pierna	Bahr y Krosshaug (2005), Hewett et al. (2005)	Entrenar la simetría
<u>Factores de riesgo intrínsecos no modificables</u>		
Propiedades del LCA y laxitud de la articulación de la rodilla	Uhorchak et al. (2003), Myer et al. (2008), Bahr y Engebretsen (2009)	Localizar a los jugadores hiperlaxos y añadirlos al grupo de riesgo
Género	Hewett et al. (2006), Sutton y Bullock (2013)	Tener en cuenta a las jugadoras como que tienen mayor riesgo de lesión. Establecer medidas preventivas de lesión de LCA especialmente en mujeres
Ángulo Q	Shambaugh et al. (1991), Alentorn-Geli et al. (2009)	Si es posible, medir el ángulo Q de los jugadores y establecer grupos con ángulo Q grande que tendrán un factor de riesgo añadido
Pronación del pie	(Alentorn-Geli et al., 2009)	Estudiar la pisada de los jugadores y los que tengan una pronación excesiva del pie ponerlos en el grupo de riesgo
Hormonas	Hewett et al. (2007)	En las mujeres, enseñarles que podrían tener más riesgo de lesión en la fase pre ovulatoria del ciclo menstrual y que sería bueno que hiciesen un trabajo autónomo preventivo en esos días
Lesión previa	Murphy (2003), Bahr y Engebretsen (2009)	Localizar los jugadores con lesión previa y ponerles trabajo preventivo
Tamaño escotadura intercondílea	Alentorn-Geli et al. (2009), Zeng et al. (2013)	-
<u>Factores de riesgo extrínsecos modificables</u>		
-	-	-
<u>Factores de riesgo extrínsecos no modificables</u>		
Tipo de terreno de juego	Arnason et al. (1996b), Ekstrand et al. (2006), Alentorn-Geli et al. (2009), Bahr y Engebretsen (2009)	Los equipos que suelen entrenar y jugar en terrenos duros deberían hacer más trabajo preventivo
Competición vs entrenamiento	Waldén et al. (2011)	Los jugadores con más riesgo de lesión, tenerlos en cuenta en partidos de alta intensidad y darles más descanso o hacerles más trabajo preventivo previo

2.5.4.3. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE LESIÓN DEL LCA

Tabla 29. Estudios sobre prevención de lesión de LCA.

Autor	Muestra	Duración	Procedimiento	Resultados
Caraffa et al., (1996)	600 futbolistas semiprofesionales	3 temporadas	<p>EXP: 20 minutos diarios de ejercicios propioceptivos con tabla de equilibrios y 3 veces/semana durante la temporada. Los ejercicios divididos en 5 fases de dificultad incremental</p> <p>CON: entrenamiento normal sin entrenamiento especial de equilibrio</p>	Reducción significativa en la incidencia de lesión de LCA en el grupo experimental.
Hewett et al., (1999)	1263 deportistas (fútbol, baloncesto, voleibol). EXP: 366 mujeres; CON: 434 hombres y 463 mujeres	1 temporada	EXP: 6 semanas de entrenamiento neuromuscular (flexibilidad, fuerza, pliometría); 60-90 min/sesión 3 días/semana	<p>El grupo que realizó el entrenamiento, redujo las lesiones de LCA por no contacto en comparación con los otros dos grupos</p> <p>El grupo de mujeres que no entrenó tuvo una incidencia 3,6 veces mayor que el grupo experimental.</p> <p>No hubo diferencias significativas en el grupo experimental y el de hombres sin entrenamiento</p>
Söderman et al., (2000)	221 mujeres futbolistas profesionales y semiprofesionales. EXP: 121; CON: 100	7 meses	<p>EXP: entrenamiento de equilibrio 10-15 minutos/día, 3 veces/semana</p> <p>CON: entrenamiento normal sin entrenamiento especial de equilibrio</p>	No hubo reducción en las tasas de lesión del grupo experimental

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

<p>Tabla 29. Continuación</p>	<p>5703 mujeres futbolistas jóvenes. EXP: 1885; CON: 3818</p>	<p>2 años</p>	<p>EXP: Programa PEP.2-3 veces/semana, 20 min/sesión de 3 ejercicios básicos de calentamiento, 5 ejercicios de estiramiento de tronco y piernas, 3 ejercicios de fuerza, 5 ejercicios de pliometría y 3 ejercicios de agilidad específicos de fútbol para reemplazar el calentamiento tradicional</p>	<p>88% y 74% de reducción de lesiones en la primera y la segunda temporada, respectivamente</p>
<p>Mandelbaum et al., (2005)</p>	<p>1435 futbolistas mujeres. EXP: 583; CON: 852</p>	<p>7 meses</p>	<p>EXP: calentamiento de mejora del control neuromuscular consistente en estiramientos, fuerza, pliometría, agilidad y exposición de videos de posiciones y situaciones de alto riesgo</p>	<p>Reducción total del 41% de las lesiones de LCA 3,3 veces menos lesiones en el grupo experimental</p>
<p>Kiani et al., (2010)</p>	<p>1506 jugadoras de fútbol de entre 13 y 19 años de 97 equipos. EXP:777; CON:729</p>	<p>1 temporada</p>	<p>EXP: 20-25 min, 2 sesiones/semana en pretemporada y 1 sesión/semana en temporada. Calentamiento, activación muscular, equilibrio, fuerza y estabilidad del core. Educación de la lesión a las jugadoras, padres, entrenadores</p>	<p>Incidencia un 90% menor en grupo experimental. Tasas de lesión cada 1000 h de juego de 0,04 EXP y 0,20 CON</p>
<p>Waldén et al.,(2012)</p>	<p>4565 jugadoras jóvenes de entre 12 y 17 años. EXP: 2479; CON: 2085</p>	<p>1 temporada</p>	<p>EXP: 15 minutos/sesión. 2 días/semana. Estabilidad de core, fuerza, equilibrio, técnica de aterrizaje de saltos (pliometría) con feedback de alineación de la rodilla</p>	<p>Menor número de lesiones en grupo experimental: 7 vs 14. Resultados no significativos</p>

2.5.4.4. PROPUESTA DE PROGRAMA PREVENTIVO DE LESIÓN DE LCA

En la literatura, la mayoría de los autores utilizan el entrenamiento propioceptivo, pliométrico, de agilidad o de fuerza como medida preventiva siendo los resultados buenos en la mayoría de los casos en comparación con los grupos de control.

A partir de la información y los datos encontrados en la bibliografía, se propone a continuación un programa preventivo de lesión del LCA.

Este programa preventivo de rodilla está pensado para realizar 3 veces por semana y tiene una duración de unos 20 minutos. Es importante que la técnica sea correcta en la ejecución de todos los ejercicios. Se recomienda preparar todo el material y la zona del campo 10 minutos antes de comenzar.

Tabla 30 Propuesta de programa preventivo de lesión de LCA

Parte	Ejercicio	Serías X repeticiones	Observaciones/comentarios
Calentamiento	Carrera Continua	1 x 3 minutos	Buena técnica de carrera. Alinear cadera, rodilla y tobillo en cada apoyo
	Carrera hacia atrás	1 x 1 minuto	
	Skipping rodillas arriba y atrás	1 x 30 segundos	
	Carrera en zigzag presión adelante y atrás	1 x 1 minuto	
Propiocepción	Equilibrio en bosu con 1 pierna	2 x 15 seg cada pierna	Intentar no caerse y prestar atención al ejercicio. Alinear cadera, rodilla y tobillo.
	Equilibrio en bosu con 1 pierna y ojos cerrados	2 x 15 seg cada pierna	
	Equilibrio en bosu con 1 pierna y pasar balón por detrás	2 x 15 seg cada pierna	
	Salto a bosu cayendo con 1 pierna	2 x 8 saltos cada pierna	
	Salto a bosu desde lateral cayendo con 1 pierna	2 x 8 saltos cada pierna	
Pliometría	Salto frontal entre vallitas	2 x 20 saltos	Poco tiempo de contacto en el apoyo de cada salto. Fijarse en la alineación de la cadera, rodilla y el tobillo en cada apoyo
	Salto lateral a vallitas	2 x 10 saltos cada pierna	
	Salto frontal entre vallitas con 1 pierna	2 x 10 saltos cada pierna	
	Salto lateral a vallitas con 1 pierna	2 x 10 saltos cada pierna	
Fuerza	Lunges laterales	2 x 10	Bajar hasta que el muslo esté paralelo al suelo y alineado
	Curl Nórdico	2 x 8	Con ayuda de compañero. Controlar la caída
	Sentadilla a una pierna con TRX	2 x 10	Alinear bien cadera, rodilla y tobillo. Bajar a paralelo
Core	Encogimientos o crunchs	2 x 25	Apretar bien el abdominal en cada encogimiento
	Plancha lateral	2 x 30 seg cada lado	Mantener una buena postura en todo momento
Agilidad	Carrera hacia adelante entre conos con 3 deceleraciones	2 x 25 metros y 3 deceleraciones	Prestar atención al movimiento al frenarse. Atender a que el peso vaya a los talones en cada frenada y no en la rodilla
	Slalom entre conos hacia adelante y hacia atrás	2 x 15 metros	En el slalom, rodillas flexionadas y alinear bien cadera, rodilla y tobillo
	Slalom entre conos con balón hacia adelante y atrás	2 x 15 metros	Prestar atención a la alineación de la rodilla

2.5.5. PROPUESTAS DE READAPTACIÓN

En esta parte del trabajo, se hace una propuesta de readaptación para cada lesión de las vistas anteriormente según la severidad más común de cada una de ellas.

El objetivo es intentar preparar al deportista lesionado en la realización de ejercicios y tareas apropiadas y seguras para restablecer su condición física y optimizar su competencia funcional deportiva para incorporarse eficazmente y lo antes posible al entrenamiento de grupo y a la competición.

2.5.5.1. CUANTIFICACIÓN DE LA READAPTACIÓN Y EL REENTRENAMIENTO

Con la intención de poder cuantificar las variables más representativas que influyen en la reeducación funcional deportiva del futbolista y una correcta objetivación del trabajo, se hace una propuesta de ficha de cuantificación de la readaptación. Esta nos sirve como herramienta de trabajo para cualquier tipo de lesión y para comunicarse con el cuerpo técnico.

En la literatura se han encontrado 3 artículos (Fuller y Walker, 2006; Paredes, 2009, Paredes, 2012) que hablan sobre la cuantificación de la readaptación en futbolistas y a partir de ellos se desarrolla la siguiente ficha. En una primera parte están los datos referidos al jugador y a la lesión. En la segunda parte, los datos referidos a la evolución del estado de la readaptación y del reentrenamiento.

Tabla 31. Ficha de cuantificación del proceso de readaptación

Nombre		Apellidos		Fecha de nacimiento
Dirección		Ciudad		Teléfono
Fecha de lesión		Fecha de cirugía		Diagnóstico
Tratamiento				

RECUPERACIÓN	Fecha inicio	FECHA ALTA MÉDICA	FECHA ALTA DEPORTIVA
--------------	--------------	-------------------	----------------------

READAPTACIÓN <i>Fecha inicio</i>				
----------------------------------	--	--	--	--

Educativos	Día	Día	Día	Día
Marcha				
Carrera				
Salto				
Propiocepción				
Combinaciones				

Fuerza	Día	Día	Día	Día
Isometría				
Conc 50-60%				
Conc >70%				
Excéntrico				
Pliométrico				

Resistencia	Día	Día	Día	Día
Eficiencia Ae				
Capacidad Ae				
Potencia Ae				
R. específica				

Velocidad	Día	Día	Día	Día
Lineal				
Con giros				

Fuerza Explosiva	Día	Día	Día	Día
Tests				

REENTRENAMIENTO <i>Fecha inicio</i>				
-------------------------------------	--	--	--	--

Habilidades básicas con balón	Día	Día	Día	Día
Conducción línea recta				
Dominio				
Pase corta distancia				
Golpeos cortos				
Voleas bajas				

Habilidades avanzadas con balón	Día	Día	Día	Día
Dribbling conducción giros				
Control orientado y pase				
Pase largo (balón parado/mov)				
Golpeos (precis/poten)				
Voleas altas				

Habilidades de partido sin oposición	Día	Día	Día	Día
Tackle				
Dribbling				
Juego de cabeza				
Controles				
Rechaces				

Habilidades de partido con oposición	Día	Día	Día	Día
Dribbling				
Juego de cabeza				
Defensa (antic/entradas)				
Despejes + controles				
Combinaciones				

Situaciones de juego (partido)	Día	Día	Día	Día
Tolera 30 min				

EVOLUCIÓN OBJETIVA	Día	Día	Día	Día
TOTAL READAPTACIÓN				
TOTAL REENTRENAMIENTO				

EVOLUCIÓN OBJETIVA	Día	Día	Día	Día
TOTAL READAPTACIÓN				
TOTAL REENTRENAMIENTO				

EVOLUCIÓN SUBJETIVA DEL JUGADOR	Día	Día	Día	Día
Mal (0-2)				
Regular (2-4)				
Moderado (4-6)				
Bien (6-8)				
Muy bien (8-9,5)				
Excelente (9,5-10)				

Explicación de los apartados:

Cada subapartado dentro de readaptación o reentrenamiento es un 10%. Cuando un jugador realiza 4 sesiones de cada acción, se le van sumando porcentajes. Por ejemplo, si completa 4 días de marcha sin dolor se le suma un 2% que es lo que le corresponde a esa acción. Cuando complete todo el apartado pasa al siguiente.

2.5.5.2. CRITERIOS DE ÉXITO DE LA READAPTACIÓN Y EL REENTRENAMIENTO

Tabla 32. Criterios de éxitos de cada apartado de Readaptación

Educativos	Criterios
Marcha	Sin dolor, a una velocidad óptima de 4-5 km/h, biomecánica correcta, de cara/espalda
Carrera	Sin dolor, a una velocidad óptima de 9-10 km/h, biomecánica correcta, de cara/espalda
Salto	Sin dolor, biomecánica correcta, hacia adelante, lateral, atrás, evolución de las alturas
Propiocepción	Cuantificación de caídas en 1 minuto desde bosu a 1 pierna
Combinaciones	Ejecución de circuitos de carrera, saltos y propiocepción de manera fluida
Fuerza	
Fuerza	Criterios
Isometría	Completar sin dolor 5 x 10 repeticiones del 70-80% RM en el ángulo de trabajo final sin que exista hinchazón después de la sesión
Conc 50-60%	Completar sin dolor 5 x 10 repeticiones del 50-60% RM sin que exista hinchazón después de la sesión de trabajo
Conc >70%	Completar sin dolor 4 x 10 repeticiones del 70-80% de la RM, sin que exista hinchazón después de la sesión
Excéntrico	Completar sin dolor 3 x 10 repeticiones del > 80-90% RM con una velocidad de frenada de 5" sin que exista hinchazón después de la sesión de trabajo
Pliométrico	Completar sin dolor una sesión de multisaltos efectuando una sesión baja de pliometría de al menos 50 saltos combinando 1 pierna y 2 piernas
Resistencia	
Resistencia	Criterios
Eficiencia Ae	Completar una sesión de trabajo de 40 minutos de manera fraccionada o continua a una intensidad del 50-60% de la FC máx
Capacidad Ae	Completar una sesión de trabajo de 30 minutos de manera fraccionada o continua a una intensidad del 60-75% de la FC Máx
Potencia Ae	Completar una sesión de trabajo de 10-15 minutos de manera fraccionada a una intensidad del 80-100% de la FC Máx
R. específica	Completar una sesión de trabajo anaeróbico aláctico de 3-5 minutos de manera fraccionada a una intensidad del 100% y una sesión de trabajo anaeróbico láctico de 5-8 minutos de manera fraccionada a una intensidad del 95-100%

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Velocidad	Criterios
Lineal	Según un test inicial de 30 metros, con salida a la señal sonora, estar a un nivel del 80-90% del tiempo conseguido inicialmente
Con giros	Según un test inicial con giros de 20 metros, con salida a la señal sonora, estar a un nivel del 80-90% del tiempo conseguido inicialmente
Fuerza Explosiva	Criterios
Tests	Según los test realizados anteriormente de SJ, CMJ y ABK estar a un nivel del 80-90% de los valores iniciales

Tabla 33. Criterios de éxito de los apartados de reentrenamiento

Habilidades básicas con balón	Criterios
Conducción línea recta	Ser capaz de realizar conducciones en línea recta a un buen ritmo, con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies del pie y prolongando la acción unos 20-30 m
Dominio	Ser capaz de realizar toques con el balón utilizando las diferentes superficies de contacto con el balón de manera coordinada
Pase corta distancia	Ser capaz de realizar pases de entre 5-10 metros con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies de contacto del pie
Golpeos cortos	Ser capaz de realizar golpeos de balón de unos 5-10 metros con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies de contacto del pie
Voleas bajas	Ser capaz de realizar golperos de volea a media altura de unos 5-10 metros con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies de contacto del pie

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Habilidades avanzadas con balón	Criterios
Dribbling conducción giros	Ser capaz de realizar conducciones no lineales a un buen ritmo, con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies del pie y simulando acciones de superación de un contrario
Control orientado y pase	Ser capaz de realizar controles orientados, con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies del pie al recibir un pase raso y tenso, orientando el control hacia diferentes direcciones
Pase largo (balón parado/mov)	ica correcta, utilizando las diferentes superficies de contacto del pie, ya sea con el
Golpeos (precis/poten)	Ser capaz de realizar golpeos de balón de unos 15-20 m con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies de contacto del pie, ejecutando golpeos tanto de precisión como de potencia
Voleas altas	Ser capaz de realizar golpeos de bolea a media altura de diferentes distancias con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies de contacto del pie, encontrándose el balón a la hora del golpeo a la altura de la cadera

Habilidades de partido sin oposición	Criterios
Tackle	Ser capaz de realizar acciones de tackle con intensidad, con una técnica correcta, utilizando las dos piernas
Dribbling	Ser capaz de realizar acciones de dribbling a velocidad alta, con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies del pie y simulando acciones de superación de un contrario
Juego de cabeza	Ser capaz de realizar acciones de juego de cabeza, tanto de ataque como de defensa, en situaciones que pueden incluir acciones de salto o de caída para contactar con el balón
Controles	Ser capaz de realizar controles complejos, con una técnica correcta, utilizando diferentes superficies corporales para controles rasos, aéreos y a media altura, provenientes de diferentes direcciones
Rechaces	Ser capaz de realizar acciones defensivas contundentes de rechace del balón utilizando diferentes partes del cuerpo y con un componente de distancia y precisión en la acción

Habilidades de partido con oposición	Criterios
Dribbling	Ser capaz de realizar acciones de dribbling a velocidad alta, con una técnica correcta, utilizando las diferentes superficies del pie y superando a un contrario en la acción
Juego de cabeza	Ser capaz de realizar acciones de juego de cabeza, tanto de ataque como de defensa, en situaciones que pueden incluir acciones de salto o de caída para contactar con el balón y donde interviene un adversario
Defensa (antic/entradas)	Ser capaz de realizar acciones defensivas con intensidad de anticipación y entrada, en balones rasos o aéreos dirigidos a un adversario
Despejes + controles	Ser capaz de realizar acciones contundentes de rechace del balón utilizando diferentes partes del cuerpo y superando a un rival
Combinaciones	Ser capaz de realizar acciones combinadas de ataque-defensa o defensa-ataque, donde interviene un adversario en las dos acciones

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Situaciones de juego (partido)	Criterios
Tolera 30 min	Ser capaz de realizar una situación de juego de unos 30 minutos sin problemas, manteniendo la intensidad en las acciones de juego.

2.5.5.3. PROPUESTA 1: READAPTACIÓN DE UNA LESIÓN GRADOS I Y II DE ISQUIOTIBIALES.

Según Heiderscheit et al., (2010) los factores que contribuyen a recaer en una lesión de isquiotibiales y que habrá que tratar de paliar son:

1. La persistente debilidad en el músculo lesionado.
2. La reducción de la extensibilidad de la unidad miotendinosa debido al tejido de la cicatriz
3. Los cambios adaptativos en la biomecánica y los patrones motores de los movimientos deportivos después de la lesión original.

Para tratar de solventar estos factores se propone:

1. Mejorar la fuerza de isquiotibiales. Para evitar la pérdida de fuerza y llegar a la fase de reentrenamiento con unos niveles óptimos.
2. Mejorar la extensibilidad con excéntricos. Se ha demostrado su eficacia para mejorar la extensibilidad muscular (Brockett et al., 2001).
3. Ejercicios de control lumbo-pélvico. Algunos autores sugieren que son necesarios para una correcta función de los isquiotibiales en el deporte (Orchard et al., 2005) y que ayudan a bajar la tasa de recurrencia de lesiones de isquiotibiales (Sherry y Best, 2004).

Siguiendo a Heiderscheit et al. (2010), Schmitt et al. (2013), Orchard et al. (2005) y Serveis Mèdics Futbol Club Barcelona (2009), se expone a continuación la propuesta de readaptación de isquiotibiales:

Tabla 34. Propuesta de readaptación de una lesión grado I o II isquiotibiales

Fase I		
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minimizar atrofia y pérdida de fuerza 2. Proteger el tejido en curación 3. Prevenir la pérdida de movilidad 	
Características de la fase I	Evitar el estiramiento, uso de muletas y si no hay dolor marcha normal, RICE y tratamiento fisioterapéutico	
Criterios de progresión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marcha normal sin dolor 2. Carrera lenta sin dolor 3. Contacción isométrica submáxima (50-70%) contra resistencia manual en flexión de rodilla a 90° 	
Ejercicios: días/semana	Ejercicio	Series X repeticiones
	1. Bicicleta	1 x 10 min
	2. Pasos laterales	2 x 30 pasos
	3. Pasos laterales sobre línea cruzando	2 x 30 pasos
	4. Isométricos submáximos en 3 ángulos (0°,45° y 90°)	3 x 10 reps 6 seg contracción - 2 relajación
	5. Puente tendido prono	5 x 10 seg

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

	6. Puente lateral	5 x 10 seg
	7. Puente supino con rodilla flexionadas	5 x 10 seg
	8. Equilibrio 1 pierna	3 x 20 seg cada lado
	9. Equilibrio 1 pierna ojos cerrados	3 x 20 seg cada lado
Fase II		
Objetivos	1. Volver a ganar fuerza en los isquiotibiales sin dolor en varias angulaciones	
	2. Desarrollar el control neuromuscular del tronco y pelvis con aumento de la velocidad de movimiento	
Características de la fase II	Isométricos y concéntricos, tratamiento fisioterapéutico, propiocepción, estiramientos, hielo post ejercicio	
Criterios de progresión	1. Fuerza completa a 90° de flexión de rodilla y test manual	
	2. Sin dolor en carrera a medida intensidad	
Ejercicios: días/semana	Ejercicio	Series x repeticiones
	1. Bicicleta	1 x 5 min
	2. Tapiz rodante a intensidades moderadas	1 x 10 min
	3. Pasos laterales con resistencia de gomas	3 x 20 a cada lado
	4. Isométrico en máquina	4 x 10 y 6 seg contracción- 2 relajación
	5. Contracciones concéntricas asistidas compañero	3 x 10
	6. Curl de isquiotibiales supino con fitball	2 x 10
	7. Propiocepción en bosu 1 pierna	2 x 20 seg cada lado
	8. Propiocepción en bosu 1 pierna ojos cerrados	2 x 20 seg cada lado
	9. Plancha frontal	2 x 30 seg
	10. Plancha lateral	2 x 30 seg cada lado
Fase III		
Objetivos	1. No tener síntomas durante todas las actividades	
	2. Entrenamiento de la fuerza concéntrica y excéntrica normal a través de todo el ROM y rango de velocidades	
	3. Mejorar el control neuromuscular de tronco y pelvis	
	4. Introducir el control postural en las habilidades específicas del fútbol	
Características fase III	Entrenamiento sin síntomas en intensidades libres	
Criterios de retorno al juego	1. Niveles de fuerza máximos en estado de alargamiento sin dolor	
	2. Ángulo de pico de torque simétrico en la flexión de rodilla comparada entre miembros	
	3. ROM completo sin dolor	
	4. Movimientos específicos del deporte a velocidades propias del fútbol	
Ejercicios: días/semana	Ejercicio	Series x repeticiones
	1. Tapiz rodante a intensidades moderadas y altas	1 x 10 min
	2. Estiramiento dinámico de isquiotibiales	2 x 20 seg
	3. Curl isquios concéntrico en máquina	3 x 8
	4. Curl nórdico	3 x 8
	5. Peso muerto a una pierna con peso	3 x 8
	6. Plancha frontal	2 x 30 seg
	7. Plancha lateral	2 x 30 seg
	8. Propiocepción en bosu con una pierna	2 x 20 seg con cada
	9. Saltos a bosu	2 x 20 seg con cada
10. Propiocepción desequilibrando	2 x 20 seg con cada	

	11. Trabajo en campo con y sin pelota	15 minutos
	12. Carrera continua	20 minutos

2.5.5.4. PROPUESTA 2: READAPTACIÓN DE UNA DISTENSIÓN DEL ADUCTOR MAYOR GRADO I

Como se ha visto anteriormente en este trabajo, en el fútbol las lesiones de aductores tienen una severidad de unos 15 días, lo que se corresponde con una lesión de grado I.

El tratamiento de recuperación debe ir enfocado a recuperar el rango de movimiento y prevenir la atrofia (Morelli y Weaver, 2005)

Hölmich et al. (1999) sugieren que el estiramiento puede empeorar la lesión tirando de la inserción del hueso púbico, por lo que los estiramientos no se recomiendan. Estos mismos autores demostraron que el entrenamiento muscular activo resulta más efectivo que la fisioterapia de modo pasivo.

Es importante tener en cuenta las anomalías biomecánicas de los miembros inferiores y corregirlas como parte del tratamiento, ya que el aductor, juega un papel fundamental en la estabilización de la cadera y podrían producirse lesiones adyacentes (Morelli y Weaver, 2005).

A continuación se expone la propuesta de readaptación da una distensión de aductor mayor Grado I:

Tabla 35. Propuesta de readaptación de una distensión de aductor mayor grado I

Fase I (Rehabilitación)		
Objetivos	1. Reducir la inflamación 2. Proteger el tejido en curación	
Características de la fase I	Predomina el trabajo fisioterapéutico	
Criterios de progresión	1. Cuando el dolor remita	
Ejercicios	Ejercicios	
	Trabajo con fisioterapeutas	
Fase II (reentrenamiento)		
Objetivos	1. Tonificar los aductores 2. Mejorar estabilidad lumbopélvica 3. Reducir pérdida de condición física de estructuras no lesionadas	
Características de la fase II	Sigue el tratamiento con fisioterapeutas, comienzo de ejercicios isométricos y de core	
Criterios de progresión	1. No hay dolor 2. Se pueden hacer ejercicios isométricos	
Ejercicios	Ejercicios	Series x repeticiones
	1. Bicicleta	1 x 5 min

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

	2. Isométricos de aductores con compañero en 3 amplitudes	4 x 10 (6 seg contrae-2 relaja)
	3. Crunch abdominales	4 x 25
	4. Plancha frontal	4 x 30 seg
	5. Circuito de fuerza general (cuádriceps, isquiotibiales, gemelos, tronco...)	6 ejercicios x 10 reps
Fase III (precompetitiva, de reentrenamiento y readaptación)		
Objetivos	1. Mejorar la condición física 2. Trabajar la propiocepción 3. Comenzar ejercicio anisométrico y con balón	
Características fase III	Continua trabajo de fisioterapia, carrera siempre que no haya molestias	
Criterios de retorno al juego	1. Giros y carrera sin dolor 2. Rangos de movimiento completos sin dolor	
Ejercicios	Ejercicios	Series x repeticiones
	1. Bicicleta	1 x 5 min
	2. Isométrico de aductores con balón en 3 amplitudes	3 x 8 (10seg contrae-4 relaja)
	3. Concéntrico manual en 3 amplitudes	4 x 10
	4. Plancha frontal	4 x 30 seg
	5. Plancha lateral	4 x 30 seg cada lado
	6. Propiocepción en bosu a una pierna	3 x 20 seg cada pierna
	7. Circuito con desplazamientos lineales y alternando carrera y marcha	1 x 15 min
	8. Circuito de fuerza general (cuádriceps, isquiotibiales, gemelos, tronco...)	6 ejercicios x 10 reps
	A partir del 3º día:	
9. Excéntrico de aductores con compañero en 3 amplitudes	2 x 8 reps	
10. Circuito carreras con balón, con golpes, cabeceos, pases cortos y salidas laterales	1 x 15 min	
Fase IV (competitiva)		
Objetivos	1. Adaptar al jugador al entrenamiento 2. Conseguir un nivel de confianza suficiente para poder efectuar el entrenamiento y el juego a ritmo de competición 3. Alcanzar la integración total con el grupo de entrenamiento	
Características fase IV	Introducción del jugador progresivamente con el grupo, continuación de trabajo preventivo	
Criterios de retorno al juego	1. La forma física es buena 2. Los gestos se realizan sin molestias y en todo su recorrido	
Ejercicios	Ejercicios	Series x repeticiones
	1. Carrera continua	1 x 5 min
	2. Equilibrio en bosu 1 pierna	3 x 8
	3. Equilibrio en bosu 1 pierna ojos cerrados	2 x 30 seg
	4. Saltos a bosu de frente	2 x 10 saltos cada pierna
	5. Saltos a bosu de lateral	2 x 10 saltos cada pierna
	6. Golpeos de balón desde 1 apoyo en bosu	2 x 10 golpes cada pierna
	7. Circuito con balón en el que se realizan desplazamientos laterales, golpes, salidas, regates...	1 x 20
8. Entrenamiento con el grupo	1 x 30 min	

2.5.5.5. PROPUESTA 3: READAPTACIÓN DE UN ESGUINCE DE TOBILLO GRADO II

Durante la fase aguda de un esguince de tobillo, los pacientes muestran síntomas como dolor, déficit de amplitud de movimiento, déficit de control postural y debilidad muscular. Estos síntomas pueden persistir, lo que lleva a la inestabilidad crónica del tobillo (Kobayashi y Gamada, 2014).

La movilización manual tiene efectos positivos en el rango de movimiento de dorsiflexión (Green et al., 2001). Es por ello que se van a incluir ejercicios de movilización manual.

El entrenamiento de propiocepción está demostrado que ayuda a mejorar el control postural, el equilibrio y la recuperación y recidiva del esguince de tobillo (Inklaar y van Beek, 2011; Kerkhoffs et al., 2012). Se proponen ejercicios de propiocepción para mejorar este problema. Según Rotem-Lehrer y Laufer (2007) el entrenamiento de propiocepción en medios inestables es el más efectivo y cuanto más inestable es el medio mejor.

Se utilizan como guía los siguientes artículos: del Fresno et al., 2007; Kerkhoffs et al., 2012; Mattacola y Dwyer, 2002; van der Wees et al., 2006.

Tabla 36. Propuesta de readaptación de un esguince de tobillo grado II

Fase I (Rehabilitación)		
Objetivos	1. Potenciar y mantener la musculatura de los miembros no afectados 2. Proteger el tejido en curación 3. Mejorar higiene postural	
Características de la fase I	Predomina el trabajo fisioterapéutico	
Criterios de progresión	1. Marcha normal sin dolor 2. Reducción de la inflamación	
Ejercicios: días/semana	Ejercicios	Series X repeticiones
	1. Press de banca	3 x 10
	2. Dominadas	3 x Máx
	3. Curl de bíceps	3 x 10
	4. Extensiones de tríceps	3 x 10
	5. Crunch abdominales	3 x 25
	6. Anteversiones y retroversiones pélvicas	3 x 20
Fase II (reentrenamiento)		
Objetivos	1. Recuperar la condición física 2. Ganar movilidad 3. Proteger las estructuras lesionadas	
Características de la fase II	Predomina el trabajo fisioterapéutico, se comienza el trabajo físico y de propiocepción	
Criterios de progresión	1. Se pueden hacer movimientos de tobillo sin dolor 2. Rangos de movimiento amplios	
Ejercicios: días/semana	Ejercicios	Series x repeticiones
	1. Elíptica	1 x 5 min
	2. Movilizaciones manuales (flexión, extensión, inversión, eversión)	Mínimo 100 contracciones
	3. Pasos apoyandose de punta, talón, eversión, inversión	4 x 20 apoyos
	4. Andar sobre línea recta	3 x 20 metros

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

	5. Gemelos con autocarga apoyado en espalderas a dos pies	2 x 15 reps
	6. Gemelos con autocarga apoyado en espalderas a un pie	2 x 15 reps
	7. Propiocepción en bosu 1 pierna	2 x 20 seg cada lado
	8. Propiocepción en bosu 1 pierna ojos cerrados	2 x 20 seg cada lado
	9. Propiocepción en bosu 1 pierna desestabilizando	2 x 20 seg cada lado
	10. Carrera continua fartlek	10 min. Largos del campo al 60%-anchos al 80%
Fase III (precompetitiva, de reentrenamiento y readaptación)		
Objetivos	1. Integrar progresivamente esfuerzos de entrenamiento con y sin balón 2. Conseguir el nivel físico previo a la lesión	
Características fase III	Incremento del trabajo de acondicionamiento físico e introducción de gestos técnicos	
Criterios de retorno al juego	1. La condición física está al nivel de juego exigido 2. Se realizan giros y golpes sin dolor 3. ROM completo sin molestias	
Ejercicios: días/semana	Ejercicios	Series x repeticiones
	1. Carrera continua	1 x 5 min
	2. Movilizaciones manuales (flexión, extensión, inversión, eversión)	2 x 20 seg
	3. Propiocepción en bosu con 1 pierna y ojos cerrados	3 x 8
	4. Saltos frontales a bosu manteniéndose en equilibrio con una y dos piernas	3 x 8
	5. Saltos a vallitas con una y dos piernas	3 x 8
	6. Circuito con cambios de dirección, frenadas y golpes	2 x 30 seg
	7. Fartlek prestando atención a la técnica	15 min. Largos al 60% y anchos al 80%
Fase IV (competitiva)		
Objetivos	1. Adaptar al jugador al entrenamiento 2. Conseguir un nivel de confianza suficiente para poder efectuar el entrenamiento y el juego a ritmo de competición 3. Alcanzar la integración total con el grupo de entrenamiento	
Características fase IV	Introducción del jugador progresivamente con el grupo, continuación de trabajo preventivo	
Criterios de retorno al juego	1. La forma física es buena 2. Los gestos se realizan sin molestias y en todo su recorrido 3. La técnica de carrera es buena	
Ejercicios: días/semana	Ejercicios	Series x repeticiones
	1. Carrera continua	1 x 5 min
	2. Elevaciones de talones con peso	3 x 10 reps cada pierna
	3. Amortiguaciones de balón medicinal con el empeine	3 x 8
	4. Saltos a la comba con variaciones de 1 y 2 piernas	3 x 8
	5. Equilibrio en bosu 1 pierna	3 x 8
	6. Equilibrio en bosu 1 pierna ojos cerrados	2 x 30 seg
	7. Saltos a bosu de frente	2 x 10 saltos cada pierna
	8. Saltos a bosu de lateral	2 x 10 saltos cada pierna
	9. Equilibrio sobre pica	3 x 4 pasadas
	10. Golpeos de balón desde 1 apoyo en bosu	2 x 10 golpeos cada pierna
	11. Desequilibrios con y apoyo en bosu	2 x 20 seg cada pierna
	Técnica de carrera: skipping rodillas arriba, talón-planta-punta + elevación de rodilla contraria, carrera ampliando zancadas	10 minutos
12. Entrenamiento de grupo	15 min. Largos al 60% y anchos al 80%	

2.5.5.6. PROPUESTA 4: READAPTACIÓN DE UNA ROTURA DEL LCA

Debido a que esta lesión pasa por una fase pos operatoria, sólo se va a hacer la propuesta de readaptación para las fases en las que el jugador pasa a trabajar con el readaptador y se centra en el acondicionamiento físico.

No se exponen las cargas de cada fase ya que éstas tendrán que ser individualizadas atendiendo al estado del jugador en cada fase. Sí se pone el contenido a trabajar en cada fase y se da una orientación de los ejercicios a desarrollar en cada una.

El componente de extensión de rodilla debe ser trabajado en cuanto sea posible, y debe establecerse en torno a los tres meses como el punto de inflexión hacia la mejora de rango articular hacia la flexión (Paredes, Martos, & Romero, 2011)

Los plazos son orientativos, quien debe ir supervisando estos pasos es el fisioterapeuta que haya seguido toda la recuperación del futbolista, cada lesión es diferente y cada deportista va recuperándose, y cubriendo las diferentes fases a un ritmo distinto.

Para la elaboración de esta propuesta, se ha seguido el método seguido por (Paredes, Martos, y Romero, 2011)

Tabla 37. Propuesta de readaptación de una rotura de LCA

Fase I (tratamiento médico)	
Objetivos	1. Planificar y diseñar el protocolo de las fases posteriores 2. Proteger el tejido en curación
Características de la fase I	Predomina el trabajo médico y fisioterapéutico
Criterios de progresión	1. Cuando el médico lo considere oportuno
Ejercicios	Ejercicios Trabajo con fisioterapeutas
Fase II (rehabilitación + readaptación)	
Objetivos	1. Coordinar el trabajo entre fisioterapeutas y preparador físico 2. Mantener el tono muscular 3. Favorecer la activación articular 4. Evitar la pérdida de estímulos kinestésicos
Características de la fase II	Sigue el tratamiento con fisioterapeutas, comienzo de ejercicios isométricos, concéntricos, excéntricos, de propiocepción y de core
Criterios de progresión	1. No hay dolor 2. Se pueden hacer ejercicios isométricos
Ejercicios	Ejercicios Nivel 2: Ejercicios isométricos y propiocepción. Trabajo flexibilidad Cuádriceps e isquiotibiales con cargas isométricas progresivas Ejercicios de propiocepción en suelo y superficies inestables Nivel 3: Isométricos, concéntricos y excéntricos con cargas graduales Ejercicios de cuádriceps e isquiotibiales con cargas progresivas Core Propiocepción

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

Fase III (readaptación)	
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restaurar las funciones fisiológicas perdidas 2. Planificar cargas de trabajo 3. Introducir gesto deportivo
Características fase III	Continúa trabajo de fisioterapia, planificación progresiva de las cargas de trabajo para poder gradualmente integrarse a la dinámica de esfuerzos de entrenamiento
Criterios de retorno al juego	<ol style="list-style-type: none"> 1. Giros y carrera sin dolor 2. Rangos de movimiento completos sin dolor
Ejercicios	<p>Ejercicios</p> <p>Nivel 4: ejercicios de habilidad estática y dinámica como introducción a los ejercicios de gesto deportivo</p> <p>Ejercicios de habilidad con balón, conducción, giros y regates y juego real 1:1</p> <p>Nivel 5: sentadillas con carga progresiva</p> <p>Aumento progresivo de la carga sin grandes rangos de movimiento</p>
Fase IV (vuelta al grupo)	
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptar al jugador al entrenamiento con el equipo 2. Conseguir un nivel de confianza suficiente para poder efectuar el entrenamiento y el juego a ritmo de competición 3. Alcanzar el nivel de condición física previo a la lesión 4. Ejecutar correctamente acciones técnico-tácticas 5. Alcanzar la integración total con el grupo de entrenamiento
Características fase IV	Se trata de la reincorporación gradual del jugador al equipo
Criterios de retorno al juego	<ol style="list-style-type: none"> 1. La forma física es buena 2. Los gestos se realizan sin molestias y en todo su recorrido
Ejercicios:	<p>Ejercicios</p> <p>Ejercicios propios del fútbol con circuitos que integren giros, golpes, saltos, sprints...</p> <p>Continúa trabajo propioceptivo y de core</p> <p>Introducir medidas preventivas</p>

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

2.6. CONCLUSIONES

Tras revisar la literatura correspondiente al objetivo principal del trabajo, se ha podido observar que en el fútbol la incidencia de lesiones es muy alta y que no están todavía claros cuáles son los factores de riesgo para cada lesión. Existen estudios con resultados muy contradictorios.

Los factores de riesgo para las lesiones más comunes en fútbol son en su mayoría no modificables, lo que significa que se podrá hacer nada o poco para atajarlos. Un estudio previo en pretemporada de los jugadores expuestos a más riesgo podría servir para en determinados momentos darle descanso a algún jugador o incidir más en programas preventivos enfocados más a una lesión o a otra.

La implantación de programas preventivos en el fútbol se lleva estudiando desde hace bastantes años pero no se han conseguido encontrar estrategias que eviten el riesgo de lesión al cien por cien pero sí que reduzcan la incidencia lesional.

Existen multitud de estudios acerca de la prevención de lesiones y la mayoría, con unas metodologías y aplicando unos ejercicios diferentes, obtienen buenos resultados. De esto se saca en conclusión que no existe un único método preventivo y que una combinación de las estrategias que han resultado beneficiosas podría ser buena.

Los ejercicios de propiocepción, de estabilidad lumbo-pélvica y de fuerza parecen tener efectos beneficiosos en la prevención de la mayoría de las lesiones.

En cuanto a la readaptación, los criterios de progresión y de prescripción de cargas dependen del jugador y del grado de lesión entre otros factores, por lo que no es fácil hacer un programa de readaptación único. Lo mejor es hacerlo individualizado o adaptar uno de base a las características de cada jugador.

No se han encontrado en la literatura protocolos específicos para la fase de readaptación aunque para la de rehabilitación sí hay muchos.

No es tarea fácil implantar en los equipos las medidas preventivas pero si se tuviese en cuenta el beneficio final que reportan estas medidas, seguramente más equipos dedicarían menos tiempo al trabajo técnico-táctico y prestarían más atención a la preparación física para prevenir lesiones y para obtener mejores resultados.

Una buena prevención junto con un buen programa de readaptación, bajaría la alta incidencia lesional en el fútbol, reduciría las recaídas y se evitaría con ello todos los males que acarrea una lesión.

2.7. BIBLIOGRAFÍA

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Magnusson, S. P., Larsson, B., & Dyhre-Poulsen, P. (1998). A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *The American Journal of Sports Medicine*, 26(2), 231–7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9548116>
- Adamczyk, G., & Luboinński, L. (2002). Epidemiology of football related injuries part I. *Jesien*, 3 (2), 236–260.
- Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Silvers, H. J., Samitier, G., Romero, D., Lázaro-Haro, C., & Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*, 17(7), 705–29. doi:10.1007/s00167-009-0813-1
- Angulo, M. T. (2010). Biomecánica clínica. Biomecánica de los ligamentos. *Revista Reduca*, 2(3), 49–59.
- Angus, D.E., Cloutier, E. & Albert, T. (1998). *The economic burden of unintentional injury in Canada*. Kingston, ON.
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(1), 40–8. doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00634.x
- Arnason, A., Gudmundsson, A., Dahl, H. A., & Jóhannsson, E. (1996a). Soccer injuries in Iceland. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(1), 40–45. doi:10.1111/j.1600-0838.1996.tb00069.x
- Arnason, A., Gudmundsson, A., Dahl, H. A., & Jóhannsson, E. (1996b). Soccer injuries in Iceland. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(1), 40–5. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8680943>
- Arnason, A., Stefan, B., Gudmundsson, A., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Risk Factors for Injuries in Football. *American Journal of Sports Medicine*, 32(90010), 5S–16. doi:10.1177/0363546503258912
- Bahr, R., & Engebretsen, L. (2009). Sports injury prevention. In Handbook of Sport Medicine and Science (Ed.), *Sports injury prevention* (1st ed., pp. 30–31). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 324–9. doi:10.1136/bjism.2005.018341
- Bahr, R., Maehlum, S., & Bolic, T. (2007). *Lesiones deportivas. Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. (Médica Panamericana, Ed.) (3rd ed.). Madrid.
- Bell, D. R., Myrick, M. P., Blackburn, J. T., Shultz, S. J., Guskiewicz, K. M., & Padua, D. A. (2009). The effect of menstrual-cycle phase on hamstring extensibility and muscle stiffness. *Journal of Sport Rehabilitation*, 18(4), 553–563.
- Belloch, L. (2010). REVISIÓN LA EPIDEMIOLOGÍA EN EL FÚTBOL : UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA THE EPIDEMIOLOGY ON SOCCER : A SYSTEMATIC, 10, 22–40.
- Blair S.N., Kohl H.W., Barlow C.E., Paffenbarger R.S. Jr, Gibbons L.W., M. C. A. (1995). Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *Journal of American Association*, 273, 1093–1098.
- Brockett, C. L., Morgan, D. L., & Proske, U. (2001). Human hamstring muscles adapt to eccentric exercise by changing optimum length. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), 783–90. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11323549>

- Brockett, C. L., Morgan, D. L., & Proske, U. (2004). Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(3), 379–87.
- Buckwalter, J., & Mankin, H. (1998). Articular cartilage: Tissue design and chondrocyte matrix interactions. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 477–489.
- Cameron, M., Adams, R., & Maher, C. (2003). Motor control and strength as predictors of hamstring injury in elite players of Australian football. *Physical Therapy in Sport*, 4(4), 159–166.
- Caraffa, A., Cerulli, G., Projetti, M., Aisa, G., & Rizzo, A. (1996). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 4(1), 19–21.
- Castillo, R. (2010). Propiocepción y fútbol. Prevención de lesiones II. In Verasports (Ed.), *Recuperación de lesiones y nutrición en fútbol* (1st ed., pp. 87–96). Madrid.
- Chomiak, J., Junge, A., Peterson, L., & Dvorak, J. (2000). Severe injuries in football players. Influencing factors. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5 Suppl), S58–S68.
- Cos, F., Cos, M. Á., Buenaventura, L., Pruna, R., & Ekstrand, J. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudio epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(166), 95–102.
- Croisier, J.-L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J.-M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1469–75.
- CSD. (2013). MEMORIA 2013/ Licencias y Clubes. Retrieved from <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/asoc-fed/licenciasclubes-2013.pdf>
- Dadebo, B., White, J., & George, K. P. (2004). A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 388–94. doi:10.1136/bjism.2002.000044
- De Noronha, M., Refshauge, K. M., Herbert, R. D., Kilbreath, S. L., & Hertel, J. (2006). Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *British Journal of Sports Medicine*, 40(10), 824–8; discussion 828. doi:10.1136/bjism.2006.029645
- Del Fresno, D. B., Pérez, S. S., Contreras, M. G., & Díaz, F. J. (2007). Protocolo de recuperación funcional de una lesión ligamentosa de tobillo. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 42(156), 181–185.
- Drake, R., Wayne, A., & Mitchell, A. (2005). *Gray anatomía para estudiantes* (2nd ed.). Barcelona: Elsevier. Retrieved from http://books.google.es/books/about/Gray_anatom%C3%ADa_para_estudiantes.html?hl=ES&id=96yYn--O2GgC&pgis=1
- Dvorak, J., & Junge, a. (2000). Football injuries and physical symptoms. A review of the literature. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5 Suppl), S3–9.
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(7), 553–558.
- Ekstrand, J., Timpka, T., & Häggglund, M. (2006). Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 40(12), 975–80.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

- Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2010). Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(10), 2051–7.
- Forriol, F., Maestro, A., & Vaquero, J. (2008). El ligamento cruzado anterior: morfología y función. *Trauma Fund Mapfre*, 19, 7–18.
- Fousekis, K., Tsepis, E., & Vagenas, G. (2012). Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer: a prospective study on 100 professional players. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(8), 1842–50.
- Fricke, P. A., Taunton, J. E., & Ammann, W. (1991). Osteitis pubis in athletes. Infection, inflammation or injury? *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 12(4), 266–79.
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, a, Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J.,... Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 193–201.
- Fuller, C. W., & Walker, J. (2006). Quantifying the functional rehabilitation of injured football players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(2), 151–7; discussion 151–7.
- Gabbe, B. J., Bennell, K. L., & Finch, C. F. (2006). Why are older Australian football players at greater risk of hamstring injury? *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 9(4), 327–33.
- Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Finch, C. F., Wajswelner, H., & Orchard, J. W. (2006). Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian football. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(1), 7–13.
- Gabbe, B. J., Finch, C. F., Bennell, K. L., & Wajswelner, H. (2005). Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), 106–10.
- Garrett, W. E. (1996). Muscle strain injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(6 Suppl), S2–8.
- Gilchrist, J., Mandelbaum, B. R., Melancon, H., Ryan, G. W., Silvers, H. J., Griffin, L. Y., ... Dvorak, J. (2008). A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1476–83.
- Gómez, P., & Ovejero, R. (2010). Pautas para la recuperación funcional de una lesión muscular: Rotura muscular o de fibras. In Abfútbol (Ed.), *Recuperación de lesiones y nutrición en fútbol* (1st ed., pp. 17–39). Madrid: Verasports.
- González, I. (2013). Valoración postural y artro-muscular. Prescripción de ejercicio preventivo/correctivo.: Entender, prevenir y readaptar mejor las lesiones de isquiotibiales. Parte I: Situaciones desencadenantes y factores de riesgo. Retrieved June 29, 2014, from <http://temadeporte.blogspot.com.es/2014/02/entender-prevenir-y-readaptar-mejor-las.html>
- Green, T., Refshauge, K., Crosbie, J., & Adams, R. (2001). A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. *Physical Therapy*, 81(4), 984–94
- Grimmer, K.A., Jones, D & Williams, J. (2000). Prevalence of adolescent injury from recreational exercise: an Australian perspective. *Journal of Adolescent Health*, 27, 1–6.
- Häggglund, M. (2007). *Epidemiology and prevention of football injuries*.
- Häggglund, M., & Waldén, M. (2012). Epidemiology of football injuries. *Dansk Spormedicin*, (4), 10–12.
- Häggglund, M., Waldén, M., Bahr, R., & Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 340–6.

- Hägglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H., & Ekstrand, J. (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 738–42.
- Hawkins, R. D., & Fuller, C. W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 33(3), 196–203.
- Heiderscheit, B. C., Sherry, M. A., Silder, A., Chumanov, E. S., & Thelen, D. G. (2010). Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(2), 67–81.
- Hennessey, L., & Watson, A. W. (1993). Flexibility and posture assessment in relation to hamstring injury. *British Journal of Sports Medicine*, 27(4), 243–6.
- Hertel, J. (2000). Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 29(5), 361–71.
- Hewett, T. E., Lindenfeld, T. N., Riccobene, J. V., & Noyes, F. R. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 27(6), 699–706.
- Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(2), 299–311.
- Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Heidt, R. S., Colosimo, A. J., McLean, S. G., ... Succop, P. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(4), 492–501.
- Hewett, T. E., Zazulak, B. T., & Myer, G. D. (2007). Effects of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(4), 659–68.
- Hölmich, P., Larsen, K., Krogsgaard, K., & Gluud, C. (2010). Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(6), 814–21.
- Hölmich, P., Thorborg, K., Dehlendorff, C., Krogsgaard, K., & Gluud, C. (2013). Incidence and clinical presentation of groin injuries in sub-elite male soccer. *British Journal of Sports Medicine*, 1, 1–8.
- Hölmich, P., Uhrskou, P., Ulnits, L., Kanstrup, I. L., Nielsen, M. B., Bjerg, A. M., & Krogsgaard, K. (1999). Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: randomised trial. *Lancet*, 353(9151), 439–43.
- Hoyo, M. De, & Carrasco, L. (2013). Revisión sobre la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención, 6(1), 30–37.
- Ibrahim, A., Murrell, G., & Knapman, P. (2007). Adductor strain and hip range of movement in male professional soccer players. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 15(1), 46–49.
- Inklaar, H., & van Beek, P. A. (2011). [Guideline for diagnosis and treatment of acute inversion trauma of the ankle in athletes]. *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde*, 155(33), A3324.
- Inklaard, H. (1994). Soccer injuries. I: Incidence and severity. 55–73. *Sports Med.*, 18, 55–73.

- Jensen, J., Hölmich, P., Bandholm, T., Zebis, M. K., Andersen, L. L., & Thorborg, K. (2014). Eccentric strengthening effect of hip-adductor training with elastic bands in soccer players: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 48(4), 332–8.
- Junge, A., & Dvorak, J. (2013). Injury surveillance in the World Football Tournaments 1998-2012. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 782–8.
- Kapandji, A. I. (1998). *Fisiología articular II. Miembro inferior* (5th ed.). Madrid: Panamericana.
- Kerkhoffs, G. M., van den Bekerom, M., Elders, L. A. M., van Beek, P. A., Hullegie, W. A. M., Bloemers, G. M. F. M., ... de Bie, R. A. (2012). Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine*, 46(12), 854–60.
- Kiani, A., Hellquist, E., Ahlqvist, K., Gedeberg, R., Michaëlsson, K., & Byberg, L. (2010). Prevention of soccer-related knee injuries in teenaged girls. *Archives of Internal Medicine*, 170(1), 43–9.
- Kobayashi, T., & Gamada, K. (2014). Lateral Ankle Sprain and Chronic Ankle Instability: A Critical Review. *Foot & Ankle Specialist*, 7(4), 298–326.
- Kunz, P. O. R. M. (2007). 265 millones, 2006–2008.
- Mair, S. D., Seaber, A. V, Glisson, R. R., & Garrett, W. E. (1996). The role of fatigue in susceptibility to acute muscle strain injury. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(2), 137–43.
- Mandelbaum, B. R., Silvers, H. J., Watanabe, D. S., Knarr, J. F., Thomas, S. D., Griffin, L. Y., ... Garrett, W. (2005). Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(7), 1003–10.
- Manske, R. C. (2006). *Postsurgical Orthopedic Sports Rehabilitation. Knee & Shoulder*. (Elsevier, Ed.). St. Louis.
- Mattacola, C. G., & Dwyer, M. K. (2002). Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic Instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 413–429.
- Meeuwisse, W. H. (1994). Assessing Causation in Sport Injury. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 4(3), 166–170.
- Mohammadi, F. (2007). Comparison of 3 Preventive Methods to Reduce the Recurrence of Ankle Inversion Sprains in Male Soccer Players. *American Journal of Sports Medicine*, 35(6), 922–926.
- Morelli, V., & Weaver, V. (2005). Groin injuries and groin pain in athletes: part 1. *Primary Care*, 32(1), 163–83.
- Morrison, K. E., & Kaminski, T. W. (2007). Foot characteristics in association with inversion ankle injury. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 135–42.
- Murphy, D. F. (2003). Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1), 13–29.
- Myer, G. D., Ford, K. R., Paterno, M. V, Nick, T. G., & Hewett, T. E. (2008). The effects of generalized joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(6), 1073–80.
- Myklebust, G., & Bahr, R. (2005). Return to play guidelines after anterior cruciate ligament surgery. *British Journal of Sports Medicine*, 39(3), 127–31.
- Naclerio, F., & Goss-Sampson, M. (2013). La eficacia de diferentes protocolos de ejercicios para prevenir la incidencia de lesión isquiotibial en atletas. ... *Revista de Las Ciencias ...*, 1(2), 12–21.

- Nicholas, S. J., & Tyler, T. F. (2002). Adductor muscle strains in sport. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 32(5), 339–44.
- Noonan, T. J., Best, T. M., Seaber, A. V., & Garrett, W. E. (1993). Thermal effects on skeletal muscle tensile behavior. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(4), 517–22.
- Noya, J., & Sillero, M. (2012). EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LESIONES EN EL FÚTBOL PROFESIONAL ESPAÑOL EN LA TEMPORADA 2008-2009, 750–766.
- 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), 209–26.
- Orchard, J., Best, T. M., & Verrall, G. M. (2005). Return to play following muscle strains. *Clinical Journal of Sport Medicine : Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 15(6), 436–41. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16278548>
- Orchard, J. W. (2001). Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(3), 300–3. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11394599>
- Paredes, V. (2009). *Método de cuantificación en la readaptación de lesiones en fútbol*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Paredes, V. (2012). Propuesta metodológica de cuantificación en la readaptación de lesiones en fútbol. *Fútbolpf: Revista de Preparación Física En El Fútbol*, 3, 54–68.
- Paredes, V., Martos, S., & Romero, B. (2011). Propuesta de readaptación para la rotura de ligamento cruzado anterior en fútbol. *International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 11(43), 573–591.
- Pefanis, N., Karagounis, P., Tsiganos, G., Armenis, E., & Baltopoulos, P. (2009). Tibiofemoral angle and its relation to ankle sprain occurrence. *Foot & Ankle Specialist*, 2(6), 271–6. doi:10.1177/1938640009349502
- Prentice, W. (1999). *Técnicas de rehabilitación en Medicina deportiva* (2nd ed.). Paidotribo.
- Prior, M., Guerin, M., & Grimmer, K. (2009). An evidence-based approach to hamstring strain injury: a systematic review of the literature. *Sports Health*, 1(2), 154–64.
- Riemann, B. L., & Lephart, S. M. (2002). The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability. *Journal of Athletic Training*, 37(1), 80–4. t
- Roos, H., Ornell, M., Gärdsell, P., Lohmander, L. S., & Lindstrand, A. (1995). Soccer after anterior cruciate ligament injury--an incompatible combination? A national survey of incidence and risk factors and a 7-year follow-up of 310 players. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 66(2), 107–12.
- Rotem-Lehrer, N., & Laufer, Y. (2007). Effect of focus of attention on transfer of a postural control task following an ankle sprain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 37(9), 564–9. doi:10.2519/jospt.2007.2519
- Sampietro, M. (2007). *Rehabilitación de lesiones. Lesiones musculares y de los tendones. Concepto y tratamiento*.
- Sampietro, M. (2008). Prevención y Rehabilitación de Lesiones 1. Retrieved June 29, 2014, from www.sobrentrenamiento.com
- San Román, Z. (2009). Prevención de las lesiones en el fútbol. *Máster de Prevención Y Recuperación de Lesiones En El fútbol.RFEF*.

- Sánchez, J. M. (2004). Regeneración acelerada de lesiones musculares en el futbolista profesional I. Retrieved June 26, 2014, from <http://www.efisioterapia.net/articulos/regeneracion-acelerada-lesiones-musculares-el-futbolista-profesional-i>
- Schache, A. (2012). Eccentric hamstring muscle training can prevent hamstring injuries in soccer players. *Journal of Physiotherapy*, 58(1), 58.
- Schmitt, B., Tyler, T., & McHugh, M. P. (2013). Rehabilitación de la Lesión Isquiotibial y prevención de la recurrencia utilizando entrenamiento excéntrico en estado alargado: Un nuevo concepto. *PubliCE Standard*. Retrieved from <http://g-se.com/es/prevencion-y-rehabilitacion-de-lesiones/articulos/rehabilitacion-de-la-lesion-isquiotibial-y-prevencion-de-la-recurrencia-utilizando-entrenamiento-excentrico-en-estado-alargado-un-nuevo-concepto-1474>
- Serveis Mèdics Futbol Club Barcelona. (2009). Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. Versión 4.5 (9 de febrero de 2009). *Apunts: Medicina de L'esport*.
- Shambaugh, J. P., Klein, A., & Herbert, J. H. (1991). Structural measures as predictors of injury basketball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(5), 522–7.
- Sherry, M. A., & Best, T. M. (2004). A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 34(3), 116–25.
- Söderman, K., Werner, S., Pietilä, T., Engström, B., & Alfredson, H. (2000). Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 8(6), 356–63.
- Steffen, K., Myklebust, G., Olsen, O. E., Holme, I., & Bahr, R. (2008). Preventing injuries in female youth football—a cluster-randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(5), 605–14.
- Strauss, E. J., Campbell, K., & Bosco, J. A. (2007). Analysis of the Cross-Sectional Area of the Adductor Longus Tendon A Descriptive Anatomic Study, 996–999.
- Sutton, K. M., & Bullock, J. M. (2013). Anterior cruciate ligament rupture: differences between males and females. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 21(1), 41–50.
- Thelen, D. G., Chumanov, E. S., Sherry, M. a., & Heiderscheid, B. C. (2006). Neuromusculoskeletal models provide insights into the mechanisms and rehabilitation of hamstring strains. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 34(3), 135–41.
- Thorborg, K., & Holmich, P. (2014). Sports Hernia and Athletic Pubalgia, 13–22. doi:10.1007/978-1-4899-7421-1
- Thorborg, K., & Hölmich, P. (2013). Advancing hip and groin injury management: from eminence to evidence. *British Journal of Sports Medicine*, 47(10), 602–5
- Travell, Janet G. y Simons, David G., & Travell, J. G. y S. (2010). *Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Volumen 2. Extremidades inferiores. Capítulo 16: Músculos isquiotibiales* (pp. 389 – 390). Editorial Médica Panamericana. Retrieved from <http://books.google.es/books?id=gMDV4llqhzoC&pg=PA389#v=onepage&q&f=false>
- Trojian, T. H., & McKeag, D. B. (2006). Single leg balance test to identify risk of ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine*, 40(7), 610–3; discussion 613.
- Tyler, T. F., McHugh, M. P., Mirabella, M. R., Mullaney, M. J., & Nicholas, S. J. (2006). Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 471–5.

- Tyler, T. F., Nicholas, S. J., Campbell, R. J., Donellan, S., & McHugh, M. P. (2002). The effectiveness of a preseason exercise program to prevent adductor muscle strains in professional ice hockey players. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(5), 680–3.
- Tyler, T. F., Nicholas, S. J., Campbell, R. J., & Mchugh, M. P. (2001). The Association of Hip Strength and Flexibility With the Incidence of Adductor Muscle Strains in Professional Ice Hockey Players *, 29(2), 124–128.
- Uhorchak, J. M., Scoville, C. R., Williams, G. N., Arciero, R. A., St Pierre, P., & Taylor, D. C. (2003). Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(6), 831–42
- Van der Wees, P. J., Lenssen, A. F., Hendriks, E. J. M., Stomp, D. J., Dekker, J., & de Bie, R. A. (2006). Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in ankle sprain and functional instability: a systematic review. *The Australian Journal of Physiotherapy*, 52(1), 27–37.
- Van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 14(2), 82–99.
- Verrall, G. M., Slavotinek, J. P., Barnes, P. G., Fon, G. T., & Spriggins, A. J. (2001). Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *British Journal of Sports Medicine*, 35(6), 435–9; discussion 440. R
- Waldén, M., Atroshi, I., Magnusson, H., Wagner, P., & Häggglund, M. (2012). Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 344, e3042
- Waldén, M., Häggglund, M., & Ekstrand, J. (2005). Injuries in Swedish elite football - A prospective study on injury definitions, risk for injury and injury pattern during 2001. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15(2), 118–125.
- Waldén, M., Häggglund, M., & Ekstrand, J. (2005). UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 542–6. doi:10.1136/bjism.2004.014571
- Waldén, M., Häggglund, M., Magnusson, H., & Ekstrand, J. (2011). Anterior cruciate ligament injury in elite football : a prospective three-cohort study ., (19), 11–19.
- Waldén, M., Häggglund, M., Werner, J., & Ekstrand, J. (2011). The epidemiology of anterior cruciate ligament injury in football (soccer): a review of the literature from a gender-related perspective ., (19), 3–10.
- Walker, B. (2010). *La anatomía de las lesiones deportivas*. (Paidotribo, Ed.) (1st ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Watson, A. W. (1995). Sports injuries in footballers related to defects of posture and body mechanics. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35(4), 289–94.
- Werner, J., Häggglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study: a prospective study of hip and groin injuries in professional football over seven consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 43(13), 1036–40.
- Willems, T. M., Witvrouw, E., Delbaere, K., Mahieu, N., De Bourdeaudhuij, I., & De Clercq, D. (2005). Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(3), 415–23.

Propuesta de prevención y readaptación de las lesiones más comunes en fútbol.

- Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have, T., & Cambier, D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 41–6.
- Woods, C., Hawkins, R. D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., & Hodson, A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football--analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38(1), 36–41.
- Woods, C., Hawkins, R., Hulse, M., & Hodson, A. (2003). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football: an analysis of ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 233–8.
- Zachazewski, J. E., Magee, D. J., & Quillen, W. S. (1996). *Athletic Injuries and Rehabilitation*. Retrieved from http://books.google.es/books/about/Athletic_Injuries_and_Rehabilitation.html?id=WX9sAAAAMAAJ&pgis=1
- Zeng, C., Gao, S., Wei, J., Yang, T., Cheng, L., Luo, W., ... Lei, G. (2013). The influence of the intercondylar notch dimensions on injury of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*, 21(4), 804–15.

3. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS

3.1. INTRODUCCIÓN

Tras haber finalizado la revisión bibliográfica doy pie al análisis de competencias de la titulación. Con este análisis hago un recordatorio sobre las competencias adquiridas durante los cuatros años del Grado especificando aquellas que he utilizado para la elaboración del TFG.

Antes de comenzar con el análisis, en la Tabla 38 expongo de forma general cuáles son las competencias específicas, transversales y nucleares utilizadas en el TFG, así como su grado de adquisición durante la carrera.

A continuación desarrollo el análisis de cada competencia utilizada, con criterio y reflexión, indicando el grado de adquisición durante el Grado.

Para concluir el análisis, una serie de gráficos muestran en porcentajes la utilización y el grado de adquisición de las competencias utilizadas durante el TFG (totales, específicas, transversales y nucleares).

Tabla 38. Análisis general de competencias y su nivel de adquisición

ESPECÍFICAS (A)	TRANSVERSALES (B)	NUCLEARES (C)
A1	B1	C1
A2	B2	C2
A3	B3	C3
A4	B4	C4
A5	B5	C5
A6	B6	C6
A7	B7	C7
A8	B8	C8
A9	B9	
A10	B10	
A11	B11	
A12	B12	
A13	B13	
A14	B14	
A15	B15	
A16	B16	
A17	B17	
A18	B18	
A19	B19	
A20	B20	
A21		
A22		

Nivel de adquisición de las competencias utilizadas en el TFG	
Alto	
Medio	
Bajo	
Utilización de las competencias en el TFG	
Utilizadas	
No utilizadas	

A23	
A24	
A25	
A26	
A27	
A28	
A29	
A30	
A31	
A32	
A33	
A34	
A35	
A36	

3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

<h1>A14</h1>	<p>Diseñar, planificar, evaluar técnico-científicamente y desarrollar programas de ejercicios orientados a la prevención, la reeducación, la recuperación y readaptación funcional en los diferentes ámbitos de intervención: educativo, deportivo y de calidad de vida, considerando, cuando fuese necesario las diferencias por edad, género, o discapacidad.</p>
<p>El trabajo de fin de grado me permitió la evaluación y creación de ejercicios orientados a la prevención y readaptación de lesiones, lo que tiene un papel importante en la calidad de vida. Las propuestas creadas en el trabajo se pueden adaptar a diferentes ámbitos de intervención.</p> <p>Adquirí esta competencia en asignaturas como Salud y calidad de vida I, Actividad física y deporte adaptado y en el Prácticum, donde tuve que diseñar algunos programas de ejercicios para la recuperación de lesiones.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>A23</h1>	<p>Evaluar técnica y científicamente la condición física y prescribir ejercicios físicos en los ámbitos de la salud, el deporte escolar, la recreación y el rendimiento deportivo, considerando las diferencias biológicas por edad y género.</p>
<p>En el trabajo aprendí a prescribir ejercicios en los ámbitos de salud y de rendimiento deportivo teniendo en cuenta las diferencias entre cada sujeto. Al revisar los artículos del trabajo, evalué científicamente programas de condición física y prescribí ejercicios como parte de las propuestas de prevención y de readaptación.</p> <p>Durante la carrera tuve asignaturas donde pude utilizar aparatos para evaluar la condición física de deportistas: Avances en el entrenamiento de fuerza y resistencia, Teoría y práctica del ejercicio, Fisiología del Ejercicio II y el Seminario de Fuerza y musculación nivel II.</p> <p>En el prácticum se usaron muchas herramientas para evaluar la condición física como plataformas de saltos o pulsómetros y a partir de ahí se prescribía ejercicio.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>A27</h1>	<p>Aplicar los principios cinesiológicos, fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales en los contextos educativo, recreativo, de la actividad física y salud y del entrenamiento deportivo, reconociendo las diferencias biológicas entre hombres y mujeres y la influencia de la cultura de género en los hábitos de vida de los participantes.</p>
<p>En el trabajo aplique los principios fisiológicos y biomecánicos para prescribir las cargas de los diferentes programas de entrenamiento. Tuve que tener en cuenta las diferencias entre hombres y mujeres ya que la mayoría de los estudios de fútbol estaban realizados con sujetos masculinos.</p> <p>He adquirido esta competencia en asignaturas como Fisiología del Ejercicio I y II, Actividad Física Saludable y Calidad de Vida I y II (Erasmus), Anatomía y Cinesiología Humana, Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo, y en el aspecto comportamental, social y de género procede de la asignatura Sociología del Deporte.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Medio

<h1>A28</h1>	Realizar e interpretar pruebas de valoración funcional en los ámbitos de la actividad física saludables y del rendimiento deportivo
<p>Esta competencia está presente en el trabajo de fin de grado en el apartado en el que se analizan los factores de riesgo y cómo estos eran medidos. Tuve que interpretar la validez y fiabilidad de cada tipo de prueba. Además propuse realizar pruebas de valoración funcional como los ratios de fuerzas musculares.</p> <p>Durante la carrera tuve la oportunidad de realizar e interpretar pruebas de valoración funcional en Avances en el entrenamiento de la fuerza y la resistencia, Teoría y práctica del ejercicio, Actividad física saludable y calidad de vida I y Fisiología del ejercicio II. En el Prácticum realicé pruebas a muchos jugadores usando pulsómetros, plataformas de saltos, plicómetros y encóders. Estas pruebas luego había que interpretarlas y con ayuda del tutor pude tener un mejor conocimiento de lo que reflejaba cada prueba y para qué nos podía ser útil.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>A29</h1>	Identificar los riesgos para la salud que se derivan de la práctica de actividad física insuficiente e inadecuada en cualquier colectivo o grupo social.
<p>Como mi trabajo está basado en lesiones deportivas, tuve que identificar muchos de los riesgos de cada lesión que son derivados de la actividad física. Los riesgos de la práctica inadecuada se reflejan en algunos factores de riesgo de lesión analizados.</p> <p>Es fundamental en nuestra profesión identificar los riesgo derivados de una mala práctica deportiva ya que somos los encargados de solucionar esto y que la calidad de vida mejora y no empeore gracias al deporte. Aún así creo que los riesgos para la salud es un mundo muy amplio y me quedan muchas cosas por aprender al respecto. Hay muchas enfermedades o situaciones especiales para las que mis conocimientos son insuficientes y para las que en la carrera no se ha visto prácticamente nada.</p> <p>Adquirí esta competencia en asignaturas como Actividad física y deporte adaptado, Salud y calidad de vida I, Medicina dello sport (Erasmus), Fisiología del ejercicio I y II y en el Prácticum.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Medio

<h1>A30</h1>	Aplicar técnicas y protocolos que le permitan asistir como primer interviniente en caso de accidente o situación de emergencia, aplicando, si fuese necesario, los primeros auxilios.
<p>En el trabajo adquirí esta competencia a la hora de hablar de cada lesión y de sus procesos de recuperación. También aprendí como hay que tratar una lesión en cada fase.</p> <p>Durante la carrera adquirí esta competencia básicamente en el curso de Socorrismo en espacios acuáticos y que me sirvió para trabajar durante varios veranos como socorrista y teniendo que intervenir en situaciones de accidente y de emergencia.</p> <p>En la asignatura Fisiología del ejercicio I aprendí cómo funciona el cuerpo del deportista y qué procesos fisiológicos pueden causar problemas o accidentes y cómo se regulan esos procesos.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Bajo

<h1>A32</h1>	Dirigir y gestionar servicios, actividades, organizaciones, centros, instalaciones, programas y proyectos de actividad física y deportiva desde los principios de igualdad de oportunidades, supervisando y evaluando la calidad, las garantías de seguridad y salud de los usuarios, así como su satisfacción y los resultados sociales y económicos.
<p>En el trabajo de fin de grado pude adquirir esta competencia con la elaboración de los programas preventivos y de readaptación. Tuve que gestionar las propuestas de prevención y readaptación y otorgarles principios de calidad, seguridad y salud.</p> <p>Durante la carrera adquirí esta competencia básicamente en la asignatura de Dirección y gestión deportiva, en la que tuve que crear una actividad deportiva desde cero y teniendo en cuenta principios de calidad, seguridad y resultados. Considero que fue una asignatura muy útil y en la que se aprende mucho pero que para llegar a gestionar y dirigir servicios, actividades o centros hay que tener unos mejores conocimientos y que estos se aprenden a base de mucha práctica.</p> <p>En el Prácticum pude dirigir y gestionar el gimnasio en las horas en las que mi tutor no estaba presente. Era el encargado de toda la instalación y del personal que estaba en ella. Además tenía la labor de crear y dirigir programas de actividad física para los distintos equipos (calentamientos preventivos).</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Medio

<h1>A35</h1>	Conocer y saber aplicar el método científico en los diferentes ámbitos de la actividad física y el deporte, así como saber diseñar y ejecutar las técnicas de investigación precisas, y la elección y aplicación de los estadísticos adecuados.
<p>Esta competencia ha sido fundamental para la realización del TFG, ya que a pesar de no ser una investigación experimental, al realizar una revisión ya estás haciendo una investigación sobre la información que hay sobre el tema elegido. He tenido que aprender a realizar una búsqueda bibliográfica para obtener los estudios más importantes del tema. Posteriormente he analizado los programas de ejercicio que utilizan, los resultados que obtienen de ellos y he sacado mis propias conclusiones.</p> <p>Esta competencia la he adquirido en asignaturas como Aprendizaje y Control Motor; Fisiología del Ejercicio I y II (Erasmus); Anatomía y Cinesiología del Deporte; Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II (Erasmus), Metodología de la Investigación (Erasmus) y Practicum ya que tuvimos que plantear una diseño de investigación. En la mayoría de las asignaturas de la carrera hemos tenido que realizar trabajos de búsqueda de información sobre algún aspecto relacionado con la misma, pero con la asignatura de TFG es cuando aprendía a realizar una búsqueda bibliográfica correctamente. Aún así hay partes de la estadística que veo en los estudios y que no comprendo. Me parece algo muy complicado y seguramente muy útil para quien lo entienda.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Medio

<h1>A36</h1>	Conocer y saber aplicar las nuevas tecnologías de la información y la imagen, tanto en las ciencias de la actividad física y del deporte, como en el ejercicio profesional.
<p>Durante la realización del TFG tuve que usar algunos programas de ordenador como Word y Excel. Para realizar un buen trabajo y con unos formatos adecuados tuve que aprender nuevas herramientas que incluyen los programas y que desconocía como pueden ser la de añadir referencias bibliográficas o el índice de tablas. También aprendía a manejar el programa Mendeley, el cual me parece muy útil para todo lo relacionado con referencias bibliográficas. Me facilitó enormemente el trabajo.</p> <p>Durante toda la carrera usé muchos programas de ordenador y tecnologías aplicadas al deporte. En Tecnología en actividad física y deporte aprendía a crear bases de datos con FileMaker y a manejar programas de análisis de video como Kinovea. En Biomecánica de la actividad física aprendía a utilizar programas de tratamiento de video como Kinovea y de análisis de la técnica deportiva como es ATD.</p> <p>Para la exposición de la mayoría de trabajos tuve que crear presentaciones en Power Point. Es por ello que he adquirido soltura en su manejo.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

3.3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

<h1>B1</h1>	Conocer y poseer la metodología y estrategia necesaria para el aprendizaje en las ciencias de la actividad física y del deporte.
<p>Para llevar a cabo la revisión realizada ha sido necesaria esta competencia, en la medida de que la utilización de una metodología apropiada es importante para que el trabajo tenga coherencia.</p> <p>He adquirido esta competencia durante toda la carrera. En prácticamente todas las asignaturas se le da la importancia que tiene una adecuada metodología y aplicación de estrategias en el aprendizaje de los contenidos, pudiéndose ver en todos las asignaturas de deportes. Mención especial tiene la asignatura de Metodología de la Investigación en actividad física y Deporte.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Medio

<h1>B2</h1>	Resolver problemas de forma eficaz y eficiente en el ámbito de las ciencias de la actividad física y del deporte.
<p>Durante todo el trabajo de fin de grado se me han presentado problemas a la hora concebir la idea del trabajo, darle un formato y exponer toda la información que iba encontrando. A base de informarme y preguntarle a mi tutor y compañero pude ir resolviendo las dudas y resolviendo los problemas.</p> <p>En toda la carrera me aparecieron diferentes problemas para superar asignaturas pero al final conseguí resolverlos y aprobar sin problemas. Siempre intenté buscar diferentes caminos para llegar al éxito hasta que daba con el adecuado. El esfuerzo durante los 4 años de Grado ha sido en la mayoría de los casos proporcional al éxito alcanzado. Trataba siempre de resolver los problemas de forma autónoma y si no podía buscaba ayuda. Creo que esta es la mejor manera de ser eficiente en la resolución de problemas. En el Prácticum tuve que resolver problemas reales que me ocurrían casi a diario de forma mejor o peor pero que luego tenían una reflexión de la que se aprendía.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>B3</h1>	Trabajar en los diferentes contextos de la actividad física y el deporte, de forma autónoma y con iniciativa, aplicando el pensamiento crítico, lógico y creativo.
<p>Creo que esta competencia es una de las que definen gran parte del TFG. La he aplicado desde el momento en que elegí el tema de forma autónoma e intentando ser creativo, pero utilizando un pensamiento crítico. Creo que he tenido bastante iniciativa a la hora de trabajar de forma autónoma y con mi tutor. El pensamiento crítico ha sido indispensable a la hora de revisar la literatura y sacar unas conclusiones.</p> <p>La asignatura de TFG refleja fielmente la forma de trabajo que se describe en esta competencia, así como el Practicum, ya que son las dos asignaturas que más dependen de nosotros mismos y de las que somos totalmente responsables. Aunque esta competencia se pueda adquirir con varias asignaturas, opino que también tiene que ver con la personalidad de cada uno y con su forma de trabajo. Me considero muy crítico con toda la información que manejo después de estos años de carrera.</p> <p>Creo que es muy importante salir de la carrera con esta competencia adquirida, ya que nos puede ayudar a ser mejores profesionales.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>B4</h1>	Trabajar de forma colaboradora, desarrollando habilidades, de liderazgo, relación interpersonal y trabajo en equipo.
<p>En la realización del TFG tuve que desarrollar habilidades que no tenía para buscar referencias bibliográficas y desarrollé una relación interpersonal con mi tutor para que me ayudase en la elaboración del trabajo.</p> <p>En la carrera, hubo trabajos varias asignaturas que eran en equipo y en ellos tuve que hacer a veces de líder ya que era el que más idea tenía del tema o simplemente ser uno más y aportar ideas para elaborar el trabajo. Se desarrollaron relaciones interpersonales ya que no era sólo hacer el trabajo si no que también había momentos en los que hablábamos sobre nuestra vida privada u otros temas.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>B7</h1>	Gestionar la información.
<p>Sin lugar a duda, la realización de una revisión como TFG requiere esta competencia, ya que toda la información recopilada de las fuentes, ha de ser organizada, de lo contrario, se perdería mucho tiempo en la búsqueda de artículos y el espacio de almacenaje sería un caos. La utilización del gestor bibliográfico Mendeley ha facilitado mucho esta labor, ya que organiza la información según el estilo deseado (en esta caso APA) introduciendo toda la información necesaria automáticamente (o manual) para que posteriormente el acceso a esta información sea mucho más sencillo.</p> <p>Esta competencia la he adquirido de forma transversal a lo largo del Grado, ya que para la elaboración de numerosos trabajos de evaluación hemos tenidos que realizar una búsqueda bibliográfica para ver el estado de conocimiento sobre un tema en particular, como por ejemplo el Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo; Practicum; Anatomía y Cinesiología del movimiento humano; Fisiología del Ejercicio I; Teoría e Historia de la Actividad Física y del Deporte entre otras. Con el propio TFG se ha consolidado esta competencia.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>B9</h1>	Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico.
<p>Esta competencia ha sido fundamental a la hora de revisar artículos para el TFG. Dado que la mayoría de artículos están en inglés, tuve que leer mucho en esta lengua y acabé por comprender la mayoría de los textos de literatura científica.</p> <p>Considero clave mi estancia Erasmus en Verona (Italia) ya que allí asistía a las clases en italiano y tenía que estudiar también en italiano. Acabé por entender todos los textos en esta lengua y por expresarme con fluidez.</p> <p>En cuando a asignaturas realizadas en nuestra Facultad, hemos tenido que tratar información en inglés, como en Aprendizaje y Control Motor; Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo; Anatomía y Cinesiología del movimiento humano. Debería haber una asignatura de inglés, aunque fuese optativa, como en otras facultades de la UDC.</p> <p>Por otro lado, dispongo el nivel B1 de inglés por la Escuela Oficial de Idiomas, la cual me ha permitido mantener los conocimientos adquiridos durante mi formación académica previa a la Universidad.</p>	
GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>B13</h1>	<p>Conocer y aplicar metodologías de investigación que faciliten el análisis, la reflexión y cambio de su práctica profesional, posibilitando su formación permanente.</p>
<p>He utilizado esta competencia en el TFG, ya que se trata de una investigación, en mi caso de revisión bibliográfica, y por lo tanto he aplicado la metodología científica y de investigación para la búsqueda de información y el análisis de prevención y readaptación en futbolistas.</p> <p>Considero que una asignatura relevante para adquirir esta competencia es Metodología de la Investigación en Actividad Física y Deporte, la cual nos explica qué es el método científico y nos prepara para la investigación con artículos científicos. Considero que las asignaturas de Aprendizaje y Control Motor y Prácticum han sido las que más me ayudaron a adquirir esta competencia.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Bajo

<h1>B16</h1>	<p>Dominar habilidades de comunicación verbal y no verbal necesarias en el contexto de la actividad física y el deporte.</p>
<p>Con relación al TFG esta competencia es importante, ya que una de las partes que lo compone es la presentación ante un tribunal, por lo tanto es necesario tener una correcta comunicación verbal y gestual para que el mensaje llegue al receptor con éxito y sea correctamente comprendido.</p> <p>Considero que es una competencia vital en nuestra profesión, ya que la mayoría de las veces interactuamos con personas y es importante llegar a ellas con el lenguaje verbal y gestual.</p> <p>Esta competencia la podemos adquirir en todas las asignaturas cuando intervenimos en clases en las que la información es bidireccional. También cuando presentamos trabajos delante de nuestros compañeros y profesor/es.</p> <p>En la asignatura de Expresión corporal y danza vimos las diferentes formas de comunicación verbal y no verbal y ello me llevó a darle más importancia y a intentar mejorar este aspecto.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>B19</h1>	Ejercer la profesión con responsabilidad, respeto y compromiso.
<p>Esta competencia es utilizada en el TFG en la medida de que me lo he tomado con responsabilidad y compromiso.</p> <p>Aunque en este trabajo haya mostrado un especial entusiasmo por haber elegido yo el tema, siempre he intentado mostrar estos tres aspectos a lo largo de toda la carrera. Esta competencia la he adquirido a lo largo de mi vida, considero que son tres aspectos que conforman mi personalidad, por lo tanto mi profesión la ejercería con esos tres pilares entre otros.</p> <p>Algunas asignaturas en las que esta competencia adquirió más importancia fueron: Juegos y recreación deportiva, Dirección y Gestión deportiva, Anatomía y Fisiología y el Prácticum.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>B20</h1>	Conocer, reflexionar y adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo a partir de las prácticas externas en alguno de los principales ámbitos de integración laboral, en relación a las competencias adquiridas en el grado que se verán reflejadas en el trabajo fin de grado.
<p>En el TFG se ve reflejado el aprendizaje autónomo a lo largo de estos 4 años, pero también el aprendizaje adquirido de otros compañeros por haber trabajado en equipo numerosas veces.</p> <p>El Practicum ha sido la asignatura que nos ha permitido realizar unas prácticas en el ámbito deseado, en mi caso el de salud, y con el cual hemos podido adquirir los hábitos mencionados en esta competencia ya que el trabajo fue realizado individualmente, pero la experiencia también la conforman las relaciones con los compañeros de Facultad y con el tutor, con los que se trabaja en equipo. Las asignaturas en las que había que hacer trabajos en equipo o prácticas grupales sirvieron para mejorar el trabajo en equipo. Todos los trabajos que se mandaban para casa, sirvieron para adquirir hábitos autónomos y destrezas.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

3.4. COMPETENCIAS NUCLEARES

<h1>C1</h1>	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
<p>Para el TFG es una competencia importantísima, ya que tenemos que presentarlo tanto de forma oral como escrita.</p> <p>Como he mencionado en competencias anteriores, esta habilidad de expresión la he adquirido en todas las asignaturas, tanto en la elaboración de trabajos como en la exposición oral de los mismos. A pesar de haberla mejorado curso tras curso, esta competencia ya la he adquirido previamente durante mis estudios de Educación Secundaria Obligatoria.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

<h1>C2</h1>	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
<p>Para la elaboración de mi TFG, como he mencionado en la competencia B9, es fundamental dominar la lengua inglesa en mi caso, en lo que concierne a la comprensión escrita en un lenguaje científico.</p> <p>Considero que mi experiencia de Erasmus viviendo con unos chicos polacos ha sido un punto fuerte a mi favor que me ha ayudado mucho a mejorar mi inglés en todos sus dominios. Anteriormente al Erasmus tenía un gran interés por esta lengua, ya que la considero parte indispensable de la formación de una persona universitaria, por ello he estudiado en la Escuela Oficial de Idiomas, a través de la cual poseo en B1. Al terminar la carrera tenemos la posibilidad de acceder a becas o carreras en las que es muy importante poseer cierto nivel de idioma, por lo que me parece una carencia que no se exija durante el período universitario.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Alto

C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
<p>En la elaboración del TFG adquirí esta competencia desde el momento en que me decidí a hacer algo innovador con las propuestas de prevención y readaptación y sin limitarme a lo que dicen los libros.</p> <p>Después de ver casos de éxito de gente que acabó la carrera y que emprendió montando su propia empresa me doy cuenta de lo buena salida que es y que hay que intentarlo. Durante la carrera asistía a algunos cursos y charlas sobre emprendimiento y cómo montar una empresa. En la asignatura optativa Creación y dirección de empresas deportivas aprendía cuáles son los pasos para montar una empresa y vi que no es tan difícil como parece.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Medio

C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
<p>En la revisión bibliográfica llevada a cabo en mi TFG, la aplicación de esta competencia es inevitable, ya que precisamente se trata de valorar críticamente toda la información sobre el tema elegido.</p> <p>Esta competencia la he adquirido a lo largo de toda la carrera. Considero que el simple hecho de estudiar para preparar un examen ya implica esta competencia, ya que todo el conocimiento e información transmitidos por los profesores tenemos que valorarlos críticamente para poder superar las dudas, problemas o pruebas específicas.</p>	
GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA	Medio

Tabla 39. Competencias utilizadas para la elaboración del TFG

Nº DE COMPETENCIAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DEL TFG		
COMPETENCIAS	TOTALES	UTILIZADAS
ESPECÍFICAS	36	9
TRANSVERSALES	20	10
NUCLEARES	8	4
TOTALES	64	23

% COMPETENCIAS TOTALES UTILIZADAS EN EL TFG

■ Utilizadas ■ No Utilizadas

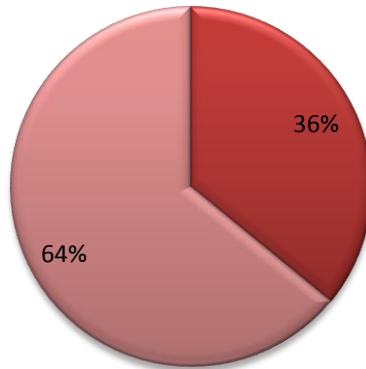


Ilustración 30. % de competencias totales utilizadas en el TFG

% COMPETENCIAS ESPECÍFICAS UTILIZADAS EN EL TFG

■ Utilizadas ■ No Utilizadas

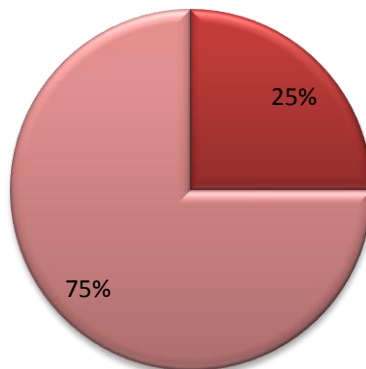


Ilustración 31. % de competencias específicas utilizadas en el TFG

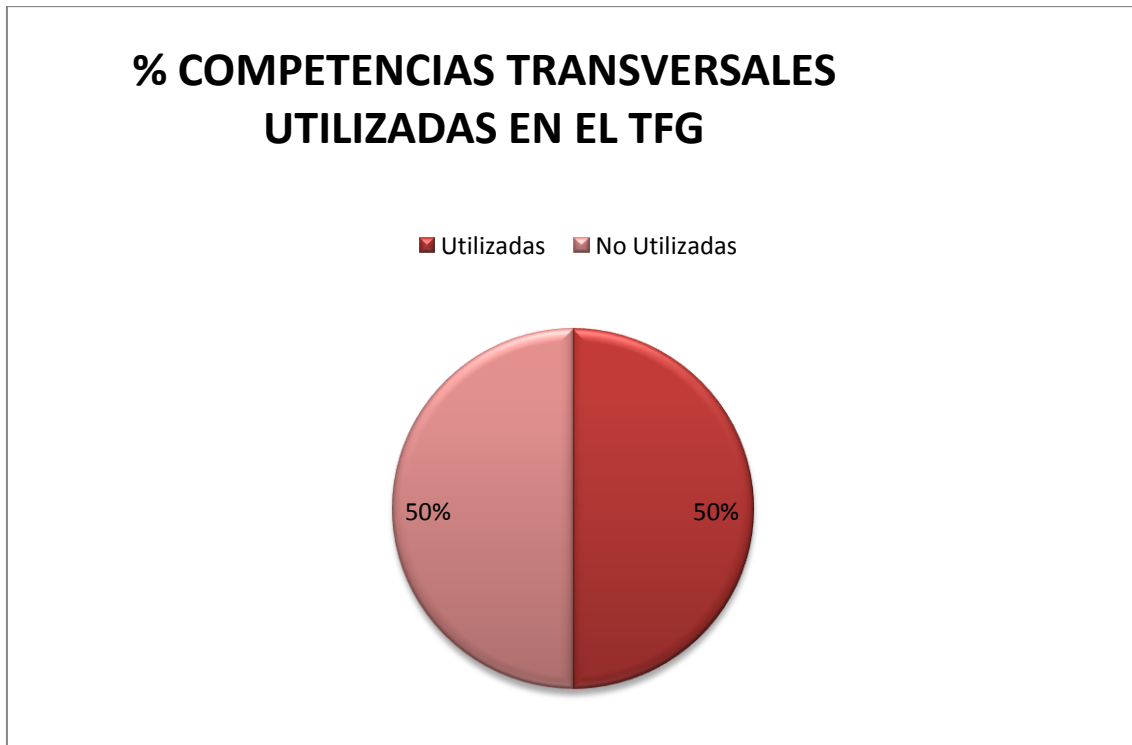


Ilustración 32. % competencias transversales utilizadas en el TFG

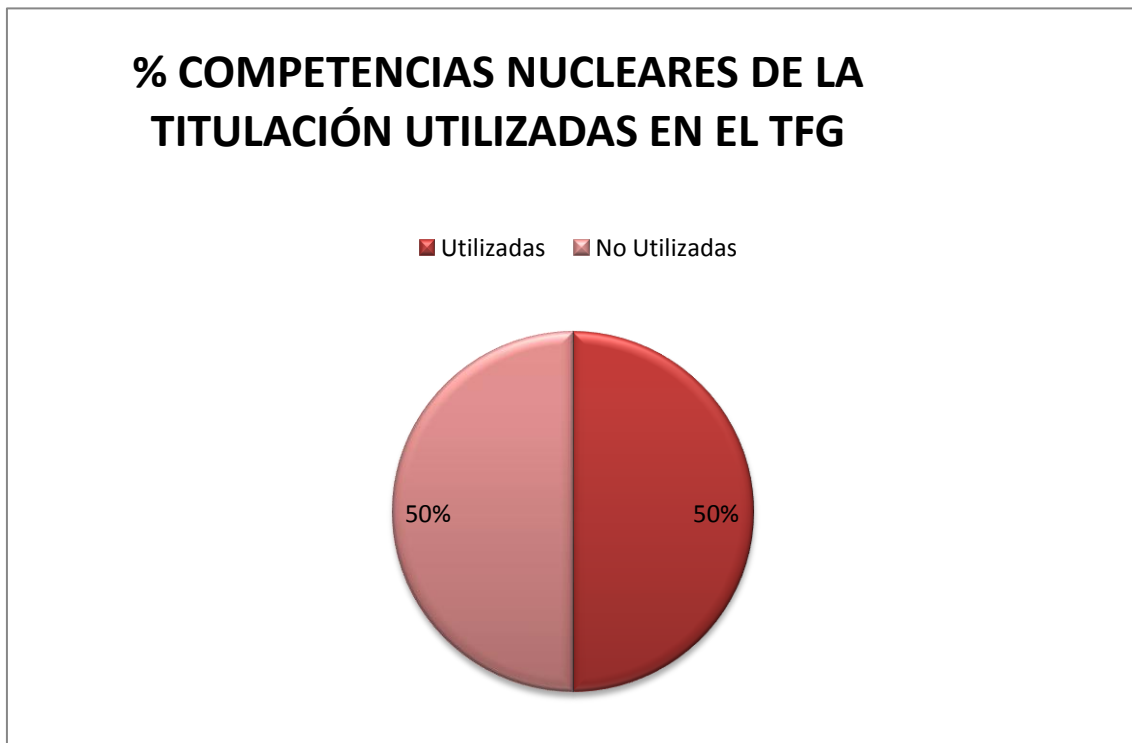


Ilustración 33. % competencias nucleares de la titulación utilizadas en el TFG

% ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS UTILIZADAS EN EL TFG

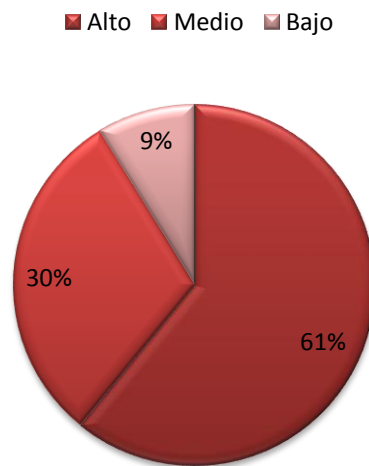


Ilustración 34. % de adquisición de las competencias utilizadas en el TFG

% ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS UTILIZADAS EN EL TFG

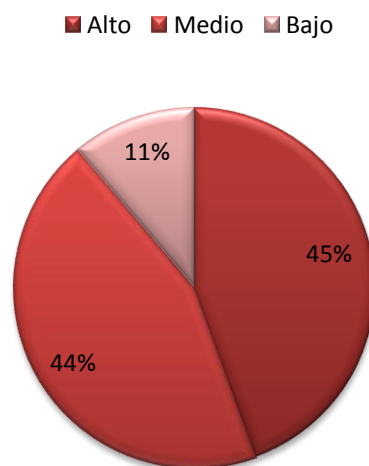


Ilustración 35. % de adquisición de las competencias específicas utilizadas en el TFG

% ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES UTILIZADAS EN EL TFG

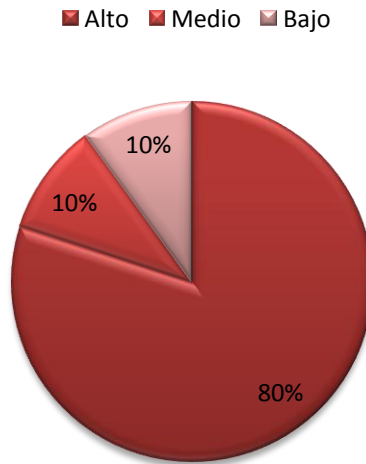


Ilustración 36. % de adquisición de las competencias transversales utilizadas en el TFG

% ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS NUCLEARES UTILIZADAS EN EL TFG

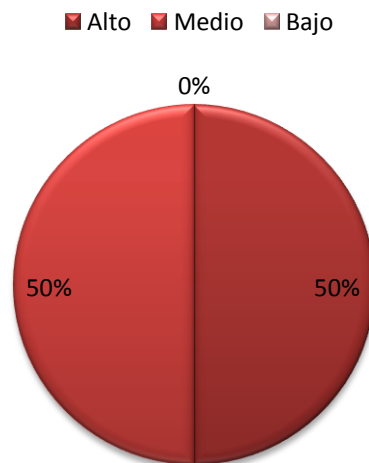


Ilustración 37. % de adquisición de las competencias nucleares utilizadas en el TFG