



universidad
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

Curso Académico 2014/2015

PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE
LESIONES DE TOBILLO EN UN EQUIPO JUNIOR DE BALONCESTO

PROPIOCEPTIVE EXERCISE PROGRAM TO REDUCE THE INCIDENCE OF ANKLE
INJURIES IN JUNIOR BASKETBALL TEAM

Autor: Raúl Puertas Pedroso

Tutor: José María Izquierdo Velasco

Fecha: 03/07/2015

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

RESUMEN

El esguince de tobillo es una de las patologías más frecuentes tanto en la vida diaria como en la práctica deportiva, alcanzando especial incidencia en los deportes de equipo. Es por esto que resulta fundamental una correcta prevención de dicha lesión, uno de los métodos más eficaces y que está siendo cada vez más utilizado en el ámbito deportivo son los ejercicios propioceptivos.

En el presente trabajo se analizará la respuesta de 18 jugadores de baloncesto de categoría junior a un entrenamiento propioceptivo de tan sólo 4 minutos durante 18 sesiones, con una frecuencia de 2 semanales. Se establecerán 2 grupos de trabajo diferentes pertenecientes ambos a un mismo equipo.

Los aspectos analizados fueron el número de lesiones de tobillo producidas en la plantilla en relación con la temporada anterior y la mejora del equilibrio o balance postural, que es uno de los mayores condicionantes de los esguinces de tobillo. También se recogieron otros datos que pueden influir como factores lesionales o condicionar el nivel de equilibrio como son la altura, el peso, la pierna dominante o el historial de lesiones de los jugadores.

Palabras clave: Esguince de tobillo, propiocepción, prevención de lesiones, equilibrio postural.

ABSTRACT

Ankle sprain is one of the most common pathologies both in daily life and in sportive activity. This injury is specially relevant if we talk about team disciplines, that is why is essential to make a good prevention program. About this, one of the most effective methods and which is being increasingly used is the proprioceptive work.

In this essay, it will be analyzed junior players' response against proprioceptive training. The training duration was only for 4 minutes effective work and it was repeated for a total of 18 times, twice a week. Moreover junior team was divided into two subgroups.

The analyzed essentials were the number of ankle injuries in regard to a previous proprioceptive training and the improvement in postural balance which is a very conditioning factor in ankle injuries. Furthermore other data were collected like height, weight, dominant leg or previous injury history that could influence in ankle injuries or in player's postural balance.

Keywords: ankle sprain, proprioception, injury prevention, postural balance.

ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN	4
2- OBJETIVOS	13
3- METODOLOGÍA	14
a. TESTS Y CUESTIONARIOS	
b. DESARROLLO DEL PROGRAMA	
4- RESULTADOS	22
5- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	26
6- CONCLUSIONES	27
7- FUTURAS VÍAS DE INVESTIGACIÓN	28
8- BIBLIOGRAFÍA	29
9- ANEXOS	31

1. INTRODUCCIÓN

En los deportes de equipo y en especial a altos niveles cada vez se insiste más por parte de fisioterapeutas y preparadores físicos en la importancia de la prevención de lesiones, ya que de producirse estas echan al traste una enorme cantidad de trabajo previo y alejan los objetivos o metas propuestas a nivel colectivo suponiendo en muchos casos una gran pérdida de dinero. Por tanto resulta fundamental para los entrenadores y preparadores físicos disponer de los jugadores sanos y en las mejores condiciones, por lo que es necesario mentalizarles en este sentido para que se expongan a los menores riesgos posibles.

Sin embargo, en categorías menores o de formación, dónde un percance de este tipo no acarrea un impacto económico nos encontramos también con un montón de lesiones que solemos interpretar como mala suerte o parte intrínseca del juego sin pararnos a pensar que en gran parte de las ocasiones son de carácter evitable o al menos podemos reducir su alcance. Quizás una de las razones de tal causa sea la ausencia de especialistas en el ámbito de la preparación física o de la medicina en los equipos más humildes siendo en la mayor parte de los casos personas entendidas sobre los ámbitos técnicos o tácticos del propio deporte dejando a un lado otro tipo de cuestiones.

En el deporte del baloncesto tienen especial incidencia las lesiones ligamentosas, tanto de rodilla como sobretodo de tobillo, aspecto a estudiar en este trabajo y que es la causa más repetida de lesión dentro de los jugadores jóvenes de baloncesto y sobre la cual existe una gran capacidad para reducir su influencia o impacto.

Los esguinces de tobillo son las lesiones más frecuentes con una incidencia estimada de 61 esguinces de tobillo por cada 10000 personas y año (Maffulli y Ferrán 2008) y con cifras aún mayores en individuos activos, llegando a suponer hasta un 30% de las lesiones producidas en la práctica de los diferentes deportes (Hass et al. 2010).

Aunque la mayoría de los esguinces responden de forma positiva al tratamiento conservador, la inestabilidad y la disfunción crónicas son riesgos conocidos de este tipo de lesiones. Debido al potencial de nueva lesión y disfunción crónica y a la importancia de un tobillo con función normal en las personas activas, es esencial tratar correctamente los esguinces de tobillo mediante un programa exhaustivo de rehabilitación y reacondicionamiento.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INCIDENCIA DE ESGUINCES DE TOBILLO

- **INTRÍNSECOS**

- ✚ Edad: cuanto mayor es el deportista, mayor es el riesgo de sufrir un esguince. La edad en la que mayor incidencia existe dicha lesión se comprende entre los 10 y los 19 años (población más activa) y la mitad de dichos esguinces se producen durante la actividad deportiva.(S.Brebt Brotzman, 2012)
- ✚ Sexo: una gran parte de los estudios afirman que los esguinces de tobillo se producen en una mayor proporción en el sexo femenino por razones anatómicas, hormonales y neuromusculares aunque en valores absolutos, el sexo masculino es más prevalente que el femenino en dichas lesiones.(Donald Nguyen, 2009)
- ✚ Historial previo de esguinces de tobillo: Bosien y cols. afirman que tras sufrir un esguince de tobillo por inversión, la musculatura evertora permanecerá debilitada durante al menos 10 años. Tropp opina que la probabilidad de sufrir un nuevo esguince es dos o tres veces mayor si hay una historia previa y en un estudio con 202 deportistas de élite con esguinces de tobillo laterales (Malliaropulos et al. 2009) observaron que el 18% sufrieron un segundo esguince en 24 meses y se observó que los esguinces de tobillo de grado bajo (grado 1 o 2) dieron lugar a mayor riesgo de nueva lesión que los esguinces de grado alto (grado 3).
- ✚ Factores relacionados con el pie: aquellos que tienen el pie varo, el retropié valgo , un tendón de Aquiles corto o contracturas del mismo al forzar el pie en inversión y girar su borde extremo hacia la flexión plantar, antepié cavo, un disbalance entre los agonistas y antagonistas de la flexión dorsal y plantar son los que mayor riesgo tienen de sufrir esguinces de tobillo.
- ✚ Nivel de equilibrio o balance postural: numerosos estudios como los de Freeman, Glencross y Thornton, Fridén... han encontrado que una pobre habilidad de balance postural está significativamente relacionada con un mayor riesgo de lesiones de tobillo (Leanderson, J. & cols., 1996).
- ✚ Otros factores: sobrepeso, baja condición física y atrofia muscular peronea.

- **EXTRÍNSECOS:**

- ✚ Tipo de actividad deportiva: el baloncesto y el fútbol son los deportes que tienen mayor incidencia en los esguinces de tobillo (entre el 15 y el 50% del total) En la NBA por ejemplo, el esguince de tobillo representa el 21% del total de lesiones. (Ríos-Luna A., 2004)
- ✚ Nivel de competición: la posibilidad de sufrir un esguince durante una competición es 24 veces mayor que durante un entrenamiento según los estudios.(S.Brebt Brotzman, 2012)
- ✚ Calidad técnica: pese a haber controversia en este aspecto la mayoría de los estudios como los de Junge, Dvorak y Chomiak (2000), reflejan que es más frecuente que se lesionen aquellos jugadores de peor nivel técnico que aquellos que poseen una mayor calidad puesto que realizan movimientos más eficientes y de menor riesgo lesivo.
- ✚ Tipo de calzado: los jugadores que calzan zapatillas con cámara de aire son más propensos a la torcedura. Mckey et cols (2001) lo achacan a la pérdida de estabilidad en el retropié.
- ✚ Errores en la preparación física: como la ausencia de calentamiento y estiramientos antes y después de la actividad deportiva.
- ✚ Práctica deportiva sobre una superficie determinada: el tartán al igual que otras superficies artificiales tienen mayor predisposición a la lesión que por ejemplo la hierba.(Ríos-Luna A., 2004)
- ✚ Utilización de ortesis o taping durante la competición y el entrenamiento: aunque no debemos abusar de su uso cuando el tobillo está sano sí que es recomendable llevarlo en las primeras fases de la vuelta a la actividad. Hubscher et al. (2010) determinaron en una revisión sistemática que la utilización de una férula profiláctica daba lugar a una reducción significativa del riesgo de esguince de tobillo, en especial en aquellos que arrastran lesiones previas de tobillo.

ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO:

El tobillo, o articulación astragalina, es la unión de la tibia, el peroné y el astrágalo. Nos encontramos con 3 grupos o complejos de ligamentos (Brian K. Farr, P.Golanó Álvarez, L.Pérez-Carro I.):

- Ligamentos colaterales externos (LLE): Se compone del ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA), del ligamento calcaneoperoneo (LCP) y del ligamento peroneoastragalino posterior (LPAP). Todos ellos proporcionan soporte estático a la articulación lateralmente.
- Complejo del ligamento deltoideo (CLD): formado por los ligamentos tibioastragalinos anterior y posterior, el ligamento tibiocalcáneo y el ligamento tibioescafoideo. Proporciona soporte medial a la articulación.
- Sindesmosis tibioperonea: la sindesmosis está formada por los ligamentos tibioperoneos anteroinferior y posteroinferior y la membrana interósea. Proporciona soporte adicional a la articulación.

Los ligamentos son los que proporcionan la estabilidad pasiva del tobillo, mientras que los estabilizadores activos son los músculos peroneos. Estos músculos se insertan y actúan en el pie proporcionando control dinámico al tobillo.

CLASIFICACIÓN DE LOS ESGUINCES DE TOBILLO:

La gravedad del esguince de tobillo se clasifica en uno de los tres grados existentes, basándose en la magnitud de daño ligamentoso. Cuanto mayor sea el grado del esguince mayor será el nivel de daño tisular, la cantidad de laxitud articular y la extensión de la disfunción. (Brian K. et cols, 2012)

- Los esguinces de grado 1 dan lugar a un estiramiento de las fibras ligamentosas. Constan de sensibilidad puntual, disfunción limitada, capacidad para mantener el propio peso y ausencia de edemas. En gran parte de las ocasiones, se puede incorporar de nuevo a la práctica deportiva.
- Los esguinces de grado 2 dan lugar a un desgarramiento parcial de las fibras ligamentosas y se caracterizan por sensibilidad puntual y difusa, disfunción moderada, dolor al caminar, suelen necesitar muletas para deambular (normalmente muletas) y aparecen edemas entre leves en el pie. Resulta difícil que el deportista se reincorpore a la actividad deportiva y si lo hace sería con evidentes signos de dolor.

- Los esguinces de grado 3 dan lugar a un desgarro considerable de las fibras ligamentosas y están caracterizados por sensibilidad puntual y difusa, imposibilitan el desplazamiento sin un sistema de apoyo y un provocan edema grave. En ocasiones se presenta junto con lesiones osteocondrales o de los músculos peroneos.

Hay que ser conscientes de las lesiones adicionales que pueden aparecer con los esguinces de tobillo. Entre estas lesiones se cuentan las fracturas por avulsión, otras fracturas, distensiones musculares y tendinosas, lesión del cartílago articular de la mortaja del tobillo y subluxaciones y luxaciones astragalinas.

PREVENCIÓN DE LOS ESGUINCES DE TOBILLO

Como indica A.J. Pérez- Caballer en “” la inestabilidad aguda de tobillo, en especial la del ligamento lateral, es una patología que por su frecuencia, siempre está de actualidad por lo cual resulta primordial la existencia de herramientas eficaces para su prevención. “

Está claro que muchas lesiones traumáticas son imposibles de prevenir, pero sí es posible que dichas lesiones se minimicen o que disminuya su gravedad, para ello es necesario reducir los factores de riesgo sobre los cuales se tiene control como pueden ser el sobrepeso, el estado de forma, el tipo de calzado, la corrección técnica en los movimientos o el calentamiento y estiramientos.

Un aumento de la amplitud de movimientos y de la flexibilidad del tobillo puede aumentar la función propioceptiva, la agilidad y la coordinación y con ello reducir considerablemente la probabilidad de lesión y estas mejoras las podemos lograr por medio de diferentes ejercicios de estiramientos activos y pasivos. También es importante el fortalecimiento de los músculos encargados de la eversión del pie para contrarrestar los posibles movimientos lesivos. Otras capacidades que reducen el riesgo de la lesión ligamentosa son el equilibrio y la coordinación, disminuyendo el déficit propioceptivo como formuló Freeman en 1965 y posteriormente, Dean, y Hanham.

En cuanto a la prevención tras una lesión reciente esta tiene que ser mucho más cuidadosa y tiene que existir una colaboración con el médico o fisioterapeuta para minimizar cualquier posibilidad de recaída, además la exigencia inicial de los ejercicios y estiramientos debe ser mucho menor que la de una persona sana y los riesgos que se pueden tomar son mucho menores. Se debe compaginar la ganancia de amplitud, fuerza y flexibilidad con cuidados para reducir la inflamación (hielo, contrastes...) y reposo del tobillo.

LA PROPIOCEPCIÓN

El término propiocepción hace referencia a la capacidad del cuerpo de detectar el movimiento y posición de las articulaciones. Es importante en los movimientos comunes que realizamos diariamente y especialmente, en los movimientos deportivos que requieren una coordinación especial (Tarantino, 2004).

Resulta posible entrenar el sistema propioceptivo para producir respuestas más rápidas y coordinadas ante cargas o movimientos imprevistos de las articulaciones que pueden derivar en una lesión (Ashton-Miller, et al., 2001).

El trabajo propioceptivo es el método por excelencia utilizado para la prevención de lesiones de tobillo, dicho método consta de ejercicios sencillos, que tratan de someter a la parte lesiva (normalmente tobillo) a pequeñas dificultades progresivas: desequilibrios, ejercicios en superficies inestables o con ojos cerrados... para poder estar preparados ante posibles movimientos o desequilibrios bruscos en dicha zona. Se trata de una serie de desplazamientos del peso en diversas direcciones. (Ashton-Miller, J.A et cols, 2001)

Tras una lesión articular, el sistema propioceptivo se ve deteriorado produciéndose un déficit en la información propioceptiva que llega al Sistema Nervioso Central del jugador. De esta manera el jugador se vuelve más propenso a sufrir una nueva lesión y su posterior coordinación en la pista y por lo tanto su rendimiento se verán reducidos.

Resulta fundamental que el trabajo propioceptivo comience antes de que el jugador presente lesión alguna, de no ser así los ejercicios deberán estar supervisados por el médico o fisioterapeuta ya que será perjudicial que trabaje a ciertas amplitudes.

Diversos estudios como el de R. Bahr, IA. (1997) confirman que llevar a cabo un entrenamiento propioceptivo supone una reducción de las lesiones de tobillo, aunque dicho efecto suele ser mayor en aquellos deportistas que previamente han sufrido un esguince previo.

Los ejercicios más utilizados para la prevención de esguinces de tobillo o restablecimiento de las funciones de la articulación se componen de equilibrios en apoyo bipodal o monopodal, sobre superficies duras o superficies inestables (colchonetas, BOSSU u otro tipo de plataformas), ejercicios de entorno cerrado, en los cuales el paciente controla la actividad por sí mismo (no interviene ninguna otra persona), o de entorno abierto, donde se requiere que el paciente reaccione ante otra persona (ej. Mantener el equilibrio ante empujones de un compañero), con visión completa, visión reducida u ojos cerrados, requiriendo o no rotación interna o externa del pie, realizando las actividades aisladas,

mezclándolas con otras actividades que requieran un esfuerzo cognitivo o con actividades propias del deporte o actividad laboral que se practique, se pueden realizar a diferentes velocidades, pueden incluir aterrizajes tras salto o ejercicios de coordinación, agilidad o fortalecimiento de las extremidades inferiores (ej. Sentadillas sobre un Bosu). Muchos de estos ejercicios pueden ayudar a mejorar las habilidades funcionales y deportivas específicas.

En función del tipo de persona que se trate (edad, actividad diaria, forma física o lesiones previas) y de la fase del programa en la que nos encontremos (que en teoría debería ser progresiva) realizamos unos ejercicios u otros basándonos en su dificultad o exigencia. Por ejemplo, a un anciano no le puedes poner a hacer equilibrio monopodal con una pierna sobre un Bosu y con los ojos cerrados porque lo más probable es que se lesione ni a un deportista con un gran equilibrio un apoyo bipodal porque no daría lugar a mejoras. Los ejercicios de agilidad y coordinación deberían comenzar con tareas simples a baja velocidad en entorno cerrado e ir progresando hacia tareas complejas a mayor velocidad en entorno abierto.

Muchos de estos ejercicios pueden ayudar a mejorar las habilidades funcionales y deportivas específicas

Para el trabajo propioceptivo existen multitud de accesorios, la mayoría de los cuales proceden del mundo de la fisioterapia, es fundamental realizarlo siempre con ambas piernas, se recomienda que se realice descalzo para no favorecerse de la sujeción brindada por las zapatillas y que haya de esta forma un mayor fortalecimiento. Cuanto mayor sea el desequilibrio logrado en los ejercicios mucho mayor será el beneficio obtenido.

Cabe destacar también que el trabajo propioceptivo es utilizado además de en la prevención de esguinces de tobillo en la recuperación funcional de la articulación tras dichos esguinces para restablecer los niveles de control propioceptivo previos a la lesión, que se han visto reducidos durante el periodo de inactividad. En estos casos hay que tener más cuidado de no sobrecargar en exceso la articulación dañada sin llegar a sobrepasar el umbral del dolor, el paciente deberá desplazar progresivamente más cantidad de su peso a la pierna lesionada, hasta que finalmente pueda cargar todo el peso sobre la pierna lesionada sin que ello le produzca dolor.

Actualmente no se puede afirmar con rotundidad cuál es la duración óptima de un programa propioceptivo para alcanzar el efecto preventivo de las lesiones ligamentarias de tobillo en deportistas sin antecedentes, a pesar de ello se ha sugerido que el tiempo requerido en estos casos puede ser más elevado (Patrick et al. 2008). Dado que el riesgo de esguince

recurrente es mayor en sujetos con un historial previo parece ser que los efectos de prevención pueden lograrse con un menor volumen de entrenamiento. Concretamente según la revisión de Patrick et al. (2008) se precisan como mínimo seis semanas para que disminuya sustancialmente la probabilidad de sufrir esta lesión en individuos con antecedentes.

En cuanto a los efectos, los estudios afirman que el programa propioceptivo es efectivo para reducir la incidencia y la recurrencia de los esguinces de tobillo durante un máximo de dos años (Patrick et al. 2008). En este sentido Bahr et al (1997), demostraron una reducción del 49% en el riesgo del esguince de tobillo en jugadores de voleibol durante el segundo año de entrenamiento del equilibrio en comparación con una reducción del 21% durante el primer año. Esto puede indicar un efecto acumulado en el entrenamiento de esta cualidad, por tanto parece ser que cuanto más tiempo se aplique el programa mayor será su efecto preventivo.

LA PROPIOCEPCIÓN EN EL BALONCESTO

Resulta posible otorgar una especificidad propia del baloncesto al trabajo de propiocepción, centrándose en las articulaciones del tobillo que es la más propensas a sufrir lesiones en este deporte y teniendo en cuenta el rango de movimientos que tiene lugar en la pista, en especial durante las caídas ante aterrizajes complicados como puede ocurrir cuando pisa a otro jugador o realizas una mala pisada, además, se incluye el balón en los ejercicios más específicos, transfiriendo dicho trabajo al gesto técnico y mejorando además de esta manera la coordinación óculo-manual. En dicha adaptación del trabajo propioceptivo resulta fundamental establecer una progresión. Es necesario realizar este trabajo como mínimo una vez a la semana durante 10 minutos y previamente a los entrenamientos de cancha.

Alejandro Vaquera establece 6 fases cuya especificidad va en aumento y mediante las cuales busca que el jugador logre obtener una gran cantidad de información propioceptiva que pueda tener relación con los gestos o movimientos propios del baloncesto:

- 1º fase: equilibrio en apoyo monopodal intentando llevar la otra pierna lo más atrás posible, se podrá incrementar la dificultad del ejercicio tapando los ojos del jugador.
- 2º fase: el jugador trabajará la rotación interna y externa del pie mediante una situación de desequilibrio inducida por unas bolitas que el jugador intentará movilizar hacia dentro o hacia fuera.

- 3º fase: desequilibrio externo provocado por un compañero mediante pequeños contactos sobre diferentes partes del cuerpo.
- 4º fase: se introduce una fase aérea previa a la caída a través de un salto sobre una pierna y cayendo en equilibrio sobre esa misma pierna y variando la dirección de caída. (adelante, atrás, derecha e izquierda)
- 5º fase: consta de pases del balón al compañero que estará en apoyo monopodal, dándole una gran amplitud para que el receptor tenga problemas para recibirlo. Posible progresión mediante una base inestable.
- 6º fase: simular una entrada con dos saltos largos y apoyos profundos para acabar con un lanzamiento a canasta.

CONTEXTO DEL EQUIPO Y DEL PROGRAMA A REALIZAR

Se trata de 16 chicos que compiten en la liga junior provincial de León representando al club “Agustinos Eras” y que aunque estén separados en 2 equipos “A” y “B” entrenan todos juntos. Tienen 2 entrenamientos semanales y un partido cada fin de semana por equipo. En el equipo conviven jugadores de primer y segundo año de junior (17-18 años).

Para la realización de este trabajo hemos llevado a cabo un programa propioceptivo con 16 jugadores de categoría junior que se compondrá de 2 sesiones propioceptivas semanales (coincidiendo con los entrenamientos)

Para ello hemos dividido a los jugadores en 2 grupos que realizarán el programa en distintas fechas y actuando los 8 que les toca descansar como grupo control para comparar los resultados a niveles de equilibrio y control postural, además de servir como método para reducir las lesiones en el equipo y ver los resultados que ha dado al final de la temporada a nivel de lesiones, aunque la muestra sea demasiado pequeña para que estos puedan considerarse significativos.

A partir de estos resultados se obtendrán ciertas conclusiones sin llegar a ser en ningún caso definitivos acerca de la influencia de dicho programa en el equilibrio y en las lesiones de tobillo, al igual que se analizarán otros factores que puedan ser influyentes.

2. OBJETIVOS

- Corroborar que se produce un mayor aumento del equilibrio o balance postural en los jugadores tras un programa de entrenamiento propioceptivo mediante estaciones de 9 semanas de duración con 2 sesiones semanales de 4 minutos de trabajo efectivo previos al entrenamiento que en aquellos que no lleven a cabo dicho programa en jugadores de baloncesto de la categoría junior (17-18 años).
- Comprobar si los jugadores que mayor número de esguinces de tobillo han sufrido, poseen un menor nivel de equilibrio y control postural que aquellos que han tenido un menor número o no han pasado nunca por una lesión de tobillo.
- Ver si hay una mayor predisposición dentro del equipo a sufrir esguinces de tobillo con la pierna dominante o con la pierna no dominante, y buscar una posible explicación.
- Reducir en la medida de lo posible el número de esguinces de tobillo en el equipo junior provincial de Agustinos Eras durante la temporada 2014-2015 para que el equipo no disminuya su rendimiento ni tenga que reestructurar la preparación física y entrenamientos programados.
- Observar si se produce una reducción significativa en el número de esguinces de tobillo producidos en un equipo juvenil de baloncesto a lo largo de una temporada en la cual se ha realizado un programa propioceptivo respecto al número de esguinces de tobillo ocurridos en la temporada anterior.
- Llevar a cabo una revisión bibliográfica acerca de los factores que se relacionan con el riesgo de sufrir esguinces de tobillo y de su prevención, haciendo énfasis especialmente en los programas de trabajo propioceptivo.
- Establecer futuras vías de investigación que permitan analizar más factores influyentes en las lesiones de tobillo para llevar a cabo una mejora en el programa propioceptivo que conlleve una mayor reducción del número de lesiones.

3. METODOLOGÍA

a. TESTS Y CUESTIONARIOS

1º Fase: Entrega y complementación de cuestionarios

A finales de Noviembre tuvo lugar la entrega de un documento a modo de cuestionario relacionado con el historial de lesiones a los jugadores en el cual se registra la edad, el número de años que llevan jugando a baloncesto, dominancia izquierda o derecha, las lesiones que han sufrido a lo largo de su vida, prestando especial atención sobre las de tobillo, la antigüedad de la misma, la gravedad y duración de dichas lesiones y si se trata de una lesión en la pierna dominante o no dominante. Se entregará también a los jugadores una autorización a rellenar por los padres para permitir a sus hijos formar parte del programa y que sus nombres y sus datos, al igual que fotos suyas puedan aparecer en el presente trabajo.

Tras obtener en el plazo de una semana todos los cuestionarios rellenados se elaboró una tabla que recopilaba varios de estos datos. Hubo datos recogidos en los cuestionarios como las lesiones que no corresponden a la articulación del tobillo, la gravedad y duración de las lesiones, así como la antigüedad de aquellas que hubieran ocurrido hace más de un año que no fueron cuantificados en las tablas, pero fueron recogidos para el interés del cuerpo técnico.

Otros dato como es la edad de los jugadores no se tuvo en gran consideración para el estudio, puesto que al formar parte de la categoría junior no suelen existir demasiadas diferencias entre los jugadores de primer y segundo año, y en muchas ocasiones dichas edades cronológicas se contraponen con la edad ósea o biológica.

2º Fase: toma de mediciones y realización de los test

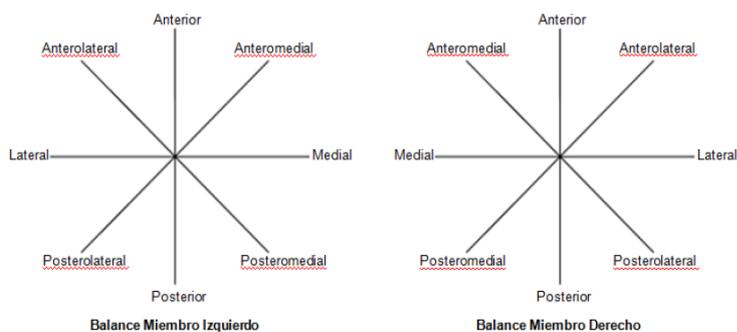
Se utilizaron diferentes métodos para evaluar las condiciones antropométricas y el nivel de equilibrio y control postural de partida y tras la realización del programa propioceptivo por parte de ambos grupos.

- Toma de datos antropométricos de los jugadores:
 - Altura: con el sujeto en posición de pie junto a la pared, descalzado.
 - Altura trocantérea: sujeto en posición de decúbito supino, se mide longitud desde espina iliaca antero superior hasta el centro del maléolo tibial.
 - Peso: sin calzado mediante una báscula convencional.

- Prueba Star Excursion Balance Test (SEBT): el denominado coloquialmente “test de la estrella” es de uno de los métodos más utilizados para la medición del equilibrio o balance postural de los deportistas que no disponen de un alto nivel de recursos. Gribble, P. et cols. (2012) fueron los encargados de validar el test En esta ocasión se colocó esparadrapo formando una especie de estrella de 8 puntas simétricas y equidistantes entre sí, cada una de ellas tiene 1,80 metros de largo y 5 cm de ancho. La semana previa a las vacaciones de Navidad se realizó una sesión de familiarización con el test de la estrella en la cual cada jugador realizaba 5 series con cada pierna atendiendo a correcciones técnicas con el objetivo de que en los test los resultados no estuvieran influidos por la dificultad técnica del mismo y el mismo día de la prueba otros 3 de calentamiento antes de realizar los 5 que serán medidos.

El test consiste en alcanzar, con el pie que se encuentra sin apoyo, la mayor distancia en cada una de las líneas de la estrella, manteniendo la postura durante un segundo para realizar la medición y luego volver al centro para realizar el movimiento sobre la línea siguiente, todo ello sin apoyar el pie hasta realizar los 8 movimientos, en el caso de apoyarse el intento se declarará nulo y no se contabilizará. Para iniciar la prueba se ubica la extremidad a evaluar en el centro de la estrella, movilizandola otra extremidad en sentido anti horario con la pierna izquierda y horario con la derecha comenzando por la línea paralela al pie de apoyo., de los 5 intentos con cada pierna de apoyo que realizó cada jugador se apuntaron tan sólo las segundas mejores marcas en cada uno de los lados de la estrella. Las marcas obtenidas fueron registradas y normalizadas en función de la altura trocánterea posteriormente, dado que los sujetos con una mayor longitud de la pierna tienen más sencillo alcanzar una mejor marca en el test. Para dicha normalización se dividió la longitud lograda por el jugador en centímetros entre la altura trocánterea y multiplicando por 100.

Cabe resaltar que aun siendo un test sencillo éste demuestra unos intervalos de confianza suficientemente altos (ICC 0.84-0.92)



- Test de tiempo máximo sobre superficie inestable y sin referencia visual: varios autores como Martín Casado, L. o Avedaño Coy J. han utilizado el mantenimiento sobre una superficie inestable como método de evaluación del equilibrio, para este test se utilizarán cuatro colchonetas blandas superpuestas de un grosor de 20 cm cada una. Los jugadores, con los ojos tapados mediante un antifaz tratarán de aguantar el mayor tiempo posible en apoyo monopodal sobre las colchonetas. Inicialmente se realizará un intento de familiarización con cada pierna y posteriormente se cronometra, 2 veces con cada pierna, los segundos que aguanta cada jugador encima de las colchonetas dejando un margen de 30 segundos de descanso entre cada repetición, se seleccionará el mejor tiempo con cada pierna. Se trata de un test de carácter aún más sencillo que el SEBT para medir el equilibrio postural, pero que sirve para contrastar el resultado de este último y tener un conocimiento más preciso del equilibrio real de los jugadores.

Las mediciones se realizaron en 3 tomas, colocadas en diferentes fechas:

- El día 8 de Enero, durante la semana previa al comienzo del programa por parte del primer grupo, se llevaron a cabo las mediciones antropométricas y la primera tanda de test que incluía tanto el SEBT como el test de tiempo máximo sobre superficie inestable.
- El jueves 12 de Marzo, tras la finalización del primer periodo de trabajo, en el cual el grupo 1 (jugadores del junior "b") lleva a cabo el programa de entrenamiento propioceptivo y el grupo 2 (jugadores del junior "a") actuó como grupo control sin participar en ningún tipo de trabajo enfocado a la reducción de lesiones de tobillo, se realizó la segunda tanda de test, previa al cambio de roles de ambos grupos y que incluía las mismas mediciones que la primera exceptuando las medidas antropométricas.
- El día 18 de Mayo, ya finalizada la segunda parte del programa en la que el grupo 2 realizaba los ejercicios de propiocepción y el grupo 1 actuaba como grupo control se procedió a realizar la tercera y última tanda que constaba del mismo procedimiento y mismas mediciones que la segunda.

Se compatibilizaron los horarios con los jugadores para que todos realizaran las 3 tandas de test los días correspondientes.

3º Fase: comparación de los datos y toma de conclusiones

Por último tuvo lugar el análisis de los resultados. Se calcularon las medias del equipo para las variables obtenidas y se analizó la significatividad entre algunas de ellas.

Para el registro y organización de los datos recogidos y el tratamiento gráfico de los mismos se utilizó la Hoja de cálculo Excel 2010, mientras que el tratamiento estadístico se efectuó con el paquete SPSS 17.0 para Windows. Para determinar la normalidad de la muestra se empleó la prueba no paramétrica de Kolmogorov – Smirnov para una muestra. Asimismo se calcularon los estadísticos descriptivos de las diferentes variables analizadas para cada uno de los grupos que componen la muestra. El análisis comparativo de las diferentes variables se realizó mediante el análisis T de Student comparando medias, estableciéndose una significatividad cuando $p < 0.05$

b. DESARROLLO DEL PROGRAMA

CALENDARIO

ENERO						
LUNES	MARTES	MÍERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

FEBRERO						
LUNES	MARTES	MÍERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

MARZO						
LUNES	MARTES	MÍERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

ABRIL						
LUNES	MARTES	MÍERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

MAYO						
LUNES	MARTES	MÍERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

- Test iniciales
- Sesión propioceptiva Grupo 1
- Test intermedios
- Sesión propioceptiva grupo 2
- Test finales

TRANSCURSO DEL PROGRAMA

El programa tuvo lugar en el pabellón del colegio Eras de Renueva, en el cual entrena el equipo junior provincial de Agustinos Eras las tardes de lunes y miércoles, las sesiones de ejercicios propioceptivos se llevarán a cabo los 10 minutos anteriores al entrenamiento y en los mismos pasillos del pabellón puesto que a esa misma hora la cancha está ocupada aún por otro equipo del club, por tanto los jugadores serán citados en el pabellón 15 minutos antes del comienzo del entrenamiento en cancha.

Dichas sesiones estarán estructuradas por estaciones, ya que es la forma más eficaz para trabajar con grupos. Habrá un total de 4 estaciones, cada una de las cuales habrá que realizar primero con la pierna dominante y después con la pierna no dominante. Los jugadores se descalzarán y se colocarán por parejas para realizar los diferentes ejercicios intercalando 30 segundos de trabajo y otros 30 de descanso o colaboración con el compañero, por lo que la carga de trabajo real es tan sólo de 4 minutos por jugador en cada sesión. Las sesiones estarán supervisadas por el segundo entrenador, para comprobar que los ejercicios se realizan de forma adecuada y no existe ningún tipo de riesgo. Durante el mes de diciembre se llevó a cabo una charla informativa de 45 minutos acerca del programa para que los jugadores entendieran la importancia de realizar los ejercicios correctamente no sólo para aumentar la fiabilidad del estudio sino para reducir el número de lesiones que había sido significativa los años anteriores.

El grupo 1 estará compuesto por los miembros del Junior Provincial “b” y el grupo 2 por aquellos que pertenecen al junior provincial “a”. El programa se dividirá en 2 periodos de 9 semanas y un total de 18 sesiones por periodo (2 sesiones semanales), en cada uno de los cuales uno de los 2 grupos realizará los ejercicios que conllevan el trabajo propioceptivo, mientras que el otro grupo actuará como grupo control, no llevando a cabo ningún tipo de trabajo para poder observar las diferencias entre ambos tras la finalización del periodo.

Dentro de cada periodo el nivel de dificultad de los ejercicios será de carácter progresivo, dando lugar a 3 fases cuya exigencia en los ejercicios será cada vez mayor, el primer día de cada una de las fases se citará a los jugadores 10 minutos antes de lo normal (25 minutos antes del inicio del entrenamiento en cancha) para explicar con exactitud cada uno de los ejercicios para que no haya errores de técnica y los ejercicios se realicen correctamente.

- La primera fase tendrá una duración de 2 semanas y 4 sesiones y estará compuesto por ejercicios que podíamos denominar básicos de propiocepción, ya que son de entorno cerrado (el jugador tiene el control sobre la acción), sobre superficies blandas pero bastante estables y tan sólo en un ejercicio hay limitación del campo visual) Servirá como adaptación hacia futuros ejercicios más exigentes. Los ejercicios son los siguientes:

- o Mantener el equilibrio en apoyo monopodal sobre el suelo con los ojos abiertos, mientras tanto el compañero le irá poniendo números con las manos, teniendo el jugador que responder correctamente a dicho número que irá cambiando constantemente.

- o Mantener el equilibrio en apoyo monopodal sobre 2 colchonetas superpuestas con los ojos abiertos.



- o Mantener el equilibrio en apoyo monopodal sobre el suelo con la limitación de tener tapada la visión mediante un antifaz.
- o Desplazar pelotas pequeñas hacia dentro y hacia fuera mediante una rotación externa e interna del pie desde apoyo monopodal.

- La segunda fase tiene una duración de 3 semanas con un total de 6 sesiones, los ejercicios tienen una exigencia un tanto mayor, introduciéndose una mayor interacción con un compañero, utilizando elementos más inestables y empezando a utilizar elementos más propios del baloncesto. Se compone de:
 - Mantener el equilibrio en apoyo monopodal sobre 2 colchonetas blandas superpuestas con los ojos cerrados.
 - Intentar mantener el equilibrio en apoyo monopodal mientras el compañero le da pequeños toques en distintas direcciones para intentar desestabilizarlo.
 - Mantener el equilibrio en apoyo monopodal sobre un BOSU.
 - Un compañero se situará en apoyo monopodal mientras el otro le dará pases con diferentes trayectorias y que para recibirlos el compañero tenga que cambiar su posición sin llegar a mover el pie de apoyo ni apoyar el otro.



- La tercera y última fase del periodo tiene una duración de 4 semanas y 8 sesiones y la exigencia es mucho más elevada, dificultando los ejercicios realizados en la fase anterior mediante superficies más inestables e introduciendo los aterrizajes tras salto sobre superficies inestables. Los ejercicios seleccionados para esta fase son:

- Intentar mantener el equilibrio en apoyo monopodal sobre dos colchonetas superpuestas mientras el compañero le da toques (algo más agresivos que en la anterior fase) en distintas direcciones para intentar desestabilizarlo.
- Intentar mantener el equilibrio sobre 4 colchonetas superpuestas en apoyo monopodal mientras el compañero le marca un número con las manos al que tiene que responder y que irá cambiando constantemente.

- Un compañero se situará en apoyo monopodal sobre 2 colchonetas superpuestas mientras el otro le dará pases con diferentes trayectorias y que para recibirlos el compañero tenga que cambiar su posición sin llegar a mover el pie de apoyo ni apoyar el otro, se permite que el pasador realice fintas, pases mirando hacia otro lado, por la espalda..
- El jugador realizará saltos con una pierna hacia las diferentes coordenadas alternativamente: delante, atrás, derecha o izquierda, cayendo sobre 2 colchonetas sobre la misma pierna de batida simulando una posible mala caída o caída sobre superficie inestable (p.e. el pie de un contrario) en una situación de juego. El jugador realizará en los 30 segundos el máximo número de saltos y caídas que le dé tiempo a realizar.



La respuesta por parte de los jugadores fue bastante buena, con una asistencia superior al 88% y un buen grado de implicación y corrección durante los ejercicios que hace que los datos tengan una gran validez pese a la dificultad de ser en muchas ocasiones ejercicios nuevos para ellos, teniendo en cuenta que es un equipo de categoría provincial, en la cual el compromiso no es equiparable al que puede tener un equipo de categoría autonómica o nacional.

3 de los jugadores sufrieron lesiones de tobillo durante el programa, 2 de ellas en jugadores que estaban realizando el programa y de carácter leve (grado 1) y la otra algo más grave (grado 2) en un jugador que ya había realizado el programa e impidió realizar una medición en la última tanda de test.

4. RESULTADOS

Historial de lesiones

Jugador	Pierna dominante	Años Práctica	Lesiones de tobillo	Lesiones pierna dominante	Lesiones pierna no dominante	Lesiones último año	Lesiones últimos 3 meses
Álvarez M.	Dcha.	2	1	0	1	0	0
Ayuso M.	Izda.	8	2	2	0	0	0
Becares C.	Dcha.	5	0	0	0	0	0
Díaz J.	Dcha.	7	2	1	1	1	0
Gutiérrez R.	Dcha.	7	1	0	1	0	0
Gutiérrez P.	Dcha.	6	0	0	0	0	0
Iglesias D.	Dcha.	7	4	2	2	2	1
Leal D.	Izda.	5	1	1	0	0	0
López L.	Dcha.	3	0	0	0	0	0
Marcos A.	Izda.	4	2	0	2	0	0
Muñoz A.	Dcha.	2	0	0	0	0	0
Pérez J.	Dcha.	1	4	1	3	1	0
Quindós M.	Dcha.	5	0	0	0	0	0
Salamanca JK.	Dcha.	5	1	1	0	0	0
Vecino J.C.	Dcha.	7	5	2	3	2	0
Vivas D.	Dcha.	6	4	3	1	2	0
PROMEDIO		5,00	1,69 (+/-1,70)	0,81 (+/-0,98)	0,88 (+/-1,08)	0,5 (+/-0,81)	0,06 (+/-0,25)

A partir de los datos obtenidos en el cuestionario del historial de lesiones podemos saber que anteriormente a la realización del programa los jugadores habían sido víctima de un total de 27 lesiones de tobillo, 13 en la pierna dominante y 14 en la pierna no dominante, 8 en el último año y 1 en los últimos 3 meses. El promedio de lesiones de tobillo sufridas por jugador es de 1,69 a lo largo de su vida, 0,81 en la pierna dominante y 0,88 en la no dominante. En último año ha habido una incidencia de 0,5 lesiones de tobillo por jugador y en los últimos 3 meses de 0,06.

1º Medición

Jugador	Posición de juego	Altura (cm)	Altura Troc. (cm)	Peso (Kg)	SEBT (Normalizado)		Resultado test tiempo máximo (seg.)	
					Izda.	Dcha.	Izda.	Dcha.
Álvarez M.	Pívo	191	101	90	51,47	52,49	2,63	2,82
Ayuso M.	Base	179	93	71	55,01	56,59	4,84	4,11
Becares C.	Escolta	176	93	69	48,51	51,75	8,55	11,2
Díaz J.	Alero	180	94	71	51,57	54,52	9,81	13,2
Gutiérrez R.	Ala-pívo	186	99	74	55,32	56,61	9,14	13,65
Gutiérrez P.	Alero	178	92	68	52,78	53,17	5,23	6,31
Iglesias D.	Base	175	91	77	50,79	57,37	9,27	11,2
Leal D.	Pívo	189	99	87	59,69	56,22	9,22	9,17
López L.	Ala-pívo	183	95	76	56,17	56,68	8,77	12,94
Marcos A.	Alero	176	94	64	44,26	49,78	8,3	4,27
Muñoz A.	Escolta	173	90	67	54,72	51,58	9,37	12,02
Pérez J.	Ala-pívo	182	94	78	53,65	57,1	6,12	5,99
Quindós M.	Base	175	93	63	44,26	52,78	9,58	10,01
Salamanca J.K.	Pívo	184	96	78	53,69	60,14	9,24	7,74
Vecino J.C.	Base	176	92	71	55,81	56,82	9,56	10,25
Vivas D.	Alero	181	94	79	52,17	50,96	3,11	5,66
PROMEDIOS		180,25 (+/-5,29)	94,13 (+/-3,22)	73,19 (+/-7,6)	52,49 (+/-4,12)	54,47 (+/-3,13)	7,59 (+/-2,39)	8,43 (+/-3,7)

2º Medición

Jugador	Posición de juego	Altura (cm)	Altura Troc. (cm)	Peso (Kg)	SEBT (Normalizado)		Resultado test tiempo máximo (seg.)	
					Izda.	Dcha.	Izda.	Dcha.
Álvarez M.	Pívol	191	101	89	54,90	52,59	4,90	3,13
Ayuso M.	Base	179	93	73	62,29	59,69	7,21	14,18
Becares C.	Escolta	176	93	69	51,58	54,75	9,26	12,30
Díaz J.	Alero	180	94	71	56,40	59,78	11,84	14,98
Gutiérrez R.	Ala-pívol	186	99	76	60,30	62,07	12,16	21,04
Gutiérrez P.	Alero	178	92	68	56,38	57,96	7,64	5,95
Iglesias D.	Base	175	91	78	48,65	55,01	6,33	10,86
Leal D.	Pívol	189	99	87	58,95	59,88	9,61	10,89
López L.	Ala-pívol	183	95	75	59,08	62,25	13,92	15,07
Marcos A.	Alero	176	94	67	48,13	50,97	10,26	8,73
Muñoz A.	Escolta	173	90	67	55,07	58,19	9,01	14,93
Pérez J.	Ala-pívol	182	94	78	53,66	54,97	7,94	6,41
Quindós M.	Base	175	93	65	49,13	47,08	11,07	8,44
Salamanca J.K.	Pívol	184	96	78	56,32	57,94	9,60	8,34
Vecino J.C.	Base	176	92	72	56,86	55,95	10,14	12,56
Vivas D.	Alero	181	94	77	50,67	51,18	3,70	4,98
PROMEDIO		180,25 (+5,29)	94,13 (+3,22)	73,19 (+7,6)	54,84 (+4,39)	56,50 (+3,70)	8,99 (+2,66)	10,82 (+4,65)

3º Medición

Jugador	Posición de juego	Altura (cm)	Altura Troc. (cm)	Peso (Kg)	SEBT (Normalizado)		Resultado test tiempo máximo (seg.)	
					Izda.	Dcha.	Izda.	Dcha.
Álvarez M.	Pívol	191	101	89	-	-	-	-
Ayuso M.	Base	179	93	73	63,06	59,17	8,39	12,28
Becares C.	Escolta	176	93	69	51,58	54,75	12,41	17,55
Díaz J.	Alero	180	94	71	54,40	61,20	10,63	15,60
Gutiérrez R.	Ala-pívol	186	99	76	61,15	61,84	13,19	19,86
Gutiérrez P.	Alero	178	92	68	55,53	59,11	8,77	6,34
Iglesias D.	Base	175	91	78	53,30	58,37	13,76	12,47
Leal D.	Pívol	189	99	87	58,95	59,88	14,49	13,82
López L.	Ala-pívol	183	95	75	58,27	63,18	15,48	14,23
Marcos A.	Alero	176	94	67	49,12	52,43	11,40	9,21
Muñoz A.	Escolta	173	90	67	52,64	57,73	8,24	14,04
Pérez J.	Ala-pívol	182	94	78	57,24	58,13	10,38	9,11
Quindós M.	Base	175	93	65	50,97	51,73	13,44	11,37
Salamanca J.K.	Pívol	184	96	78	59,47	57,68	18,04	13,68
Vecino J.C.	Base	176	92	72	55,93	56,97	9,28	13,66
Vivas D.	Alero	181	94	77	53,43	50,74	6,84	8,75
PROMEDIO		180,25 (+5,29)	94,13 (+3,22)	73,19 (+7,6)	55,50 (+4,03)	57,26 (+3,7)	11,10 (+3,4)	12,06 (+4,23)

Entre los 16 jugadores que participaron en el estudio la altura media era de 180,25 cm, la altura trocantérea promedio 94,13 cm y el peso medio se situó en 73,19 Kg.

■ Buenos valores ■ Valores peligrosos

GRUPO 1

SEBT IZQUIERDA	SIGNIFICATIVIDAD* (p < 0,05)
1º Test - 2º Test	p= 0,01*
1º Test - 3º Test	p= 0,013*
2º Test – 3º Test	p= 0,382

SEBT DERECHA	SIGNIFICATIVIDAD* (p < 0,05)
1º Test - 2º Test	p= 0,02*
1º Test - 3º Test	p= 0,001*
2º Test – 3º Test	p= 0,165

Al comparar los datos obtenidos para el grupo 1 en los diferentes test de la estrella (SEBT) realizados podemos comprobar que se establece significatividad entre los valores alcanzados con la pierna izquierda entre SEBT 1 y SEBT 2 (p=0,001) y entre SEBT 1 y SEBT 3 (p=0,013), al igual que sucede contra la pierna derecha donde encontramos una significatividad (p=0,002) entre SEBT 1 Y SEBT 2 y (p=0,001) entre SEBT 1 y SEBT 3.

TEST TIEMPO MÁXIMO IZQUIERDA	SIGNIFICATIVIDAD* (p < 0,05)
1º Test - 2º Test	p= 0,003*
1º Test - 3º Test	p= 0,01*
2º Test – 3º Test	p= 0,207

TEST TIEMPO MÁXIMO DERECHA	SIGNIFICATIVIDAD* (p < 0,05)
1º Test - 2º Test	p= 0,025*
1º Test - 3º Test	p= 0,019*
2º Test – 3º Test	p= 0,241

En el test de equilibrio sobre las colchonetas los resultados para el grupo 1 establecieron significatividad con la pierna izquierda entre Test T.Máx.1 y Test T.Máx.2 (p=0,03) al igual que con la derecha con (p=0,025) entre Test T.Máx.1 y Test Máx.2 y (p=0,019) entre Test T.Máx.1 y Test T.Máx.3.

GRUPO 2

SEBT IZQUIERDA	SIGNIFICATIVIDAD* (p < 0,05)
1º Test - 2º Test	p= 0,355
1º Test - 3º Test	p= 0,015*
2º Test – 3º Test	p= 0,042*

SEBT DERECHA	SIGNIFICATIVIDAD* (p < 0,05)
1º Test - 2º Test	p= 0,942
1º Test - 3º Test	p= 0,163
2º Test – 3º Test	p= 0,094

Mientras tanto, para el grupo 2 tan sólo se obtuvo significatividad para este mismo test en la pierna izquierda entre SEBT 1 y SEBT 3 (p= 0,015) y entre SEBT 2 y SEBT 3 (p=0,042), mientras que en la pierna derecha no se obtuvo ninguna significatividad entre los diferentes test SEBT.

TEST TIEMPO MÁXIMO IZQUIERDA	SIGNIFICATIVIDAD* (p < 0,05)
1º Test - 2º Test	p= 0,441
1º Test - 3º Test	p= 0,002*
2º Test – 3º Test	p= 0,012*

TEST TIEMPO MÁXIMO DERECHA	SIGNIFICATIVIDAD* (p < 0,05)
1º Test - 2º Test	p= 0,079
1º Test - 3º Test	p= 0,0*
2º Test – 3º Test	p= 0,003*

En el Test de equilibrio para la pierna izquierda se encontró significatividad entre Test T.Máx.1 y Test T.Máx.3 (p=0,002) en entre Test T.Máx.2 y Test T.Máx.3 (0,012), como ocurre con la pierna derecha (p=0,00) entre Test T.Máx.1 y Test T.Máx.3 y (p=0,003) entre T.Máx.2 y Test T.Máx.3.

INFLUENCIA LESIONES PREVIAS EN EQUILIBRIO POSTURAL

Nº LESIONES	SIGNIFICATIVIDAD RESPECTO A SEBT1* (p < 0,05)
Jugadores < 3 lesiones de tobillo	0,572
Jugadores > 3 lesiones de tobillo	0461

Por último no se encontró significación al comparar el nivel de equilibrio (promedio SEBT 1) entre los jugadores que habían sufrido menos de 3 lesiones de tobillo y aquellos que habían sufrido más de 3 a lo largo de su vida.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

- Comparando el número de lesiones totales sufridas por los jugadores tanto en la pierna dominante (13 lesiones) como en la pierna no dominante (14) no encontramos una significación entre la pierna dominante y el riesgo de sufrir una lesión de tobillo ($p=0,835$). Atendiendo a los estudios previos los jugadores con un mayor número de lesiones de tobillo previas deberían tener un menor nivel de equilibrio postural ya que es un factor de riesgo que debería haber aumentado la incidencia, además dicha lesión debería haber provocado una reducción del equilibrio. Sin embargo no se encontró una correlación significativa entre los jugadores que habían sufrido más de 3 lesiones de tobillo y su nivel de equilibrio postural medido en el test SEBT inicial ($p=0,572$) ni entre aquellos que habían sufrido menos de 3 y ese mismo test ($p=0,461$). Dicho resultado se puede justificar aludiendo a que la muestra de jugadores con más de 3 lesiones era demasiado reducida con tan sólo 3 sujetos.
- El número de jugadores lesionados fue bastante inferior al de la temporada anterior (4 esguinces respecto a 7 de la temporada pasada, un 42,8% menor), y exceptuando un chico que tuvo un esguince de segundo grado cuando no estaba realizando el programa los otros 2 esguinces fueron de carácter leve, aunque al tratarse de una muestra tan reducida no podemos sacar conclusiones tajantes, ni atribuir dicha reducción únicamente al programa propioceptivo sin tener en cuenta el factor suerte.
- En el grupo 1, que fue aquel que realizó primero el programa propioceptivo se produce un significativo aumento general en el equilibrio de los jugadores ($p<0,05$) en ambas piernas tanto en el SEBT como en el test de T.Máx. tras realizar el programa de propiocepción, produciéndose en todos ellos mejoras significativas entre el 1º test (previo al programa propioceptivo) y el 2º test (justo después de realizar el programa) y entre el 1º y el 3º test (realizado tras un periodo en el cual el grupo 1 actuaba como grupo control) lo que significa que los efectos del programa perduran. No se encontró significatividad en ambos test al analizar la relación entre el 2º y el 3º test entre los cuales el sujeto no realizó ningún tipo de programa.
- En cuanto al grupo 2, se encontró significatividad para la pierna izquierda entre SEBT 1 y SEBT 3 que comparaba los valores iniciales de equilibrio y los obtenidos tras la realización del programa por dicho grupo y entre SEBT 2 y SEBT 3 que comparaba los valores justo antes y después de la realización de dicho programa y

sin encontrarse diferencias significativas entre SEBT1 y SEBT2 cuando el grupo 2 actuaba como grupo control. Estas mejoras en el equilibrio postural tras la realización del trabajo propioceptivo también se pudieron notar en el test de T.Máx., donde hubo también diferencias significativas entre el 1º y el 3º test y el 2º y el 3º, sin encontrarse grandes diferencias entre los 2 primeros.

- Sin embargo al analizar los resultados de los SEBT con la pierna derecha para el grupo 2, no se encontraron que las mejoras (que las hubo) fueran significativas al comparar los diferentes test. Esto se puede explicar aludiendo que 2 de los 8 jugadores del grupo sufrieron una lesión leve de tobillo que aunque no les impidió realizar ninguno de los test sí que les condicionó su ausencia a los entrenamientos y una reducción del equilibrio que provocó un estancamiento o incluso un decrecimiento en los valores obtenidos en dicho test.. Pese a ello sí que se pudieron observar mejoras significativas entre los test de T.Máx.1 y 3 y entre los test 2 y 3.

6. CONCLUSIONES

Pese a que se trata de una muestra de tan sólo 16 sujetos, podemos concluir que:

- El balance postural de los jugadores aumentó considerablemente más en aquellos jugadores que llevaron a cabo el programa de entrenamiento propioceptivo de 9 semanas previo a los entrenamientos de cancha.
- Dichos efectos del aumento del equilibrio perduraron al menos durante 9 semanas después de la finalización del programa.
- No se corroboró que los jugadores que más lesiones han sufrido tengan un menor equilibrio postural que aquellos que han sufrido un menor número de lesiones.
- No se encontró una mayor predisposición a sufrir esguinces ni en la pierna dominante ni en la pierna no dominante
- .El número de esguinces de tobillo se redujo considerablemente respecto a la temporada anterior coincidiendo con la aplicación del programa propioceptivo.

7. FUTURAS VÍAS DE INVESTIGACIÓN

El estudio realizado en el presente trabajo puede servir como punto de partida o como complemento para otras investigaciones más exhaustivas o en las cuales se disponga de una mayor cantidad de recursos y que puedan llegar a alcanzar una mayor trascendencia para seguir profundizando en las posibles causas y métodos de prevención. Dichas investigaciones deberían tener en cuenta otros factores tales como:

- Relación entre forma física y equilibrio postural de los deportistas
- Influencia del nivel de condición física en el riesgo de esguince de tobillo
- Condicionamiento de los datos antropométricos sobre el equilibrio y riesgo de lesión.
- Influencia de la composición corporal en el riesgo de esguince de tobillo
- Investigar la relación entre posiciones de juego y el estilo de juego y riesgo de sufrir lesiones.
- Influencia puramente genética en el equilibrio y en las lesiones de tobillo.
- Relación entre los años de práctica y el número de esguinces de tobillo
- Comparar el tiempo de recuperación con la utilización o sin la utilización de la propiocepción.
- Comparar las variaciones producidas en el equilibrio entre programas propioceptivos de diferente duración.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashton-Miller, J.A., Wojtys, E.M., Huston, L.J. & Fry-Welch, D. (2001). Can proprioception really be improved by exercises?. *Knee Surgery, Sports traumatologie, arthroscopie*. Vol. 9, 128-136.
- Brent Brotzman, S. (2012) *Lesiones del pie y el tobillo*. En Brent Brotzman S & C.Manske R. (Eds) *Rehabilitación ortopédica clínica. Un enfoque basado en la evidencia*. 315-331 Barcelona, España. Elsevier España, S.L.
- Bruñó Soler, A. (2012) Importancia del equilibrio en la prevención de esguinces de tobillo recurrentes. *Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión* 16, 49-53.
- Gonzalez, G. et cols.(2009) Entrenamiento específico del balance postural en jugadores juveniles de fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* Vol. 10 (41) 95-114.
- Gribble, P. et cols. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural Control Deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. *Journal of Athletic Training*, 47 (3) 339-357.
- Gribble, PA & Hertel, J. (2013) Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measure Physical Education Exercise Science*. 7, 89–100.
- Gribble, P. et cols (2013) Interrater Reliability of the Star Excursion Balance Test. *Journal of Athletic Training* 48 (5) 621-626.
- Guillén Álvarez, M. (1999) *Podología deportiva. Real Federación Española de fútbol*. Madrid, España. Gymnos Editorial Deportiva.
- Hupperets, M. et cols (2009) Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ* 339, 26-84.

- Mancera-Soto, E. et cols. (2013) Efecto de un programa de entrenamiento físico basado en la secuencia de desarrollo sobre balance postural en futbolistas: ensayo controlado aleatorizado. *Revista Facultad Médica* 61 (4), 339-347.
- Martin, R. L., Irrgang, J. J., Burdett, R. G., Conti, S. F., & Van Swearingen, J. M. (2005). Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot & ankle international*, 26 (11), 968-983.
- Monagne J., Chevrot, A. & Galmiche & J.M.(1984) *Atlas de Radiología del pie*. Versión española. Barcelona, España. Grafos S.A.
- Pérez-Caballer A.J. & Pfeffer G.B. (2004). *Inestabilidad de tobillo*. Buenos Aires, Argentina. Editorial médica panamericana.
- Ríos-Luna A. et cols (2004). Tratamiento conservador de las lesiones ligamentosas agudas de tobillo. *Revista Ortopedia y Traumatología* 48 (Supl. 3) 45-52.
- Seco J. (2014) Apuntes de la asignatura “*Prevención y readaptación de lesiones.*” Bloque temático I. León, Universidad de León.
- Serra R. (2009) *Lesiones ligamentosas del tobillo*. En Drobnic F., Puigdel·lívol J.& Bové T. (Eds). *Bases científicas para la salud y u óptimo rendimiento en baloncesto* (281-286). Barcelona, España. Ergon.
- Vanmeerhaeghe, A. F., Tutusaus, L. C., de Antolín Ruiz, P., & Massó i Ortigosa, N. (2008). Efectos de un entrenamiento propioceptivo sobre la extremidad inferior en jóvenes deportistas jugadores de voleibol. . *Medicina de l'Esport*, 43 (157), 5-13
- Vaquera, A. (2008) La propiocepción: prevención de lesiones. *Clinic revista técnica de baloncesto* 78, 40-43.
-
- Wang H-K, Chen C-H, Shiang T-Y, Jan M-H, Lin K-H. Risk-factor analysis of high school basketball–player ankle injuries: a prospective controlled cohort study evaluating postural sway, ankle strength, and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil* 87, 821-5.
-

9. ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO ACERCA DEL HISTORIAL DE LESIONES DEL JUGADOR

Nombre y apellidos:

Fecha de Nacimiento:...../...../.....

Años que lleva jugando a baloncesto (rellene con un número):

Lateralidad: zurdo / diestro

¿Has tenido alguna lesión a lo largo de tu vida? Especifica cuántas y de qué tipo fueron las mismas.

¿Has tenido algún esguince de tobillo? Indica el número de esguinces, la pierna afectada, la duración que supuso y la antigüedad de la misma.

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PATERNA

Don/doña con DNI
autorizo a mi hijo para participar en un
programa de entrenamiento propioceptivo y que su nombre, datos así como fotos
suyas puedan aparecer publicadas en el Trabajo de Fin de Grado de Raúl Puertas
Pedroso dirigido por la Universidad de León.

Fdo.: a/...../.....



universidad
de león

