

Propuesta de un protocolo de prevención de lesiones deportivas en futbolistas profesionales, basado en una revisión sistemática de la literatura

Proposal of a prevention protocol of sports injuries in professional soccer players, based on a systematic review of literature

Jose Iván Alfonso Mantilla

Fisioterapeuta. Docente Investigador Universidad del Rosario – Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud (Colombia). Fisioterapeuta Club Deportivo Equidad Seguros. Correo: josealfonso25@hotmail.com

Resumen

La prevención de lesiones es un pilar de intervención de profesionales como preparadores físicos, licenciados en educación física y fisioterapeutas, en equipos profesionales de fútbol. Con ella se busca reducir la incidencia de lesiones deportivas a través del incremento de componentes neuromusculares y motores implicados en el rendimiento deportivo. **Objetivo:** formular una propuesta de protocolo de prevención de lesiones por habilidad en jugadores de fútbol profesional, a partir de una revisión sistemática de literatura. **Método:** la revisión se realizó en bases de datos científicas indexadas, con los términos MeSH: rehabilitation, training, injuries, sports medicine, prevention, soccer. **Resultados:** se evidenció que la prevención de lesiones implica habilidades específicas como carrera, fuerza, flexibilidad, balance, propiocepción, velocidad, agilidad, salto y potencia, que garantizan la reducción de riesgo de lesiones musculares, ligamentosas y articulares. **Conclusión:** el trabajo conjunto entre preparación física y fisioterapia, da como resultado la creación de protocolos de prevención de lesiones que garantizan el adecuado rendimiento y estado deportivo de futbolistas profesionales, que llevarán a incrementar las posibilidades de la obtención de títulos deportivos a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: rehabilitación, entrenamiento, lesiones, medicina deportiva, prevención, fútbol.

Summary

The prevention of injuries is a pillar of the intervention of professionals such as physical trainers, graduates in physical education and physiotherapists in professional football teams in which the incidence of injuries is sought in the performance of the neuromuscular components and engines involved in sports performance. **Objective:** to formulate a proposal of protocol of prevention of

injuries by skill in professional soccer players, from a systematic review of literature. **Method:** The review was done in indexed scientific databases with the MeSH terms: rehabilitation, training, injuries, sports medicine, prevention, soccer. **Results:** It was evidenced that the prevention of injuries implies specific skills such as race, strength, flexibility, balance, proprioception, speed, agility, jumping and power, which guarantee the reduction of risk of muscular, ligamentous and joint injuries. **Conclusion:** the joint work between physical preparation and physiotherapy, results in the creation of injury prevention protocols that guarantee the adequate performance and sporting status of professional soccer players, which will lead to an increase in the possibilities of obtaining national and international sports titles.

Keywords: Rehabilitation, training, injuries, sports medicine, prevention, soccer.

Introducción

El fútbol se ha convertido en el deporte con mayor popularidad a nivel mundial, con la participación de deportistas profesionales, cuerpos técnicos, equipos médico y administrativo, encaminados a la obtención de logros deportivos nacionales e internacionales (Noya & Sillero, 2012). Diversos profesionales de salud, trabajan en equipos de primera división para mantener la salud del jugador profesional. Tal es el caso de la fisioterapia, la cual estudia el movimiento corporal humano y sus alteraciones a nivel osteomuscular, neuromuscular y cardiovascular; adicionalmente, se encarga de los procesos de rehabilitación, recuperación y prevención de lesiones de jugadores profesionales de fútbol, utilizando herramientas manuales, funcionales y tecnológicas con el fin de cumplir objetivos trazados a largo y mediano plazo en el calendario deportivo de cualquier equipo profesional (SMFCB, 2009).

La prevención de lesiones es un pilar de intervención fisioterapéutica y de preparación física en equipos profesionales de fútbol, con la cual se busca reducir la incidencia de lesiones deportivas a través de incremento de componentes neuromusculares y motores implicados en el rendimiento deportivo (Barengo et al., 2014). El programa de prevención de lesiones, se debe estructurar y desarrollar en asociación con los objetivos del cuerpo técnico, donde el mismo tenga una planeación específica por componentes del movimiento corporal humano.

Se deben desarrollar programas de prevención de lesiones enfocados en habilidades paramétricas, sinérgicas y compuestas, las cuales comprometen el componente motor. En primera instancia, las habilidades paramétricas están compuestas por elementos como fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad; las habilidades sinérgicas se componen de la activación recíproca, y las habilidades compuestas son una combinación de dos o más habilidades, que dan como resultado habilidades específicas como equilibrio, coordinación, balance, salto y tiempo de transición. En segunda instancia, se encuentran las habilidades de complejidad sensorial, donde se trabajan elementos como visión, propiocepción, audición y posición corporal, para dar como resultado el trabajo global del movimiento corporal humano, que garantiza un estado óptimo para el jugador

profesional, reduciendo el riesgo de lesión (Carr & Shepherd, 2010; Mantilla & Santa, 2015; McCall et al., 2015; Shumway & Woollacott, 2012; Silvers et al., 2015; Silvers et al., 2017).

Las lesiones en el ámbito deportivo son la principal preocupación, tanto del cuerpo técnico, médico como de los jugadores, debido a que generan incapacidades deportivas que pueden ser decisivos para la consecución de logros deportivos a nivel grupal. El fútbol se caracteriza por ser un deporte de contacto físico, sometido a factores externos como clima, tipo de cancha y factores biomecánicos que pueden generar lesiones deportivas. La evidencia reporta que la incidencia de lesiones en el fútbol presenta cifras elevadas, en comparación con otros deportes. Por ejemplo, se presentan lesiones musculares en jugadores mayores de 15 años, y en mayor medida se presentan lesiones en miembros inferiores, como en cuello de pie y rodilla, de tipo muscular y ligamentoso. Estas lesiones se presentan con mayor frecuencia en compromisos oficiales que en entrenamientos.

Entre las lesiones más comunes que se presentan en el fútbol profesional, se encuentran sobrecargas musculares, roturas musculares y ligamentosas, contracturas musculares, contusiones, lesiones articulares, tendinitis, fractura, lesiones meniscales, bursitis, subluxación, pubalgia, heridas y conmoción cerebral, las cuales representan días de baja específicos para su recuperación (Akodu et al., 2012; Barengo et al., 2014; Dauty & Collon, 2011; Eirale et al., 2013; Ekstrand et al., 2011a, 2011b; Majewski et al., 2006; Noya & Sillero, 2012; Theron et al., 2013; Walden et al., 2005).

El trabajo constante de profesionales del área de la salud en equipos de fútbol, se debe sustentar en evidencia científica de alto impacto, para la creación de circuitos funcionales de prevención de lesiones, con el fin de fundamentar los trabajos preventivos con estándares mundiales de entidades dedicadas al estudio de la medicina deportiva y la rehabilitación. De igual manera, se deben estandarizar protocolos nacionales específicos de prevención de lesiones basados en habilidades específicas del movimiento corporal humano, con el fin de generar investigación en el área deportiva (Bizzini & Dvorak, 2015; Bizzini et al., 2013; Mantilla & Santa, 2015).

Por tales razones, el objetivo del presente trabajo es formular una propuesta de protocolo de prevención de lesiones, por habilidad, en jugadores profesionales de fútbol, basado en una revisión sistemática de literatura.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática de la literatura. Se determinaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Inclusión: en primera instancia, se estableció como primer criterio, incluir estudios publicados entre 2000 - 2018, literatura que contemplara los siguientes términos MeSH: rehabilitation, injuries, sports medicine, prevention, soccer. La literatura se aceptaría en idioma español, inglés y portugués

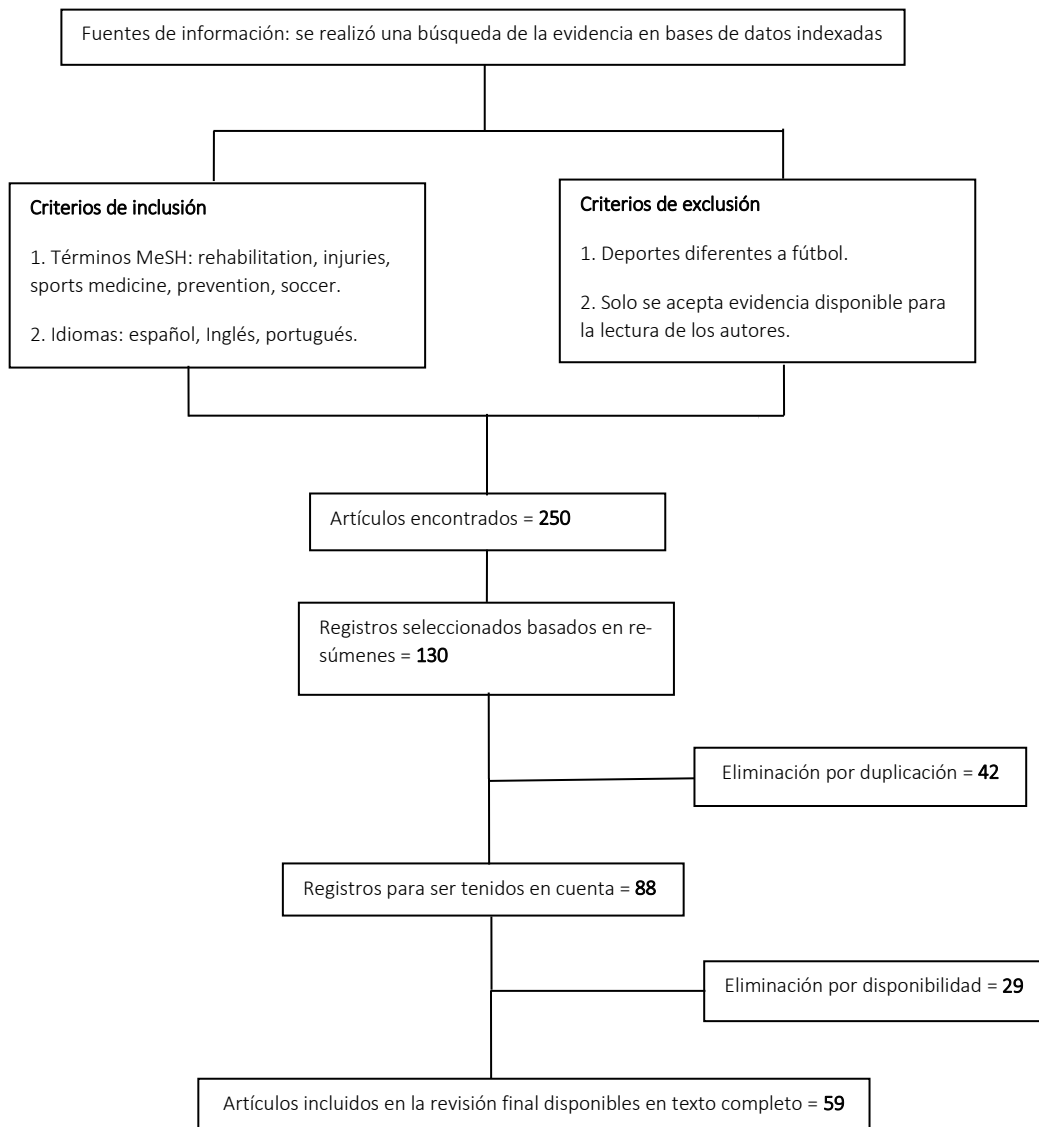
Se estableció como otro criterio de inclusión, que la búsqueda de evidencia se basará en: *fuentes primarias*: estudios ECA, meta análisis, casos y controles, estudios de cohorte, revisiones sistemáticas, revisiones de literatura; *fuentes secundarias*: monografías, tesis de grado, libros.

Exclusión: estudios publicados antes de 2000, que no contemplaran los términos MeSH establecidos, que no estuvieran disponibles en texto completo, que incluyeran deportes diferentes a fútbol.

Resultados

En la siguiente página se muestra el proceso de extracción de la evidencia identificada en las bases de datos y su proceso de selección.

Figura 1. Flujograma de extracción de la evidencia.



Dentro de la evidencia, se pudo identificar la importancia de la prevención de lesiones en futbolistas amateur y élite. Esta radica en que reduce la tasa de incidencia de lesiones osteomusculares durante un temporada regular. Los trabajos de prevención de lesiones se centran en elementos como: estabilización central y dinámica, propiocepción, entrenamiento excéntrico, alineación postural y pliometría, los cuales se realizan durante el calentamiento e inicio de la actividad central del entrenamiento, para asegurar su efectividad.

Sin embargo, desde un concepto fisioterapéutico, se debe hacer énfasis en que los trabajos de prevención de lesiones deben estar caracterizados por habilidades específicas del componente motor y sensorial del movimiento corporal humano, con el fin de potencializar cualidades físicas del deportista. Por ejemplo, existen *habilidades paramétricas*, que son base para el desarrollo del potencial del futbolista, a saber: fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad. Después, se encuentran las *habilidades sinérgicas*, que se basan en actividades de co contracción y activación recíproca. Por último, encontramos las *habilidades compuestas*, que son una combinación de dos, o más habilidades que dan como resultado balance, equilibrio, coordinación, relajación motora, salto y carrera, las cuales son gestos funcionales en el fútbol. Adicionalmente, se encuentran las *habilidades de interacción sensorial de los sistemas propioceptivo, visual, auditivo y somatosensorial*, que desarrollan en su totalidad el potencial del movimiento corporal humano.

Un trabajo global de habilidades específicas, logrará mejorar la adaptación de bases neuromusculares, mecánicas, musculares, propioceptivas y somatosensoriales, incrementado el perfil físico del futbolista, lo cual contribuirá a prevenir lesiones osteomusculares. En la tabla 1 se realiza un resumen con los principales estudios de la revisión sistemática caracterizados por habilidad y metodología de entrenamiento utilizada, y en la tabla 2 se realiza la propuesta del protocolo de prevención de lesiones caracterizado por habilidades específicas (Carr & Shepherd, 2010; Mantilla & Santa, 2015).

Tabla 1. Resultados de la revisión.

Fuente	Modalidad de entrenamiento			
	Habilidad	Método/Series/Repeticiones/Intensidad	Frecuencia días a la semana	Intervención en semanas / meses
Rodríguez et al., 2017	Carrera Fuerza Salto y pliometría	Carrera: Recorridos en 10 y 20 metros de distancia con cambios de dirección. Fuerza: Sentadillas con baja carga (45-60% de 1RM), 2-3 series, 4-8 repeticiones. Salto y pliometría: Salto en un cajón de 60 cm, 2 series, 10 repeticiones.	2	6
Barjaste & Mirzaei, 2017	Fuerza	Fuerza: Trabajos en fase de adaptación del 65-75% de 1RM y una fase de entrenamiento máximo al 85-95% de 1RM.	2	6
Bogdanis et al., 2009	Fuerza	Fuerza: Ejercicio de media sentadilla al 70 y 90% de 1RM, 4 series, 12 repeticiones haciendo énfasis en acciones excéntricas y concéntricas.	3	6
Loturco et al., 2013	Fuerza Salto y pliometría	Fuerza: Ejercicio de media sentadilla donde en la semana 1 se realizan 4 series, 8 repeticiones al 50% de 1RM, segunda semana 65% de 1RM. Tercera semana 80% de 1RM. Salto y pliometría: Ejercicio de sentadilla con salto; semana 4, 4 series, 6 repeticiones al 30% de 1RM; semana 5, 5 series, 5 repeticiones al 45% de 1RM; semana 6, 4 series, 4 repeticiones al 60% de 1RM.	2	6
Rønnestad et al., 2008	Fuerza Salto y pliometría	Fuerza: Ejercicio de media sentadilla; semana 1, 2-3 series, 5 repeticiones máximas; semana 3-4, 4 series, 5 repeticiones máximas; semana 6-7, 5 series, 4 repeticiones máximas. Salto y pliometría: Se enfatiza en el trabajo en fase concéntrica y excéntrica con trabajos de salto de vallas a doble pierna, 4 series de 10 repeticiones y salto en una sola pierna hacia adelante, 2 series de 5 repeticiones.	2	7
Koundourakis et al., 2014	Fuerza Velocidad y Agilidad	Fuerza: Circuito de fuerza de 10 estaciones de trabajo con ejercicios como core, sentadillas, sentadilla unipodal sobre banco con peso externo, ejercicios de tríceps y pecho en banco, extensión de pierna, ejercicio de isquiotibiales, 4 series, 6-10 repeticiones entre el 70-90% de 1RM. Velocidad y agilidad: Entrenamiento de acciones explosivas en variación con el entrenamiento de fuerza.	4	7
Kotzamanidis, 2005	Fuerza Carrera	Fuerza: Ejercicio de media sentadilla a 90°, subir un banco con una pierna, ejercicio para isquiotibiales, 4 series, 6-8 repeticiones. Carrera: 30 metros de carrera de manera interválica al finalizar la rutina de fuerza.	2	9
Los Arcos et al., 2014	Fuerza Salto y pliometría Coordinación Potencia	Fuerza: Ejercicio de media sentadilla, ejercicios sentadilla bipodal y unipodal y ejercicios de Calf, 2 series, 5 repeticiones entre el 30-76% de la potencia máxima. Salto y pliometría: Salto en contramovimiento bipodal y unipodal en caja y salto largo, 1-3 series, 5 repeticiones; salto vertical y horizontal con carga, 5% del total de peso corporal, 3 series, 4 repeticiones.	No especificado	8

Fuente	Modalidad de entrenamiento			
	Habilidad	Método/Series/Repeticiones/Intensidad	Frecuencia días a la semana	Intervención en semanas / meses
		<p>Coordinación: Skipping en combinación con un salto vertical en una sola pierna y ejercicio de extensión de miembros inferiores contra pared, 2-3 series, 4 repeticiones.</p> <p>Potencia: Caminata y carrera con peso en trineo en 10 metros de distancia, 5 series, 1 repeticiones con el 50- 55% del total de peso corporal.</p>		
Maio et al., 2010	<p>Fuerza</p> <p>Coordinación</p> <p>Salto y pliometría</p>	<p>Ejercicio en circuito funcional de entrenamiento.</p> <p>Fuerza: Sentadilla a 90° al 85% de 1RM, ejercicios de calf al 90% de 1RM, extensión de pierna al 80% de 1RM, 1 Serie, 6 repeticiones.</p> <p>Coordinación: Recorrido de 10 metros, con skipping de miembros inferiores y carrera larga.</p> <p>Salto y pliometría: Saltos verticales a 60 cm de altura, ejecutando patrón de extensión de cabeza tocando el balón, 1 serie, 8 repeticiones.</p>	2	No especificado
Mujika et al., 2009	<p>Fuerza</p> <p>Potencia</p> <p>Coordinación</p> <p>Velocidad y Agilidad</p>	<p>Ejercicio en circuito funcional de entrenamiento; al finalizar, se realizan los entrenamientos de habilidades en terreno de juego.</p> <p>Fuerza: Ejercicio de sentadilla paralela, extensión de cadera y ejercicios de calf, 3 series, 2-3 repeticiones entre el 35-50% del total de peso corporal.</p> <p>Potencia: Carrera cuesta arriba, ejercicio de trineo en remolque, 1 serie entre el 8-18% del total del peso corporal.</p> <p>Coordinación: Ejercicios en escalera en forma de ascenso, descenso, lateral, frontal, alternando con las dos piernas y una pierna, 18 repeticiones, 1 serie durante 120 segundos.</p> <p>Velocidad y Agilidad: Carreras rápidas en una distancia de 30 metros, 2-3 series de 180 segundos.</p>	6	7
Manolopoulos et al., 2006	<p>Carrera</p> <p>Fuerza</p> <p>Salto y pliometría</p> <p>Coordinación</p> <p>Potencia</p> <p>Velocidad</p>	<p>Carrera: Movilidad articular hacia adelante y atrás con cambios de dirección, 3 series.</p> <p>Fuerza: Ejercicios de resistencia isométrica en una posición de semiflexión, 4 series, 6 segundos de isometría.</p> <p>Salto y pliometría: Ejercicios de salto con las dos piernas y una hacia adelante y atrás con pateo de balón, saltos sin peso, 3 series, 6 repeticiones.</p> <p>Coordinación: Ejercicios de salto con obstáculos durante carrera, con ejercicios funcionales de pateo, 3 series, 6 repeticiones.</p> <p>Potencia: Carrera durante 5 metros con una banda de resistencia y realizando patrones de pateo y flexión de cabeza, 3 series, 10 minutos.</p> <p>Velocidad: Se realiza carrera al máximo de capacidad en 5 metros con pateo, 3 series.</p>	3	10
Impellizzeri et al., 2008	Salto y pliometría	<p>Ejercicios en terrenos como pasto y arena.</p> <p>Salto: Ejercicios de salto largo con dos piernas y a una sola pierna, saltos en caja, 3-7 series, 8-10 repeticiones.</p>	3	4
Jensen et al., 2014	Fuerza	<p>Fuerza: Trabajo de la musculatura aductora y abductora de miembros inferiores, este se realizó de manera isométrica y excéntrica, 3 series, 8-15 repeticiones con ayuda de bandas elásticas que funcionaban como carga externa para el trabajo de fortalecimiento.</p>	2	8

Fuente	Modalidad de entrenamiento			
	Habilidad	Método/Series/Repeticiones/Intensidad	Frecuencia días a la semana	Intervención en semanas / meses
Ishøi et al., 2016	Fuerza	Fuerza: Entrenamiento de la musculatura aductora con ayuda del ejercicio de Copenhagen, 2-3 series, 6-15 repeticiones.	2	8
Markovic, 2015	Flexibilidad	Flexibilidad: Terapia miofascial con ayuda de foam roller, se realizó en posición prono para la musculatura del cuádriceps y en posición supina para la musculatura de los isquiotibiales, 4-5 series. 1 repeticiones de 1 minuto.	1	No especificado
Peacock et al., 2014	Flexibilidad	Flexibilidad: Terapia miofascial con foam roller en musculatura de erector de la columna, multifidos, glúteo máximo, glúteo medio, semitendinoso, semimembranoso, bíceps femoral, gastronemios, soleo, cuádriceps, psoas mayor, iliaco, 5 series, 1 repetición de 30 segundos.	No especificado	No especificado
Little & Williams, 2006	Flexibilidad	Flexibilidad: Estiramientos dinámicos y estáticos de musculaturas como cuádriceps, gastronemios, isquiotibiales, abductores, glúteos y flexores de cadera, 1 serie, 1 repetición cada músculo, estirando por 20-30 segundos. Tiempo total de sesión de estiramiento de 6 minutos.	1	No especificado
Akbulut & Agopyan, 2015	Flexibilidad	Flexibilidad: Protocolo de estiramientos y facilitación neuromuscular propioceptiva con la técnica contraer relajar de la musculatura de miembros inferiores.	3	8
Amiri et al., 2010	Flexibilidad	Flexibilidad: Protocolo de estiramiento estático de isquiotibiales, gastronemios, glúteos y aductores, cada estiramiento por 30 segundos en cada músculo de ambos miembros inferiores. Estiramiento dinámico durante 60 segundos, de manera alternada. Se realizaron con patrones como correr hacia atrás, de lado y caminada con zancada larga.	No especificado	1
Rodríguez et al., 2016	Flexibilidad	Flexibilidad: Protocolo de estiramiento estático de isquiotibiales, 1 serie de 2 repeticiones de 30 segundos.	6	7
Askling et al., 2003	Fuerza	Fuerza: Se utilizó en entrenamiento de fuerza en isquiotibiales, enfatizando en la carga en fase concéntrica, y la desaceleración excéntrica con ayuda del YoYo flywheel ergometer, 4 series, 8 repeticiones.	2	10
Tous et al., 2016	Fuerza	Fuerza: Protocolo de entrenamiento isoinercial con el YoYo squat, se realizaron rotaciones diagonales de tronco, estocadas hacia atrás y sentadilla, 2 series, 6-8 repeticiones.	1	11
de Hoyo et al., 2015	Fuerza	Fuerza: Intervención con Yo-Yo flywheel ergometer, ejercicios como media sentadilla y leg curl, 3-6 series, 6 repeticiones.	2	10

Fuente	Modalidad de entrenamiento			
	Habilidad	Método/Series/Repeticiones/Intensidad	Frecuencia días a la semana	Intervención en semanas / meses
Mancera et al., 2016	Fuerza	Fuerza: Ejercicios de tipo Nórdico para trabajar la contracción excéntrica de la musculatura isquiotibial, 2-3 series, 5-10 repeticiones.	1-3	7
Krommes et al., 2017	Fuerza	Fuerza: Ejercicio nórdico para isquiotibiales, 2-3 series, 5-10 repeticiones.	1-3	10
van der Horst et al., 2014	Fuerza	Fuerza: Ejercicio nórdico de isquiotibiales, 2-3 series, 5-10 repeticiones.	1-2	13
Rey et al., 2017	Fuerza	Fuerza: Ejercicios excéntricos como el single leg hamstring bridge, russian belt exercise, 2-3 series, 5-10 repeticiones.	1-3	10
Evangelos et al., 2012	Balance y propiocepción	Balance y Propiocepción: Con dispositivos como el disco de balance, bosu, togu y trampolín.	No especificado	No especificado
Cerrah et al., 2016	Balance y propiocepción	Balance y propiocepción: Entrenamiento sobre bosu, de manera bipodal y unipodal con manos arriba y abajo y en forma de sentadilla, transferencia con pateo y apoyo unipodal en el bosu, acciones en reversa, salto sobre el bosu, 1-3 series, 10 repeticiones durante 30 segundos.	3	6
Malliou et al., 2004	Balance y propiocepción	Balance y propiocepción: Ejercicios con trampolín y balance Boards, combinando patrones motores de fútbol durante 20 minutos, 1 serie de 3 repeticiones.	2	No especificado
Gioftsidou et al., 2006	Balance y propiocepción	Balance y propiocepción: Entrenamiento en bases inestables como trampolín y balance Boards, con ejercicios de fútbol como pateo en posición unipodal, 3 series de 45 segundos por pierna.	3	12
Imai et al., 2014	Fuerza	Fuerza: Ejercicios de estabilización de tronco en forma de plancha, cuadrúpeda, puente lateral, 2-3 series de 60 segundos por posición.	3	12
Prieske et al., 2016	Fuerza	Fuerza: Entrenamiento de estabilización de tronco con ejercicios como puente, puente lateral dinámico, extensión de pelvis, plancha estática, puente de hombro estático con brazo verticales, extensión de espalda dinámica, puente estático en una sola pierna, que se realizaron en superficies inestables como Togu, 2-3 series, 15-20 repeticiones de 15-20 segundos.	2-3	9
Hammami et al., 2016	Balance y Propiocepción	Balance y Propiocepción: Ejercicios en bosu unipodal, bipodal, sentadilla, arrodillado, con variaciones con pesas y correas elásticas, 1-3 series, 8-12 repeticiones.	2	8

Fuente	Modalidad de entrenamiento			
	Habilidad	Método/Series/Repeticiones/Intensidad	Frecuencia días a la semana	Intervención en semanas / meses
Eisen et al., 2010	Balance y propiocepción	Balance y propiocepción: Ejercicios de balance en superficie inestable, 3 series, 12 repeticiones.	3	4
Daneshjoo et al., 2012	Fuerza Balance y propiocepción	Fuerza: Entrenamiento de fuerza de musculatura abdominal, isquiotibiales, 3 series, 7-10 repeticiones. Balance y propiocepción: Ejercicios en posición unipodal, sosteniendo un balón medicinal y Star balance excursion test, 3 series, 7-10 repeticiones.	3	6
Trecroci et al., 2015	Balance y propiocepción	Balance y propiocepción: Ejercicios de salto con cuerda, 3 series, 60 repeticiones.	2	8
Manolopoulos et al., 2016	Fuerza Balance	Fuerza: Leg press, 5 series x 8 repeticiones. Balance: Ejercicios unipodales y bipodales con transferencia de balón, 5 series.	2	8
Soligard et al., 2008	Carrera Fuerza Balance Salto y Pliometría	Carrera: Ejercicios con cadera adentro, afuera y con salto, 2 repeticiones Fuerza: Ejercicios para la musculatura abdominal con ambas piernas, alternando las piernas, estático, dinámico, 3 repeticiones de 20-30 segundos; de igual manera se implementó el ejercicio nórdico para isquiotibiales de 3-15 repeticiones Balance: Ejercicios en una pierna con balón, arrojando el balón al compañero, 2 series de 30 segundos por cada pierna. Salto y Pliometría: Saltos verticales, laterales y en caja.	No especificado	(8 meses)
Heleno et al., 2016	Balance y propiocepción	Balance y propiocepción: Ejercicios de control postural con ojos cerrados y abiertos sobre bases inestables, saltos hacia anterior, posterior y medial y diagonal, ejercicios sobre superficies inestables, saltos cruzados, saltos en línea recta, todo en combinación con balón durante un periodo de 50 minutos.	3	5

Fuente: elaboración propia, 2017.

Tabla 2. Propuesta de protocolo.

Protocolo de prevención de lesiones de rodilla y cuello de pie, para futbolistas colombianos			
Habilidad	Nivel I	Nivel II	Nivel III (Funcional)
Carrera	<ul style="list-style-type: none"> - Carrera con movilidad de cadera adentro y afuera. - Carrera con movilidad de extensores y flexores de cadera. - Carrera en forma lateral, para estimular aductores y abductores de cadera. - Carrera para atrás, para estimular la cadena muscular posterior. 	<ul style="list-style-type: none"> - Carrera en skipping. - Carrera con zancada larga. - Carrera en diagonal y lateral. - Carrera con cambios de dirección. 	<ul style="list-style-type: none"> - Carrera con pequeños choques con compañero. - Carrera con dominio de balón y cambio de dirección. - Carrera con pase a un compañero, en forma diagonal. - Carrera con orientación lateral y pase al compañero.
Fuerza	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios con banda elástica para musculatura extensora, aductora, abductora, flexora de miembros inferiores en forma isométrica, concéntrica y excéntrica. - Ejercicios en sentadilla bipodal y unipodal con propio peso corporal. - Ejercicios de Calf con propio peso. - Ejercicios con balón medicinal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios con peso externo como pesas, kettbells y máquinas para musculatura extensora, aductora, abductora, flexora de miembros inferiores en forma isométrica, concéntrica. - Ejercicio Nórdico. - Ejercicio en sentadilla en banco y con TRX. - Ejercicio con cinturón ruso. - Ejercicios excéntricos en posición unipodal con peso. - Ejercicio de Copenhagen sin peso y con peso externo. - Ejercicio isoinerciales con tecnología Yo-Yo flywheel y squat para musculatura de isquiotibiales y aductores. <p>Se realiza transferencia de estos trabajos con ejercicios específicos de pase, control de balón, dominio y conducción de balón.</p>	
Fuerza (Core)	<ul style="list-style-type: none"> - Puente bipodal isométrico. - Extensión de cadera con apoyo de codos. - Puentes laterales con apoyo en codo. - Curl Up. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puente unipodal. - Extensión de cadera con apoyo de codos en balón terapéutico. - Puente lateral con peso externo. - Ejercicio de Biering-Sorensen 	<ul style="list-style-type: none"> - Flexión completa de tronco en combinación con patrón de golpe de cabeza. - Ejercicio de puente lateral con pateo.
Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Estiramientos estáticos y dinámicos de musculatura extensora, aductora, abductora, rotadora y flexora de miembros inferiores. - Liberación miofascial con Foam Roller. - Facilitación muscular propioceptiva con técnica contraer- relajar. 		

Balance y propiocepción	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios posturales de estabilización bipodal y unipodal en terreno plano. - Ejercicios posturales de estabilización a 90° de flexión de rodilla con brazos abiertos y cerrados en posición unipodal. - Ejercicios posturales con ojos abiertos y cerrados. - Salto en posición unipodal de frente y de lado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios posturales de estabilización bipodal y unipodal en bases inestables como Togu, Bosu, Balance boards. - Ejercicios posturales de estabilización a 90° de flexión de rodilla con brazos abiertos y cerrados en posición unipodal, en bases inestables como Togu, Bosu, Balance boards. - Ejercicios de salto sobre bases inestables con descenso a 90°. - Ejercicio en deslizadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios posturales de estabilización bipodal y unipodal en bases inestables como Togu, Bosu, Balance boards con combinación de gesto deportivo como pateo y control de balón. - Ejercicios de balance central con cambios de base inestable para mejorar información sensorial con gesto de pateo. - Ejercicios con bases inestables en arena para incrementar la inestabilidad y mejorar la estabilización de rodilla. - Circuitos funcionales de balance con bases inestables.
Velocidad, agilidad y coordinación	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios en 10 y 20 metros de arranque en diferentes direcciones. - Carrera a máxima potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicio con obstáculos como vallas, aros. - Carrera de velocidad con estacas donde se estimulen movimientos en diferentes direcciones. - Salto en vallas a máxima velocidad. - Cambios de dirección con aros en combinación con saltos. - Ejercicios con cuerda. - Ejercicios en escaleras funcionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios con aros, vallas, estacas que simulen acciones de juego, y adicionalmente se suman elementos como conducción y pase. - Ejercicios con estacas con conducción de balón a alta velocidad. - Salto en vallas con finalización y pateo al arco. - Ejercicio con platillos de protección de balón. - Ejercicios con estacas y colores para estimular agilidad mental. - Ejercicios con escaleras funcionales en combinación con gesto de pase.
Salto y pliometría	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios de salto horizontal y vertical con propio peso. - Ejercicios de salto unipodal desde el suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios de salto en superficies de diferentes alturas e inestables. - Ejercicios de salto vertical con peso. - Salto en banco unipodal y bipodal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios de salto unipodal y bipodal en caja con caída y combinación con pase y gesto motor de flexión de cabeza. - Ejercicio de salto vertical con flexión de cabeza hacia el balón. - Ejercicio de saltos en diferentes alturas con patrones de dominio y pateo.
Potencia	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios de remolque con ayuda de trineo. - Ejercicios de arranque en terrenos inclinados lateral y frontal. - Ejercicios con cinturones de potencia y bandas elásticas. - Ejercicios con banda elástica con conducción de balón y pateo. - Ejercicios de pateo con elástico. 		

Fuente: elaboración propia, 2017.

Discusión

Desde una perspectiva fisioterapéutica, el movimiento corporal humano comprende un conjunto de habilidades motoras y sensoriales que trabajan conjuntamente para obtener objetivos específicos. Con la revisión, se pudo evidenciar que existen distintas habilidades implicadas en el rendimiento físico de futbolistas profesionales. El entrenamiento específico de las habilidades motoras, llevará a que se generen adaptaciones a nivel mecánico y neuromuscular, aumentando el estado físico del jugador y previniendo lesiones musculares. Para ejemplificar, si se realiza un entrenamiento adecuado de todas las habilidades del movimiento corporal humano, se podrán corregir patrones como alineación postural, imbalances musculares, aumento del tono y fuerza muscular, retroalimentación sensitiva y motora, que son factores que pueden llevar a una lesión muscular. Es por eso que se deben realizar circuitos preventivos, mínimo 3 veces por semana, donde se integren habilidades como carrera, fuerza, flexibilidad, balance, propiocepción, velocidad, agilidad, salto y potencia, que generen adaptaciones físicas en el futbolista para disminuir el riesgo de lesiones deportivas.

Se pudo evidenciar que, en primera instancia, la habilidad que más se trabaja en el fútbol profesional es la fuerza, debido a que esta garantiza estabilidad articular ante fuerzas biomecánicas como torsión, cizalla y compresivas, que pueden llevar a lesiones musculares. En segunda instancia, el salto y la pliometría se trabajan como elementos base para la adaptación neuromuscular de acciones específicas del juego, que son de alta demanda física para los jugadores. En tercera instancia, la propiocepción es el pilar de la retroalimentación motora y sensorial durante las acciones de juego, por lo cual se hace énfasis especial en su entrenamiento. Finalmente, se entrena la flexibilidad, debido a que genera adaptaciones a nivel del tejido muscular, que posibilitará una adecuada relación entre la capacidad de elongación del músculo en acciones de cargas máximas.

La investigación es un pilar en el desarrollo del conocimiento a nivel mundial, es por eso que el fisioterapeuta deportivo debe generar acciones investigativas con el fin de crear y validar conocimiento, para empoderar la carrera como un área de estudio esencial en todo equipo deportivo de alto rendimiento, debido a que realiza acciones específicas que favorecen el desarrollo y crecimiento del deportista a nivel físico.

Conclusiones

El fisioterapeuta es un miembro indispensable en equipos profesionales de fútbol, debido a que es el responsable de actividades específicas como rehabilitación, recuperación y trabajo conjunto con preparación física en la prevención de lesiones. Estos desarrollan circuitos preventivos basados en habilidades como carrera, fuerza, flexibilidad, balance, propiocepción,

velocidad, agilidad, salto y potencia, que garantizan la reducción de riesgo de lesiones musculares, ligamentosas y articulares.

Referencias

- Akbulut, T., & Agopyan, A. (2015). Effects of an eight-week proprioceptive neuromuscular facilitation stretching program on kicking speed and range of motion in young male soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(12), 3412-3423.
- Akodu, A., Owuoye, O., Ajenifuja, M., Akinbo, S., Olatona, F., & Ogunkunle, O. (2012). Incidence and characteristics of injuries during the 2011 West Africa Football Union (WAFU) Nations' Cup. *African Journal of Medicine and Medical Sciences*, 41(4), 423-428.
- Amiri, M., Sahebozamani, M., Tabrizi, K., & Yusof, A. (2010). Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2698-2704.
- Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13(4), 244-250.
- Barengo, N., Meneses, J., Ramírez, R., Cohen, D., Tovar, G., & Bautista, J. (2014). The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11986-12000.
- Barjaste, A., & Mirzaei, B. (2017). The periodization of resistance training in soccer players: changes in maximal strength, lower extremity power, body composition, and muscle volume. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
- Bizzini, M., & Dvorak, J. (2015). FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide-a narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 49(9), 577-579.
- Bizzini, M., Junge, A., & Dvorak, J. (2013). Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: how to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 803-806.
- Bogdanis, G., Papaspyrou, A., Souglis, A., Theos, A., Sotiropoulos, A., & Maridaki, M. (2009). Effects of hypertrophy and a maximal strength training programme on speed, force and power of soccer players (pp.290-295). In: T. Reilly & F. Korkusuz (eds), *Science and football VI. The proceedings of the sixth world congress on science and football*. London: Routledge.

- Carr, J., & Shepherd, R. (2010). *Neurological rehabilitation: Optimizing motor performance*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Cerrah, A., Bayram, İ., Yıldizer, G., Uğurlu, O., Şimşek, D., & Ertan, H. (2016). Effects of functional balance training on static and dynamic balance performance of adolescent soccer players. *International Journal of Sports, Exercise and Training Science*, 2(2), 73-81.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A., Rahnama, N., & Yusof, A. (2012). The effects of comprehensive warm-up programs on proprioception, static and dynamic balance on male soccer players. *PLoS One*, 7(12), e51568.
- Dauty, M., & Collon, S. (2011). Incidence of injuries in French professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 32(12), 965-969.
- de Hoyo, M., Pozzo, M., Sanudo, B., Carrasco, L., Gonzalo, O., Dominguez, S., & Moran, E. (2015). Effects of a 10-week in-season eccentric-overload training program on muscle-injury prevention and performance in junior elite soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(1), 46-52.
- Eirale, C., Farooq, A., Smiley, F., Tol, J., & Chalabi, H. (2013). Epidemiology of football injuries in Asia: A prospective study in Qatar. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(2), 113-117.
- Eisen, T., Danoff, J., Leone, J., & Miller, T. (2010). The effects of multiaxial and uniaxial unstable surface balance training in college athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(7), 1740-1745.
- Ekstrand, J., Hagglund, M., & Walden, M. (2011a). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *American Journal of Sports Medicine*, 39(6), 1226-1232.
- Ekstrand, J., Hagglund, M., & Walden, M. (2011b). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(7), 553-558.
- Evangelos, B., Georgios, K., Konstantinos, A., Gissis, I., Papadopoulos, C., & Aristomenis, S. (2012). Proprioception and balance training can improve amateur soccer players' technical skills. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(1), 81.
- Gioftsidou, A., Malliou, P., Pafis, G., Beneka, A., Godolias, G., & Maganaris, C. N. (2006). The effects of soccer training and timing of balance training on balance ability. *European Journal of Applied Physiology*, 96(6), 659-664.
- Hammami, R., Granacher, U., Makhlof, I., Behm, D., & Chaouachi, A. (2016). Sequencing effects of balance and plyometric training on physical performance in youth soccer athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(12), 3278-3289.
- Heleno, L., da Silva, R., Shigaki, L., Araujo, C., Coelho, C., Okazaki, V., ... & Macedo, C. (2016). Five-week sensory motor training program improves functional

- performance and postural control in young male soccer players - A blind randomized clinical trial. *Physical Therapy in Sport*, 22, 74-80.
- Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y., & Shiraki, H. (2014). Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 47-57.
- Impellizzeri, F., Rampinini, E., Castagna, C., Martino, F., Fiorini, S., & Wisloff, U. (2008). Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 42-46.
- Ishøi, L., Sørensen, C., Kaae, N., Jørgensen, L., Hölmich, P., & Serner, A. (2016). Large eccentric strength increase using the Copenhagen Adduction exercise in football: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(11), 1334-1342.
- Jensen, J., Hölmich, P., Bandholm, T., Zebis, M., Andersen, 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), 332-338.
- Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaiakevou, G., & Patikas, D. (2005). The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(2), 369-375.
- Koundourakis, N., Androulakis, N., Spyridaki, E., Castanas, E., Malliaraki, N., Tsatsanis, C., & Margioris, A. (2014). Effect of different seasonal strength training protocols on circulating androgen levels and performance parameters in professional soccer players. *Hormones*, 13(1), 578-583.
- Krommes, K., Petersen, J., Nielsen, M. B., Aagaard, P., Holmich, P., & Thorborg, K. (2017). Sprint and jump performance in elite male soccer players following a 10-week Nordic Hamstring exercise Protocol: a randomised pilot study. *BMC Research Notes*, 10(1), 669.
- Little, T., & Williams, A. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1), 203-207.
- Los Arcos, A., Yanci, J., Mendiguchia, J., Salinero, J., Brughelli, M., & Castagna, C. (2014). Short-term training effects of vertically and horizontally oriented exercises on neuromuscular performance in professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 480-488.
- Loturco, I., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Pivetti, B., & Roschel, H. (2013). Different loading schemes in power training during the preseason promote similar performance

- improvements in Brazilian elite soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(7), 1791-1797.
- Maio, J., Rebelo, A., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2010). Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 936-941.
- Majewski, M., Susanne, H., & Klaus, S. (2006). Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *The Knee*, 13(3), 184-188.
- Malliou, P., Gioftsidou, A., Pafis, G., Beneka, A., & Godolias, G. (2004). Proprioceptive training (balance exercises) reduces lower extremity injuries in young soccer players. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 17(3-4), 101-104.
- Mancera, É., Páez, A., Meneses, M., Avellaneda, P., Cortés, S., Quiceno, C., & Ramos, D. (2016). Effectiveness of a Nordic training protocol on muscle power in soccer players of Club Deportivo la Equidad Seguros. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64, 17-24.
- Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., & Kellis, E. (2006). Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(2), 102-110.
- Manolopoulos, K., Gissis, I., Galazoulas, C., Manolopoulos, E., Patikas, D., Gollhofer, A., & Kotzamanidis, C. (2016). Effect of combined sensorimotor-resistance training on strength, balance, and jumping performance of soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(1), 53-59.
- Mantilla, J., & Santa, J. (2015). Circuitos funcionales en rehabilitación. *Movimiento Científico*, 9(2), 61-69.
- Markovic, G. (2015). Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization vs. foam rolling on knee and hip range of motion in soccer players. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 690-696.
- McCall, A., Davison, M., Andersen, T., Beasley, I., Bizzini, M., Dupont, G., ... Dvorak, J. (2015). Injury prevention strategies at the FIFA 2014 World Cup: perceptions and practices of the physicians from the 32 participating national teams. *British Journal of Sports Medicine*, 49(9), 603-608.
- Mujika, I., Santisteban, J., & Castagna, C. (2009). In-season effect of short-term sprint and power training programs on elite junior soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2581-2587.
- Noya, J., & Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 47(176), 115-123.

- Peacock, C., Krein, D., Silver, T., Sanders, G., & KA, V. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International Journal of Exercise Science*, 7(3), 202-211.
- Prieske, O., Muehlbauer, T., Borde, R., Gube, M., Bruhn, S., Behm, D., & Granacher, U. (2016). Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 26(1), 48-56.
- Rey, E., Paz, A., Porcel, D., Paredes, V., Barcala, R., & Abelairas, C. (2017). Effects of a 10-week nordic hamstring exercise and russian belt training on posterior lower-limb muscle strength in elite junior soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(5), 1198-1205.
- Rodríguez, A., Sánchez, J., Rodríguez, J., & Villa, J. (2016). Effects of seven weeks of static hamstring stretching on flexibility and sprint performance in young soccer players according to their playing position. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(4), 345-351.
- Rodríguez, D., Franco, F., Mora, R., & González, J. (2017). Effect of high-speed strength training on physical performance in young soccer players of different ages. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(9), 2498-2508.
- Rønnestad, B., Kvamme, N., Sunde, A., & Raastad, T. (2008). Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 773-780.
- Shumway, A., & Woollacott, M. (2012). *Motor control: Translating research into clinical practice*. USA: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Silvers, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R., ... Dvorak, J. (2015). Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the Collegiate Male Soccer Player. *American Journal of Sports Medicine*, 43(11), 2628-2637.
- Silvers, H., Bizzini, M., Arundale, A., Mandelbaum, B., & Snyder, L. (2017). Does the FIFA 11+ injury prevention program reduce the incidence of ACL Injury in male soccer players? *Clinical Orthopedics and Related Research*.
- SMFCB Servicios Médicos Fútbol 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 del l'Esport*, 44(164), 179-203.
- Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., ... & Andersen, T. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: Cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 337, a2469.
- Theron, N., Schwellnus, M., Derman, W., & Dvorak, J. (2013). Illness and injuries in elite football players--a prospective cohort study during the FIFA Confederations Cup 2009. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 23(5), 379-383.

- Tous, J., Gonzalo, O., Arjol, J., & Tesch, P. (2016). Enhancing change-of-direction speed in soccer players by functional inertial eccentric overload and vibration training. *International Journal of Sports Physiology Performance*, 11(1), 66-73.
- Trecroci, A., Cavaggioni, L., Caccia, R., & Alberti, G. (2015). Jump rope training: balance and motor coordination in preadolescent soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(4), 792-798.
- van der Horst, N., Smits, D., Petersen, J., Goedhart, E., & Backx, F. (2014). The preventive effect of the Nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: study protocol for a randomised controlled trial. *Injury Prevention*, 20(4), e8.
- Walden, M., Hagglund, 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), 542-546.