

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Curso Académico 2017-2018

PROPUESTA DE UN PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DE LESIONES
EN CATEGORÍAS DE FORMACIÓN EN EL BALONCESTO

*AN APPROACH OF A PROTOCOL FOR THE PREVENTION OF
INJURIES IN YOUNG BASKETBALL PLAYERS*

Autor: David Morán Dionisio

Tutor: Alejandro Vaquera Jiménez

Fecha: 28/06/2018

Alejandro Vaquera Jiménez

David Morán Dionisio

1. RESUMEN

El presente trabajo final de máster (TFM) es una propuesta de un protocolo de prevención de lesiones en jugadores de baloncesto en edad de formación. En este TFM elaboramos un marco teórico, con un análisis básico de anatomía humana, y de otros protocolos de prevención de lesiones cuyo efecto este demostrado científicamente, así como la metodología de entrenamiento más utilizada en los mismos. Los participantes son los jugadores y jugadoras del colegio Leonés de categorías federadas de minibasket e infantil que inicialmente fueron 137 (10 equipos) y acabaron siendo 38, con una edad media de 12,5 ($\pm 1,5$) años. Antes de llevar a cabo la intervención entregamos unos cuestionarios sobre el historial de lesiones, así como una nota informativa para participantes, sus padres y entrenadores. Una vez realizamos esa entrega pasamos a aplicar el protocolo de prevención de lesiones durante cuatro semanas consecutivas a los 137 participantes para comprobar si cumplimos el objetivo de demostrar que nuestro protocolo tienen un efecto preventivo en los participantes. Los resultados, demostraron que solo hubo mejora en el "*Weight-Bearing Lunge Test*", en el "*Y-Balance Test*" solo los participantes mejoraron las medidas posteriores del test y en el "*Drop Landing Test*" no hubo cambios. La conclusión es que el protocolo diseñado no ha demostrado tener un efecto preventivo sobre los participantes.

Palabras clave: Lesiones, ROM, Prevención De Lesiones.

ABSTRACT

The present final master's degree project (FMP) is a proposal for a protocol for the prevention of injuries in young basketball players. In this FMP we elaborate a theoretical framework, with a basic analysis of human anatomy, and other protocols for the prevention of injuries whose effect is scientifically proven, as well as the training methodology most used in the those protocols. The participants are the players of the Leonés school who are federated minibasket and infant categories, who initially were 137 (10 teams) and ended up being 38, with an average age of 12,5 ($\pm 1,5$) years. Before carrying out the intervention, we delivered some questionnaires about the history of injuries, as well as an informative note for participants, theirs parents and coaches. Once we made that delivery, we applied the protocol of injuries prevention for four consecutive weeks to the 137 participants to check if we met the objective of demonstrating that our protocol has a preventive effect on participants. The results, showed that there was only improvement in the "*Weight-Bearing Lunge Test*", in the "*Y-Balance Test*" only the male participants improved the posterior measurements and in the "*Drop Landing Test*" there wasn't changes. The conclusion is that the designed protocol hasn't been shown to have a preventive effect on the participants.

Key words: Injuries, ROM, Injuries Prevention.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS	16
4. METODOLOGÍA.....	16
4.1. Participantes.....	16
4.2. Elaboración de una nota informática para padres y entrenadores.....	16
4.3. Elaboración de un cuestionario propio sobre lesiones de los participantes ..	17
4.4. Diseño del protocolo	20
4.5. Aplicación del protocolo de prevención de lesiones	22
4.6. Elaboración de informes individuales	23
4.7. Pruebas evaluatorias.....	24
5. RESULTADOS	27
6. DISCUSIÓN.....	33
7. CONCLUSIONES.....	36
8. APLICACIONES PRÁCTICAS	37
9. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO	37
10. VALORACIÓN PERSONAL Y REFLEXIÓN CRÍTICA.....	37
11. AGRADECIMIENTOS	38
12. BIBLIOGRAFÍA	38
13. ANEXO 1.....	42
14. ANEXO 2.....	43

2. INTRODUCCIÓN

La prevención de lesiones siempre nos ha parecido fundamental, ya que como profesionales del deporte debemos ofertar una actividad física saludable con el mayor impacto positivo en la vida de nuestros clientes y sobre todo queremos vincular nuestra carrera al baloncesto. Por ese motivo queremos hacer una propuesta de un protocolo de prevención de lesiones en baloncesto, sobre todo en las categorías de base pues son el futuro del deporte y debemos protegerlos para que puedan disfrutar de una vida deportiva larga, independientemente del nivel al que puedan o decidan llegar, con el menor número de lesiones posible.

Para elaborar nuestro protocolo debemos conocer la epidemiología de las lesiones en el baloncesto y nos basamos en Åman, Forssblad y Larsén (2017) los cuales indican que las lesiones de tren inferior son las más comunes en baloncesto a todas las edades, además Zuckerman et al. (2016) aportan que la lesión más común es el esguince de tobillo en hombres y en mujeres, otro dato importante es que aquellas personas que ya han padecido esta lesión tiene cinco veces más posibilidades de recaer como indican Taylor et al (2015). También necesitamos conocer los mecanismos lesionales para tener una mejor perspectiva de trabajo y sabemos que los más comunes son malas recepciones de los saltos (casi un 45% de los casos), giros bruscos y colisiones. (McKay et al, 2001).

Los autores Kobayashi, Tanaka y Shida (2016) encontraron una serie de factores intrínsecos con una correlación significativa con el esguince de tobillo: índice de masa corporal (mayor IMC en personas que han padecido esta lesión), el nivel de fuerza excéntrica de la inversión del pie, fuerza concéntrica de la flexión plantar, el tiempo de reacción del peronéo corto, y la propiocepción cuando la articulación está en una inversión pasiva.

Una vez conocidos los mecanismos lesionales así como la lesión más común debemos conocer la estructura anatómica del tobillo y el pie. En este trabajo realizaremos una aproximación general sobre los aspectos más importantes del pie y del tobillo, puesto que un estudio en profundidad de estas zonas no es nuestro objetivo.

El tobillo realiza movimientos en los tres ejes del movimiento (transversal, vertical y longitudinal) y por ende en los tres planos como afirma Kapandji (1998).

Eje de movimiento	Movimientos	Amplitud de movimientos
Transversal (X)	Flexión	23-30°
	Extensión	30-50°
Vertical (Y)	Aducción	35°-45°
	Abducción	35°-45°
Longitudinal (Z)	Supinación	52°
	Pronación	25-30°

Tabla 1. Movimientos del pie y tobillo según Kapandji (1998). Los movimientos en el eje transversal presentan variaciones individuales, la flexión 10° y la extensión 20°.

Al conocer los movimientos debemos saber si estos pueden estar limitados, por lo que basándonos en Kapandji (1998) sabemos de las limitaciones de la flexoextensión del tobillo se deben a factores óseos, capsuloligamentosos y musculares.

Movimiento	Factor limitante
Flexión	Óseo: Choque de cuello del astrágalo con la tibia
	Capsuloligamentoso: Cápsula sinovial tensa en su parte posterior igual que ligamentos laterales del tobillo
	Muscular: Resistencia tónica del tríceps sural (actúa antes que los factores anteriormente descritos)
Extensión	Óseo: tubérculo posterior del astrágalo contacta con la tibia en su margen posterior
	Capsuloligamentoso: Parte anterior de la cápsula sinovial tensa igual que haces anteriores de los ligamentos laterales
	Muscular: Resistencia tónica de los músculos flexores

Tabla 2. Factores limitantes de la flexoextensión del tobillo. (Kapandji, 1998)

Al conocer estos datos sabemos que debemos intervenir, en los factores musculares por ser los primeros limitantes en la flexoextensión.

La estabilidad lateral del tobillo, en específico la articulación tibiotalar, según Kapandji (1998) está asegurada por la misma estructura de la articulación, puesto que la espina astragalina está acoplada a la mortaja tibioperonea, además los maléolos actúan como paredes del astrágalo sin olvidar los ligamentos laterales externo e interno que impiden que este hueso se balancee. No obstante, esta estructura no es inalterable, si sufre cualquier movimiento forzado de abducción o aducción lo suficientemente grande pueden presentarse lesiones a nivel ligamentoso y/o capsular. (Kapandji, 1998)

Una vez conocemos los movimientos del pie y tobillo debemos conocer los huesos que lo conforman, de proximal a distal: tibia, peroné, astrágalo, calcáneo, navicular, cuboides, cuneiformes, metatarsos y las falanges. (Tórtora y Derrickson, 2013)

Otro punto importante de la articulación del tobillo y el pie son los ligamentos según Kapandji (1998) que no solo los describe si no que aporta información sobre los distintos haces de un mismo ligamento, lo que demuestra la complejidad de la articulación del tobillo.

Articulación	Ligamentos
Tibiotarsiana	Lateral Externo Lateral Interno Anterior Posterior
Subastragalina	Calcaneoastragalino Interóseo Calcaneoastragalino Externo Calcaneoastragalino Posterior
Mediotarsiana	Glenoideo Astragaloescafoideo Superior Ligamento en "Y" de Chopart Calcaneocuboideo Dorsal Calcaneocuboideo Plantar

Tabla 3. Articulaciones principales y sus principales ligamentos del pie y tobillo según Kapandji (1998). La articulación anteriormente mencionada se encuentra compuesta sobre todo por dos articulaciones talocrural o tobillo en sí misma y la tibioperonéa en su parte distal como afirman Tórtora y Derrickson (2013). Los músculos principales que tienen acción en esta articulación según Tórtora y Derrickson (2013) son: gastronemios, sóleo, peroneo largo, peroneo corto tercer peroneo y extensor largo de los metatarsos.

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Gastronemios	Cóndilo lateral y medial del fémur, y cápsula sinovial de la rodilla	Calcáneo	Flexión plantar en el tobillo y flexión de rodilla
Sóleo	Cabeza del peroné y borde medial de la tibia	Calcáneo	Flexión plantar
Peroneo Largo	Cabeza y cuerpo del peroné	Primer metatarsiano y cuneiforme medial	Flexión plantar y eversión
Peroneo Corto	Mitad distal del cuerpo del peroné	Base del cuarto metatarsiano	Flexión plantar y eversión
Tercer Peroneo	Tercio distal del peroné y membrana interósea	Base del quinto metatarsiano	Dorsiflexión y eversión
Ext. Largo Metatarsos	Cóndilo lateral de la tibia, superficie interior del peroné y membrana interósea	Falange media y distal de los metatarsos (2 a 5)	Dorsiflexión, extiende falanges distal y medial y falange proximal de los metatarsos

Tabla 4. Músculos principales implicados en los movimientos del tobillo. (Tórtora y Derrickson, 2013)

Una vez realizada una introducción sobre la epidemiología de lesiones en baloncesto y conocer la articulación del tobillo y el pie, en una versión abreviada, debemos conocer anteriores o vigentes protocolos de prevención, así como su eficacia disminuyendo el riesgo de sufrir lesiones y las principales metodologías de entrenamiento utilizadas para la prevención de lesiones.

Para el conocimiento de distintos protocolos de prevención de lesiones utilizamos los datos aportados por Robles-Palazón y Sainz (2017), donde nos afirman que el FIFA 11+ y el *Knäkontroll* son los más recomendados por los siguientes motivos: no necesitan material adicional, presentan progresión, duración menor a 20 minutos y utilizan entre 6 y 15 ejercicios.

Programa	Creador/es	Población	Duración(min)	Nº ejercicios
FIFA 11+	F-MARC, Centro Deportivo Traumatológico y de Investigación de Oslo	Futbolistas jóvenes	~20	15
<i>Harmoknee</i>	Kiani et al.	Futbolistas jóvenes	~25	5 bloques, (de 3 a 8 ejercicios)
<i>KIPP</i> (“ <i>Knee Injury Prevention Program</i> ”)	La Bella et al.	Jóvenes deportistas	~30	Varía número según entrenamiento o partido
<i>Knäkontroll</i>	Fisioterapeutas suecos	Jóvenes deportistas de equipos	~20	6, con variantes para realizarlos en parejas
<i>PEP</i> (“ <i>Prevent Injury and Enhance Performance Program</i> ”)	Fundación de medicina deportiva de Santa Mónica	Jóvenes jugadoras de fútbol (14-18 años)	~20	5 apartados (19 ejercicios totales)

Tabla 5. Resumen de programas de prevención de lesiones. (Robles-Palazón y Sainz, 2017)

Como podemos ver en la Tabla 5 no hemos encontrado ningún protocolo que fuera diseñado solo para baloncesto, si bien algunos de los protocolos han sido utilizados en dicho deporte con resultados positivos como herramientas preventivas de lesiones entre ellos el FIFA 11+ (Robles-Palazón y Sainz, 2017) y el KIPP (Herman et al., 2012). No obstante, el *Knäkontroll* al ser diseñado por distintas federaciones deportivas, entre ellas la de baloncesto (Robles-Palazón y Sainz, 2017), sería lo más parecido a un protocolo de prevención de lesiones en el

baloncesto, además este protocolo presenta adherencia debido a los ejercicios por parejas como afirman Robles-Palazón y Sainz (2017).

Una vez enmarcados los protocolos más extendidos, debemos conocer las metodologías de entrenamiento utilizadas en todas las propuestas. La mayoría de literatura consultada aboga por el entrenamiento neuromuscular, de fuerza y de flexibilidad (Benis, Bonato, y La Torre, 2016; Herman, et al., 2012; Lin, Delahunt y King, 2012; Taylor et al., 2015; Trecroci et al, 2015). El entrenamiento de fuerza y el neuromuscular se basan en calistenias, facilitando su utilización en campo, y combinan desde movimientos balísticos hasta movimientos en cadena cinética cerrada (Benis, Bonato, y La Torre, 2016; Herman, et al., 2012; Lin, Delahunt y King, 2012; Taylor et al., 2015; Trecroci et al, 2015).

Table. Phases of the Body-Weight Neuromuscular- Training Program

Phase (wk)	2 (4-6)	3 (7-8)
1 (1-3)	2 (4-6)	3 (7-8)
1. Plank on elbows (30 s)	1. Plank on elbows, alternate 1 leg up (30 s)	1. Plank on hand, alternate 1 leg up (30 s)
2. Side bridge (30 s)	2. Side bridge, with leg open (30 s)	2. Side bridge with hip and arm abduction (30 s)
3. 1-Leg hip lift (10 reps)	3. 1-Legged hip lift over basketball (10 reps)	3. 1-Legged hip lift on step (10 reps)
4. Split squat (10 reps)	4. Bulgarian split squat (10 reps)	4. Bulgarian split squat and jump (10 reps)
5. Front lunges (10 reps)	5. Walking lunges (10 reps)	5. Walking lunges and crossover (10 reps)
6. 2-Legged calf raise on step (10 reps)	6. 1-Legged calf raise on step (10 reps)	6. 1-Legged calf raise, repeated, on step (10 reps)
7. Abdominal crunches (20 reps)	7. Abdominal sit-up and twist (20 reps)	7. Bicycle abdominals (20 reps)
8. Lateral jump and hold (10 reps)	8. Lateral jump, continuous movements (10 reps)	8. Lateral hop and hold (10 reps)
9. Back hyperextension on ground (10 reps)	9. Superman, static (30 s)	9. Hyperextension, on bench (10 reps)
10. Tuck jump and soft landing (10 reps)	10. Tuck jump, repeated (10 reps)	10. Jump over the cone (10 reps)

Abbreviation: reps, repetitions.

Figura 1. Fases de un programa de entrenamiento neuromuscular basado en calistenia. (Benis, Bonato, La Torre, 2016)

Propuesta de un protocolo de prevención de lesiones en baloncesto de iniciación

Ejercicio	Repeticiones/ Duración
(1) Sentadilla unipodal (niveles de progresión A, B, C y D)	
A) Manos en la cadera	3 x 8-15 reps
B) Sosteniendo un balón por encima de la cabeza con brazos estirados	3 x 8-15 reps
C) Manos en la cadera; imaginar un reloj y marcar sobre el suelo las 12, 2, 4 y 6 en punto con el pie no ejecutor	3 x 5 reps
D) Sosteniendo un balón con las manos, bajar hasta tocar el suelo y subir en diagonal hasta levantar balón por encima de la cabeza con brazos estirados hacia el lado contralateral	3 x 8-15 reps
Pareja) Compañero presiona lateralmente con el balón la pierna libre del ejecutante de la tarea	Pareja) 3 x 5-10 reps
(2) Puente lumbar dinámico	
A) Bipodal con manos cruzadas en el pecho	3 x 8-15 reps
B) Unipodal con manos agarrando pierna libre flexionada a 90° (cadera y rodilla)	3 x 8-15 reps
C) Unipodal pie ejecutor apoyado sobre un balón, pierna libre flexionada a 90° (cadera y rodilla) y manos apoyadas en el suelo	3 x 8-15 reps
D) Unipodal, alternando pierna de apoyo manteniendo brazos en el suelo con codos a 90°	3 x 8-15 reps
Pareja) Compañero agarra el talón del pie mientras que el ejecutante de la tarea utiliza este apoyo para levantar la pelvis del suelo	Pareja) 3 x 8-15 reps
(3) Sentadilla bipodal	
A) Sosteniendo balón con brazos estirados en frente del cuerpo	3 x 8-15 reps
B) Manos en la cadera	3 x 8-15 reps
C) Sosteniendo un balón por encima de la cabeza con brazos estirados	3 x 8-15 reps
D) Igual que en el nivel C pero terminando el movimiento en posición inicial apoyando únicamente el tercio distal del pie (elevando talones)	3 x 8-15 reps
Pareja) Compañero situado a 1 metro de distancia y en dirección opuesta al ejecutante; sostener un balón entre los dos utilizando una mano cada uno y llevando la otra mano apoyada en la cadera. Presionar el balón cuando se realiza la flexión para la sentadilla	Pareja) 3 x 8-15 reps
(4) Plancha frontal	
A) Apoyando antebrazos y rodillas	15-30 s
B) Apoyando antebrazos y pies	15-30 s
C) Apoyando antebrazos y moviendo lateralmente el apoyo de los pies de manera alterna hasta volver a posición inicial	15-30 s
D) Plancha lateral dinámica	5-10 reps
Pareja) Carretilla	Pareja) 15-30 s
(5) Zancadas	
A) Manos en la cadera	3 x 8-15 reps
B) Sosteniendo un balón con brazos estirados en frente del cuerpo, realizar zancada con rotación del tronco llevando balón hacia el lado de la pierna ejecutora	3 x 8-15 reps
C) Sosteniendo un balón por encima de la cabeza con brazos estirados	3 x 8-15 reps
D) Sosteniendo un balón con brazos estirados en frente del cuerpo, realizar zancadas laterales	3 x 8-15 reps
Pareja) Lanzar balón al compañero situado a 5-10 metros cuando se realiza la zancada	Pareja) 3 x 8-15 reps
(6) Salto y caída	
A) Saltos unipodales antero-posterior con manos en la cadera	3 x 8-15 reps
B) Saltos unipodales laterales alternando pierna ejecutora en cada repetición; manos en la espalda	3 x 8-15 reps
C) Dar pequeños pasos en el sitio y realizar salto horizontal unipodal aterrizando con pierna contralateral	3 x 5 reps
D) Igual que el nivel C pero realizando cambio de dirección de 90° antes de ejecutar el salto; alternar lados	3 x 5 reps
Pareja) Compañero situado a 5 metros lanza el balón para que el ejecutante realice salto bipodal, remate de cabeza y caiga sobre sus dos piernas	Pareja) 3 x 8-15 reps

Figura 2. Protocolo *Knäkontroll*. rep: repeticiones, s: segundos. (Robles-Palazón y Sainz, 2017)

Como podemos apreciar en las propuestas de Benis, Bonato y La Torre (2016) y el *Knäkontroll* (Robles-Palazón y Sainz, 2017), Figuras 1 y 2 respectivamente, a pesar de ser propuestas diferentes, basadas en el entrenamiento neuromuscular y de fuerza no hay una diferencia sustancial entre la metodología, pues las repeticiones presentan un rango de 5 hasta 15 o en torno a 30 segundos de trabajo en otros ejercicios. Estas similitudes podemos apreciarlas en varios protocolos de prevención de lesiones. (Benis, Bonato, y La Torre, 2016; Herman et al., 2012; Lin, Delahunt y King, 2012; Trecroci et al, 2015; Taylor et al., 2015;,))

El entrenamiento neuromuscular y de fuerza presentan múltiples beneficios como aumentar el control postural, la estabilidad del tren inferior y el trabajo intraarticular como afirman Benis, Bonato, La Torre (2016), además ayuda a disminuir una posible recaída del esguince de tobillo según Lin, Delahunt y King (2012). El entrenamiento del equilibrio, como ejercicio neuromuscular, también se presenta como una estrategia de prevención de lesiones en el tobillo como afirman Taylor et al. (2015) y utilizada también en rehabilitación según Powden, Hoch y Hoch (2017), está afirmación se ve respaldada por Rivera et al. (2017) que añaden que ese tipo de trabajo ayuda a reducir la recaída de los esguinces de tobillo, como pasaba también con el entrenamiento neuromuscular y de fuerza anteriormente mencionado.

Otro tipo de ejercicio físico que ha sido utilizado muchas veces como herramienta para prevenir lesiones han sido los estiramientos, los entrenadores siempre han obligado a sus deportistas a realizar estiramientos estáticos durante los calentamientos para “no lesionarse”, lo que nos suscita la duda de saber si la sabiduría popular se ve sustentada por la literatura científica y para contestar a esta duda nos servimos de Nakamura et al. (2017), los cuales realizaron un estudio en el que analizaban el efecto del estiramiento estático en el “*stiffness*” y ROM (rango de movimiento) de los gastronecmios, y pudieron observar que los participantes experimentaron un aumento en su ROM del tobillo y el “*stiffness*” se mantuvo sin cambios, no obstante, después de cuatro semanas este “*stiffness*” disminuía por lo que los participantes disminuyeron su nivel de reactividad en el tobillo. Esta intervención de Nakamura et al. (2017) presento una duración de cuatro semanas, entrenando tres veces por semana, cuatro series de estiramientos estáticos con una duración de 30 segundos. Respecto a la utilización de la flexibilidad como medio para prevenir lesiones hay controversia, puesto que algunos protocolos la utilizan y otros no (Robles-Palazón y Sainz, 2017; Herman et al., 2012).

Los autores Medeiros y Martini (2018) defienden que los estiramientos estáticos anteriormente mencionados no son una mala vía para aumentar el ROM, aunque también es interesante el uso del FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva) y del método “*stretching*”, pero lo más interesante es que los métodos balísticos los descartan porque no ayuda a mejorar el ROM del tobillo. Como último punto de la investigación de Medeiros y Martini (2018) defienden que el factor más involucrado con el aumento del ROM y la flexibilidad en el tobillo es el volumen y el tiempo de entrenamiento de estos factores.

Una limitación en el ROM del tobillo (referido a la dorsiflexión) puede desencadenar problemas en el aterrizaje de los saltos ya que el cuerpo no es capaz de absorber el impacto en condiciones óptimas. (Dill et al.,2014; Hoch et al.,2015; Kang et al., 2015)

Un aspecto que consideramos importante es el aterrizaje de los saltos, como hemos visto anteriormente con el ROM, la literatura nos habla de la activación de diferentes grupos musculares para absorber mejor el impacto que supone el aterrizaje (Aerts et al., 2015; Heebner et al., 2017; Holden et al., 2017; Turner et al., 2018). En el estudio de Turner et al. (2018), hablan de la diferencia en la activación muscular en los aterrizajes entre bailarines y deportistas, defendiendo que la activación del glúteo mayor podría ser la diferencia entre un mejor aterrizaje en los primeros frente a los segundos, aunque activen menos el glúteo medio.

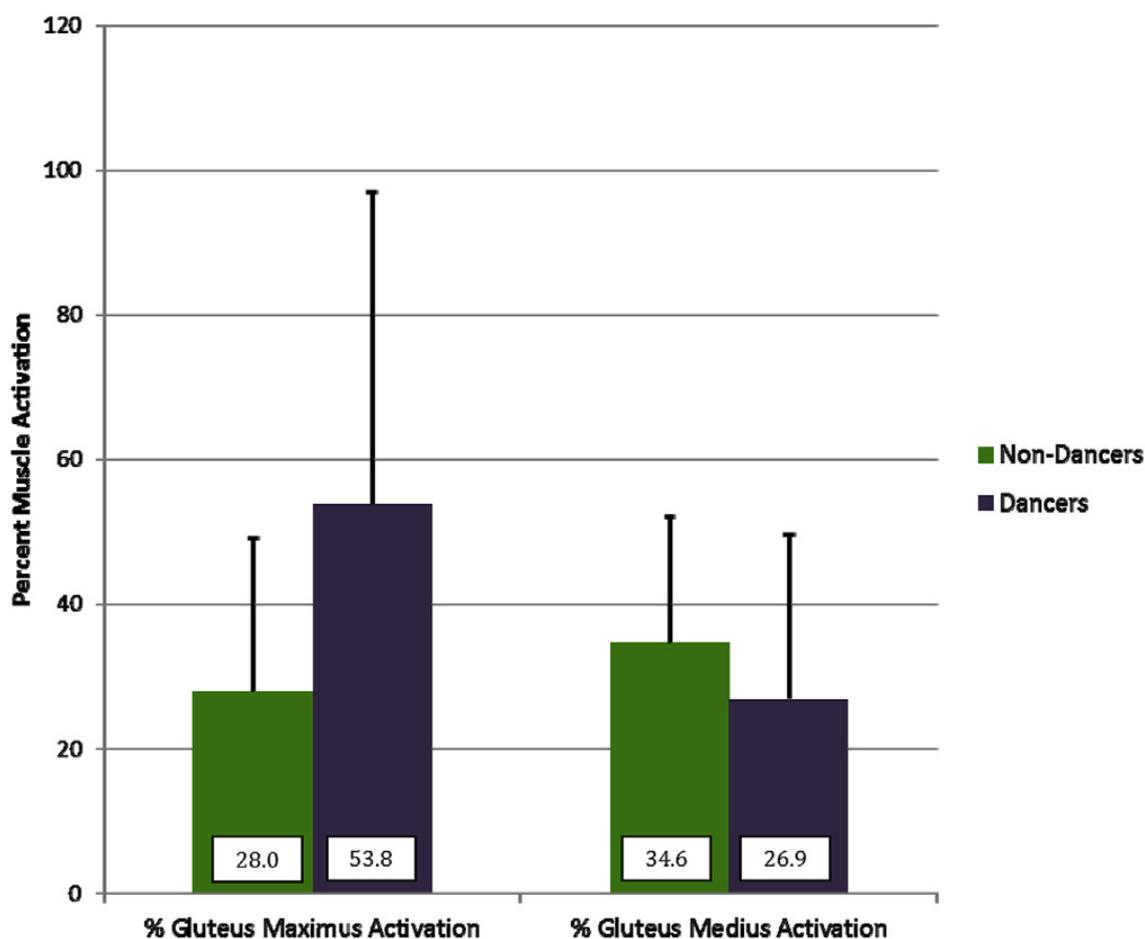


Figura 3. Comparación entre la activación muscular entre bailarines (azul) y deportistas (verdes). Como podemos ver los bailarines activan más el glúteo mayor pero menos el medio. (Turner et al.,2018)

Esta activación del glúteo mayor según Turner et al. (2018) disminuye los grados del valgo de rodilla en los aterrizajes de los bailarines comparándolos con los deportistas, por lo que sería un factor a tener en cuenta para prevenir el valgo.

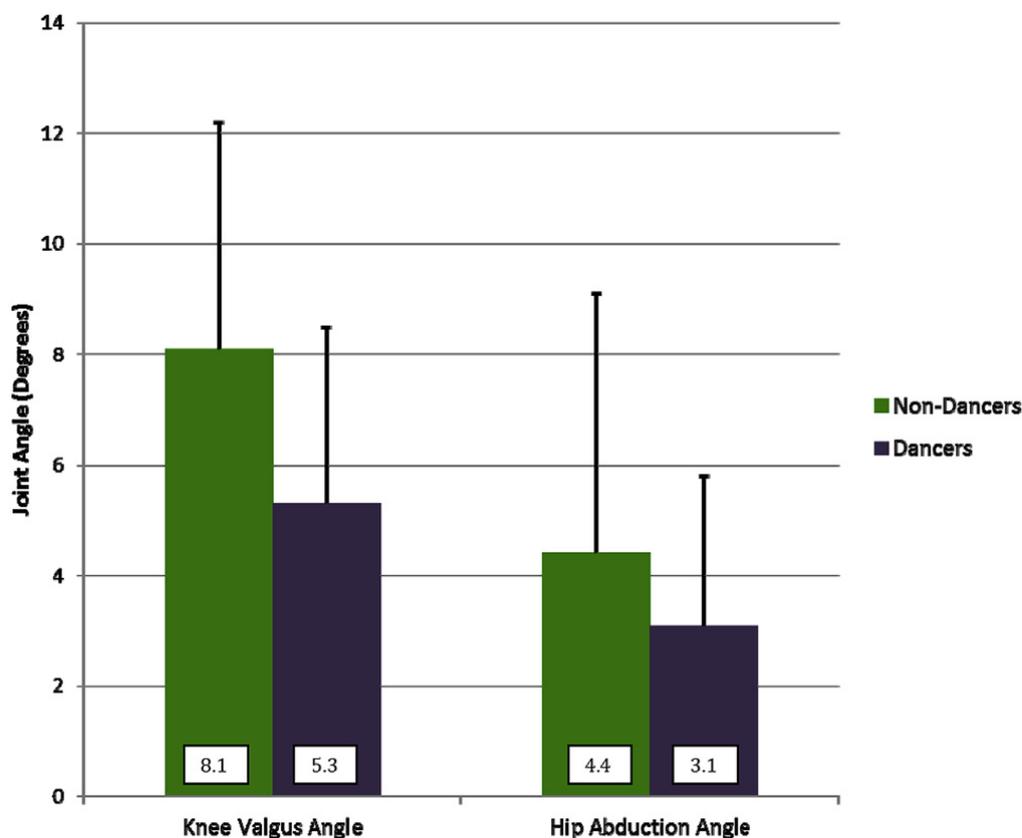


Figura 4. Comparación entre los grados del valgo de rodilla y la abducción de cadera entre bailarines (azul) y deportistas (verdes). (Turner et al., 2018)

Estos datos sobre la activación muscular nos brindan información muy útil para la elección e introducción de diferentes ejercicios en el protocolo de prevención de lesiones.

Otro punto importante es el tiempo de intervención necesario para poder observar si hay un efecto preventivo, en este aspecto, los protocolos mencionados por Robles-Palazón y Sainz (2017), tienen una duración variable, pero normalmente son 3 meses, mientras que otros autores hablan de períodos de uno a seis meses. (Benis, Bonato y La Torre, 2016; Lin, Delahunt y King 2012; Trecroci et al., 2015).

Para arrojar un poco más de luz sobre este aspecto acudimos a Schiffan, Ross y Hahne, (2015) los cuales nos dicen que, si bien no hay un tiempo de intervención determinado científicamente como el más óptimo, parece ser que todos aquellos protocolos más extendidos en el tiempo son más eficaces, debido a un posible efecto acumulativo sobre el organismo, frente a los protocolos menos extendidos en el tiempo, similar a lo que vimos sobre la flexibilidad anteriormente.

Siguiendo con aspectos importantes de los distintos protocolos y literatura consultada podemos apreciar como la mayoría de los mismos no utilizan equipamiento adicional, si bien utilizan algún material de su deporte como balones de fútbol en el FIFA 11+ (Benis, Bonato, y La Torre, 2016; Herman, et al., 2012; Lin, Delahunt y King, 2012; Taylor et al., 2015; Trecroci

t al, 2015), incluso algunos protocolos se pueden hacer por parejas como en el *Knäkontroll*. (Robles-Palazón y Sainz, 2017).

Una vez que ya tenemos una idea general de los distintos protocolos, cuales son las metodologías más utilizadas y que aspectos de la metodología de entrenamiento debemos tener en cuenta debemos saber que pruebas evaluativas utilizaremos, porque queremos medir la dorsiflexión, el equilibrio y la habilidad para aterrizar (debido a un salto o una caída desde una altura determinada).

Para la elección de las pruebas evaluativas seguimos el consejo de Webster y Gribble (2010), los cuales afirman que los test más utilizados para evaluar la estabilidad del tobillo son el “*Star Excursion Balance Test*” y el Sistema de Estabilidad *Biodex*. Hay una variante del “*Star Excursion Balance Test*” adaptada al baloncesto aportada por Bird y Markwick (2016) en que hay solo tres direcciones (anterior, posteromedial y posterolateral) y se denomina “*Y-Balance Test*”. Los autores Faigenbaum et al. (2014) y Faigenbaum et al. (2015) realizan el “*Y-Balance Test*” pero dejando las manos libres a sus participantes, los cuales son adolescentes, en vez de la cintura.

Los mismos autores para medir la dorsiflexión utilizan otro test, el “*Weight-Bearing Lunge Test*”, el cual presenta una correlación moderada con la medida anterior del “*Star Excursion Balance Test*”, además estos test se han llevado a cabo con jugadoras de baloncesto que es lo que queremos nosotros. (Bird y Markwick, 2016)

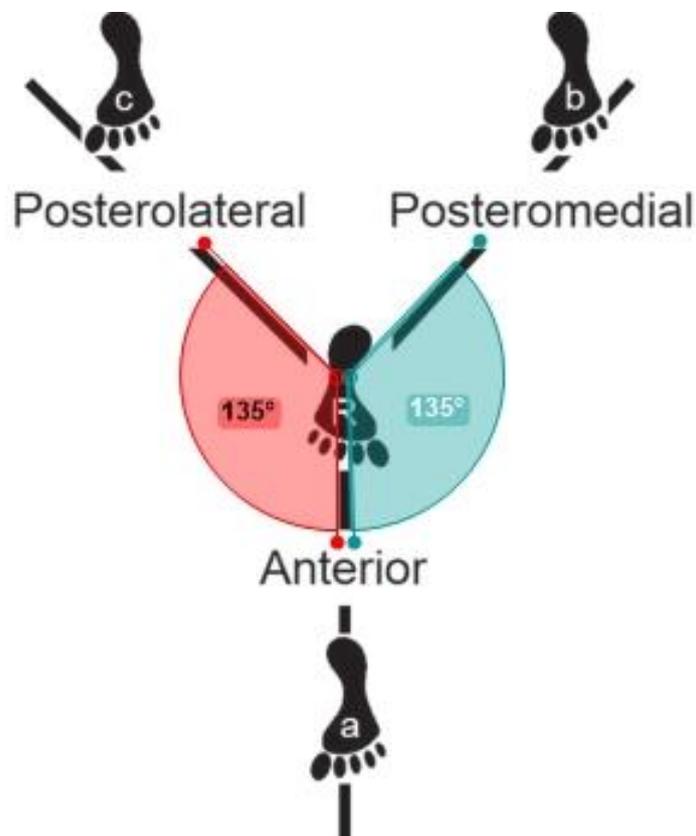


Figura 5. Direcciones del “*Y-Balance Test*”. (Bird y Markwick, 2016)

Para el “*Y-Balance Test*” de Bird y Markwick (2016) lo normal es que los hombres obtengan mayores distancias relativas a la longitud de sus piernas que las mujeres como demuestran Gorman et al. (2012).

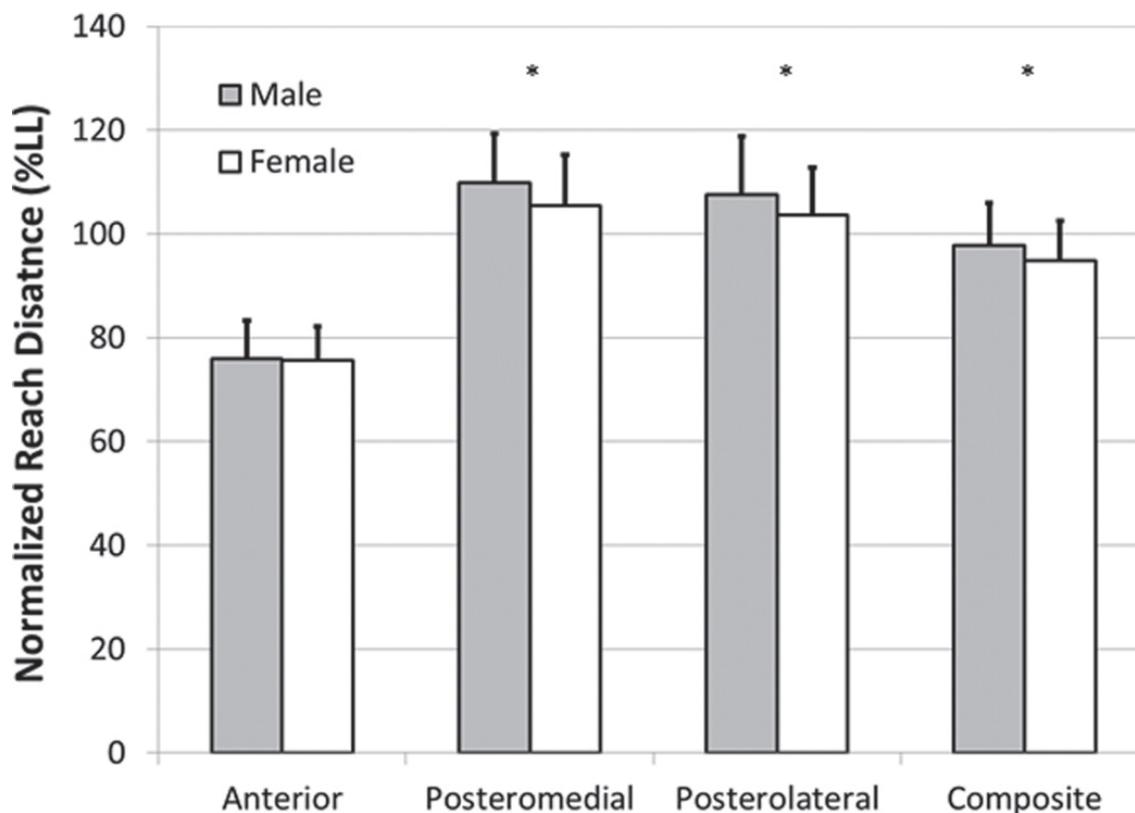


Figura 6. Comparación entre hombres y mujeres en el “*Y-Balance Test*”. La mejora de ambos sexos es significativa en las medidas posterolateral y posteromedial de la prueba. (Gorman et al. 2012)

Otra prueba que se usa para valorar el valgo de rodilla es el “*Drop Landing Test*” que utilizan Tumer et al. (2018) comparando el valgo entre bailarines y deportistas, por lo que este test tiene una gran aplicación en muchos deportes y entre ellos el baloncesto.

Ahora que ya tenemos enmarcada la anatomía, los protocolos, la metodología de entrenamiento, así como los test que nos ayudarán a comprobar si hay una acción preventiva en nuestros participantes debemos mencionar las premisas que utilizamos para la elaboración del protocolo de prevención de lesiones:

1. Debe servir como calentamiento (aunque podamos usarlo como contenido de una sesión de entrenamiento)
2. No debe durar más de 15 minutos
3. No debe utilizar material adicional, que no sean balones o la cancha misma de baloncesto
4. Cualquier entrenador pueda utilizarlo sin nuestra supervisión, una vez acabada la intervención

Al tener las premisas de cómo debe ser el protocolo de prevención de lesiones, las pruebas o test deben ser: rápidas, accesibles, poco material y con poco coste económico. Para eso

utilizaremos las pruebas o test anteriormente mencionados (“*Drop Landing Test*”, “*Y-Balance Test*” y “*Weight-Bearing Lunge Test*”) que están especificadas y explicadas en el apartado de Metodología. En resumen, nuestro protocolo de prevención de lesiones y las pruebas o test que usaremos serán rápidos, sencillos y económicos

Como último punto de la introducción debemos hablar de las competencias del Máster de Entrenamiento y Rendimiento Deportivo, las que más utilizamos son:

- La elaboración de informes técnicos basados en el análisis del rendimiento, así como expresarnos de forma clara en los mismos, ya que cada participante tendrá su propio informe y pueden entenderlo sin nuestra presencia
- El manejo de herramientas tecnológicas del campo de entrenamiento, mediante el software Kinoveo 0.8.24. para analizar el valgo de rodilla y otros softwares como el Excel 2016 para tratar los datos
- El trabajo en equipo, aunque este trabajo final de Máster es individual tenemos que trabajar con los entrenadores para que nos dejen intervenir con sus equipos, así como con los participantes procurando obtener el máximo beneficio.
- El pensamiento crítico sobre todo lo que hacemos para mejorar, porque sabemos los aspectos a mejorar después de la elaboración de este trabajo final de máster y como han sido nuestras actuaciones con los equipos.
- El manejo de bibliografía científica, ya que debemos conocer los datos y todo lo que se ha hecho hasta ahora como punto de partida para poder llevar a cabo nuestro trabajo con las mayores garantías de éxito posibles.
- El compromiso ético por la calidad, por la elaboración de los informes individuales, la intervención individual de cada equipo, la nota informativa para todas personas que se ven involucradas en esta intervención, así como el trato individualizado con cada entrenador.
- Actitud de autonomía en el aprendizaje, ya que toda la investigación e intervención se han llevado a cabo por parte del alumno individualmente al querer aumentar nuestros conocimientos en el campo de la prevención de lesiones, para dar la mejor imagen y conocimiento posible a los participantes.
- La gestión y liderazgo de grupos humanos, pues nos ponemos al frente de diferentes equipos para poder llevar a cabo el protocolo y deben entender porque hacemos esta intervención.
- El diseño y materialización de procesos sistemáticos de análisis del rendimiento, por realizar las evaluaciones para comprobar si los participantes han obtenido una mejora o no de su rendimiento y que podemos obtener de esos datos.

3. OBJETIVOS

Los objetivos principales son realizar una propuesta de un protocolo de prevención de lesiones en categorías de formación en baloncesto y comprobar si ayuda a disminuir el posible riesgo de lesión en esta población comparándolo con la literatura científica.

Como objetivos secundarios: concienciar a los deportistas y entrenadores de la importancia de prevenir las lesiones.

4. METODOLOGÍA

4.1. Participantes

En el presente estudio participaron inicialmente 137 jugadores federados en baloncesto del colegio Leonés (seis equipos de categoría minibasket y cuatro equipos de categoría infantil) con una edad media de 12,5 años ($\pm 1,5$ años), no obstante, solo cuatro equipos cumplieron todos los requisitos para poder ser evaluados (49 participantes entre estos equipos). Los requisitos eran:

1. Completar cuatro sesiones en semanas consecutivas, siempre el mismo día de la semana.
2. Realizar la primera evaluación la semana anterior al comienzo del protocolo de prevención de lesiones
3. Realizar la segunda evaluación la semana posterior a la finalización del protocolo de prevención de lesiones.

Los equipos que completaron los tres requisitos fueron los equipos masculinos de categoría infantil (el equipo A y el B) y los equipos femeninos de categoría infantil (equipo A y B), por tanto, 49 participantes, (22 son hombres y 27 mujeres) con una edad media de 13,5 años ($\pm 0,5$ años). No obstante, de estos 49 sólo 38 (20 mujeres y 18 hombres) fueron los participantes finales para ser introducidos en este trabajo al cumplir los requisitos individuales que son:

1. Realizar las dos evaluaciones, la primera la semana anterior a empezar la intervención y la segunda una semana después de hacer la última sesión.
2. Realizar cuatro sesiones en semanas consecutivas.

El motivo principal por el que los seis equipos minis quedaron excluidos de la elaboración final de este trabajo se debió fundamentalmente a que en algunos días de los que teníamos que realizar el protocolo debían jugar partido de liga, haciendo imposible la realización del protocolo, ya que, con frecuencia jugaban entre los mismos equipos del colegio Leonés.

4.2. Elaboración de una nota informática para padres y entrenadores

Antes de empezar con la intervención, después del acuerdo con el colegio Leonés, elaboramos una carta informativa para los padres en la que informamos de toda la intervención que íbamos a realizar, explicando de manera simple y eficaz todo el proceso.

Los padres tenían el derecho de negar la participación de sus hijos siempre y cuando lo consideraran oportuno, no obstante, también les decíamos que estaba apoyado por el colegio Leonés.

Con los entrenadores además de darles la nota, se les informaba en persona uno por uno de todo lo que queríamos realizar, así como del protocolo en sí mismo, siempre con el apoyo del colegio Leonés, y podían negarse a participar siempre que lo considerara oportuno, como en el caso de los padres, en ninguno de los casos hubo oposición a realizar el protocolo.

4.3. Elaboración de un cuestionario propio sobre lesiones de los participantes

El mismo día que dábamos la nota informativa a todos los participantes también adjuntábamos un cuestionario de 9 preguntas sobre lesiones que padecieran los participantes explicando la confidencialidad de los datos y el uso que se iba a hacer de los mismos. Este cuestionario se repartió a los 137 participantes iniciales, pues queríamos los datos de todos los participantes posibles. El cuestionario tenía que devolverse contestado como máximo a las dos semanas de su entrega. El cuestionario era el siguiente:

Este cuestionario nos brindará datos sobre el historial de lesiones de su hijo/a, no le llevará mucho tiempo contestarlo. Todas las preguntas son sobre las lesiones de su hijo/a. Todos los datos son confidenciales, su único uso es la investigación científica y educativa.

Por favor responda con la máxima sinceridad posible. Muchas gracias por su participación

Nombre y primer apellido de su hijo/a:

Dorsal que utiliza:

Fecha de nacimiento:

Categoría de su equipo (alevín de primer año, juvenil, etc.)

1. Su hijo/a ha sufrido alguna lesión? (Relacionada con el deporte o que afectara a la actividad deportiva)
 - Sí
 - NO
 - NS/NC

2. ¿Cuántas veces ha estado lesionado/a?
 - Nunca
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4 o más

- NS/NC

3. ¿Qué tipo de lesión/es padeció? (Marque más de una si se da el caso)

- Rotura de un hueso o varios
- Desgarro muscular
- Distensión muscular
- Esguince
- Dislocación
- Otra

Si ha marcado otra por favor especifique cual:

4. ¿Cuánto tiempo estuvo lesionado/a? (Por favor, especifique el tiempo)

- Nunca
- Menos de una semana
- Una semana
- Dos semanas
- Tres semanas
- 1 mes
- Más de un mes (si es más de un mes especifique el tiempo a continuación, por favor)

- NS/NC

5. ¿Sufrió una recaída de la lesión al poco tiempo de recuperarse del todo (máximo dos semanas después de recuperarse)?

- Sí
- NO
- NS/NC

6. ¿Se ha lesionado más de una vez la misma parte del cuerpo?

- Sí
- NO
- NS/NC

Si en la pregunta anterior ha contestado NO, salte esta pregunta.

- 6.1. El tipo de lesión en la misma zona del cuerpo, ¿ha sido el mismo?
- SÍ
 - NO
 - NS/NC
7. ¿Ha sufrido más de un tipo de lesión distinta, por ejemplo, una rotura de un hueso y un esguince?
- SÍ
 - NO
 - NS/NC
8. ¿Ha realizado algún tipo de rehabilitación de su/s lesión/es, con un médico, fisioterapeuta, un entrenador o similar?
- SÍ
 - NO
 - NS/NC
9. ¿Ha realizado algún tipo de protocolo de prevención de lesiones con anterioridad?
- SÍ
 - NO
 - NS/NC

4.4. Diseño del protocolo

El protocolo de prevención de lesiones que confeccionamos es el siguiente:

PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DE LESIONES				
Orden	Duración	Material	Actividad	Desarrollo
1º	4´	-	Saltar	Salto: a pies juntos (adelante-atrás, en horizontal), saltando a una pierna (igual que los saltos a pies juntos), con desplazamiento en los planos sagital y horizontal. (30" por tipo de salto).
2º	1´	-	Salto y recepciones controlando la posición corporal	-Saltar a pies juntos hacia adelante y caer a una pierna (3 veces por pierna) -Saltar con una pierna y aterrizar con ambas (3 veces). ¡Prestar atención a la aducción de la rodilla!.
3º	1	-	Lunge	-Realizar seis <i>lunges</i> estáticos con cada pierna (12 repeticiones en total), manteniendo la posición del <i>lunge</i> durante dos segundos. Se realiza una vez.
4º	1´	-	Puentes glúteos	Realizar un puente glúteo en isometría de 20" (dos series con descanso entre series de 30").
5º	1´	-	Juego al poste	Por parejas realizar "una lucha por la posición", es decir, apoyando hombro con hombro intentar desplazar al compañero de manera lateral durante 10". Deben realizar una vez con cada hombro, con un descanso de 20" para cambiar de posición.
6º	2´	-	Dorsiflexión	Individualmente los jugadores se colocan frente a una pared y realizan el estiramiento del tobillo. Tres series por cada pierna (10" de trabajo y 5" de descanso por cada).

Tabla 6. Protocolo de prevención de lesiones.

<p>1. Saltar</p>	
<p>2. Saltos y recepciones controlando la posición corporal</p>	
<p>3. <i>Lunge</i></p>	
<p>4. Puentes glúteos</p>	

<p>5. Juego al poste</p>	
<p>6. Dorsiflexión</p>	

Tabla 7. Ejercicios del protocolo de prevención de lesiones.

Para la elaboración del protocolo realizamos una búsqueda bibliográfica en las bases de datos *PubMed* y *Ebscohost* así como en la red social *Researchgate*, los términos de búsqueda que más resultados ofrecieron fueron: “*injury prevention*”, “*ankle sprain*”, “*injury prevention*”, “*injuries prevention*”, “*basketball injuries*”. “*epidemiology basketball injuries*”, “*injury prevention protocol*”. “*ankle sprain prevention*”.

4.5. Aplicación del protocolo de prevención de lesiones

El protocolo se aplicó durante cuatro semanas consecutivas entre febrero y abril de 2018, coincidiendo el período entre el puente de carnaval del colegio hasta las vacaciones de Semana Santa puesto que en ese período de tiempo los equipos no perdían entrenamiento debido a fiestas. Empezamos las evaluaciones el día 6 de febrero y acabamos el día 15 de dicho mes, las evaluaciones fueron en las sesiones de entrenamiento de los equipos. Los equipos que pudimos evaluar en la primera semana empezaron el protocolo en la segunda para no perder tiempo y así poder hacer la segunda evaluación sin que los horarios de los equipos se pisaran entre sí. La segunda evaluación se llevó a cabo desde el día 13 de marzo hasta el día 27 del mismo mes.

En todas las sesiones estuvimos presentes dirigiendo y realizando el protocolo de prevención de lesiones y las evaluaciones con los equipos, estas sesiones fueron siempre individuales para cada equipo.

Todos los datos numéricos obtenidos eran volcados y tratados en un archivo Microsoft Excel 2016, uno por categoría donde estaban presentes los equipos de dicha categoría.

4.6. Elaboración de informes individuales

Una vez finalizada la intervención, recordemos que duró seis semanas teniendo en cuenta los días de evaluación, pasamos a la elaboración de los informes individuales para los 137 participantes iniciales, aunque solo pudieran entrar 38 en la elaboración final de este trabajo. La elaboración media de cada informe, una vez tratados todos los datos, fue de una hora aproximadamente.

La entrega de cada informe se llevaba a cabo en una sesión de entrenamiento, explicábamos a todos los participantes los aspectos del informe, entre ellos si habían mejorado sus resultados entre las evaluaciones y si eran relevantes, debido a que no todos pudieron cumplir los requisitos que habíamos estipulado.

Una vez entregados todos los informes, enviábamos un archivo pdf a los entrenadores con los datos de su equipo, para que pudieran tener toda la información de sus deportistas. En el email les pedíamos que nos dijeran su opinión sobre la intervención realizada, así como críticas sobre la misma.

Para ver un informe completo ir al Anexo 1.



INFORME DEL PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DE LESIONES

Equipo:

Dorsal de jugador:

Nombre:

1. Prueba de equilibrio (Test Y-Balance)

Todas las medidas están en %, siendo 100 el máximo valor.

Evaluación	Derecha			Izquierda		
	Frontal	Derecha	Izquierda	Frontal	Derecha	Izquierda
Primera						
Segunda						

2. Prueba de movilidad de tobillo (Flexibilidad del tobillo)

Todas las medidas están en cm

Evaluación	Derecha	Izquierda
Primera		
Segunda		

3. Prueba valgo de rodilla (recepciones de salto)

Antes

Después

Observaciones:

Imagen 7. Modelo del Informe individual para los participantes.

En el apartado “3. Prueba de valgo de rodilla (recepciones de salto)” poníamos fotografías comparando el antes (1ª evaluación) y el después (2ª evaluación).

En el apartado de “Observaciones” era donde desgranábamos los datos obtenidos en las pruebas, en caso necesario indicábamos que los datos y la intervención no puede producir efectos al no completar el participante los criterios de inclusión indicados en el apartado “participantes”. Además, en los equipos que cumplieron todos los requisitos determinados con anterioridad, realizábamos una sugerencia de entrenamiento para trabajar los aspectos evaluados que necesitaran mejorar o mantener.

4.7. Pruebas evaluatorias.

- “Y-Balance Test”. (Faigenbaum et al. 2014 y Bird y Markwick, 2016)

Colocamos en el suelo una “Y” con esparadrapo, las líneas de la letra presentaban una longitud entre 1,8 m y 2,5 m. La distancia entre las líneas está determinada por un ángulo de 135° tomando como referencia la línea frontal. El participante coloca un pie (siempre descalzo) en el centro de la “Y” y con el primer metatarso del pie no apoyado intenta alcanzar la mayor distancia posible en cada una de las tres líneas, las manos siempre libres. Debe realizarse 2 veces con ambos pies anotando todos los intentos. Para normalizar los datos dividíamos la distancia alcanzada en cada línea entre la longitud de la pierna apoyada (espina iliaca anterosuperior hasta el maléolo medial) y multiplicamos por 100. Solo nos interesaba la distancia normalizada, no la distancia en cm.



Figura 8. Figuras 8.1 y 8.2. Participantes realizando el “Y-Balance Test”.

➤ “*Weight-Bearing Lunge Test*”. (Bird y Markwick, 2016).

Frente a una pared colocamos una cinta (con una marca cada centímetro) el deportista adelante una pierna y coloca el pie en una de las marcas e intenta tocar con la rodilla la pared sin levantar el talón del suelo, la otra pierna se mantiene atrás pudiendo levantar el talón. Se realizan dos intentos con cada pierna y se anota la mayor distancia recorrida con la rodilla (tomando como referencia inicial la punta del primer metatarso del pie). Hemos escogido este test por la recomendación de Bird y Markwick (2016) y por su parecido a los ejercicios donde podamos ver un patrón motor similar al “*squat*” o sentadilla ya que le tobillo trabaja con el peso corporal. (Kang et al. 2015)



Figura 9. Figuras 9.1 y 9.2. Participantes realizando el “*Weight-Bearing Lunge Test*”.

➤ “*Drop Landing Test*”. (Tumer et al., 2018)

En este test les pedimos a los participantes que realicen una caída desde una altura en bipedestación, los pies a la anchura de los hombros y los brazos libres, la caída debe ser de ambos pies a la vez y a la misma altura. Realizábamos una grabación frontal de la caída con un teléfono móvil Huawei P8 Lite y para observar el valgo de rodilla tomábamos como referencia la anchura de las caderas, si la distancia entre las rodillas es menor que la anchura de las caderas lo consideramos valgo de rodilla, usamos el software Kinovea 0.8.24 para tratar los vídeos y las imágenes. Con este test también podemos observar el movimiento de la cadera en el aterrizaje y la flexión de rodilla como afirman Aerts et al. (2015) pero para eso necesitaríamos una visión lateral además que nuestro objetivo principal es ver el valgo de rodilla. Además, Hoch et al. (2015) afirman que para observar el valgo de rodilla se pueden usar sistemas 2D o 3D, por lo que la cámara de nuestro teléfono móvil es suficiente.



Figura 10. Figuras 10.1 y 10.2. Participante masculino realizando el “Drop Landing Test”.



Figura 11. Figuras 11.1 y 11.2. Participante femenina realizando el “Drop Landing Test”.

En el Anexo 2 podemos ver una hoja de Excel 2016 donde volcábamos los datos y se trataban con posterioridad.

5. RESULTADOS

No hemos obtenido mejoras a nivel general en el “*Y-Balance Test*” de Faigenbaum et al. (2014) por parte de las participantes femeninas, no obstante, en el caso de los participantes masculino estos mejoran la medida anterior y la posterolateral apoyando la pierna derecha y la medida anterior cuando apoyan la pierna izquierda.

	Y-BALANCE TEST (%)					
	Derecha			Izquierda		
	Anterior	Posterolateral	Posteromedial	Anterior	Posterolateral	Posteromedial
1ª Evaluación (Equipos Masculinos)	74,55	75,39	70,04	78,61	79,54	73,89
2ª Evaluación (Equipos Masculinos)	80,75	66,42	76,53	81,11	76,12	72,17

Tabla 8. Comparación de los valores medios de los participantes entre ambas evaluaciones. Los valores en color verde se corresponden con un valor mayor respecto a la primera evaluación y los valores en color rojo con un valor menor.

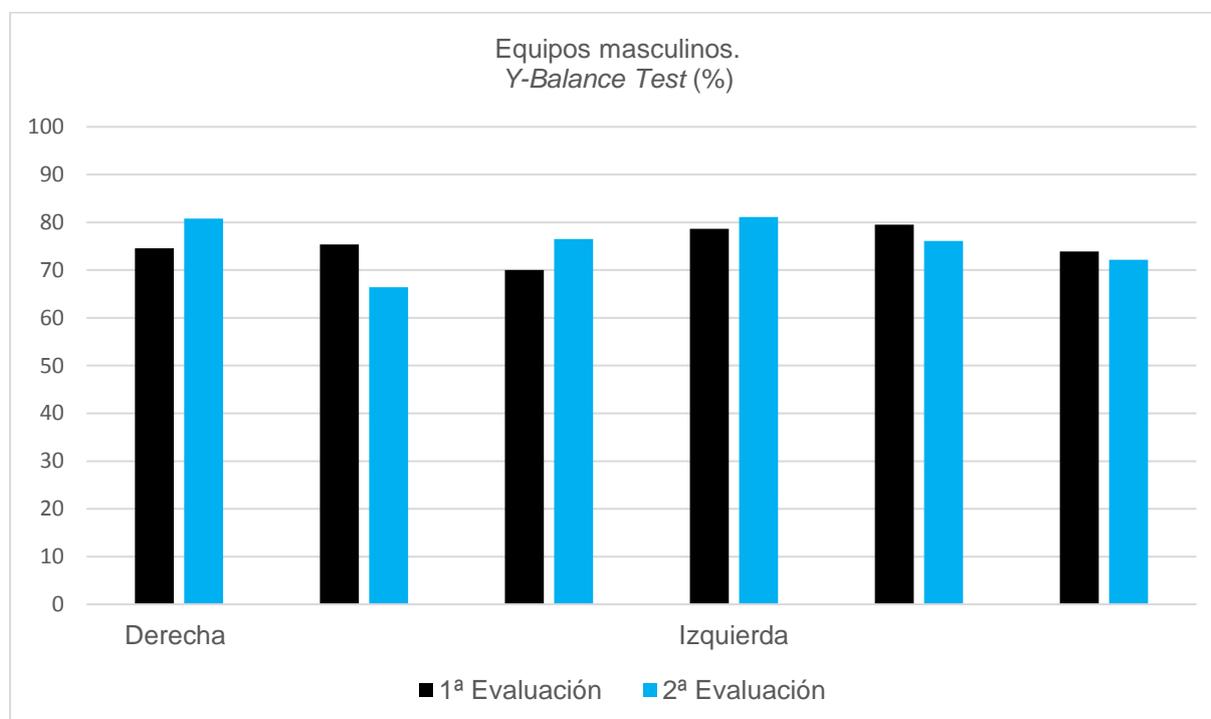


Figura 12. Comparación entre ambas evaluaciones de los equipos masculinos en el “*Y-Balance Test*” de Faigenbaum et al. (2014). Las tres primeras hileras de columnas se corresponden con las medidas cuando hay apoyo de la pierna derecha y las tres últimas al apoyo de la pierna izquierda.

Y-BALANCE TEST (%)						
	Derecha			Izquierda		
	Anterior	Posterolateral	Posteromedial	Anterior	Posterolateral	Posteromedial
1ª Evaluación (Equipos Femeninos)	84,75	88,63	98,26	85,46	96,95	84,52
2ª Evaluación (Equipos Femeninos)	80,54	85,26	84,12	81,06	90,46	75,62

Tabla 9. Comparación de los valores medios de las participantes entre ambas evaluaciones. Los valores en color rojo con un valor menor.

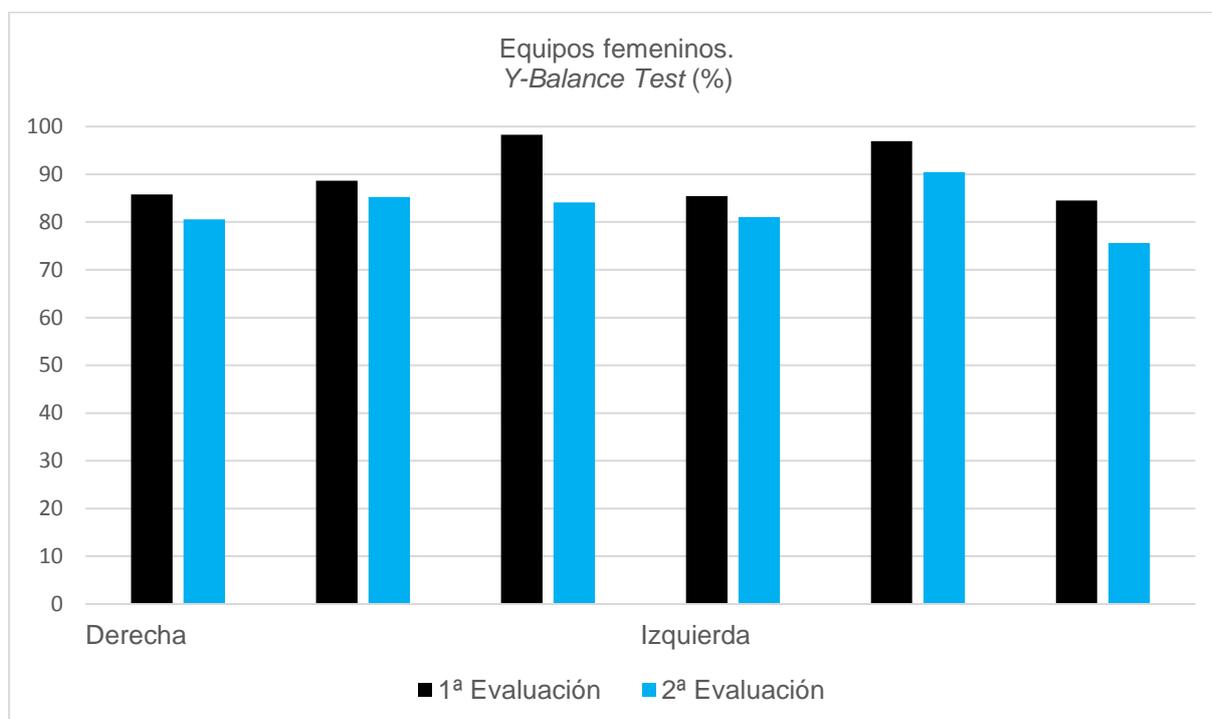


Figura 13. Comparación entre ambas evaluaciones de los equipos femeninos en el “Y-Balance Test” de Faigenbaum et al. (2014). Las tres primeras hileras de columnas se corresponden con las medidas cuando hay apoyo de la pierna derecha y las tres últimas al apoyo de la pierna izquierda.

Los valores obtenidos (siempre relativizados a la longitud de las piernas) por las participantes son mayores que los obtenidos por los participantes en la evaluación inicial, al igual que en la segunda evaluación, una vez hecha la intervención del protocolo, pero con una diferencia y es que la medida anterior en los chicos es similar al valor de las chicas.

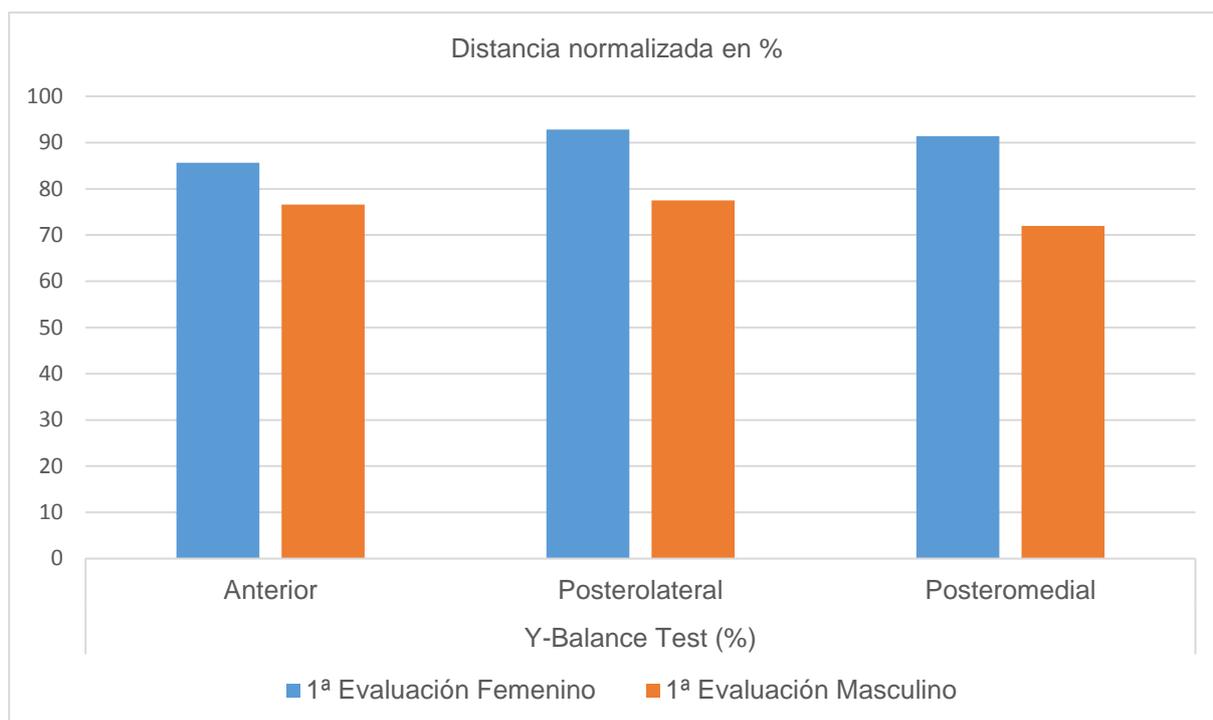


Figura 14. Distancias normalizadas en los tres ejes de medida del “Y-Balance Test” entre equipos femeninos y masculinos en la primera evaluación.

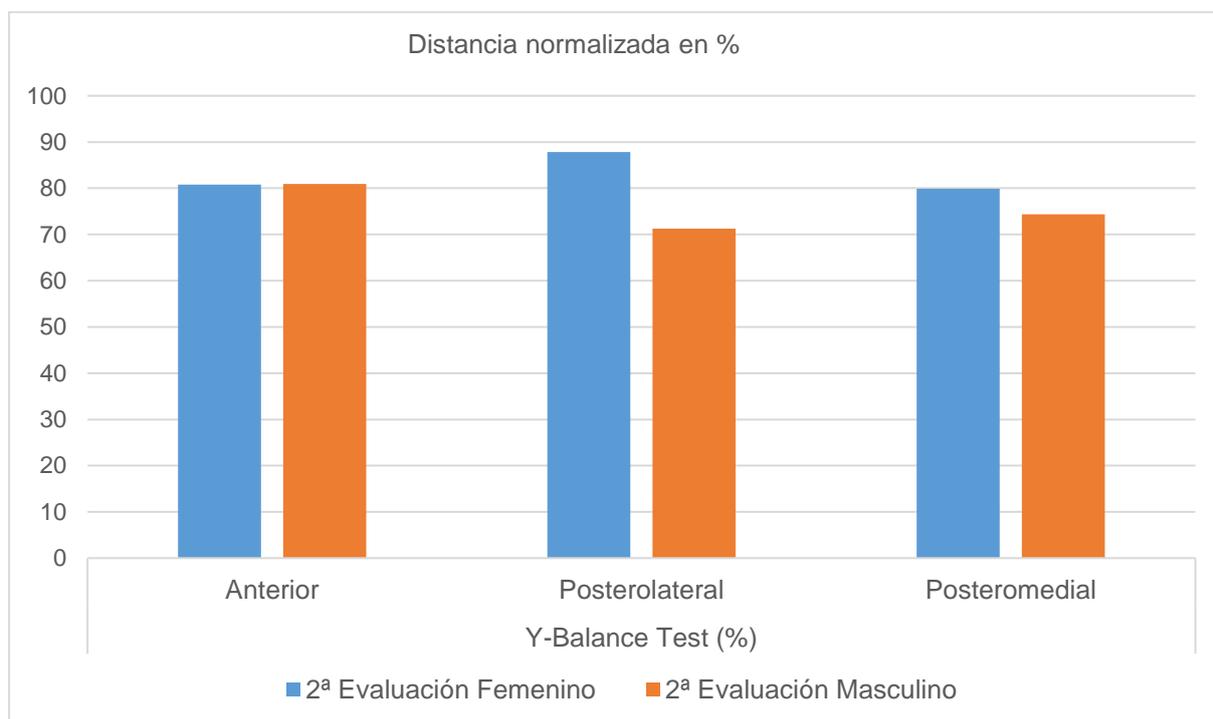


Figura 15. Distancias normalizadas en los tres ejes de medida del “Y-Balance Test” entre equipos femeninos y masculinos en la segunda evaluación.

En el “*Weight-Bearing Lunge Test*” de Bird y Markwick, (2016) los equipos femeninos obtuvieron una mejora después de la intervención del 4,9% en la pierna derecha y un 3,2 % en la pierna izquierda y los equipos masculinos una mejora del 4 % en la pierna derecha y un 1,1% en la pierna izquierda.

	<i>Weight-Bearing Lunge Test (cm)</i>	
	Derecha	Izquierda
1ª Evaluación (Equipos Masculinos)	9,50	9,61
2ª Evaluación (Equipos Masculinos)	9,89	9,72

Tabla 10. Comparación de los valores medios de los participantes masculinos entre ambas evaluaciones. Los valores en color verde se corresponden con un valor mayor respecto a la primera evaluación.

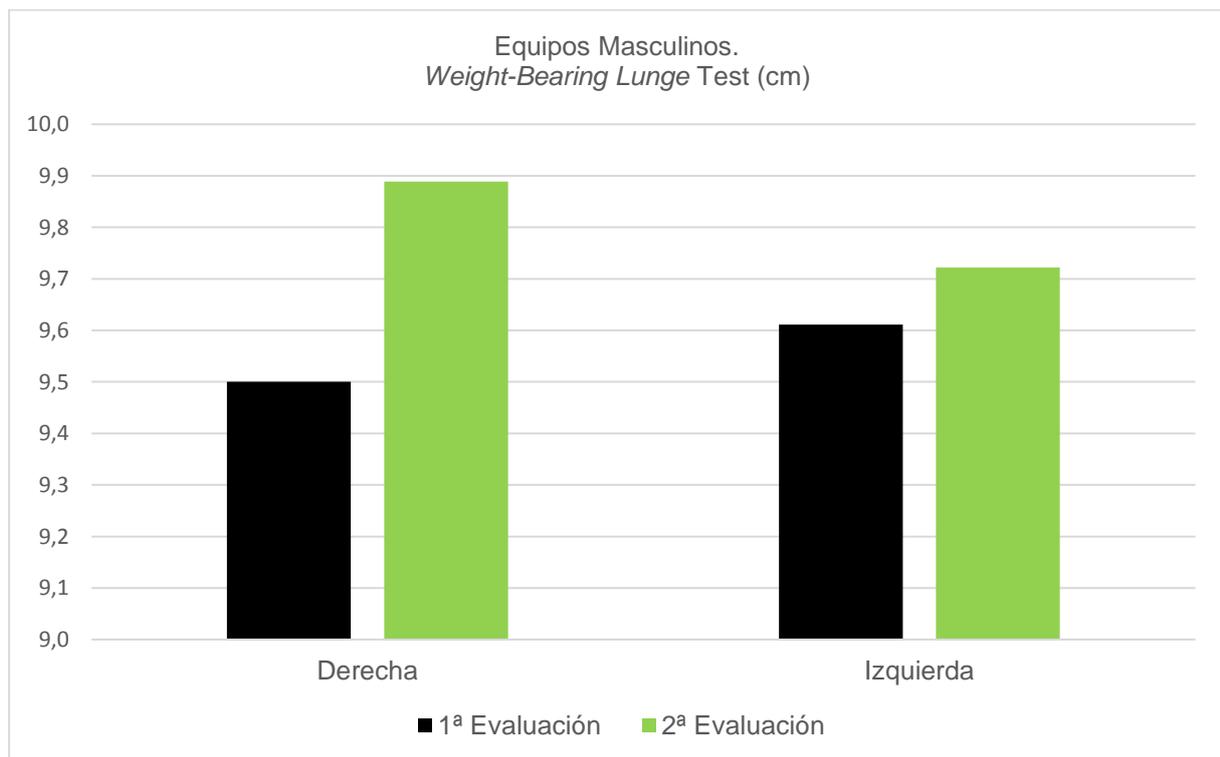


Figura 16. Comparación entre ambas evaluaciones de los equipos masculinos en el “*Weight-Bearing Lunge Test*” de Bird y Markwick (2016). Las barras en negro se corresponden con los valores en la primera evaluación y las barras verdes con los valores en la segunda evaluación.

	<i>Weight-Bearing Lunge Test (cm)</i>	
	Derecha	Izquierda
1ª Evaluación (Equipos Femeninos)	9,05	9,2
2ª Evaluación (Equipos Femeninos)	9,5	9,5

Tabla 11. Comparación de los valores medios de las participantes femeninas entre ambas evaluaciones. Los valores en color verde se corresponden con un valor mayor respecto a la primera evaluación.

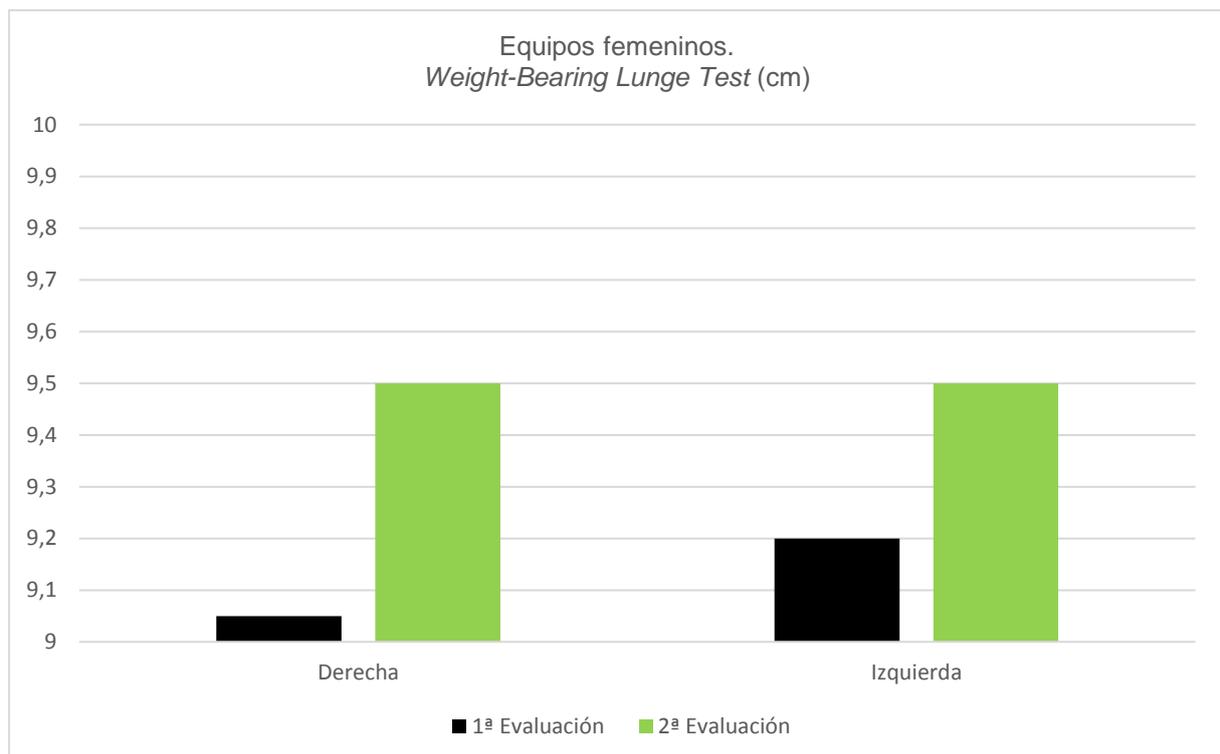


Figura 17. Comparación entre ambas evaluaciones de los equipos femeninos en el “*Weight-Bearing Lunge Test*” de Bird y Markwick (2016). Las barras en negro se corresponden con los valores en la primera evaluación y las barras verdes con los valores en la segunda evaluación.

En el “*Drop Landing Test*” (Tumer et al., 2018) ningún participante mejoró entre las dos evaluaciones, siguieron cometiendo los mismos errores, pero no todos realizaban el valgo en ambas rodillas, 17 de todos los participantes realizaban el valgo solo con una rodilla.

Valgo de rodilla	1ª Evaluación (Nº de participantes: 38)	2ª Evaluación (Nº de participantes:38)
Ambas piernas	19	19
Pierna Izquierda	9	9
Pierna Derecha	8	8
No realizan valgo	2	2

Tabla 12. Número de participantes y en que rodilla realizaban el valgo de rodilla. Solo hemos tenido en cuenta los 38 participantes finales puesto que completaron los requisitos del apartado “participantes”.

Respecto a los 137 cuestionarios que entregamos solo nos devolvieron contestados 85, por lo que hablaremos solo sobre estos y los datos siempre estarán en base a los cuestionarios contestados, porque queríamos la mayor cantidad de datos posibles para compararlo con la bibliografía científica de la introducción sobre la epidemiología de lesiones en baloncesto.

El análisis de los 85 cuestionarios nos dice que 55 jugadores han padecido algún tipo de lesión, lo que corresponde al 64,7% de los mismos, y con una media de 2,28 veces lesionado, con seis de ellos habiéndose lesionado cuatro o más veces, representando el 10,9% de los 55 jugadores que han estado lesionados alguna vez. La duración media de las lesiones es de 2,8 semanas, aunque 12 han estado lesionados menos de una semana, un participante estuvo lesionado seis meses debido a una recaída por una tendinopatía en el tendón rotuliano y otro padece una lesión permanente en el nervio cubital, por lo que estos datos son muy variables dependiendo de cada lesión. Solo el 18,18% de los participantes han tenido alguna recaída en sus lesiones, y de todos los lesionados el 34,54% han realizado algún tipo de rehabilitación de sus lesiones. El 40% de los lesionados han sufrido una lesión en la misma zona corporal donde ya sufrieron otra con anterioridad, pero no siempre del mismo carácter.

La lesión más común es el esguince de tobillo con un porcentaje del 69,01% en las personas que han padecido lesiones (recordemos que son 55 participantes), le sigue la distensión muscular con el 27,27%, la rotura de algún hueso con un 16,36% y las tendinopatías rotulianas con un 3,63%. Estas lesiones no son excluyentes unas de otras, además hay otras lesiones que también han padecido, pero con mucha menor frecuencia que las tendinopatías rotulianas

como desgarros musculares, contusiones, contracturas musculares, problemas en los cartílagos del crecimiento e incluso un participante padece artritis reumática en una falange.

6. DISCUSIÓN

Entre las tres pruebas no hemos obtenido mejoras a nivel general puesto que en el “*Y-Balance Test*” los resultados son peores en la segunda evaluación, a excepción de algunas medidas en los equipos masculinos, en el “*Weight-Bearing Lunge Test*” los resultados son mejores entre las dos evoluciones y en el “*Drop Landing Test*” ningún participante anula su valgo de rodilla en el aterrizaje, solo dos participantes masculinos no realizan valgo de rodilla en ninguna de las evaluaciones.

Los resultados obtenidos entre ambas evaluaciones en el “*Y-Balance Test*” no son mejores en los equipos femeninos, incluso empeoran y los equipos masculinos presentan una mejora solo en tres apartados mientras que en los otros no hay mejora. Estos resultados no se corresponden con los del estudio de Gorman et al. (2012), donde también normalizan los datos de esta prueba como hemos hecho nosotros. En los datos aportados por Gorman et al. (2012) sus participantes masculinos obtuvieron mayores puntuaciones en las medidas posteriores del “*Y-Balance Test*” que las participantes femeninas, datos que supusimos que se repetirían en nuestra propuesta, no obstante, como podemos apreciar en las imágenes F y G, no es así puesto que los equipos masculinos se mantienen por debajo de los valores obtenidos por los equipos femeninos.

Siguiendo estos datos podríamos concluir que los participantes masculinos tienen menor fuerza y equilibrio que las participantes femeninas, si atendemos a lo que nos dicen Francis, Gray y Perrem (2018) que afirman que los valores obtenidos en las medidas posteriores están correlacionados con la fuerza y el equilibrio del tren inferior, sin embargo, necesitaríamos una serie de pruebas específicas sobre fuerza para poder asegurar este hecho en nuestros participantes. Además, según Walaszek et al. (2016) presentar más longitud en el “*Y-Balance Test*” está relacionado con presentar mayor control postural, por lo que las participantes femeninas tienen mayor control corporal que los participantes masculinos, sin embargo, con nuestra intervención no hemos obtenido mejoras en nuestros participantes a excepción de algunas medidas de los equipos masculinos.

Una vez concluido que no hemos obtenido mejoras en general respecto al *Y-Balance Test*, analizaremos las mejoras en el “*Weight-Bearing Lunge Test*”. Respecto a esta prueba los valores medios que aporta la literatura sobre el ROM de la dorsiflexión, debe ser mayor de 36,5° para ser considerado como aceptable según Backman y Danielson (2011), nosotros trabajamos con cm y sabemos que un cm equivale a 3,9° así que realizando una regla de tres los grados sugeridos por Backman y Danielson (2011) se corresponden con más de 9 cm, por lo que nuestros participantes obtienen valores que se corresponden como normales, pero

como podemos observar en las Imágenes C y D, antes de nuestra intervención ya obtienen valores superiores a los que recomiendan Backman y Danielson (2011), por lo que nuestra intervención solo ha mejorado ligeramente los datos anteriores, obteniendo los equipos femeninos una mejora del 4,9% en la pierna derecha y un 3,2 % en la pierna izquierda y los equipos masculinos una mejora del 4 % en la pierna derecha y un 1,1% en la pierna izquierda, como vimos en el apartado de resultados.

Para seguir trabajando el ROM en los tobillos se podría usar una banda elástica y un plano inclinado de 10° para apoyar el pie como defienden Jeon et al. (2015), esto es una buena estrategia para mejorar, pero va en contra de una de nuestras premisas que es no utilizar material, no obstante, para aquellos deportistas que presentan una restricción muy grande sería una buena herramienta para trabajar. La propuesta de Jeon et al. (2015) dura tres semanas y 5 días a la semana se deben realizar 15 series de 20 segundos con un descanso de 10 segundos entre cada serie.

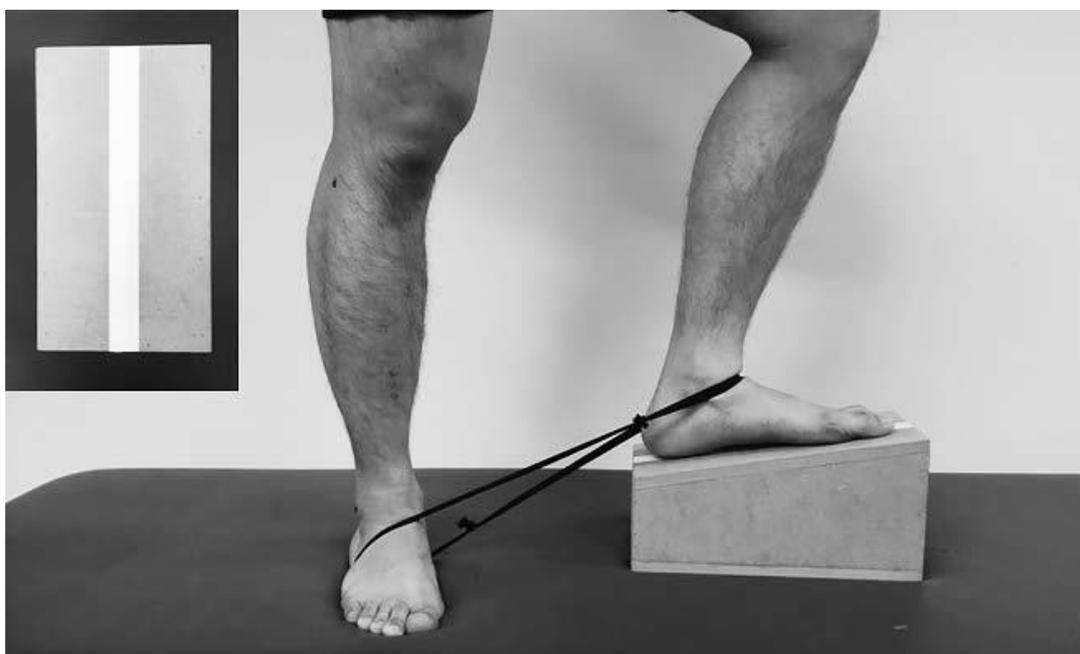


Figura 18. Propuesta para mejorar el ROM de la dorsiflexión según Jeon et al (2015). Imagen tomada de Jeon et al. (2015)

Nuestra propuesta presenta un menor volumen de entrenamiento sobre el ROM del tobillo que la de Jeon et al. (2015) por lo que no podemos esperar tener unos resultados similares, porque como vimos en la introducción con Medeiros y Martini (2018) uno de los factores más importantes para aumentar el ROM y la flexibilidad es el volumen de entrenamiento.

Siguiendo con el ROM del tobillo y relacionándolo con la siguiente prueba de la que hablaremos el “*Drop Landing Test*” (Tumer et al., 2018), Hoch et al. (2015) defienden que una falta de este aspecto parece estar relacionado con los aterrizajes, de forma que un menor ROM de tobillo conlleva que el cuerpo no pueda amortiguar las fuerzas de reacción del suelo en el momento del contacto. Esto apunta en la misma dirección de pensamiento que Dill et al.

(2014) que afirman que el ROM de tobillo limitado afecta a los patrones cinemáticos de la rodilla, provocando una menor flexión de la misma y del tobillo en tareas parecidas al “*squat*” o sentadilla, posiciones muy comunes en el baloncesto sobre todo en las fases defensivas del juego y tras los tiros en suspensión.

Una vez acabado el análisis de las dos pruebas anteriores pasamos al “*Drop Landing Test*” (Tumer et al., 2018), debemos recordar que la valoración de esta prueba es subjetiva tal como está descrito en la metodología. En esta prueba todos los participantes realizaban el valgo de rodilla en ambas evaluaciones a excepción de dos participantes masculinos, sin embargo, no todos lo realizaban con ambas rodillas, algunos lo realizaban solo con una. Los participantes masculinos presentaban un menor valgo de rodilla que las participantes femeninas en el aterrizaje, pero no encontramos mejoras a nivel general en ambos sexos. Esta distinción en el valgo de rodilla entre hombres y mujeres viene también defendida por Holden et al. (2017) que afirman que las mujeres suelen sufrir más del valgo de rodilla que los hombres, sobre todo en la adolescencia, por distintos factores entre ellos el anatómico, puesto que las mujeres suelen tener una cadera más ancha que los hombres.

Un problema que pueden tener nuestros participantes es la activación del glúteo máximo en los aterrizajes, que conlleva una rotación externa de la cadera y con ello más control sobre la misma (Turner et al., 2018), esto lo observan Turner et al. (2018) al comparar los aterrizajes de bailarines con deportistas, estos autores afirman que los primeros activan hasta un 30% más su glúteo máximo en los aterrizajes disminuyendo así el valgo de rodilla, por esto Turner et al. (2018) recomiendan realizar tareas con los deportistas donde aprendan a aterrizar como los bailarines.

Siguiendo con lo anterior Heebner et al. (2017) afirman que para mejorar las recepciones de los saltos es necesario ensayar multitud de saltos y aterrizajes distintos para dar un estímulo eficaz al sistema nervioso y muscular ayudando de esa manera a prevenir lesiones al aportar un abanico motor más amplio a los deportistas, en específico en su estudio Heebner et al. (2017) utilizan los siguientes saltos y aterrizajes : salto bipodal (con aterrizaje bipodal), salto unipodal (con aterrizaje unipodal), “*drop jump*” bipodal (con aterrizaje bipodal) y “*drop jump*” unipodal (con aterrizaje unipodal). Como podemos apreciar los saltos que utilizan Heebner et al. (2017) son similares a los que proponemos nosotros en nuestro protocolo, si bien nuestros saltos incluyen desplazamientos laterales y diagonales. Estos autores (Heebner et al.,2017) utilizan una superficie elevada para ensayar sus saltos y aterrizajes, pero nosotros no utilizamos ningún material. Por tanto, estamos aportando una variedad de saltos mayor que la recomendada por la literatura, aunque la altura de los mismos es menor.

Si bien el abanico motor de los deportistas en los aterrizajes de sus saltos es muy básico, el cuerpo debe ser capaz de absorber la fuerza que le devuelve el suelo como hemos visto anteriormente, y nuestro protocolo no ha sido capaz de ayudar a corregir los aterrizajes,

debemos saber cómo deben realizarlos, para ello nos basamos en Aerts et al. (2015) los cuales argumentan que es necesaria una buena flexión de cadera y rodilla para aterrizar, favoreciendo la absorción del golpe por parte del cuerpo. No solo Aerts et al. (2015) aportan una directriz básica sobre como aterrizar, además defiende que un déficit en la flexión de las articulaciones anteriormente mencionadas hace que aumente la probabilidad de que aparezca el valgo de rodilla. Además, Hoch et al. (2015) como hemos mencionado anteriormente con el "*Weight-Bearing Lunge Test*" afirman que una restricción en el ROM de la dorsiflexión puede favorecer el valgo de rodilla, y con Dill et al. (2014), también mencionado anteriormente, una restricción del ROM de la dorsiflexión afecta a las recepciones del salto por ser acciones parecidas a los "*squats*" ó sentadillas.

Sobre el cuestionario sobre lesiones que entregamos a los participantes podemos comprobar lo que la literatura afirmaba, que la gran mayoría de lesiones en el baloncesto son en el tren inferior, sobre todo el tobillo y la lesión más predominante es el esguince del mismo (Åman, Forsblad y Larsén, 2017; McKay et al, 2001; Taylor et al., 2015; Zuckerman et al., 2016)

7. CONCLUSIONES

El principal objetivo de esta propuesta de protocolo de prevención de lesiones no se ha cumplido, aunque en una prueba los participantes tengan mejoras, no podemos defender que nuestra intervención tenga un efecto preventivo en los participantes. Debemos remarcar el poco tiempo de intervención, tanto en semanas como en carga semanal de entrenamiento, esto es debido al calendario lectivo del curso escolar, así como al calendario competitivo que impedía realizar el protocolo de manera más continuada.

A pesar de lo anterior si creemos que la investigación previa sobre la prevención de lesiones puede ser útil para saber que protocolo usar dependiendo del aspecto y/o articulación en la que deseamos centrarnos.

Respecto al segundo objetivo que era concienciar de la importancia de la prevención de lesiones sabemos que se ha cumplido porque los participantes siempre preguntaban por la utilidad de lo que estaban haciendo y que beneficios les reportaba, mostrando de esa manera interés. Además, los entrenadores siempre nos ofrecían más tiempo en sus sesiones, si lo estimábamos necesario.

Como último punto debemos defender el uso de las competencias atribuidas al Máster de ERD como el ejercicio profesional en el ámbito deportivo con conocimiento científico, puesto que elaboramos el protocolo a través de la consulta de fuentes científicas y lo llevamos a cabo de forma autónoma, además de demostrar un compromiso ético al entregar todos los informes independientemente de cuantos participantes finales tuviéramos.

8. APLICACIONES PRÁCTICAS

La principal aplicación práctica es dar a conocer test sencillos, útiles y de fácil acceso para valorar aspectos de la condición física que no son tan vistosos, como por ejemplo el equilibrio y el ROM. Otra aplicación es el no uso de material para trabajar la prevención de lesiones, no por nuestra propuesta, que no ha conseguido el objetivo principal, si no por las propuestas de otros autores cuyos protocolos si tienen eficacia. El aspecto que encontramos con más aplicación práctica es la búsqueda bibliográfica sobre la metodología de entrenamiento, así como consultar la literatura científica para encontrar aquellos valores y aspectos que son importantes para la prevención de lesiones.

9. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

Creemos que futuras investigaciones deberían realizar intervenciones más largas en el tiempo, puesto que esta ha sido muy corta, así como con una frecuencia de entrenamiento mayor que una vez semanal. No podemos olvidar el uso de material para los ejercicios, así como instrumental más avanzado para las evaluaciones, siendo más objetivos en las mismas y poder valorar el valgo de rodilla en los aterrizajes de los saltos de manera más eficaz, entre otros aspectos.

Sobre todo, trabajar con una población más estable y reducida, porque la nuestra era demasiado grande y su calendario competitivo determinaba que días podíamos realizar la intervención dejando muy poco margen de maniobra.

Como último punto, no centrarse solo en profesionales puesto que muchas veces estos deportistas arrastran lesiones o problemas físicos, si no estudiar cómo afecta la prevención en las edades más tempranas, para que en un futuro pueda haber más deportistas sin problemas. Las categorías de formación son el futuro y es nuestro deber protegerlos todo lo posible de las lesiones.

10. VALORACIÓN PERSONAL Y REFLEXIÓN CRÍTICA

Como valoración personal estamos más que satisfechos con el trabajo que hemos hecho, por todo lo que hemos aprendido al enfrentarnos cara a cara con tantos equipos distintos y entrenadores de los que pudimos aprender. El llevar a distintos grupos, aunque fuera tan poco tiempo, ayuda a comprobar que estrategias para llevar grupos son las más adecuadas, así como el tipo de “*feedback*” que se da a los participantes.

La crítica principal es la participación de tantos equipos, fue un error inicial, aunque como queríamos poder generalizar datos nos agradó la idea de tener una población tan grande,

pero al final dificulta más que ayuda por el gran número de personas que no pudieron cumplir con los requisitos.

Otro aspecto importante es el poco tiempo de intervención, fue demasiado corto, debió ser más prolongada y con una frecuencia semanal mayor, porque una vez a la semana se antoja poco tiempo como hemos podido observar.

11. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Colegio Leonés, a los padres y al Sr. Estrada por su implicación y apoyo, a los entrenadores Yolanda López, Yolanda Pérez, Javier de Grado, Juan Ignacio, Miguel, Pablo, Iván, José por su paciencia, comprensión, buena voluntad e inestimable ayuda para poder llevar a cabo este proyecto conjunto y en especial a Javier Chicote y Toni por todo lo anterior, además de sus consejos en momentos difíciles. Por últimos, pero no menos importantes a los 137 participantes que empezaron esta propuesta del protocolo de prevención de lesiones y siempre dieron lo mejor de sí mismos en cada sesión y evaluación con el objetivo de ser mejores cada día, debemos trabajar con y para ellos porque son el futuro.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Aerts, I., et al. (2015). The effect of a 3-month prevention program on the jump-landing technique in basketball: a randomized controlled trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, 24(1), [21-30].
- Åman, M., Forssblad, M., & Larsén, K. (2018). Incidence and body location of reported acute sport injuries in seven sports using a national insurance database. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(3), [1147-1158].
- Backman, L. J., & Danielson, P. (2011). Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: a 1-year prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(12), [2626-2633].
- Benis, R., Bonato, M., & Torre, A. L. (2016). Elite Female Basketball Players' Body-Weight Neuromuscular Training and Performance on the Y-Balance Test. *Journal of Athletic Training*, 51(9), [688-695].
- Bird, S. P., & Markwick, W. J. (2016). Musculoskeletal screening and functional testing: considerations for basketball athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(5), [784-802].

- Dill, K. E., Begalle, R. L., Frank, B. S., Zinder, S. M., & Padua, D. A. (2014). Altered knee and ankle kinematics during squatting in those with limited weight-bearing–lunge ankle-dorsiflexion range of motion. *Journal of Athletic Training, 49*(6), [723-732].
- Faigenbaum, A. D., Bagley, J., Boise, S., Farrell, A., Bates, N., & Myer, G. D. (2015). Dynamic Balance in Children: Performance Comparison Between Two Testing Devices. *Athletic Training and Sports Health Care, 7*(4), [160-164].
- Faigenbaum, A. D., et al. (2014). Feasibility and reliability of dynamic postural control measures in children in first through fifth grades. *International Journal of Sports Physical Therapy, 9*(2), [140-148].
- Francis, P., Gray, K., & Perrem, N. (2017). The Relationship Between Concentric Hip Abductor Strength and the Performance of the Y-Balance Test (YBT). *International Journal of Athletic Therapy and Training, 23*(1), [42-47].
- Gorman, P. P., Butler, R. J., Rauh, M. J., Kiesel, K., & Plisky, P. J. (2012). Differences in dynamic balance scores in one sport versus multiple sport high school athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy, 7*(2), [148-153].
- Heebner, N. R., et al. (2017). Landing Kinematics and Kinetics at the Knee During Different Landing Tasks. *Journal of Athletic Training, 52*(12), [1101-1108].
- 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*(1), [75-86].
- Hoch, M. C., Farwell, K. E., Gaven, S. L., & Weinhandl, J. T. (2015). Weight-bearing dorsiflexion range of motion and landing biomechanics in individuals with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training, 50*(8), [833-839].
- Holden, S., Boreham, C., Doherty, C., & Delahunt, E. (2017). Two-dimensional knee valgus displacement as a predictor of patellofemoral pain in adolescent females. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 27*(2), [188-194].

- Jeon, I. C., Kwon, O. Y., Yi, C. H., Cynn, H. S., & Hwang, U. J. (2015). Ankle-dorsiflexion range of motion after ankle self-stretching using a strap. *Journal of Athletic Training, 50*(12), [1226-1232].
- Kang, M. H., Lee, D. K., Park, K. H., & Oh, J. S. (2015). Association of ankle kinematics and performance on the Y-Balance Test with inclinometer measurements on the weight-bearing-lunge test. *Journal of Sport Rehabilitation, 24*(1), [62-67].
- Kapandji, A. I. (1998). Fisiología Articular: Miembro Inferior [Traducido al español de Physiologie Articulaire]. España: Panamericana.
- Lin, C. W. C., Delahunt, E., & King, E. (2012). Neuromuscular training for chronic ankle instability. *Physical Therapy, 92*(8), [987-991].
- McKay, G. D., Goldie, P. A., Payne, W. R., & Oakes, B. W. (2001). Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *British Journal of Sports Medicine, 35*(2), [103-108].
- Medeiros, D. M., & Martini, T. F. (2017). Chronic effect of different types of stretching on ankle dorsiflexion range of motion: Systematic review and meta-analysis. *The Foot, 34*(1), [28-35].
- Nakamura, M., et al. (2017). Changes in Passive Properties of the Gastrocnemius Muscle–Tendon Unit During a 4-Week Routine Static-Stretching Program. *Journal of Sport Rehabilitation, 26*(4), [263-268].
- Powden, C. J., Hoch, J. M., & Hoch, M. C. (2017). Rehabilitation and Improvement of Health-Related Quality-of-Life Detriments in Individuals With Chronic Ankle Instability: A Meta-Analysis. *Journal of Athletic Training, 52*(8), [753-765].
- Rivera, M. J., Winkelmann, Z. K., Powden, C. J., & Games, K. E. (2017). Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: An Evidence-Based Review. *Journal of Athletic Training, 52*(11), [1065-1067].
- Robles-Palazón, F., & de Baranda, P. S. (2017). Programas de entrenamiento neuromuscular para la prevención de lesiones en jóvenes deportistas. Revisión de la literatura. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte, 6*(2), [115-126].

- Schiffan, G. S., Ross, L. A., & Hahne, A. J. (2015). The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(3), [238-244].
- Taylor, J. B., Ford, K. R., Nguyen, A. D., Terry, L. N., & Hegedus, E. J. (2015). Prevention of lower extremity injuries in basketball: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health*, 7(5), [392-398].
- Tortora, G. J. & Derrickson, B. (2013). Principios de Anatomía y Fisiología. [Traducido al español de Principles of Anatomy and Physiology]. Madrid: Médica Panamericana.
- 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].
- Turner, C., et al. (2017). Preventing non-contact ACL injuries in female athletes: ¿What can we learn from dancers? *Physical Therapy in Sport*. 31(1), [1-8].
- Walaszek, R., Chwała, W., Walaszek, K., Burdacki, M., & Błaszczyk, J. (2017). Evaluation of the accuracy of the postural stability measurement with the Y-Balance Test based on the levels of the biomechanical parameters. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 19(2), [121-128].
- Webster, K. A., & Gribble, P. A. (2010). Functional rehabilitation interventions for chronic ankle instability: a systematic review. *Journal of Sport Rehabilitation*, 19(1), [98-114].
- Zuckerman, S. L., Wegner, A. M., Roos, K. G., Djoko, A., Dompier, T. P., & Kerr, Z. Y. (2018). Injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men's and women's basketball, 2009/2010–2014/2015. *British Journal of Sports Medicine*, 52(4), [261-268].

13. ANEXO 1



INFORME DEL PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DE LESIONES

Equipo:

Dorsal de jugador:

Nombre:

1. Prueba de equilibrio (Test Y-Balance)

Todas las medidas están en %, siendo 100 el máximo valor.

Evaluación	Derecha			Izquierda		
	Frontal	Derecha	Izquierda	Frontal	Derecha	Izquierda
Primera	86,75	96,39	92,77	92,68	100	87,80
Segunda	90,36	96,39	92,77	78,05	97,56	78,05

2. Prueba de movilidad de tobillo (Flexibilidad del tobillo)

Todas las medidas están en cm

Evaluación	Derecha	Izquierda
Primera	10	10
Segunda	10	10

3. Prueba valgo de rodilla (recepciones de salto)

Antes



Después



Observaciones:

-En la primera prueba presenta datos inferiores a nivel general en la segunda evaluación respecto a la primera.

-En la segunda prueba se encuentra dentro de los valores que la literatura estipula como aceptables que son 10 cm. No obstante, recomendamos realizar estiramientos de gemelo después de la actividad física.

-En la tercera prueba, tiene un valgo o rodilla "hacia dentro" más acentuado en la primera evaluación en su rodilla derecha y en la segunda evaluación presenta menor valgo en esa rodilla. Recomendamos trabajar la fuerza de cuádriceps (sentadillas con peso corporal o calistenia cuatro series de 10 repeticiones con descansos de 30"); isometrías apoyando la espalda contra una pared simulando estar sentado cuatro series de 20" con descansos de 30") y glúteo medio (usando una goma o un aro de Pilates realizar cuatro series de 10 repeticiones con un descanso de 30").

