

Sport Performance

Diseño y Aplicación de un Protocolo para la Prevención de Esguince de Tobillo en Equipos de Baloncesto Masculinos Senior Amateurs

Design and Application of a Prevention Program of Ankle Sprains in Amateur Senior Male Basketball Teams

Sánchez-Castillo, Carlos.¹, Caparrós Pons, Toni.¹

¹Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya (INEFC), centro de Barcelona, Barcelona, España

Dirección de contacto: carlos_sanxez9@hotmail.com

Carlos Sánchez Castillo

Fecha de recepción: 25 de junio de 2019

Fecha de aceptación: 28 de marzo de 2020

RESUMEN

Estudio experimental con el objetivo de determinar la relación entre la realización de un protocolo de prevención de esguinces de tobillo y la lesionabilidad específica de esguinces de tobillo en equipos de baloncesto senior amateur. Durante 16 semanas del periodo competitivo se aplicó un protocolo de prevención de esguinces de tobillo diseñado específicamente según los resultados del estudio epidemiológico para un grupo experimental (n=11 de 186 +/- 8.51 cm, 85.60 +/- 11.07 kilos y 24 +/- 4.45 años) con contenidos relativos a Amplitud de Movimiento, Reequilibrio, Propiocepción y Fuerza excéntrica. Se registraron 14 lesiones, 5 en el grupo experimental (1 lesión de tobillo) y 9 en el control (6 lesiones de tobillo). No hay diferencias significativas entre los grupos en relación a lesiones totales ni de tobillo. Sí se observan diferencias en la exposición al entrenamiento (Z = -2,71; p < 0,01), preparación física (Z = -2,76; p < 0,01) y competición (Z = -2,19; p = 0,03), así como intragrupo entre jugadores lesionados y no lesionados en relación al tiempo de exposición al entrenamiento, en el grupo experimental (Z = -2,23; p=0,02) y en el control (Z = -2,43; p=0,01). El protocolo propuesto no influye de forma significativa en la prevención de esguinces de tobillo en equipos senior amateur. Sí que se observa una posible relación positiva entre el tiempo de exposición y la lesionabilidad.

Palabras Clave: integración, especificidad, carga de entrenamiento, esguinces de tobillo

ABSTRACT

Experimental study with the objective of determining the utility of a prevention program of ankle sprains in amateur male senior basketball teams. During 16 weeks of the competitive period, an specifically designed an ankle sprains protocol was applied according to the epidemiological study for an experimental group (n = 11, of 186 +/- 8.51 cm, 85.60 +/- 11.07 kg and 24 +/- 4.45 years) with contents related to ROM, Rebalance, Proprioception and Eccentric Strength. There were 14 injuries, 5 in the experimental group (1 ankle injury) and 9 in the control (6 ankle injuries). There are no significant differences between the groups in relation to total or ankle injuries. There were differences in training exposure (Z = -2.71, p <0.01), physical training (Z = -2.76, p <0.01) and competition (Z = -2.19; p = 0.03), as well as intragroup between injured and non-injured players in relation to the time of exposure to training, in the experimental group (Z = -2.23, p = 0.02) and in the control (Z = -2.43, p = 0.01). The proposed protocol does not influence on the prevention of ankle injuries in male senior basketball amateur teams. There is a possible relationship between the exposure time and lesionability.

Keywords: integration, specificity, training workload, ankle sprains

INTRODUCCIÓN

Ganar en el deporte requiere la combinación óptima entre entrenamiento específico para optimizar las condiciones mientras se reduce el riesgo de lesiones (Fuller, Junge, & Dvorak, 2012). Una planificación efectiva de la temporada puede permitir optimizar la carga de trabajo (Claudino et al., 2012; Strudwick, 2012) mejorar la recuperación, minimizar los factores riesgos (Fuller et al., 2012; Hägglund et al., 2013) y disminuir la incidencia lesional en las que destacan las lesiones por sobreuso (Cumps, Verhagen, & Meeusen, 2007; Gabbett, 2016; Newman & Newberg, 2010; Rodas et al., 2019).

A los estudios epidemiológicos en baloncesto profesional (Borowski, Yard, Fields, & Comstock, 2008; Caine & Maffulli, 2005; Newman & Newberg, 2010), se añaden otros relacionando la condición física y la lesionabilidad (Manzi et al., 2010; McGill, Andersen, & Horne, 2012), como con el rendimiento, exposición (Caparrós et al., 2016; Podlog, Buhler, Pollack, Hopkins, & Burgess, 2015).

La mayoría de lesiones en el baloncesto son producidas en la extremidad inferior (Borowski et al., 2008; Drakos, Domb, Starkey, Callahan, & Allen, 2010; Starkey, 2000). Asimismo, la estructura más afectada en el baloncesto es el tobillo (Borowski et al., 2008; Drakos et al., 2010; Starkey, 2000) y la lesión más frecuente son los esguinces (Borowski et al., 2008; Drakos et al., 2010; Moreno, Rodríguez, & Seco, 2008; Newman & Newberg, 2010; Starkey, 2000). Por otro, también se presenta las musculares conjuntamente con los esguinces como las más habituales (Carter, Westerman, & Hunting, 2011). En el ámbito profesional, la incidencia también se centra en las lesiones musculares (Rodas et al., 2019).

No se conoce hasta la fecha un estudio en el que se proponga un protocolo específico para esguinces de tobillo en un equipo amateur de baloncesto, aunque sí en otras modalidades como el voleibol (Bahr, Lian, & Bahr, 2010) y balonmano (Wedderkopp, Lundgaard, Rosendahl, Froberg, & Kaltoft, 1999) con resultados positivos.

Atendiendo a la incidencia de los esguinces de tobillo en baloncesto el objetivo de este estudio experimental es determinar la relación entre la realización de un protocolo de prevención de esguinces de tobillo y la lesionabilidad específica de esguinces de tobillo en equipos de baloncesto senior amateur.

MÉTODO

Grupos

Estudio experimental de cohorte durante los meses octubre y enero del año 2017/2018. La intervención se llevó a cabo con dos equipos de baloncesto de las ligas amateur autonómicas (1ª y 3ª categoría autonómica senior masculinas de la Federación Catalana de Baloncesto). El calendario de ambas categorías es coincidente en fechas y número de partidos por temporada, realizando ambos equipos tres entrenamientos, una o dos sesiones de preparación física y un partido el fin de semana. Este estudio recibió la aprobación institucional por parte del cuerpo técnico y de los jugadores implicados. El uso

de estos datos atiende a los estándares de la Declaración de Helsinki revisados en Fortaleza (Asociación Médica Mundial, 2013).

El grupo experimental (A) consta de once sujetos (n=11) pertenecientes a un equipo senior de baloncesto. La altura media (SD) es 186 (+/-8.51), con un peso de 85.60 (+/- 11.07) y una edad de 24(+/-4.45). La categorización por posición es 1 pívots, 2 ala-pívots, 3 aleros y 5 bases (Tabla 1). Realizaban sesiones de 90 minutos 3 días a la semana además de una sesión de físico y una de protocolo de prevención de esguinces a la semana.

El grupo control (B) consta de once sujetos (n=11) pertenecientes a un equipo senior de baloncesto. La altura media (SD) es 189.55 (+/-5.59), con un peso de 84.35 (+/- 7.81) y una edad de 25.55(+/-5.56). La categorización por posición es 1 pívot, 2 ala-pívots, 2 aleros y 6 bases (Tabla 1). Realizaban sesiones de 60 minutos los lunes y 75 minutos las otras dos, además de una sesión de físico a la semana y una extra cada 15 días.

Tabla 1. Características de la muestra.

Equipo	Sujetos	Altura	Peso	Edad	Posición
A	Sujeto 1	193	77.2	20	G
A	Sujeto 2	190	92	28	CF
A	Sujeto 3	166	72.9	29	G
A	Sujeto 4	178	77.2	20	G
A	Sujeto 5	192	86.3	19	CF
A	Sujeto 6	184	80.8	20	G
A	Sujeto 7	185	76.1	19	G
A	Sujeto 8	193	104.9	29	C
A	Sujeto 9	190	88	24	F
A	Sujeto 10	181	81.3	27	F
A	Sujeto 11	194	104.9	29	F
B	Sujeto 1	185	78.3	20	G
B	Sujeto 2	198	88.5	25	CF
B	Sujeto 3	181	86.3	33	G
B	Sujeto 4	185	81.4	20	G
B	Sujeto 5	189	86.2	31	F
B	Sujeto 6	193	99.7	33	CF
B	Sujeto 7	184	84.3	20	G
B	Sujeto 8	190	83.2	23	G
B	Sujeto 9	198	86.7	21	C
B	Sujeto 10	193	86.1	23	F
B	Sujeto 11	189	67.2	32	G

Tabla 2. Protocolo de prevención para lesiones de tobillo en baloncesto senior masculino amateur.

Contenido	Ejercicios/ estiramientos	Reps	Series	Tiempo	Referencias
ADM	Eversión de tobillo	10	2		(De Noronha, Refshauge, Herbert, & Kilbreath, 2006; Halabchbi, Angoorani, Mishadi, Hosein, & Ali, 2016; Maeda et al., 2012; Willems, Witvrouw, Verstuyft, Vaes, & De Clercq, 2002)
	Inversión de tobillo	10	2		
	Flexión plantar de tobillo	10	2		
	Dorsiflexión de Tobillo	10	2		
Reequilibrio	Lanzamiento de balón medicinal	0	2	30"	(De Noronha et al., 2006; Emery & Meeuwisse, 2010; Fort & Romero, 2013; Halabchbi et al., 2016; Sell et al., 2017; Verhagen et al., 2004)
	Desplazamiento lateral con disco	0	2	30"	
Propio	Reloj	2 vueltas	2		(De Noronha et al., 2006; Eils, Schröter, Schröderr, GerSS, & Rosenbaum, 2010; Mohammadi, 2007; Riva, Bianchi, Rocca, & Mamo, 2016)
	Superman en bosu	10	2		
Fuerza excéntrica	Excéntrico de flexión plantar	10	2		(Calatayud et al., 2014; Kobayashi, Tanaka, & Shida, 2015; Roig & Ranson, 2007)
	Excéntrico de eversión	10	2		

Reps (Repeticiones)

DISEÑO DEL PROTOCOLO (TABLA 2)

Amplitud de Movimiento

La falta de amplitud de movimiento (ADM) en la dorsiflexión puede considerarse un valor predictivo del riesgo de lesión, así como un factor de riesgo en los esguinces de tobillo (Willems et al., 2002). Se sugieren estrategias de estiramiento en los protocolos de prevención dedicadas a mejorar la flexión dorsal (De Noronha et al., 2006; Willems et al., 2002)

Dos minutos de estiramiento cíclico mejora el ADM a la vez que la estabilidad en la caída (Maeda et al., 2012). La mejora del ADM a través de los estiramientos estáticos puede afectar a la relación entre fuerza longitud activa, y el estiramiento cíclico podría ser un factor relacionado con el rendimiento (Nordez, McNair, Casari, & Cornu, 2010) y con la mejora del rango de movimiento del tobillo (Halabchbi et al., 2016). Se detalla la propuesta de ADM más abajo (Figura 1).

Reequilibrio

El equilibrio parece estar relacionado con los esguinces laterales (Halabchbi et al., 2016). La estabilidad postural es un factor de riesgo en relación a los esguinces de tobillo (De Noronha et al., 2006). Por otro lado, ciertos autores nos hablan de la combinación de propiocepción y reequilibrio como método preventivo (Emery & Meeuwisse, 2010). No obstante, a pesar de la imposibilidad de determinar el reequilibrio como un factor de riesgo en sí mismo, debido a la alta heterogeneidad de los resultados publicados (Sell et al., 2017), sí que este ayuda a reducir las recaídas en esguinces (Verhagen et al.,

2004) así como el rendimiento (Fort & Romero, 2013). Se detalla la propuesta de reequilibrio más abajo (Figura 2).

Propiocepción

La mejora en el control propioceptivo en apoyo monopodal podría ser un factor importante para reducir de forma efectiva los esguinces de tobillo, rodilla y el dolor lumbar (Riva et al., 2016), así como un valor predictivo de lesiones de tobillo (De Noronha et al., 2006). El entrenamiento propioceptivo es una estrategia efectiva para reducir el ratio de esguinces de tobillo (Mohammadi, 2007). La propuesta a partir de multiestaciones podría ser recomendable para prevenir los esguinces de tobillo recurrentes (Eils et al., 2010) y aplicable al contexto específico del baloncesto amateur. Se detalla la propuesta de propiocepción más abajo (Figura 3).

Fuerza excéntrica

El déficit de fuerza se relaciona con las lesiones en la eversión (Calatayud et al., 2014) o en la inversión (Kobayashi et al., 2015) del tobillo. La fuerza excéntrica puede ayudar a prevenir las lesiones musculares (Roig & Ranson, 2007). En este caso, la fuerza excéntrica se introduce de inversión de tobillo mediante resistencia manual y con ejercicios de flexión plantar para la mejora del control motor del tobillo en el plano sagital y horizontal. Se detalla la propuesta de fuerza excéntrica más abajo (Figura 4).

Amplitud de movimiento



Estiramiento eversión



Posición Inicial. Estiramiento Inversión.



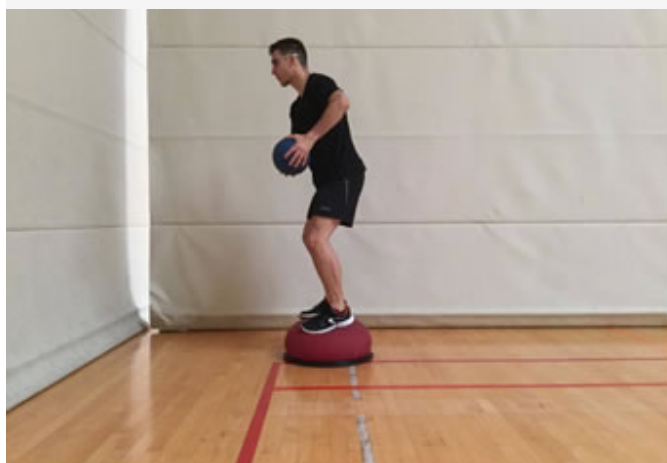
Posición Inicial. Estiramiento flexión plantar.



Posición Inicial. Estiramiento flexión dorsal

Figura 1. Protocolo de prevención de lesiones de tobillo: Amplitud de Movimiento (ADM)

Reequilibrio



Posición Inicial. Lanzamiento de balón medicinal



Posición Final. Lanzamiento de balón medicinal



Posición Inicial. Salto con disco



Posición Final. Salto con disco

Figura 2. Protocolo de prevención de lesiones de tobillo: Reequilibrio

Propiocepción



Posición Inicial. "Reloj"



Posición Final. "Reloj"



Posición Inicial. "Superman"



Posición Final. "Superman"

Figura 3. Protocolo de prevención de lesiones de tobillo: Propiocepción

Fuerza Excéntrica



Posición Inicial. Fuerza excéntrica lateral



Posición Final. Fuerza excéntrica lateral



Posición Inicial. Fuerza excéntrica vertical



Posición Final. Fuerza excéntrica vertical

Figura 4. Protocolo de prevención de lesiones de tobillo: Fuerza excéntrica

Registro de variables

El registro de lesiones se llevó a cabo según el consenso de Hägglund, Waldén, Bahr, & Ekstrand, (2005). El tiempo de exposición se ha cuantificado para el total del entrenamiento, de la preparación física (donde se incluye el relativo a la realización del protocolo) y de la competición, utilizándose en este caso las estadísticas oficiales de la Federación Catalana de Baloncesto (<https://www.basquetcatala.cat/>). El registro de variables se realizó in situ por el preparador físico del equipo.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS Statistics (versión 18.0) para Windows. Se realizó un estudio descriptivo, observacional y prospectivo. Se llevó a cabo un análisis descriptivo de tendencia central y se determinó la normalidad de las variables. Atendiendo a la normalidad de la muestra, se determinó la relación de las variables mediante una comprobación de medias para muestras independientes (pruebas de U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis). Posteriormente, se analizaron las relaciones entre variables con la Rho de Spearman y su posible causalidad mediante regresiones lineales. El nivel de significación en todos los casos es de $p < .05$.

RESULTADOS

Análisis Descriptivo

El grupo experimental realizaba sesiones de 90 minutos 3 días a la semana además de una sesión de físico y una de protocolo de prevención de esguinces a la semana. Se registraron 5 lesiones, que supusieron un total de 27 días de baja, de las cuales, 1 lesión de tobillo con 9 días de baja acumulados. Atendiendo a las lesiones por posiciones de juego, 2 fueron de bases y 3 de aleros. La lesión de tobillo recayó en un base.

El grupo control realizaba sesiones de 60 minutos los lunes y 75 minutos las otras dos, además de una sesión de físico a la semana y una extra cada 15 días. Se registraron 8 lesiones, que supusieron con un total de 102 días de baja, de las cuales, 6 lesiones de tobillo con un total de 94 días de baja acumulados. Atendiendo a las lesiones por posiciones de juego, 1 en posición de base, 5 para aleros, 2 ala-pívot y 1 para el pívot. Las lesiones de tobillo se distribuyeron cinco los aleros y una el pívot.

De las 14 lesiones registradas 6 se produjeron durante la competición, 3 durante el entrenamiento de preparación física, 1 durante entrenamiento específico en pista y 4 por motivos no relacionados a la práctica deportiva del baloncesto. De las 7 lesiones de tobillo 5 se produjeron durante la competición (ver tabla 3)

Tabla 3. Carga de entrenamiento, protocolos realizados y lesiones de tobillo totales y por jugador durante el periodo competitivo de 16 semanas en 2 equipos de baloncesto senior amateur

Grupo	Sujeto	Pos	Vtot	VE	VP	VPF	Vprot	Nº prot	Lesión	Severidad	LT	TL
A	Sujeto 1	G	4944	3420	321	750	360	12	1	Moderada	SI	9
A	Sujeto 2	CF	3963	2790	301	570	300	10	0			
A	Sujeto 3	G	4286	330	176	450	330	11	0			
A	Sujeto 4	G	5617	4140	243	810	420	14	0			
A	Sujeto 5	FC	5431	3960	328	720	420	14	0			
A	Sujeto 6	G	4629	3510	39	690	420	13	1	Media	NO	6
A	Sujeto 7	G	4118	3240	118	430	330	11	0			
A	Sujeto 8	C	5579	4140	267	750	420	14	0			
A	Sujeto 9	F	3574	2700	154	450	270	9	1	Media	NO	5
A	Sujeto 10	F	3674	2790	74	510	300	10	2	Media	NO	7
A	Sujeto 11	F	3841	2880	238	360	360	12	0			
B	Sujeto 1	G	4696	3210	256	915	-	-	0	0	0	0
B	Sujeto 2	CF	4863	3300	318	960	-	-	2	Media	SI	5
B	Sujeto 3	G	4746	3300	201	960	-	-	0	0	0	0
B	Sujeto 4	G	4767	3360	162	960	-	-	0	0	0	0
B	Sujeto 5	F	4709	3300	164	960	-	-	1	Mínima	NO	2
B	Sujeto 6	FC	4511	3180	251	795	-	-	0	0	0	0
B	Sujeto 7	G	4697	3270	242	900	-	-	0	0	0	0
B	Sujeto 8	G	4153	2790	223	900	-	-	1	Moderada	NO	6
B	Sujeto 9	C	4255	3090	265	900	-	-	1	Severa	SI	80
B	Sujeto 10	F	4579	3060	274	960	-	-	3	Moderada	SI	9
B	Sujeto 11	G	4858	3270	403	900	-	-	0	0	0	0

Pos (posición), VTot (Volumen total), VE (Volumen Entrenamiento), VP (volumen partido) Vprot (volumen protocolo), NºProt (Numero de protocolos realizados), LT (Lesión de tobillo), TL (Time Lost)

Análisis estadístico

No se observan diferencias significativas en lo relativo a las lesiones sufridas entre el grupo experimental (Equipo A) y el grupo control (Equipo B) ni tampoco para los esguinces de tobillo. Sí se observan diferencias significativas en lo relativo a los tiempos de exposición entre los equipos, donde el grupo experimental entrena más que el control. Los resultados son significativos tanto en lo relativo al tiempo de exposición al entrenamiento ($Z = -2,71$; $p < 0,01$); tiempo de exposición a entrenamientos de preparación física ($Z = -2,76$; $p < 0,01$) y tiempo de exposición a la competición ($Z = -2,19$; $p = 0,03$). En cambio, sí se observan diferencias intragrupo entre los jugadores lesionados y los que no en relación al tiempo de exposición al entrenamiento, tanto en el grupo experimental ($Z = -2,23$; $p = 0,02$) como en el grupo control ($Z = -2,43$; $p = 0,01$). No se observan relaciones significativas entre las variables.

DISCUSIÓN

El hallazgo más importante de este estudio experimental es que no hay diferencia entre el número de lesiones entre el equipo que realiza el protocolo de prevención para esguinces de tobillo y el que no. Des de un punto de vista descriptivo, se observa que los jugadores que más entrenan sufren menos lesiones totales y menos lesiones de tobillo, pero los que más minutos disputan en partido sufren más lesiones totales y de tobillo. Estos tiempos de exposición sí difieren de manera significativa respecto el grupo experimental y el control. Asimismo, los sujetos que no realizaban el protocolo de prevención han sufrido más lesiones en competición.

Estos datos coinciden con las nuevas tendencias que exponen la importancia del entrenamiento integrado en contraposición de los entrenamientos analíticos (Balagué, Torrents, Pol, & Seirul-lo, 2014). Los protocolos de prevención no específicos se alejan de los entrenamientos integrados, por esto, es altamente recomendable la utilización de prevención específica e individualizada integrada y con carga de entrenamiento.

Por otro lado, cabe destacar la inclusión de propuestas neuromusculares dentro de los protocolos de prevención (Emery & Meeuwisse, 2010; Fort & Romero, 2013). El entrenamiento neuromuscular mejora el control postural, aumenta el equilibrio estático y dinámico y reduce la recaída en los esguinces de tobillo en sujetos con esguinces de tobillo agudos (Calatayud et al., 2014; Fort & Romero, 2013). Un trabajo neuromuscular realizado en multiestaciones puede ser recomendable para prevenir o rehabilitar los esguinces de tobillo recurrentes (Eils et al., 2010).

Las diferencias observadas en relación a la lesionabilidad según el tiempo de exposición y cuando ocurren siguen comportamientos descritos en la bibliografía actual (Rodas et al., 2019). Los que más minutos disputan de competición se lesionan más (Caparrós et al., 2016), atendiendo el mayor riesgo que supone la competición (Hagglund et al., 2013) y más en el tobillo (Rodas et al., 2018), en este estudio el 71% de los esguinces de tobillo es en competición. En cambio, los jugadores con mayores volúmenes de entrenamiento se lesionan menos, y además se lesionan menos de tobillo. Este hecho podría vincularse con la propuesta de Gabbett (2016) y la posible relación positiva entre cargas crónicas altas de entrenamiento y lesionabilidad, dado que una condición física adecuada ayudaría a proteger a los sujetos de este tipo de lesiones (Calatayud et al., 2014; Kobayashi et al., 2015).

Es en este contexto donde se justificaría la propuesta de protocolos específicos de prevención así como el control adecuado de la carga de entrenamiento (Impellizzeri, Marcora & Coutts, 2019). Un aumento inadecuado de los volúmenes de entrenamiento y de competición podrían aumentar el número de lesiones (Carey et al., 2017; Fuller et al., 2012), La propuesta de entrenamiento debe ser de carácter cualitativo y específico, (Caparrós, Casals, Solana, & Peña, 2018; Rodas et al., 2019) reduciendo el volumen de entrenamiento general y extensivo (Gabbett, 2016) integrando las pautas preventivas en el proceso de entrenamiento (Balagué et al., 2014)

Limitaciones del estudio

La interpretación de los datos debe orientarse a un contexto concreto y específico. A pesar de que se ha podido observar la necesidad de realizar estudios epidemiológicos de carácter longitudinal en profundidad, que ayuden a definir los factores de riesgo específicos en cada equipo independientemente de su nivel competitivo, el periodo de aplicación del registro y su valoración debería realizarse durante al menos una temporada completa para poder obtener conclusiones aplicables. Asimismo, otra de las limitaciones ha sido la falta de adaptación individual a las cargas de trabajo por motivos deportivos relativos a la planificación o programación propio de los contextos amateurs. Es por ello, que las lesiones registradas no pueden justificarse a comportamientos globales o pautas concretas, ya que, existen muchos factores que han podido afectar a los sujetos, que en este contexto son difíciles de registrar y valorar. A pesar de ello, sí se ha podido observar que los sujetos dentro de un mismo grupo pueden llegar a tener diferencias destacables, por lo que se considera necesario el control de la carga específica de forma individual y colectiva para poder optimizar el proceso de entrenamiento y la prevención de lesiones (Carey et al., 2017)

Conclusiones

El objetivo principal de este estudio es el de determinar la relación entre la realización de un protocolo de prevención de esguinces de tobillo y la lesionabilidad específica de esguinces de tobillo en equipos de baloncesto senior amateur.

Los resultados determinan que la propuesta analítica de protocolos de prevención para los esguinces de tobillo, a pesar de su especificidad, no es aplicable en el baloncesto masculino senior amateur.

Los autores, en base a los resultados obtenidos, proponen que se debe realizar un trabajo específico e individualizado para cada deportista y no un trabajo global analítico atendiendo únicamente a los factores de riesgo de la lesión.

APORTACIONES DIDÁCTICAS

Es necesario realizar estudios epidemiológicos específicos que ayuden a determinar factores de riesgo de las lesiones para así poder realizar propuestas individualizadas a los deportistas. La planificación del entrenamiento, la programación y prevención de lesiones deben integrarse, siendo responsabilidad del/la graduado/a en CAFE, dadas su transversalidad y competencias.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Asociación Médica Mundial. (2013). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. *Asociación Médica Mundial*.
- Bahr, R., Lian, Ø., & Bahr, I. A. (2010). A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 7(3), 172-177. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1997.tb00135.x>
- Balagué, N., Torrents, C., Pol, R., & Seirul·lo, F. (2014). Entrenamiento integrado. *Principios y aplicaciones. Apunts. Educación Física y Deportes*, 116, 60-68.
- Borowski, L. A., Yard, E. E., Fields, S. K., & Comstock, R. D. (2008). The Epidemiology of US High School Basketball Injuries , 2005-2007. *American Journal of Sports Medicine*, 36, 2328-2335. <https://doi.org/10.1177/0363546508322893>
- Caine, D., & Maffulli, N. (2005). Epidemiology of Pediatric Sports Injuries: Team Sports. *Med Sport Sci. Basel, Karger*, 49, 31-61. <https://doi.org/10.1159/000085341>
- Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J. C., Flandez, J., Page, P., & Andersen, L. L. (2014). Exercise and Ankle Sprain Injuries : A Comprehensive Review, 42(1). <https://doi.org/10.3810/psm.2014.02.2051>
- Caparrós, T., Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Capdevila, L., Samuelsson, K., Hamilton, B., & Rodas, G. (2016). The relationship of practice exposure and injury rate on game performance and season success in professional male basketball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(3), 397-402.
- Caparrós, T., Casals, M., Solana, Á., & Peña, J. (2018). Low external workloads are related to higher injury risk in professional male basketball games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 17(2), 289-297.
- Carey, D. L., Blanch, P., Ong, K. L., Crossley, K. M., Crow, J., & Morris, M. E. (2017). Training loads and injury risk in Australian football - Differing acute: Chronic workload ratios influence match injury risk. *British Journal of Sports Medicine*, 51(16), 1215-1220. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096309>
- Carter, E. A., Westerman, B. J., & Hunting, K. L. (2011). Risk of injuries in basketball, football, and soccer player, ages 15 years and older, 2003-2007. *Journal of Athletic Training*, 46(5), 484-488.
- Claudino, J. G., Mezncio, B., Soncin, R., Ferreira, J. C., Couto, B. P., & Szmuchowski, L. A. (2012). Pre vertical jump performance to regulate the training volume. *International Journal of Sports Medicine*, 33(2), 101-107. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1286293>
- Cumps, E., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2007). Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: Ankle sprains and overuse knee injuries. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(2), 204-211.
- De Noronha, M., Refshauge, K. M., Herbert, R. D., & Kilbreath, S. L. (2006). Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *British Journal of Sports Medicine*, 40(10), 824-828. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.029645>
- Drakos, M. C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L., & Allen, A. A. (2010). Injury in the national basketball association: a 17-year overview. *Sports Health*, 2(4), 284-290. <https://doi.org/10.1177/1941738109357303>
- Eils, E., Schröter, R., Schröderr, M., Gerss, J., & Rosenbaum, D. (2010). Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(11), 2098-2105. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e03667>
- Emery, C. A., & Meeuwisse, W. H. (2010). The effectiveness of a neuromuscular prevention strategy to reduce injuries in youth soccer: A cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 44(8), 555-562. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.074377>
- Fort, A., & Romero, D. (2013). Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 48(179), 109-120. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.05.003>
- Fuller, C. W., Junge, A., & Dvorak, J. (2012). Risk management: FIFA's approach for protecting the health of football players. *British Journal of Sports Medicine*, 46(1), 11-17. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090634>
- Gabbett, T. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 1-9. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- 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), 340-346. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018267>
- Häggglund, 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), 738-742. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092215>
- Halabchbi, F., Angoorani, H., Mishadi, M., Hosein, M., & Ali, M. (2016). The prevalence of selected intrinsic risk factor for ankle sprain among elite football players and basketball players. *Asian Journal Sports Med*, 7(3). <https://doi.org/10.5812/asjism.35287>
- Kobayashi, T., Tanaka, M., & Shida, M. (2015). Intrinsic Risk Factors of Lateral Ankle Sprain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, XX(X), 10-13. <https://doi.org/10.1177/1941738115623775>
- Maeda, N., Urabe, Y., Fujii, E., N, M., Iwata, S., & Sasadai, J. (2012). The effect of different stretching techniques on ankle joint range of motion and dynamic postural stability after landing. 53(June), 1-4.
- Manzi, V., D'Ottavio, S., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1399-1406. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d7552a>
- McGill, S., Andersen, J., & Horne, A. (2012). Predicting performance and injury resilience from movement quality and fitness scores in a basketball team over 2 years. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(7), 1731-1739. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182576a76>
- Mohammadi, F. (2007). Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(6), 922-926. <https://doi.org/10.1177/0363546507299259>
- Moreno, C., Rodríguez, V., & Seco, J. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas Epidemiology of sports injuries. *Fisioterapia*, 30(1), 40-48. [https://doi.org/10.1016/S0211-5638\(08\)72954-7](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(08)72954-7)
- Newman, J. S., & Newberg, A. H. (2010). Basketball Injuries. *Radiologic Clinics of North America*, 48(6), 1095-1111. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2010.07.007>
- Nordez, A., McNair, P. J., Casari, P., & Cornu, C. (2010). Static and cyclic stretching: Their different effects on the passive torque-angle curve. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 156-160. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.02.003>
- Podlog, L., Buhler, C. F., Pollack, H., Hopkins, P. N., & Burgess, P. R. (2015). Time trends for injuries and illness, and their relation to performance in the National Basketball Association. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(3), 278-282. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.05.005>
- 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 / National Strength & Conditioning Association*, 30(2), 461-475. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001097>
- Rodas, G., Bove, T., Caparrós, T., Langohr, K., Medina, D., Hamilton, B., ... Casals, M. (2019). Ankle Sprain Versus Muscle Strain Injury in Professional Men's Basketball: A 9-Year Prospective Follow-up Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(6), 232596711984903. <https://doi.org/10.1177/2325967119849035>
- Roig, M., & Ranson, C. (2007). Eccentric muscle actions: Implications for injury prevention and rehabilitation. *Physical Therapy in Sport*, 8(2), 88-97. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2006.11.005>
- Sell, T., Grassi, A., Zaffagnini, S., Amendola, A., Ayeni, O. R., Alexiou, K., ... Samuelsson, K. (2017). Postural stability deficit could predict ankle sprains: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(10), 3140-3155. <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4818-x>
- Starkey, C. (2000). Injuries and Illnesses in the National Basketball Association: A 10-Year Perspective. *Journal of Athletic Training*, 35(2), 161-167.
- Strudwick, A. J. (2012). Contemporary issues in the physical preparation of elite players. *Science and Soccer: Developing Elite Performers, Third Edition*. <https://doi.org/10.4324/9780203131862>
- Verhagen, E., Van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., & Van Mechelen, W. (2004). The Effects of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains A prospective Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(4), 1385-1393. <https://doi.org/10.1177/0363546503262177>
- Wedderkopp, N., Lundgaard, B., Rosendahl, M., Froberg, K., & Kalfog, M. (1999). Prevention of injuries in young female players in European team handball. *Scuuld J Med Sci Sport*, 9(41-47), 41-47.
- Willems, T., Witvrouw, E., Verstuyft, J., Vaes, P., & De Clercq, D. (2002). Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 487-493. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.6.617>