



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**Revisión bibliográfica sobre los
programas de prevención de
lesiones en baloncesto**

Alumno: Raymond Segui Heredia

Tutor académico: Tomas Urban Infantes

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Curso académico: 2020 -2021

CONTENIDO

RESUMEN	1
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA)	2
3. RESULTADOS	5
4. DISCUSIÓN.....	8
5. CONCLUSIONES.....	9
6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	10
7. BIBLIOGRAFÍA.....	12
8. ANEXOS	14



RESUMEN

El baloncesto es un deporte con una gran incidencia lesional, con una media de diez lesiones cada mil 1000 horas de práctica, siendo más de un 50% en los miembros inferiores. Estas lesiones se traducen en una pérdida de rendimiento. Con este trabajo se pretende realizar una revisión a fin de conocer los mecanismos por los que se producen este tipo de lesiones, así como cuáles son las metodologías utilizadas habitualmente en la prevención de lesiones en jugadores de baloncesto. Tras haber realizado esa revisión podemos decir que las principales metodologías usadas se centran en la propiocepción para fortalecer zona ligamentosa del miembro inferior, calentamientos neuromusculares para trabajar aspectos clave para la prevención como la fuerza, la agilidad y el equilibrio y específicos para el tobillo para mejorar el rango de movimiento y centro de presiones del pie.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

Según Borowski et al. (2008), el baloncesto es uno de los deportes más populares de Estados Unidos con más de medio millón de chicos y casi medio millón de chicas compitiendo a alto nivel en competiciones universitarias. Desde hace 20 años la participación en este deporte ha aumentado en un 15%. A pesar del gran número de beneficios que supone practicar baloncesto como la mejora de la autoestima, control del peso y el aumento de fuerza, participar en un deporte con las demandas físicas del baloncesto donde los atletas realizan mucha repetición de saltos, cambios de dirección bruscos y aceleraciones y deceleraciones (Andreoli et al., 2018) puede tener un gran riesgo de lesión.

La práctica del ejercicio físico de forma regular proporciona una serie de efectos beneficiosos para la salud, sin embargo, la práctica deportiva puede provocar un riesgo significativo a sufrir lesiones. La lesión en baloncesto se define como un incidente causado durante la práctica del mismo deporte que provoca, según Andreoli et al. (2018) que el jugador se pierda el siguiente entrenamiento o partido. Las lesiones, conllevan una serie de repercusiones (económicas, deportivas y psicológicas) que afectan tanto a los deportistas como a la entidad deportiva a la que pertenecen.

Tummala et al. (2018) indica que la práctica del baloncesto conlleva acciones motoras dinámicas, explosivas y de excesiva carga articular que aumentan las posibilidades de sufrir lesiones. Estas se pueden dar por distintos factores como los cambios de dirección del jugador, las acciones de salto, el contacto directo entre jugadores. A su vez factores como la edad o las características antropométricas del jugador de baloncesto (grandes alturas y pesos) han de tenerse cuenta a la hora de evaluar las lesiones (Sánchez et al., 2008).

Muchos estudios han sido publicados estudiando las lesiones en el baloncesto. Distinguiendo entre atletas profesionales (Khalil et al., 2020) deportistas amateurs (Borowski et al., 2008) y niños (Andreoli et al., 2018). De forma general, según Trojian et al. (2013), se puede asegurar que las lesiones tienen mayor incidencia en competición (3,27 lesiones/1000 exposición del atleta, AE) que en entrenamiento (1,40/1000 AE). Por otro lado, según Andreoli et al. (2018), se observó que más de la mitad de las lesiones (63,7%) se producen en las extremidades inferiores de las cuales predominan las lesiones de tobillo (21,9%) seguidas de las lesiones de rodilla (17,8%). Las lesiones en las extremidades superiores representaron el 13% del total seguidas de las lesiones en la cabeza.

Estas lesiones se traducen en un periodo de baja deportiva. Según Borowski et al. (2008), la mayoría de las lesiones (53%) sufridas en competición resultaban en una vuelta a la actividad

deportiva en 1 a 6 días. Lesiones un poco más severas se producían en el 30% de los casos y se traducían en una baja deportiva de 1 a 3 semanas.

En relación con el diagnóstico de lesión para Borowski et al. (2008), los esguinces de ligamento se encuentran en primer lugar con un 44%, seguidos de lesiones músculo-tendinosas con un 17,7%. Por último, se encuentran las lesiones agudas como las contusiones (8,6%), fracturas (8,5%) y conmociones (7%). Estas lesiones se producen tras unas acciones específicas como el rebote (25,1%), acciones defensivas (14,8%) y en jugadas generales (16,9%). Conocer las principales lesiones y el mecanismo por el que se producen en los jugadores podría ayudar en la individualización de las sesiones de prevención.

Dada la alta incidencia de los esguinces de ligamento, la mayoría de los estudios se centran en su prevención, especialmente de los esguinces de tobillo y rodilla: algunos como Herman et al. (2012) se centran en la efectividad de la estrategia de los calentamientos neuromusculares para reducir el riesgo de lesión sin contacto; otros como Padua et al. (2019) afirman que una rutina de calentamiento para mejorar el rango de movimiento del tobillo y el equilibrio de los jugadores es clave para prevenir lesiones de tobillo; Rivas et al. (2016) propone programas de propiocepción para prevenir esguinces de tobillo, de rodilla y dolores lumbares. También, autores como McGuine et al. (2011) estudian la eficiencia de las tobilleras afirmando que reducen la incidencia de las lesiones de tobillo, pero no su gravedad. Por otro lado, Khalil et al. (2020) estudian la reducción de la carga de trabajo para prevenir la recaída de ruptura del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Para prevenir las lesiones musculares, Rodas et al. (2019) afirma que aplicar ejercicios de prevención estandarizados es efectivo también.

Es por ello que, el trabajo se centró en la realización de una revisión de la bibliografía con el objetivo de conocer las diferentes metodologías que se utilizan en sesiones de entrenamiento para la prevención de las lesiones.

2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA)

Para la presente revisión bibliográfica se realizó una exhaustiva búsqueda de artículos con base científica a través de las bases de datos PubMed, SportDiscus y Scopus.

Inicialmente, se usaron las siguientes palabras clave; “basketball”, “common injury”, “prevention”. Juntando en el buscador esos 3 conceptos ((basketball) AND (common injury)) AND (prevention)) se encontraron 80 artículos por lo que se definieron criterios de exclusión. Se excluyeron aquellos que estuviesen publicados con fecha previa a 2008 ya que es cuando empieza a publicarse más literatura. Tras esta primera exclusión por fecha de publicación, encontramos 76 artículos. A su vez, todos los que no dejasen claro que competían en su modalidad y en alta competición también se excluyeron, lo que restaban 63 artículos. Tras leer títulos y resúmenes se descartaron 33 artículos. De los 30 restantes se incluyeron 20 artículos para la síntesis cualitativa y posteriormente 14 para la síntesis cuantitativa. Los criterios de inclusión fueron similares, se incluyeron todos aquellos que estuviesen en español o en inglés y se pudiesen obtener de forma gratuita.

Todo el procedimiento de búsqueda se realizó bajo los criterios establecidos por la declaración PRISMA (Moher et al., 2009).

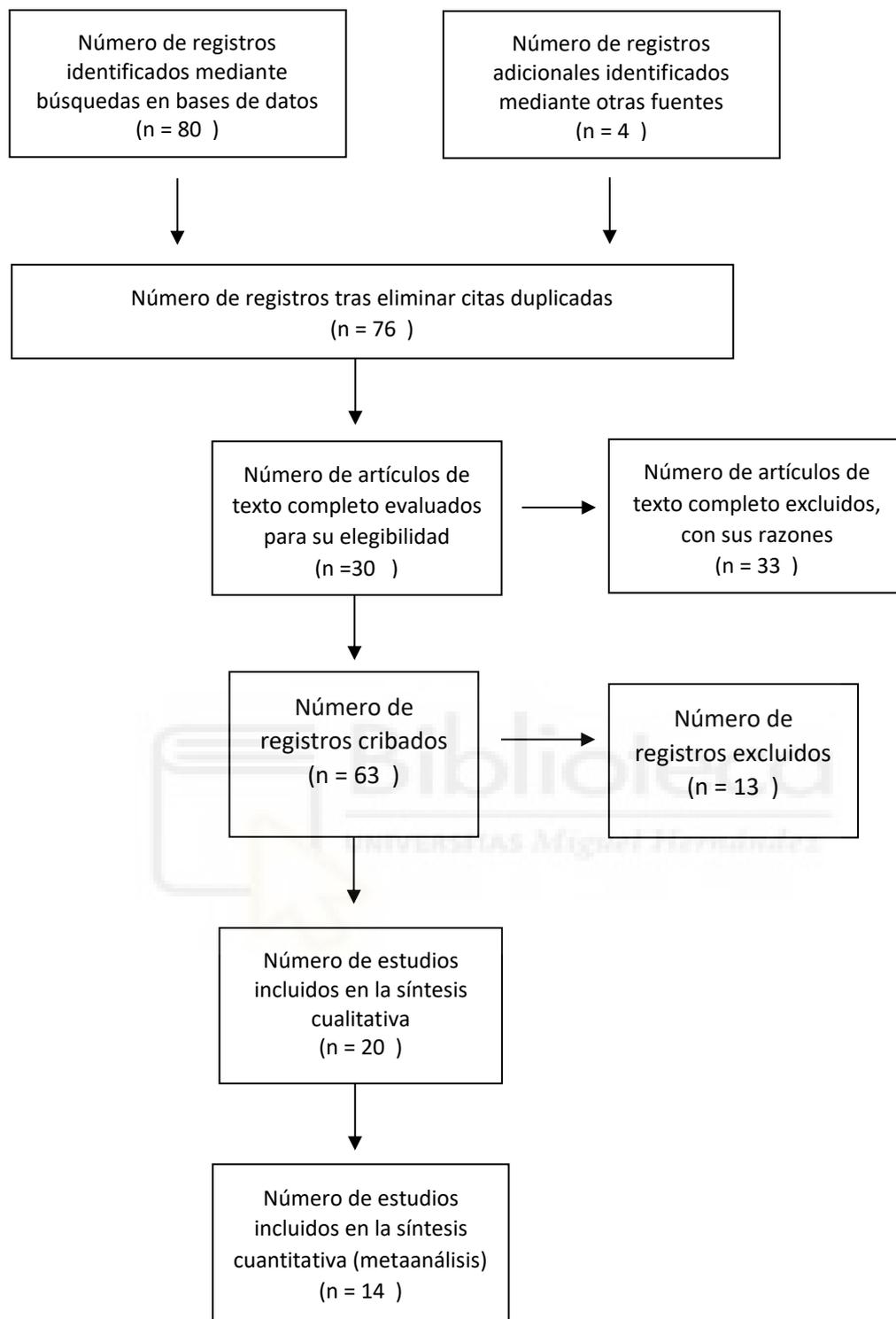


Figura 1. Diagrama de flujo de la información a través de las diferentes fases de la revisión

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan en la siguiente tabla los artículos incluidos bajo los criterios anteriormente mencionados.

Tabla 1. Características de estudios incluidos y resultados.

Autor y año	Muestra	Duración	Objetivo	Instrumentos evaluación	Resultados
Riva et al., 2016	55 jugadores Edad: 18-45 años	6 años (2004-2010) 3 bienios (2004-2006, 2006-2008, 2008-2010)	Evaluar la eficacia de los programas de entrenamiento propioceptivos basados en la inestabilidad para reducir esguinces y dolores de espalda mediante el desarrollo de un control propioceptivo.	DPPS (Delos Postural Proprioceptive System)	El control propioceptivo es un factor clave para la reducción de esguinces de tobillo, rodilla y dolor de espalda
Rodas et al., 2019	59 jugadores profesionales de baloncesto	9 temporadas (2007-2015)	Describir el tipo y ratio de lesiones musculares en jugadores de baloncesto masculino y discutir el procedimiento clínico y la estrategia de prevención.		Dado el aumento del volumen de juego, las lesiones musculares están convirtiéndose más frecuentes por lo que deberían ser tenidas en cuenta en los programas de prevención de lesiones.

Khalil et al., 2020	68 jugadores de la NBA.	43 años (1975-2018)	Evaluar si los cambios en la carga de trabajo después de la reincorporación al juego tras una ruptura de ligamento cruzado influyen en el riesgo de volverse a romper en jugadores de la NBA.	Basketball-Reference.com	Tras el ACLR = reducción de la carga de trabajo (10 partidos menos por temporada y 4 minutos menos por partido) está asociada a jugadores que no se volvieron a romper el ACL.
McGuine et al., 2011	1460 jugadores de baloncesto. CG: 720 IG: 740	1 temporada (2009-2010)	Determinar si las tobilleras reducían la incidencia y la gravedad de la lesión de esguince de tobillo.	Tobillera McDavid Ultralight 195 Cox PH Model	El uso de tobilleras reduce la incidencia pero no la gravedad de las lesiones de esguince de tobillo.
Padua et al., 2019	28 jugadoras: CG: 11 IG: 17		Investigar los efectos generales y combinados de los calentamientos en el ROM de los tobillos lesionados y el equilibrio en jugadoras de baloncesto.	IG: 7 min de carrera continua, LS descalzas y con los ojos cerrados, plancha frontal y estiramiento de tríceps. IC: 7 min de carrera continua, WBH, CS con swiss ball. Stabilometric platform; Dorsiflexion lunge test	IG mejoraron significativamente el ROM en ambos tobillos y el CoP. El CG no mejoró.

Labella et al., 2011	90 entrenadores 1495 jugadoras IG: 28023 AEs CG: 22925 AEs		Determinar la efectividad de un calentamiento neuromuscular específico para reducir las lesiones de tren inferior.		El calentamiento neuromuscular resulto efectivo para reducir las lesiones sin contacto en el tren inferior.
-----------------------------	---	--	--	--	---

ACL: anterior cruciate ligament; ACLR: ACL reconstruction; RIO: High School Reporting Information Online; LS: Leg Stance; WBH: Walking Ball Handling; CS: Core Stability; ROM: Range of Motion; CoP: Center of Pressure displacement; AEs: Athlete Exposures (Exposiciones del atleta); IG: Grupo de intervención; GC: Grupo Control; AEs: Athlete Exposures (Intervenciones del atleta).



4. DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo consistió en realizar una revisión bibliográfica sobre las publicaciones científicas publicadas en los últimos años que tratan la importancia de trabajar la prevención de las lesiones más comunes en baloncesto. Las intervenciones encontradas al respecto confirman la eficacia de trabajar la prevención para disminuir la incidencia a lesionarse.

En cuanto a la prevención de los esguinces de tobillo y rodilla, Riva et al. (2016) propusieron un programa de entrenamiento propioceptivo con el fin de reducir la incidencia. Este estudio consistía en comparar 3 equipos por bienios (periodos de 2 años) en los que el primer bienio (Grupo Control) hacía ejercicios clásicos de propiocepción utilizando tablas de balanceo y superficies inestables. Para el segundo bienio el entrenamiento propioceptivo se volvió cuantificable e interactivo gracias a plataformas propioceptivas electrónicas (DPPS; Delos, Turín, Italia), que al estar monitorizadas y dando feedback al sujeto, este corregía la inestabilidad más veces. El tercer bienio la intensidad y el volumen del entrenamiento subieron, el feedback del programa de inestabilidad también aumentó y se acortó la duración de la sesión. Durante los 3 bienios se les valoraba la estabilidad con una prueba de estabilidad a una pierna, con ejercicios con los ojos abiertos que correspondían al control postural y ejercicios con los ojos cerrados que correspondían al control propioceptivo. Los resultados de este estudio confirmaban que cuanto mejor y más variado se trabajaba la propiocepción, mejor resultados de estabilidad tenían los sujetos y más se reducían los esguinces de tobillo y rodilla. Es por ello, por lo que el bienio que más mejoró y redujo más la incidencia fue el tercero.

En el estudio que llevaron a cabo Padua et al. (2019) tenían el objetivo de averiguar los efectos, en 28 jugadoras, de una rutina general de calentamiento y de una rutina combinada de rango de movimiento del tobillo y de equilibrio. Las rutinas consistían en el caso del grupo control en manejo de la pelota andando y de estabilidad en una pelota suiza. En el caso del grupo experimental consistía en equilibrio a una pierna con los ojos cerrados, plancha frontal para ejercitar el Core y estiramientos del tríceps sural. Ambas rutinas fueron realizadas 3 días a la semana durante 10 semanas. Para medir las mejoras se utilizaron una plataforma estabilométrica y una prueba de dorsiflexión del tobillo. Los resultados indicaban que el grupo control no había tenido ningún cambio. Sin embargo, el grupo experimental había ganado rango de movimiento del tobillo y había reducido su centro de desplazamiento de presión que es clave para la prevención de lesiones de tobillo. Por lo tanto, el estudio concluía que con una rutina de 8 minutos de calentamiento específico se puede trabajar la prevención de lesiones.

Una de las prevenciones más comunes en el mundo del baloncesto son las tobilleras. Por ello, McGuine et al. (2011) estudiaron el efecto de las tobilleras con cordones en la ratio de lesiones en jugadores de baloncesto. Para ello 740 jugadores se pusieron durante una temporada una tobillera con cordones y se compararon las lesiones con un grupo control de 720 jugadores que no llevaba tobillera. Los resultados del estudio mostraban que la incidencia de lesiones de tobillo era 3 veces menor entre el grupo de intervención (0,47 lesiones por cada 1000 intervenciones) y el grupo control (1,41 lesiones por cada 1000 intervenciones). Los autores afirman que los resultados mostrados con tobillera con cordones eran similares a otros estudios realizados con otro tipo de tobilleras. Sin embargo, no había diferencia entre el grupo control y el grupo de intervención en la severidad de las lesiones por lo que la tobillera con cordones reducía el número de lesiones pero no su gravedad. Por otro lado, respecto a los esguinces de rodilla y otras lesiones de extremidad inferior no se veía ninguna diferencia entre el grupo control e intervención.

Labella et al. (2011) investigaron con otro estudio el efecto de un calentamiento neuromuscular específico de 20 minutos con el objetivo de reducir las lesiones sin contacto de los miembros inferiores. El calentamiento del grupo de intervención consistía en combinar progresivamente ejercicios de fuerza, ejercicios polimétricos y ejercicios de equilibrio y agilidad.

El calentamiento del grupo control consistía en seguir haciendo el mismo calentamiento que usaban regularmente. Los resultados mostraron reducción significativa de la incidencia calculada por cada 1000 intervenciones del atleta en lesiones agudas, crónicas, sin contacto y en lesiones que precisaban de intervención quirúrgica.

Dada la alta incidencia de los esguinces de tobillo durante la vida de un jugador de baloncesto, desde formación hasta el abandono de la práctica deportiva, la literatura sobre la prevención de lesiones en baloncesto se centra en el esguince. Sin embargo, Rodas et al. (2019) estudiaron durante 9 años las lesiones en un equipo profesional de baloncesto (FC Barcelona). Los resultados del estudio mostraban que los jugadores tenían más lesiones musculares (2,3 por cada 1000 horas de juego) que esguinces de tobillos (1,8 por cada 1000 horas de juego). Según los autores esto es debido a que cuanto más profesional es un jugador y más nivel tiene, más habilidoso es en movimientos específicos del baloncesto y por lo tanto más seguros son en lesiones por contacto. Por ello, proponen para reducir la incidencia de las lesiones musculares protocolos estandarizados de entrenamiento neuromuscular. Por ejemplo, el mencionado anteriormente de Labella et al. (2011) o uno que proponen Rodas et al. (2019) basado en el programa FIFA 11+ para prevenir lesiones en las extremidades inferiores. A su vez, añaden que la prioridad debe ser un protocolo de rehabilitación y terapia física para las lesiones musculares en baloncesto.

Uno de los principales problemas de los protocolos de rehabilitación es el tiempo de baja hasta que el deportista pueda volver a practicar el deporte y una vez con el alta deportiva, cuánta carga de trabajo es el deportista capaz de soportar para que no haya una reincidencia en la lesión. Sobre esto Khalil et al. (2020) escribieron un artículo, la investigación consistía en evaluar si la carga de trabajo después de la reconstrucción de los ligamentos cruzados de la rodilla (ACL) influenciaba el riesgo de volver a romperse en los jugadores de la NBA. Para ello, recogieron estadísticas de 68 jugadores que sufrieron rotura de ACL de los cuales 8 fueron reincidentes. Esas estadísticas recogidas 3 años pre-lesión y 3 años post-lesión comprendían: partidos jugados, partidos jugados como titular, minutos por partido y minutos totales. Las estadísticas de rendimiento también fueron tenidas en cuenta. Los resultados del estudio mostraban que los jugadores que no fueron reincidentes en su lesión de ACL estaban relacionados con una disminución de la carga de trabajo jugando 10 partidos menos por temporada y 24 minutos por partido antes de la lesión vs 20 minutos por partido después de la lesión. Sin embargo, los jugadores que necesitaron de una revisión de su lesión de ACL estaban relacionados con una carga de trabajo similar jugando incluso 8 partidos por temporada más y con minutos por partido similares (26 minutos por partido). Por lo que a la vista de los resultados de este estudio se podría concluir que la restricción de minutos tras lesiones graves ha de tenerse en cuenta para prevenir la reincidencia. Futuros estudios son necesarios para poder determinar e individualizar el volumen de carga que hay que reducir para prevenir la lesión.

5. CONCLUSIONES

Tras haber estudiado detenidamente los artículos incluidos en esta revisión, la principal limitación es que para cualquier protocolo de prevención de lesiones influyen más factores a parte del programa de prevención en sí. Por ejemplo, si un jugador ha sufrido lesiones previas o si por ejemplo las zapatillas que lleva cada jugador son de tobillo alto protegen más que si son de tobillo bajo. Otro factor a tener en cuenta es la posición de cada jugador en la pista ya que un jugador que juegue de base va a tener acciones mucho más explosivas que uno que juegue de pívot.

A pesar de ello, de los artículos analizados, todos coinciden en la importancia de trabajar la prevención de las lesiones, por lo que podemos concluir que estos protocolos de prevención

ya sean calentamientos neuromusculares, trabajos de propiocepción o medidas extras como tobilleras o reducción de la carga para prevenir lesiones son factores de gran importancia que ayudan a no perder tiempo de juego, rendimiento competitivo y costes económicos.

Cabe destacar que se necesita profundizar aún más en las investigaciones para llegar a individualizar los trabajos de prevención según la circunstancia de cada jugador. Por lo que la futura línea de investigación se presenta de gran interés ya que cada vez existe más carga de trabajo en los equipos profesionales por lo que se investigará mucho más en consecuencia para prevenir lesiones de cualquier tipo en el equipo.

6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La prevención de lesiones juega un papel clave en la preparación física del deportista para evitar los costes económicos y la pérdida de rendimiento. En este caso, se desarrollará una propuesta de intervención apta para cualquier equipo, tanto amateur como profesional. No se incluirá materiales a los que equipos con presupuesto económico bajo no puedan acceder. Dada la alta incidencia que tienen los esguinces de tobillo y de rodilla. La propuesta se centrará sobretodo en esas dos lesiones

Tras analizar los artículos previamente discutidos, parece clave trabajar tres aspectos distintos de la prevención: la propiocepción para fortalecer zona ligamentosa del miembro inferior, calentamientos neuromusculares para trabajar aspectos clave para la prevención como la fuerza, la agilidad y el equilibrio y específicos para el tobillo para mejorar el rango de movimiento y centro de presiones del pie.

En relación con el entrenamiento de propiocepción, el material necesario para el programa de entrenamiento son tablas de equilibrio y superficies inestables como puede ser un bosu (Anexo 1). La base del entrenamiento de propiocepción es la continua corrección de desequilibrios en la tabla de equilibrio (Anexo 2). En caso de poder monitorizar esos desequilibrios con una plataforma eléctrica propioceptiva conectada a un ordenador con un software (DPPS 5.0), y poder dar un feedback al sujeto, la frecuencia de corrección pasaría de ser baja a alta lo que completaría aún más el entrenamiento. A medida que los deportistas aumenten su nivel de destreza con la plataforma de equilibrio, se buscará aumentar la dificultad de los ejercicios aumentando la frecuencia de corrección postural. Esto se consigue implementando estímulos externos al deportista, como por ejemplo mientras mantienen el equilibrio en la tabla de equilibrios, atrapar en el aire pelota de tenis y lanzarlas a un objetivo. Para una completa preparación para prevenir esguinces, se debe trabajar todas las orientaciones (frontal, lateral, trasera, etc..) de la tabla de equilibrio para que afecte a todo el rango de movimiento del tobillo. La carga de trabajo semanal será de entre 2-4 sesiones de 20-30 minutos en las que a lo largo del año se variará la densidad de la sesión para centrarse en diferentes objetivos como el control propioceptivo (18 minutos de trabajo real por sesión), resistencia propioceptiva (25 minutos de trabajo real por sesión) y activación propioceptiva antes de cada partido o entrenamiento (8 minutos de trabajo real). Dependiendo de el objetivo de la sesión y su densidad, las repeticiones durarán entre 30 y 60 segundos por cada extremidad con un descanso de 15 a 5 segundos por repetición.

Objetivo de la sesión	Primera parte de la temporada	Segunda parte de la temporada
Control propioceptivo		
Resistencia propioceptiva		
Activación propioceptiva pre-partido		

Otro apartado necesario para la prevención de las lesiones es un calentamiento neuromuscular específico. Esto permitirá preparar al deportista para la actividad con el objetivo de mejorar el rendimiento neuromuscular (aumenta velocidad de transmisión nerviosa) y reducir las lesiones. Este calentamiento tiene que estar compuesto de ejercicios donde se trabaje la fuerza, la agilidad y el equilibrio. Un ejemplo de este calentamiento (Anexo 3) es el propuesto por Longo et al. (2012) que tiene una duración de 20 minutos y le objetivo principal es mejorar la atención en los movimientos y el control neuromuscular durante la bipedestación, la carrera, el corte, el salto y el aterrizaje. Se anima a los jugadores a concentrarse para tener una correcta ejecución en los movimientos y poner énfasis en la estabilidad del Core, el control de cadera y una buena alineación de la rodilla para evitar el valgo de rodilla durante los movimientos estáticos y dinámicos.

Para completar este calentamiento neuromuscular completo, se implementará una rutina de 8 minutos para prevenir esguinces de tobillo. Este calentamiento específico consiste en combinar ejercicios de equilibrio durante 2 minutos (equilibrio a una pierna descalzo con los ojos cerrados, 4 repeticiones de 25 segundos para cada pierna), ejercicio de estabilidad de Core (4 repeticiones de 25 segundos) y un estiramiento del tríceps sural en posición de dorsiflexión durante 1 minuto en cada pierna. Esto permitirá mejorar la movilidad de tobillo y el equilibrio corporal para prevenir esguinces de tobillo.

Ejercicios	Imagen
<p>Equilibrio a una pierna descalzo con los ojos cerrados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 minutos: 4 repeticiones de 25 segundos cada pierna. 	
<p>Ejercicio de estabilidad de Core:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 minutos: 4 repeticiones de 25 segundos 	
<p>Estiramiento del tríceps sural en posición de dorsiflexión durante 1 minuto cada pierna</p>	

7. BIBLIOGRAFÍA

Andreoli, C., Camargo Chiamonti, B., Buriel, E., Pochini, A., Ejnisman, B., & Cohen, M. (27 de Diciembre de 2018). *Epidemiology of sports injuries in basketball integrative systematic review*. Obtenido de BMJ Open Sport & Exercise Medicine: <http://bmjopensem.bmj.com/>

Borowski, L. A., Yard, E. E., Fields, S. K., & Comstock, R. D. (2008). The Epidemiology of US High School Basketball Injuries, 2005-2007. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 36, No. 12.

- Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., & Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC Medicine*, 10:75.
- Khalil, L. S., Matar, R. N., Rahman, T., Franovic, S., Abbas, M. J., Hessburg, L., . . . Okoroha, K. R. (2020). Effect of Workload After ACL Reconstruction on Rerupture Rates in NBA Players. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(11).
- Labella, C. R., Huxford, M. R., Grissom, J., Kim, K.-Y., Peng, J., & Christoffel, K. K. (2011). Effect of Neuromuscular Warm-up on Injuries in Female Soccer and Basketball Athletes in Urban Public High Schools. *ARCH PEDIATR ADOLESC MED*, 1033-1041.
- Longo Giuseppe , U., Loppini, M., Berton, A., Marinozzi, A., Maffulli, N., & Denaro, V. (2012). The FIFA 111 Program Is Effective in Preventing Injuries in Elite Male Basketball Players. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 40, No. 5.
- McGuine, T. A., Brooks, A., & Hetzel, S. (2011). The Effect of Lace-up Ankle Braces on Injury Rates in High School Basketball Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(9).
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (21 de Julio de 2009). *Preferred Reporting Items fot Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*. Obtenido de PLoS Medicine: <http://medicine.plosjournals.org/>
- Padua, E., Grazia D'Amico, A., Alashram, A., Campoli , F., Romagnoli , C., Lombardo, ;., . . . Annino, G. (2019). E ectiveness of Warm-Up Routine on the Ankle Injuries Prevention in Young Female Basketball Players: A Randomized Controlled Trial. *Medicina*.
- Riva, D., Bianchi, R., Rocca, F., & Mamo, C. (2016). PROPRIOCEPTIVE TRAINING AND INJURY PREVENTION IN A PROFESSIONAL MEN’S BASKETBALL TEAM: A SIX-YEAR PROSPECTIVE STUDY. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 461-475.
- Rodas, G., Caparr, Caparros, T., Langhor, K., Medina, D., Hamilton, B., . . . Casals, M. (2019). Ankle Sprain Versus Muscle Strain Injury in Professional Men’s Basketball. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(6).
- Sanchez Jover, F., & Gomez Conesa, A. (2008). EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LESIONES DEPORTIVAS EN BALONCESTO. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 270-281.
- Trojian, T. H., Cracco, A., Hall, M., Mascaro, M., Aerni, G., & Ragle, R. (2013). Basketball Injuries: Caring for a Basketball Team. *American College of Sports Medicine*, 321-328.
- Tummala, S. V., Hartigan, D. E., Makovick, J. L., Patel, K. A., & Chhabra, A. (2018). 10-Year Epidemiology of Ankle Injuries in Men’s and Women’s Collegiate Basketball. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(11).
- Zuckerman, S. L., Wegner, A. M., Roos, K. G., Djoko, A., Dompier, T. P., & Kerr, Z. Y. (30 de Junio de 2016). *Injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men’s and women’s basketball, 2009/2010–2014/2015*. Obtenido de Br J Sports Med Online First: <http://bjsm.bmj.com/>

8. ANEXOS

Anexo 1: Bosu



Anexo 2: Plataforma de equilibrio



Anexo 3: Calentamiento propuesto por Longo et al. (2012)

Warm-up Exercise Program Administered to Basketball Players

Exercise	Repetitions
I. Running exercises, 8 minutes (along the major diameter of the basketball court, about 28 meters)	
Running, straight ahead	10
Running, hip out	2
Running, hip in	2
Running, circling	2
Running and jumping	2
Running, quick run	2
II. Strength, plyometrics, balance, 15 minutes	
Bending with both legs	10 × 3
Nordic hamstring lower	10 × 3
Single-leg balance	
Level 1: holding ball	2 (each leg)
Level 2: throwing ball with partner	3 (each leg)
Level 3: testing partner	3 (each leg)
Squats	
Level 1: with heels raised	2 × 30 seconds
Level 2: walking lunges	2 × 30 seconds
Level 3: 1-leg squats	2 × 10 (each leg)
Jumping	
Level 1: vertical jumps	3 × 15 seconds
Level 2: lateral jumps	3 times along the major diameter of the basketball court
Level 3: box jumps	3 times along the major diameter of the basketball court
III. Running exercises, 1 minute and 40 seconds (along the major diameter of the basketball field, about 28 meters)	
Running over pitch	3
Bounding run	3
Running and cutting	3