



UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA
FACULTAD DE SALUD

*MÁSTER EN FISIOTERAPIA Y
READAPTACIÓN EN EL DEPORTE*

Curso Académico 2018 / 2019

TRABAJO FIN DE MÁSTER

“EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO EN JUGADORES
DE FÚTBOL CON LESIÓN DE LIGAMENTOS
MEDIANTE LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY
MEDICAL BALANCE”.

Autor/a: María Benítez Dávila

Director/Tutor/a: Víctor Paredes

ÍNDICE DE CONTENIDOS

SIGLAS	4
RESUMEN / ABSTRACT	5
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN	7
JUSTIFICACION Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO	10
METODOLOGÍA.....	11
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	11
Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial	
Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos	
POBLACIÓN DEL ESTUDIO.....	12
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	12
PROCEDIMIENTO	12
RESULTADOS	14
CORRELACIONES	15
DISCUSIÓN	16
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	18
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFÍA.....	19

ANEXOS.....	24
Anexo I: HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE.....	25
Anexo II: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIO CLINICO DENOMINADO.....	27
Anexo III: DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL	30
Anexo IV: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LAS INVESTIGACIONES MÉDICAS EN SERES HUMANOS	37
Anexo V: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS PERSONALES.....	39
Anexo VI: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS PRE Y POS INTERVENCIÓN.....	40
Anexo VII: SOLICITUD DE LICENCIA PARA LA UTILIZACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL “SWAY MEDICAL BALANCE”	42
Anexo VIII: PASOS PARA LA UTILIZACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL “SWAY MEDICAL BALANCE”	43
Anexo IX: PROCESO DE VALORACIÓN DE LOS SUJETOS	45
Anexo X: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO	46
Anexo XI: TABLAS DE RESULTADOS.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencias PRE intervención

Tabla 2. Frecuencias POS intervención

Tabla 3. Características basales y prueba de normalidad

Tabla 4. Análisis de muestras relacionadas

Siglas

FDA: Food and Drug Administration.

PRE Intervención: Medición previa a la intervención.

POS Intervención: Medición posterior a la intervención.

TOGETHER: Prueba de la aplicación SWAY Medical Balance con pies juntos.

TANDEM RIGHT: Prueba de la aplicación SWAY Medical Balance tandem con pierna derecha.

TANDEM LEFT: Prueba de la aplicación SWAY Medical Balance tándem con pierna izquierda.

SINGLE RIGHT: Prueba de la aplicación SWAY Medical Balance con apoyo unipodal derecho.

SINGLE LEFT: Prueba de la aplicación SWAY Medical Balance con apoyo unipodal izquierdo.

BALANCE PRE: Puntuación global de la aplicación SWAY Medical Balance previa a la intervención.

BALANCE POS: puntuación global de la aplicación SWAY Medical Balance posterior a la intervención.

SYMPTOMS PRE: Escala de valoración subjetiva del estado de equilibrio previa a la intervención.

SYMPTOMS POS: Escala de valoración subjetiva del estado de equilibrio posterior a la intervención.

RESUMEN

Introducción: El fútbol es uno de los deportes más practicados en el mundo, cada vez son más los jugadores que sufren lesiones derivadas de esta actividad. Epidemiológicamente, las lesiones más comunes se dan sobre estructuras ligamentosas de rodilla y tobillo, produciéndose una afectación del equilibrio, la cual es importante detectar mediante herramientas de fácil utilidad. Es importante tener en cuenta la creación de protocolos de ejercicios para abordar las consecuencias de estas lesiones y/o prevenir su aparición.

Material y métodos: El efecto del programa de ejercicios de equilibrio y pliometría en las diferentes pruebas de la aplicación móvil “SWAY Medical Balance” fue medido en jugadores semiprofesionales de fútbol. Se diseñó un estudio cuasi-experimental en el que participaron 30 sujetos (edad $26,33 \pm 4,74$ años; peso $75,08 \pm 4,24$ kg y altura $179,66 \pm 6,12$ cm). Todos ellos pertenecieron a un único grupo, evaluado mediante las pruebas de la aplicación móvil, previa y posteriormente a un programa de ejercicios de equilibrio y pliometría durante 6 semanas.

Resultados: Se observaron mejoras significativas en las pruebas de la aplicación móvil “SWAY Medical Balance”: “TANDEM RIGHT”, “TANDEM LEFT”, “SINGLE RIGHT” y “SINGLE LEFT” ($p < 0,05$); sin embargo, la prueba “TOGETHER” ($p > 0,05$) obtuvo una mejora, aunque no significativa.

Conclusiones: El abordaje mediante un programa de ejercicios de equilibrio y pliometría tras 6 semanas de entrenamiento fue significativo, mejorando las puntuaciones obtenidas en la evaluación del equilibrio a través de “SWAY Medical Balance”.

Palabras clave: Fútbol, lesión, SWAY, equilibrio, pliometría.

ABSTRACT

Introduction: Soccer is one of the most practiced sports in the world, so every time more and more players suffer typical injuries derived from this activity. Epidemiologically, the most common injuries occur in knee and ankle joints, specifically ligaments. As a consequence, there is an impairment of the balance, which is important to detect balance problems through easy-to-use tools. One of the most important aspects to consider is the creation of exercise protocols of this quality, to address the consequences of these injuries and / or prevent their appearance.

Material and methods: The effect of the balance and plyometrics exercises program in the different tests of the mobile application "SWAY Medical Balance" was measured in semi-professional soccer players. A quasi-experimental study was designed in which 30 subjects participated (age 26.33 ± 4.74 years, weight 75.08 ± 4.24 kg and height 179.66 ± 6.12 cm). All subjects belonged to a single group, which was evaluated through the tests of the mobile application, before and after training through a program of balance and plyometrics exercises for 6 weeks.

Results: Statistically significant improvements were observed in the tests of the mobile application "SWAY Medical Balance": "TANDEM RIGHT", "TANDEM LEFT", "SINGLE RIGHT" and "SINGLE LEFT" ($p < 0.05$). However, the "TOGETHER" test ($p > 0.05$) obtained an improvement in the score, although it was not significant.

Conclusions: The approach through a program of balance and plyometrics exercises after 6 weeks of training was significant, improving the scores obtained in the evaluation of balance through "SWAY Medical Balance".

Keywords: soccer, Injury, sway, balance, plyometric.

Introducción

Actualmente, el fútbol es uno de los deportes más practicados (1-3) en todo el mundo, combina movimientos técnicos y tácticos, para conseguir el éxito competitivo (1). Exige mucha agilidad e involucra diferentes patrones de movimientos: saltos, giros, carreras de velocidad, cambios de ritmo y dirección, con alta frecuencia e intensidad (4,5). Este deporte incluye la producción de velocidad, potencia, altos niveles de coordinación y reactividad (6,7). Impone altas exigencias fisiológicas y funcionales (2,8), por lo que conlleva un riesgo inherente de lesión (1,2,9) siendo la tasa lesional mayor en partidos que en entrenamientos (10).

En competición, se produce una sobrecarga de las extremidades inferiores que aumentan el riesgo de sufrir lesiones a nivel articular o muscular (11,12); entre el 71 y el 80% de lesiones se localizan en tren inferior, el 5% de lesiones se dan por sobreuso, y el 20% por traumatismos a nivel de tobillo y rodilla, siendo las zonas más afectadas (13,14). La mayor parte de las lesiones se producen por acciones de contacto con otro jugador, aun así, existen factores de riesgo para aquellas lesiones sin contacto: el estado de equilibrio, fuerza y potencia de los jugadores, las condiciones ambientales y la superficie de juego, relacionando las lesiones con las superficies de césped artificial (14).

Los jugadores de fútbol deben sumar talento, entrenamiento y salud, por lo que las lesiones son un gran evento adverso en su carrera deportiva (15-17).

Los tratamientos médicos, quirúrgicos, y de fisioterapia interrumpen la actividad del jugador durante semanas o meses, prolongándose este tiempo en lesiones de tipo recurrente (13,18). Estudios sobre nuevas lesiones o recidivas informan que, del total, el 15,3% de todas las lesiones eran nuevas, y el 63% de las lesiones fueron por recaída y sobreuso (10); sugiriéndose las lesiones previas y el tratamiento de recuperación inadecuado como factores de riesgo (5).

Este dato hace pensar en la necesidad de implementar mejoras y especial atención a los diagnósticos, tratamientos controlados y el uso de pruebas funcionales antes de la vuelta a los entrenamientos y la competición (2). La educación de entrenadores y jugadores, y la disponibilidad y calidad de los servicios médicos podrían influir en la incidencia de lesiones, la exacerbación de las mismas y el riesgo de reaparición (2,19). Así como el conocimiento y la aplicación de programas de prevención formando parte de la rutina de entrenamiento; enfatizando en la importancia del desarrollo de la potencia muscular, resistencia y coordinación (10,12).

La gran cantidad de lesiones de naturaleza ligamentosa en miembro inferior se producen en rodilla y/o en tobillo ocasionando perturbaciones de la estabilidad y el equilibrio (20). El sistema de control postural responde como la ordenación de impulsos aferentes y eferentes posturales mediante la coordinación de procesos complejos sensoriales, motores y biomecánicos (20,21).

Los sistemas visual, vestibular y somatosensorial participan en la preparación de respuestas motoras como defensa a las perturbaciones de la estabilidad (22). La integración de estos sistemas permite que el sistema nervioso central proteja las estructuras, a través de respuestas motoras contra los desequilibrios; siendo un componente clave de las habilidades motoras desde mantener la postura hasta ejecutar habilidades deportivas complejas (20,22).

Los distintos tipos de deportes presentan numerosas demandas en el sistema de control de la postura, de ahí la importancia de la evaluación y el entrenamiento del equilibrio en deportistas, siendo esencial y beneficioso para el entrenamiento, prevención y recuperación de lesiones musculoesqueléticas (22,23). En el mundo del deporte, las evaluaciones de equilibrio se realizan de manera aislada, en caso de sospecha de conmoción cerebral en deportes de contacto, y en entornos clínicos o de laboratorio (23); normalmente se han utilizado sistemas tecnológicos como plataformas de fuerza, que presentan problemas de portabilidad, costo y dificultad de uso, sistemas de equilibrio Biodex y posturografía dinámica que, aunque han demostrado ser eficaces y confiables, presentan dificultades para su aplicación en el terreno de juego. Otras medidas para evaluar el equilibrio han sido la escala de Berg y la prueba Romberg obteniendo puntuaciones de carácter subjetivo y poco fiables (22,23).

Por lo tanto, existe la necesidad de utilizar la tecnología adecuada y actualizada para una correcta evaluación del equilibrio, que potencialmente puedan usarse en cualquier lugar, a un bajo costo y de manera rápida, siendo así una herramienta rentable (23).

Se ha demostrado que la evaluación del equilibrio mediante una aplicación móvil es altamente precisa, en comparación con otros sistemas de estabilidad (22). Esta aplicación es "SWAY Medical Balance", y consiste en un software aprobado por la FDA que utiliza la tecnología integrada en teléfonos inteligentes, equipados con acelerómetros triaxiales de un dispositivo electrónico móvil iOS para evaluar el movimiento postural como prueba de equilibrio (24,25). Los acelerómetros proporcionan mediciones válidas, consistentes y confiables del equilibrio postural (25,26).

El sistema calcula una puntuación en una escala de 0 a 100, siendo 100 completamente estable y 0 inestable (22).

Estos acelerómetros son pequeños, ligeros y se pueden unir al sujeto; se administran fácilmente y requieren poco equipamiento (20); proporcionando así una puntuación cuantitativa válida y fiable del equilibrio postural, mediante las cuales, clínicos e investigadores pueden realizar un seguimiento del estado del deportista y su evolución (24,25).

La versión actual del software SWAY (versión 1.6) incorpora aceleraciones en todos los ejes para la evaluación del equilibrio (25). Esta propiedad permite la aplicación de pruebas de equilibrio para identificar limitaciones funcionales cuantitativas, evaluaciones de riesgo de caídas, cualquier problema de inestabilidad postural y, potencialmente, servir como una alternativa rentable en tiempo y costo a otras evaluaciones de equilibrio (22) proporcionando información de respaldo utilizada al tomar decisiones de vuelta a la competición, tras la recuperación de deportistas que hayan sufrido una (25).

Para el entrenamiento de la inestabilidad se ha demostrado que la integración del entrenamiento de equilibrio y pliometría proporciona mejoras significativas en velocidad, potencia, fuerza, agilidad, equilibrio y otras medidas del rendimiento en deportistas (27). Estos programas de ejercicios de equilibrio y pliométricos, muestran beneficios en la tolerancia de las demandas del entrenamiento y competición, y en la promoción de la salud a largo plazo (27,28).

Al planificar e implementar un programa de entrenamiento pliométrico, se debe incorporar un volumen similar de ejercicios de equilibrio para optimizar las adaptaciones del entrenamiento; así como una adecuada periodización (27). En la bibliografía analizada existe cierta variabilidad en cuanto a la periodización de los programas de entrenamiento propuestos, combinando trabajo de equilibrio, pliometría y fuerza (29) implantados desde 8(27); 6 (30) y hasta 4 (31,32) semanas. Además, *Gioftsidou AF et al.* evidencia que la frecuencia del programa de ejercicios puede adaptarse al diseño del entrenamiento de la temporada de cada equipo.

Chaouachi M et al. consideran que se consiguen mejoras significativas y de mayor magnitud al realizar en primer lugar los ejercicios de equilibrio, seguidos de ejercicios pliométricos (27). Los ejercicios de equilibrio son actividades de menor intensidad por lo que no se produce una consiguiente fatiga en los ejercicios pliométricos posteriores; sin embargo, el orden inverso (realizar los ejercicios pliométricos antes que los ejercicios de equilibrio) afecta negativamente, probablemente debido a la fatiga inducida (27). Se tendrá en cuenta a la hora de la planificación del entrenamiento.

Justificación y relevancia del estudio

El fútbol, uno de los deportes más practicados en todas las edades, incluye acciones de alta intensidad, bipodales y monopodales (1,2,33).

Existe un gran índice lesional, afectando entre otras, estructuras ligamentosas de rodilla y tobillo, alterando el equilibrio postural (2,5); sin embargo, es evidente la falta de valoración de esta cualidad a la hora de la vuelta a la competición. Por lo que es determinante la detección y mejora de problemas de equilibrio, para la prevención y recuperación de lesiones musculoesqueléticas (34,23).

La mayoría de los estudios cuentan con muestras de sujetos deportistas o no, pero siempre sujetos sanos (22,24,26); por lo que la hipótesis general del estudio va en relación a la evaluación del equilibrio, en sujetos futbolistas que han sufrido una lesión de origen ligamentoso, a través de la aplicación móvil "SWAY Medical Balance", evidenciando así una posible afectación de esta cualidad y proponiéndose un programa de ejercicios para la mejora del equilibrio; determinando así, la posible mejora del equilibrio atendiendo a las puntuaciones obtenidas.

Los objetivos del estudio se describen a continuación

- Objetivos principales:
 - Demostrar la eficacia de un programa de ejercicios de equilibrio y pliometría, tras 6 semanas de entrenamiento.
 - Comparar la puntuación obtenida a través de la aplicación móvil "SWAY Medical Balance" para la valoración del equilibrio, antes y después de la aplicación de un programa de ejercicios.
 - Analizar las diferencias en cuanto a la valoración subjetiva del estado de equilibrio de la aplicación "SWAY Medical Balance" antes y después del entrenamiento mediante el programa de ejercicios aplicado.

Metodología.

Se diseñó y ejecutó un estudio clínico longitudinal prospectivo cuasiexperimental, debido al concepto de no aleatoriedad, por lo que no se presenta grupo control y se realizan las mediciones sobre todos los sujetos participantes del estudio. Teniendo el mismo propósito que los estudios experimentales, permitiendo estimar los impactos del tratamiento o programa.

Consideraciones éticas

Antes de comenzar el proceso, los jugadores recibieron una hoja donde se les informó acerca de la hipótesis del estudio, los objetivos, riesgos y obligaciones (ANEXO I); firmaron además un consentimiento, aceptando la voluntariedad de la pertenencia al mismo, así como la posibilidad de abandonar (ANEXO II).

Teniendo en cuenta y respetando en todo momento la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales. Se respetaron los principios de la Declaración de Helsinki (ANEXO III) y se declararon los principios éticos para las investigaciones científicas que proporcionan la práctica en seres humanos. (ANEXO IV); se cumplimentaron hojas de recogida de datos personales de cada jugador y la verificación de los criterios de inclusión (ANEXO V).

El desarrollo del estudio se dividió en tres partes; tras determinar la muestra del estudio, se llevaron a cabo las mediciones de las variables, previas a la intervención. Durante un periodo de 6 semanas se realizó la intervención mediante un programa de ejercicios, y posteriormente se efectuó la medición postintervención de todos los sujetos (ANEXO VI).

En primer lugar, se explicó a los deportistas en qué consistían las posturas a través de las cuales se evalúa el equilibrio utilizando la aplicación móvil "SWAY Medical Blance", quedando registradas las mediciones en el perfil de la aplicación de cada jugador; una vez evaluados los deportistas, se desarrolla el programa de ejercicios de equilibrio y pliometría.

Tras seis semanas introduciendo el programa de ejercicios en dos sesiones de entrenamiento por semana, se citan a los jugadores otro día para llevar a cabo la evaluación postintervención, y su consiguiente anotación en la hoja de registro.

Población del estudio

Los participantes del estudio fueron treinta ($n=30$) jugadores de fútbol semiprofesionales, de género masculino y pertenecientes a tres equipos de fútbol de la Comunidad de Extremadura de Segunda División B durante la temporada 2018/2019, habiendo padecido alguna lesión ligamentosa a nivel de la articulación de la rodilla o del tobillo durante su carrera deportiva.

Se realiza un muestreo no probabilístico por conveniencia del estudio, así como por conveniencia de los sujetos que quieren y pueden participar en el estudio.

Todos los sujetos del estudio obtuvieron el alta médica y deportiva, actualmente tienen ficha federativa y se encuentran activos en la competición.

Criterios de inclusión.

- Futbolista semiprofesional, perteneciente a los equipos de fútbol de la categoría de Segunda División B (C.F Villanovense, C.D Don Benito y C.D Badajoz), durante la temporada 2018/2019.
- Jugador que haya sufrido una lesión de origen ligamentoso en articulaciones de tobillo o rodilla.
- Jugadores poseedores de alta competitiva.
- Disposición para completar tanto la evaluación pre intervención, como la intervención y la evaluación post intervención.

Procedimiento

Para este estudio hemos realizado una valoración del equilibrio mediante la aplicación para iPhone llamada "SWAY Medical Balance", la cual ofrece datos fiables y objetivos, y una excelente confiabilidad general (22).

La aplicación es de carácter privado, por lo que fue necesaria la consecución de una licencia para su instalación (ANEXO VII), una vez aceptada fue instalada en un dispositivo iPhone 6 con iOS 12.2.1. Previamente es necesario realizar una calibración del acelerómetro del teléfono (25). Se requiere la creación de una cuenta por parte del personal médico, así como un perfil por cada jugador, este perfil administra los datos de peso (en libras), altura (en pies y pulgadas), edad y sexo (ANEXO VIII); además cada jugador debe seleccionar en una escala de valoración subjetiva, su percepción en cuanto a problemas de equilibrio.

Se explicaron las pruebas que componen la aplicación utilizada, detallando cómo realizar cada una de ellas y permitiendo una prueba de familiarización. Si la prueba se considerase nula por una mala ejecución, se repetiría de nuevo. El jugador sujeta el teléfono móvil con sus manos a la altura del esternón, para realizar a continuación las pruebas, siguiendo las indicaciones de la aplicación (25).

Todas las pruebas se realizan con ojos cerrados; “Sway Medical Balance” incluye las siguientes: “Feet Together Eyes Closed”, “Tandem Right Eyes Closed”, “Tandem Left Eyes Closed”, “Single Right Eyes Closed”, “Single Left Eyes Closed” (26) (ANEXO IX).

Una vez creado el perfil de cada jugador, aparece una escala de 0 a 6 (siendo 0 una ausencia de la alteración del equilibrio y 6 una alteración severa) donde cada jugador señaló la percepción subjetiva en cuanto a su estado de equilibrio. A continuación, aparece una imagen de la postura que deben adoptar y una cuenta atrás gráfica y sonora de 3 segundos, tras la cual comienza el testaje postural que finaliza a los 10 segundos con la activación del flash y de un sonido indicador de la finalización del test (26).

El ensayo cuasiexperimental se llevó a cabo en el gimnasio de las instalaciones de cada club de fútbol, sobre una superficie dura y estable. Todas las pruebas se realizaron de nuevo seis semanas después de la realización del programa de ejercicios detallado a continuación.

Programa de ejercicios

Durante 6 semanas se introdujo en las sesiones de entrenamiento el siguiente programa, donde se combina una serie de ejercicios de equilibrio seguido de ejercicios de pliometría (27), de acuerdo a las series pautadas para cada ejercicio y semana (ANEXO X).

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - <u>Apoyo monopodal sobre bosu</u> | - <u>Progresiones de saltos de valla.</u> |
| - <u>Squat sobre bosu.</u> | - <u>Squat jump</u> |
| - <u>Single Squat sobre bosu.</u> | - <u>Drop jump</u> |
| - <u>Bridge sobre bosu.</u> | - <u>Progresiones de saltos con</u> |
| - <u>Lunge sobre bosu.</u> | <u>apoyo monopodal aceleraciones</u> |
| | <u>de 5m</u> |

Cada semana se lleva a cabo una visita de control a los diferentes equipos de fútbol. Al concluir el periodo de entrenamiento, se lleva a cabo una segunda valoración del equilibrio utilizando la aplicación móvil. Finalmente se comparan los datos del grupo, previos al programa de ejercicios y posterior a su realización.

Análisis estadístico

Los datos fueron expresados mediante medias, desviaciones estándar, intervalos de confianza y porcentajes atendiendo a los datos que lo requirieron, calculando así la frecuencia. Para el análisis estadístico se estableció una confianza del 95%, un nivel de significación $p < 0.05$, valor que se considera adecuado de forma universal en investigaciones biomédicas. Se empleó el programa estadístico SPSS Statistics 25.

Se analizó la distribución normal de los datos mediante la prueba Shapiro-Wilk, las variables que no cumplieron criterios de normalidad fueron aquellas que se compararon antes y después de la intervención (balance, together, tándem right, tándem left, single right y single left). Sin embargo, las variables de edad, sexo y altura cumplieron criterios de normalidad.

Resultados

Al analizar la muestra total de treinta sujetos ($n=30$) se hallaron resultados estadísticamente descriptivos en cuanto a las características de los sujetos, como la edad, el peso y la altura; presentando los datos de medias y desviación estándar de los resultados de las pruebas (Tablas 1 y 2).

Obteniendo una media de edad de $26,33 \pm 4,74$ años, $75,08 \pm 4,24$ kg de peso y una altura media de $179,66 \pm 6,12$ centímetros. Del total de la muestra ($n=30$), un 63,3% considera que sus problemas de equilibrio son leves (puntuación de 0 a 2), un 30% clasifica sus problemas de equilibrio como moderado (puntuación de 3 a 4) y un 6,7% se incluye en el grupo con problemas severos de equilibrio (puntuación de 5 a 6).

Tras la intervención, hubo una mejora en la escala de valoración subjetiva del estado del equilibrio: un 73,3% considera tener problemas leves de equilibrio, y un 26,7% moderado. Ningún sujeto se clasificó tras la intervención, en el grupo con problemas severos de equilibrio.

Los sujetos se agruparon en un solo grupo, se analizaron de manera independiente las variables previas y posteriores a la intervención, obteniendo los datos de media y desviación típica que se muestran en la tabla 3. Para hallar diferencias intragrupal se calcula previamente la variable "Diferencia", de las medidas previas y posteriores a la intervención. Se utilizó la prueba "T de muestras relacionadas" y en caso de no cumplir criterios de normalidad se aplicará la prueba Wilcoxon.

VARIABLE	Análisis intragrupo (n=30)			
	PRE	POST	DIF (POST-PRE)	T STUDENT
	Media ± Ds	Media ± Ds	Media ± Ds	P VALOR *
BALANCE	85,56 ± 8,20	94,59 ± 3,49	9,03 ± 6,54	<0,001
TOGETHER	94,46 ± 10,34	95,15 ± 5,10	0,69 ± 11,24	0,271
TANDEM RIGHT	88,61 ± 10,42	96,31 ± 3,74	7,70 ± 10,61	0,001
TANDEM LEFT	91,28 ± 10,53	97,04 ± 3,34	5,77 ± 8,02	<0,001
SINGLE RIGHT	71,43 ± 19,42	89,83 ± 12,33	18,40 ± 11,63	<0,001
SINGLE LEFT	82,00 ± 13,32	94,65 ± 7,56	12,65 ± 10,08	<0,001

*Datos analizados mediante prueba de Wilcoxon de los rangos con signos de muestras relacionadas.
Tabla 4. Análisis de muestras relacionadas (Wilcoxon). Elaboración propia.

En el análisis intragrupal pre y post intervención del grupo con programa de ejercicios de equilibrio y pliometría se han obtenido resultados estadísticamente significativos en las pruebas de balance ($p < 0,001$), tándem con pierna derecha ($p < 0,05$), tándem con pierna izquierda ($p < 0,001$), apoyo monopodal derecho ($p < 0,001$) y apoyo monopodal izquierdo ($p < 0,001$). Sin embargo, para la prueba de posición con pies juntos ($p > 0,05$) no se obtuvieron resultados significativos en la comparación de los datos pre y post intervención.

Correlaciones: Las correlaciones bivariantes fueron analizadas mediante la correlación de Pearson o Spearman según requirieron los datos; donde se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre las siguientes variables:

- BALANCE PRE y BALANCE POS. Existe una correlación estadísticamente significativa positiva entre estas dos variables, dándose que una puntuación en Balance pre, significa un aumento en la puntuación de Balance POS ($p = 0,001$).
- BALANCE PRE y SYMPTOMS PRE. Los jugadores que seleccionaban un nivel de síntomas, en cuanto a problemas de equilibrio, leve obtenían mayores puntuaciones en la prueba BALANCE previamente a la aplicación del programa de ejercicios ($p = 0,021$).
- SYMPTOMS PRE y SYMPTOMS POS. A menor puntuación seleccionada por parte del deportista en la valoración de los problemas de equilibrio previos al programa de ejercicios, menor puntuación seleccionada tras la intervención ($p < 0,001$).

Sin embargo, se observó que no existe ningunas correlaciones estadísticamente significativas entre la variable edad y el resto de las variables, por lo que no determina un aumento o disminución en cuanto a la valoración subjetiva por parte del deportista en cuanto a su estado de equilibrio. ($p > 0,05$). La variable "Together", no mostró ninguna correlación con el resto de las variables analizadas. ($p > 0,05$).

Discusión

En el presente estudio se confirma la progresión en cuanto al estado de equilibrio evaluado a través de la aplicación móvil “SWAY MEDICAL BALANCE”, en jugadores de fútbol semiprofesionales, habiendo tenido lesiones ligamentosas de rodilla o tobillo durante su carrera deportiva. Respondiendo a la hipótesis inicial, se observan cambios estadísticamente significativos en la reevaluación, tras la aplicación de un programa de ejercicios de equilibrio y pliometría.

La literatura científica revisada considera que la aplicación móvil “SWAY MEDICAL BALANCE” es objetiva, válida y portátil, ofreciendo medidas cuantitativas y objetivas del estado del equilibrio y una estimación de confiabilidad alta (35).

Sin embargo, cabe destacar que sólo se estima el balanceo postural general (24). Otro de los aspectos negativos de la aplicación, a tener en cuenta, es la accesibilidad ya que se requiere una licencia para la utilización de la misma; así como la expresión del peso y la altura en medidas de libras, y pies y pulgadas.

La mayoría de los estudios consideran que la aplicación puede ayudar en la prevención de lesiones, siendo utilizada como una herramienta en la recuperación de las mismas y mejorando el rendimiento funcional o atlético (20). Por este motivo, en el presente estudio se valoran sujetos que hubieran tenido lesión ligamentosa previamente.

Un aspecto a tener en cuenta es la sensación inicial de los jugadores en la escala de valoración del estado de equilibrio, un 6,7% de los jugadores señalaron que sus problemas de equilibrio eran severos, lo cual nos hace pensar en la necesidad de reflexionar sobre la importancia de una valoración del equilibrio y otras cualidades en deportistas, tras finalizar una fase de recuperación de lesiones ligamentosas; estudios que implantan programas de ejercicios de equilibrio en inestabilidad de equilibrio de 4 y 6 semanas consiguen mejoras en la sensación subjetiva de estabilidad de los sujetos (30,31). Sin embargo, posterior a la intervención el porcentaje se redujo a un 0%; por lo que ningún jugador consideró tener problemas severos de equilibrio.

Tras el análisis de los resultados obtenidos posteriormente a la intervención diseñada para este estudio durante 6 semanas, hemos podido comprobar que se han producido cambios estadísticamente significativos, mejorando los resultados de las pruebas que componen la aplicación móvil “SWAY MEDICAL BALANCE” (Balance, tandem right, tandem left, single right y single left), excepto en la postura “TOGETHER. Aunque la prueba “TOGETHER” no obtuvo un valor estadísticamente significativo en el análisis intragrupo, los datos de media y desviación estándar indican, en la variable

“DIFERENCIA” (POS-PRE) una evolución positiva en la puntuación que ofrece la aplicación móvil.

Los datos obtenidos no se compararon con otros estudios debido a que tras revisar la bibliografía se observó que la mayoría de los estudios excluyen los sujetos con este tipo de lesiones; utilizando muestras de deportistas sanos, tanto para la valoración del equilibrio (22,24,26) como en la implantación de un programa de (2,27,36) para la prevención de lesiones (37). Aún así, el estudio del cual se extrae el programa de ejercicios obtiene resultados significativos al implantar en primer lugar el bloque de ejercicios de equilibrio, seguidos de los ejercicios pliométricos (27), así como los estudios que trabajan el equilibrio en deportistas con inestabilidad crónica de tobillo (30,31).

En este caso resultó interesante llevar a cabo un estudio en el cual la muestra hubiera sufrido lesiones ligamentosas y así poder evaluar de manera objetiva el estado del equilibrio de los jugadores, y su posible cambio en la prueba de valoración tras el trabajo de equilibrio y pliometría implementado.

Para mejorar el estado de equilibrio de los jugadores se propuso un programa de ejercicios para desarrollar una mejora en las puntuaciones de la aplicación móvil (BALANCE POST); la duración del mismo fue de 6 semanas con una frecuencia de dos días por semana (2). La periodización del programa de ejercicios se estableció, para los tres equipos de fútbol, mediante un consenso entre la variabilidad encontrada en la bibliografía analizada y la disponibilidad del cuerpo técnico de cada equipo.

El programa de ejercicios incluyó trabajo de equilibrio y pliometría, estudios previos detallan que el trabajo de equilibrio y pliometría mejora un 31,3% cualidades como la fuerza, potencia, agilidad y equilibrio (27) mejoran la capacidad de equilibrio estático y dinámico en futbolistas, reduciendo las tasas de lesiones en un 35,5% y siendo necesaria su incorporación en las sesiones de entrenamiento (27).

Es importante detallar que no se encontraron estudios que midieran parámetros de equilibrio y sus posibles mejoras tras la aplicación de un programa de ejercicios de equilibrio en jugadores de fútbol masculino, sino que se limitaron a observar cambios en el número de lesiones (2), por lo que no se compararon los datos.

Cruz-Díaz D et al. destaca la importancia de realizar estudios que relacionen los beneficios del trabajo del equilibrio y las lesiones ligamentosas. Sin embargo, prácticamente la totalidad de estudios a los que se ha tenido acceso, proponen protocolos de tratamiento para prevención de patologías en el mundo del fútbol, pero no existe un consenso a la hora de la periodización y selección de ejercicios (27,30-32).

Por lo que se seleccionan el conjunto de ejercicios aplicados en el presente estudio para una mejora del estado del equilibrio, evitando así las posibles recidivas.

Actualmente, en el mundo del fútbol a nivel de segunda división B, atendiendo a los equipos que participaron en el presente estudio, cabe destacar la necesidad de una valoración tanto del equilibrio como de otras cualidades a la hora de decidir la vuelta a la competición de jugadores que hayan sufrido, en este caso, lesiones de carácter ligamentoso.

Limitaciones del estudio

Se debe tener en cuenta la imposibilidad de clasificar a los jugadores por tipo o localización de lesiones, ya que la mayoría refirieron lesiones en ambos miembros inferiores y/o articulaciones.

El presente trabajo no puede ser tomado como punto de partida para futuras investigaciones debido a que tanto el tamaño de la muestra, como la accesibilidad a la aplicación suponen importantes sesgos. Cabe destacar el momento competitivo de cada equipo de fútbol, jugándose respectivamente la fase de descenso a tercera división, la permanencia en segunda división B y la fase de ascenso a segunda división A; así como la duración del protocolo de seis semanas.

Una futura línea de investigación podría incluir la comparación con un grupo control, un periodo de tiempo mayor para la implantación del programa de ejercicios, así como la valoración del equilibrio de los sujetos sobre plataformas inestables. Además de analizar como otros estudios, variables como el dolor y la fatiga.

Conclusiones

- En el estudio se observó el efecto significativamente positivo de un programa de ejercicios de equilibrio y pliometría tras 6 semanas de entrenamiento.
- Se halló una mejora significativa en la puntuación obtenida a través de la aplicación móvil "SWAY Medical Balance para la valoración del equilibrio, antes y después de la aplicación de un programa de ejercicios.
- Respecto a la valoración subjetiva del estado de equilibrio se obtuvieron mejoras significativas.

Bibliografía

- 1- Maher ME, Hutchison M, Cusimano M, Comper P, Schweizer TA. Concussions and heading in soccer: A review of the evidence of incidence, mechanisms, biomarkers and neurocognitive outcomes. *Brain Injury*. marzo de 2014;28(3):271-85.
- 2- Gioftsidou AF, Malliou P, Pafis G, Beneka A, Tsapralis K, Sofokleous P, et al. Balance training programs for soccer injuries prevention. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2012;7(3):639-47.
- 3- Vieira RB, Bertolini FM, Vieira TC, Aguiar RM, Pinheiro GB, Lasmar RCP. Incidence of ankle sprains in soccer players with joint hypermobility syndrome. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2012;47(6):710-3.
- 4- Lee B-G, Lee J-H. Immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape on the dynamic balance of young players with functional ankle instability. *Technology and Health Care*. 10 de junio de 2015;23(3):333-41.
- 5- Shalaj I, Tishukaj F, Bachl N, Tschan H, Wessner B, Csapo R. Injuries in professional male football players in Kosovo: a descriptive epidemiological study. *BMC Musculoskeletal Disorders [Internet]*. diciembre de 2016 [citado 5 de junio de 2019];17(1).
- 6- Slimani M, Paravlić A, Bragazzi NL. Data concerning the effect of plyometric training on jump performance in soccer players: A meta-analysis. *Data in Brief*. diciembre de 2017;15:324-34.
- 7- Chéron C, Le Scanff C, Leboeuf-Yde C. Association between sports type and overuse injuries of extremities in adults: a systematic review. *Chiropractic & Manual Therapies [Internet]*. diciembre de 2017 [citado 5 de junio de 2019];25(1).

- 8- Read PJ, Oliver JL, De Ste Croix MBA, Myer GD, Lloyd RS. Neuromuscular Risk Factors for Knee and Ankle Ligament Injuries in Male Youth Soccer Players. *Sports Med.* agosto de 2016;46(8):1059-66.
- 9- Fransz DP, Huurnink A, Kingma I, de Boode VA, Heyligers IC, van Dieën JH. Performance on a Single-Legged Drop-Jump Landing Test Is Related to Increased Risk of Lateral Ankle Sprains Among Male Elite Soccer Players: A 3-Year Prospective Cohort Study. *The American Journal of Sports Medicine.* diciembre de 2018;46(14):3454-62.
- 10- Pfirrmann D, Herbst M, Ingelfinger P, Simon P, Tug S. Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training.* mayo de 2016;51(5):410-24.
- 11- Majewski M, Susanne H, Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *The Knee.* junio de 2006;13(3):184-8.
- 12- Gouttebarga V, Hughes Schwab BA, Vivian A, M. M. J. Kerkhoffs G. Injuries, Matches Missed and the Influence of Minimum Medical Standards in the A-League Professional Football: A 5-Year Prospective Study. *Asian Journal of Sports Medicine [Internet].* 1 de marzo de 2016 [citado 1 de junio de 2019];7(1).
- 13- Kim MK, Shin YJ. Immediate Effects of Ankle Balance Taping with Kinesiology Tape for Amateur Soccer Players with Lateral Ankle Sprain: A Randomized Cross-Over Design. *Medical Science Monitor.* 21 de noviembre de 2017;23:5534-41.
- 14- Williams JH, Akogyrem E, Williams JR. A Meta-Analysis of Soccer Injuries on Artificial Turf and Natural Grass. *Journal of Sports Medicine.* 2013;2013:1-6.
- 15- Walls RJ. Football injuries of the ankle: A review of injury mechanisms, diagnosis and management. *World Journal of Orthopedics.* 2016;7(1):8.

- 16- Junge A, Dvořák J. Football injuries during the 2014 FIFA World Cup. *British Journal of Sports Medicine*. mayo de 2015;49(9):599-602.
- 17- Foss KDB, Myer GD, Hewett TE. Epidemiology of Basketball, Soccer, and Volleyball Injuries in Middle-School Female Athletes. *The Physician and Sportsmedicine*. mayo de 2014;42(2):146-53.
- 18- McCall A, Carling C, Davison M, Nedelec M, Le Gall F, Berthoin S, et al. Injury risk factors, screening tests and preventive strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *British Journal of Sports Medicine*. mayo de 2015;49(9):583-9.
- 19- Owoeye OBA, Aiyegbusi AI, Fapojuwo OA, Badru OA, Babalola AR. Injuries in male and female semi-professional football (soccer) players in Nigeria: prospective study of a National Tournament. *BMC Research Notes* [Internet]. diciembre de 2017 [citado 5 de junio de 2019];10(1).
- 20- Patterson JA, Amick RZ, Thummar T, Rogers ME. Validation of measures from the smartphone sway balance application: a pilot study. *Int J Sports Phys Ther*. abril de 2014;9(2):135-9.
- 21- Stubbe JH, van Beijsterveldt A-MMC, van der Knaap S, Stege J, Verhagen EA, van Mechelen W, et al. Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: a prospective cohort study. *J Athl Train*. febrero de 2015;50(2):211-6.
- 22- Dabbs N, Sauls N, Zayer A, Chander H. Balance Performance in Collegiate Athletes: A Comparison of Balance Error Scoring System Measures. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 1 de agosto de 2017;2(3):26.
- 23- Takeshima N, Patterson JA, Amick, RZ; Rogers NL, Young KC, Rogers ME. Comparison of postural sway measures using a balance platform and mobile application. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2014;46(5):901

- 24- Eldesoky M, Elraouf N, Ayad K, Abutaleb E. Validity Of Using Smart Phone Sway Balance Application In Measuring Dynamic Balance. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*. 2017;6(4):31.
- 25- Amick RZ, Chaparro A, Patterson JA. Test-Retest Reliability of the sway Balance Mobile Application. *Journal of Mobile Technology in Medicine*. 16 de julio de 2015;4(2):40-7.
- 26- Patterson JA, Amick RZ, Pandya PD, Hakansson N, Jorgensen MJ. Comparison of a Mobile Technology Application with the Balance Error Scoring System. Wilkerson G, editor. *International Journal of Athletic Therapy and Training*. mayo de 2014;19(3):4-7.
- 27- Chaouachi M, Granacher U, Makhlof I, Hammami R, Behm DG, Chaouachi A. Within Session Sequence of Balance and Plyometric Exercises Does Not Affect Training Adaptations with Youth Soccer Athletes. *J Sports Sci Med*. marzo de 2017;16(1):125-36.
- 28- Bizzini M, Dvorak J. FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide—a narrative review. *British Journal of Sports Medicine*. mayo de 2015;49(9):577-9.
- 29- Daneshjoo A, Mokhtar AH, Rahnama N, Yusof A. The effects of comprehensive warm-up programs on proprioception, static and dynamic balance on male soccer players. *PLoS ONE*. 2012;7(12):515-68.
- 30- Cruz-Diaz D, Lomas-Vega R, Osuna-Pérez M, Contreras F, Martínez-Amat A. Effects of 6 Weeks of Balance Training on Chronic Ankle Instability in Athletes: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Sports Medicine*. 13 de mayo de 2015;36(09):754-60.
- 31- Mckeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance Training Improves Function and Postural Control in Those with Chronic Ankle Instability: *Medicine & Science in Sports & Exercise*. octubre de 2008;40(10):1810-9.

- 32- Schaefer JL, Sandrey MA. Effects of a 4-week dynamic-balance-training program supplemented with Graston instrument-assisted soft-tissue mobilization for chronic ankle instability. *J Sport Rehabil.* noviembre de 2012;21(4):313-26.
- 33- Janssen KW, van Mechelen W, Verhagen EALM. Bracing superior to neuromuscular training for the prevention of self-reported recurrent ankle sprains: a three-arm randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine.* agosto de 2014;48(16):1235-9.
- 34- Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y. The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *BioMed Research International.* 2015;2015:1-8.
- 35- Mummareddy N, Brett BL, Yengo-Kahn AM, Solomon GS, Zuckerman SL. Sway Balance Mobile Application: Reliability, Acclimation, and Baseline Administration. *Clinical Journal of Sport Medicine.* junio de 2018;1.
- 36- Dunskey A, Barzilay I, Fox O. Effect of a specialized injury prevention program on static balance, dynamic balance and kicking accuracy of young soccer players. *World Journal of Orthopedics.* 2017;8(4):317.
- 37- Eils E, Schröter R, Schröder M, Gerss J, Rosenbaum D. Multistation Proprioceptive Exercise Program Prevents Ankle Injuries in Basketball: *Medicine & Science in Sports & Exercise.* noviembre de 2010;42(11):2098-105.
- 38- García D.; Herrero J.A. y De Paz J.A. Metodología de entrenamiento pliométrico: *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 2003;3(12)190-20.

ANEXOS

ANEXO I: HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE

TRABAJO FIN DE MÁSTER: María Benítez Dávila.

TÍTULO DEL ESTUDIO: “EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO EN JUGADORES DE FÚTBOL CON LESIÓN DE LIGAMENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY MEDICAL BALANCE”.

Antes de dar su consentimiento para participar en este estudio, lea por favor las líneas siguientes y formule todas las preguntas que considere pertinentes. En este estudio se le tomarán las siguientes mediciones:

- Equilibrio mediante la aplicación móvil “SWAY Medical Balance” antes y después del programa de ejercicios.

A continuación, se aplicará un programa de ejercicios de 6 semanas, que serán explicados verbalmente con anterioridad por el profesional que las llevará a cabo. Estas intervenciones, diagnósticas y de tratamiento, no entrañan ningún riesgo para su salud. Durante su realización no debe sentir molestias o dolor, si fuera así, infórmelo al profesional actuante. Antes de la realización del estudio se le harán una serie de preguntas que determinarán si se encuentra en condiciones de participar en este estudio. Si en cualquier momento de este estudio Vd. desea interrumpir el mismo por cualquier motivo, solo debe indicarlo al profesional que se encuentre con Vd. y no es necesario que dé ningún tipo de explicaciones por ello.

Se deberá tener en cuenta el gran impacto y estrés que supone el trabajo pliométrico sobre las estructuras músculo-tendinosas; cabe destacar la necesidad de aplicar el método con precaución.

Yo, D (nombre y apellidos)

Acepto libre y voluntariamente participar en la investigación médica titulada:

“EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO EN JUGADORES DE FÚTBOL CON LESIÓN DE LIGAMENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY MEDICAL BALANCE”.

Y declaro :

- Que se me ha informado y respondido a todas mis preguntas, que se me ha precisado que mi participación en esta investigación es libre y voluntaria.
- Que he leído y comprendido en la nota informativa que se me ha entregado, los objetivos, modalidades, pruebas e intervenciones de esta investigación y que, para participar, necesito cumplir algunas características.
- Soy perfectamente consciente de que me puedo retirar en cualquier momento de la investigación por cualquier motivo sin soportar ninguna responsabilidad, pero me comprometo a informar de ello al investigador principal. El hecho de no participar en la investigación, no conllevará una mala relación con el profesional.
- He estado bien informado de que todas las pruebas que se realizarán, incluidos las pruebas iniciales, el programa de ejercicios y las pruebas posteriores.

Por lo tanto, consiento y autorizo a **María Benítez Dávila**, a que realice el estudio correspondiente.

En Badajoz, ade20_____

Firma del investigador

Firma del paciente

ANEXO II: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIO

CLÍNICO DENOMINADO:

TÍTULO DEL ESTUDIO: "EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO EN JUGADORES DE FÚTBOL CON LESIÓN DE LIGAMENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY MEDICAL BALANCE".

1.- He leído, comprendido y firmado las páginas anteriores de información sobre *TÍTULO DEL ESTUDIO: "EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO EN JUGADORES DE FÚTBOL CON LESIÓN DE LIGAMENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY MEDICAL BALANCE"*.

2.- Doy fe de no haber omitido o alterado datos al informar sobre mi historial y antecedentes clínico-quirúrgicos, especialmente los referidos a enfermedades personales.

3.-Doy el consentimiento para el tratamiento informatizado de la información que de mí se obtenga con fines médicos, científicos o educativos, conforme a las normas legales. De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, los datos personales que se me requieren (sexo, edad, profesión, etc.) son los necesarios para realizar el estudio correctamente. No se revelará mi identidad bajo ningún concepto, así como tampoco mis datos personales. Ninguno de estos datos será revelado a personas externas a la investigación. La participación es anónima, sin embargo, mis datos estarán registrados en una lista de control que será guardada por el investigador principal y sólo recurrirá a ella en los momentos imprescindibles.

3. Me ha sido explicado de forma comprensible el procedimiento a realizar, así como los beneficios y riesgos del estudio propuesto.

4. He podido hacer preguntas sobre el estudio y han sido contestadas de forma clara y precisa. 6. He hablado con:

7. Comprendo que mi participación es voluntaria

8. Que puedo retirarme de la prueba cuando quiera y sin tener que dar explicaciones.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO.

PACIENTE Yo Don/Doña con
DNI.....

He leído la hoja de información que me ha entregado el/la Fisioterapeuta
..... He comprendido las
explicaciones que se me han facilitado, y el/la fisioterapeuta que me ha atendido me ha
permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas y preguntas
que le he planteado. También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de
dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto. Por ello,
manifiesto que me considero satisfecho/a con la información recibida y que comprendo
la indicación y los riesgos de este tratamiento/procedimiento. Y en tales condiciones
CONSIENTO que se merealice.....

En Badajoz, a..... de de 20_____

Fdo. EL/LA FISIOTERAPEUTA COL. Nº

Fdo. EL/LA PACIENTE

REVOCACIÓN DE CONSENTIMIENTO.

Yo, Don/Doña con DNI.....
REVOCO el consentimiento prestado en fecha y declaro por tanto
que, tras la información recibida, no consiento en someterme al procedimiento de
.....

En Badajoz, a de de 20_____

Fdo. EL/LA FISIOTERAPEUTA COL. Nº

Fdo. EL/LA PACIENTE

ANEXO III: DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL

TÍTULO DEL ESTUDIO: *“EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO EN JUGADORES DE FÚTBOL CON LESIÓN DE LIGAMENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY MEDICAL BALANCE”*.

A. INTRODUCCIÓN

1. La Asociación Médica Mundial ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos que sirvan para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos. La investigación médica en seres humanos incluye la investigación del material humano o de información identificables.

2. El deber del médico es promover y velar por la salud de las personas. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.

3. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula “velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente”, y el Código Internacional de Ética Médica afirma que: “El médico debe actuar solamente en el interés del paciente al proporcionar atención médica que pueda tener el efecto de debilitar la condición mental y física del paciente”.

4. El progreso de la medicina se basa en la investigación, la cual, en último término, que recurrir muchas veces a la experiencia en seres humanos.

5. En investigación médica en seres humanos, la preocupación por el bienestar de los seres humanos debe tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad.

6. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es mejorar los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos, y también comprender la etiología y patogenia de las enfermedades. Incluso, los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos disponibles deben ponerse a prueba continuamente a través de la investigación para que sean eficaces, accesibles y de calidad.

7. En la práctica de medicina y de la investigación médica del presente, la mayoría de los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos implican algunos riesgos y costos.

8. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Algunas poblaciones sometidas a la investigación son vulnerables y necesitan protección especial. Se deben reconocer las necesidades particulares de los que tienen desventajas económicas y médicas. También se debe prestar atención especial a los que no pueden otorgar o rechazar el consentimiento por sí mismos, a los que pueden otorgar el consentimiento bajo presión, a los que se beneficiarán personalmente con la investigación y a los que tienen la investigación combinada con la atención médica.

9. Los investigadores deben conocer los requisitos éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que los requisitos internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico disminuya o elimine cualquiera medida de protección para los seres humanos establecida en esta Declaración.

B. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA TODA INVESTIGACIÓN MÉDICA

10. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano.

11. La investigación médica, en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados, y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Cuando el menor de edad puede en efecto dar su consentimiento, éste debe obtenerse además del consentimiento de su tutor legal. 12. Al investigar, hay que prestar atención adecuada a los factores que puedan perjudicar el medio ambiente. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.

13. El proyecto y el método de todo procedimiento experimental en seres humanos debe formularse claramente en un protocolo experimental. Este debe enviarse, para consideración, comentario, consejo, y cuando sea oportuno, aprobación, a un comité de evaluación ética especialmente designado, que debe ser independiente del investigador, del patrocinador o de cualquier otro tipo de influencia indebida. Se sobreentiende que ese comité independiente debe actuar en conformidad con las leyes y reglamentos vigentes en el país donde se realiza la investigación experimental. El comité tiene el derecho de controlar los ensayos en curso. El investigador tiene la obligación de proporcionar información del control al comité, en especial sobre todo incidente adverso grave. El investigador también debe presentar al comité, para que la revise, la información sobre financiación, patrocinadores, afiliaciones institucionales, otros posibles conflictos de interés e incentivos para las personas del estudio.

14. El protocolo de la investigación debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso, y debe indicar que se han observado los principios enunciados en esta Declaración.

15. La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un médico clínicamente competente. La responsabilidad de los seres humanos debe recaer siempre en una persona con capacitación médica y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

16. Todo proyecto de investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos calculados con los beneficios previsibles para el individuo o para otros. Esto no impide la participación de voluntarios sanos en la investigación médica.

17. Los médicos deben abstenerse de participar en proyectos de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos inherentes han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria. Deben suspender el experimento en marcha se observan que los riesgos que implican son más importantes que los beneficios esperados o si existen pruebas concluyentes de resultados positivos o beneficiosos.

18. La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo inherente y los costos para el individuo. Esto es especialmente importante cuando los seres humanos son voluntarios sanos.

19. La investigación médica solo se justifica si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados.

20. Para tomar parte en un proyecto de investigación, los individuos deben ser participantes voluntarios e informados.

20. Siempre debe respetarse el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, la confidencialidad de la información del paciente y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física y mental y su personalidad.

21. En toda investigación en seres humanos, cada individuo potencial debe recibir informaciones adecuadas acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiación, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento. La persona debe ser informada del derecho de exponerse a represalias. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico debe obtener

entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede obtener por escrito, el proceso para obtenerlo debe ser documentado formalmente ante testigos.

22. Al obtener el consentimiento informado para el proyecto de investigación, el médico debe poner especial cuidado cuando el individuo está vinculado con él por una relación de dependencia o si consiente bajo presión. En un caso así, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico bien informado que no participe en la investigación y que nada tenga que ver con aquella relación.

23. Cuando la persona sea legalmente incapaz, o inhábil física o mentalmente de otorgar consentimiento, o menor edad, el investigador debe obtener el consentimiento informado del representante legal y de acuerdo con la ley vigente. Estos grupos no deben ser incluidos en la investigación a menos que ésta sea necesaria para promover la salud de la población representada y esta investigación no pueda realizarse en personas legalmente capaces.

24. Si una persona considerada incompetente por la ley, como es el caso de un menor de edad, es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el investigador debe obtenerlo, además del consentimiento del representante legal.

25. La investigación en individuos de los que no se puede obtener consentimiento, incluso por representante o con anterioridad, se debe realizar sólo si la condición física/mental que impide obtener el consentimiento informado es una característica necesaria de la población investigada. Las razones específicas por las que se utilizan participantes en la investigación que no pueden otorgar su consentimiento informado deben ser estipuladas en el protocolo experimental que se presenta para consideración y aprobación del comité de evaluación. El protocolo debe establecer que el consentimiento para mantenerse en la investigación debe obtenerse a la brevedad posible del individuo o de un representante legal.

26. Tanto los autores como los editores tienen obligaciones éticas. Al publicar los resultados de su investigación, el médico está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos

o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiación, afiliaciones institucionales y cualquier posible conflicto de intereses. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

C. PRINCIPIOS APLICABLES CUANDO LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SE COMBINA CON LA ATENCIÓN MÉDICA

27. El médico puede combinar la investigación médica con la atención médica, sólo en la medida en que tal investigación acredite un justificado valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico. Cuando la investigación médica se combina con la atención médica, las normas adicionales se aplican para proteger a los pacientes que participan en la investigación.

28. Los posibles beneficios, riesgos, costos y eficacia de todo procedimiento nuevo deben ser evaluados mediante su comparación con los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos existentes. Ello no excluye que pueda usarse un placebo, o ningún tratamiento, en estudios para los que no hay procedimientos preventivos, diagnósticos o terapéuticos probados. A fin de declarar más la posición de la AMM sobre el uso de ensayos controlados con placebo, la AMM publicó en octubre de 2001 una nota de clarificación del párrafo 29, disponible en esta página 30.

29. Al final de la investigación, todos los pacientes que participan en el estudio deben tener la certeza de que contarán con los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos disponibles, identificados por el estudio.

30. El médico debe informar cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación nunca debe perturbar la relación médico-paciente.

31. Cuando los métodos preventivos, diagnósticos o terapéuticos disponibles y terapéuticos nuevos o no probados, si, a su juicio, ello da alguna esperanza de salvar

la vida, restituir la salud o aliviar el sufrimiento. Siempre que sea posible, tales medidas deben ser investigadas a fin de evaluar su seguridad y eficacia. En todos los casos, esa información nueva debe ser registrada y, cuando sea oportuno, publicada. Se deben seguir todas las otras normas pertinentes de esta Declaración.

Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio, 1964, y enmendada por las:

29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975. 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983. 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989.

48ª Asamblea General, Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996. Y la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000.

Nota de Clarificación de párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002.

Nota de Clarificación de párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004.

Referencia bibliográfica:

1. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio, 1964, y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General, Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

ANEXO IV: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LAS INVESTIGACIONES MÉDICAS EN SERES HUMANOS.

TÍTULO DEL ESTUDIO: *“EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO EN JUGADORES DE FÚTBOL CON LESIÓN DE LIGAMENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY MEDICAL BALANCE”.*

1. Cualquier actividad asistencial que se esté desarrollando está sometida a las mismas exigencias legales que cualquier especialidad médica.
2. La Legislación Española obliga al Consentimiento Informado, es decir, el sujeto debe expresar voluntariamente su intención de participar en el ensayo clínico, después de haber comprendido los objetivos del estudio, beneficios, incomodidades y riesgos previstos, alternativas posibles, derechos y responsabilidades⁶⁰.
3. La ley General de Sanidad 14/1986, de 25 de abril, en su artículo 10, habla del derecho a la información clara a los pacientes, sobre los procesos de tratamiento⁶⁰: “A que se le dé en términos comprensibles, a él y a sus familiares o allegados, información completa y continuada, verbal y escrita, sobre su proceso, incluyendo diagnóstico, pronóstico y alternativas de tratamiento”.
4. En el ámbito de la Comunidad Europea, el Convenio Relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina (abril 1997), en el Capítulo II, Artículo 5, obliga a la información clara sobre los procesos de tratamiento⁶⁰: “Una intervención en el ámbito de la sanidad sólo podrá efectuarse después de que la persona afectada haya dado su libre e inequívoco consentimiento.” “Dicha persona deberá recibir previamente una información adecuada de la finalidad y la naturaleza de la intervención, así como de sus riesgos y consecuencias.” Por ello, los sujetos incluidos en este estudio recibieron antes de participar en el mismo una hoja informativa y firmaron un consentimiento escrito (Ver Anexos I y II).

5. A los sujetos se les explicó no iban a ser informados sobre los resultados de las distintas mediciones a lo largo del procedimiento y que al final del mismo podían solicitar la información si así lo deseaban.

Referencia bibliográfica:

1.- *González Navarro G. Deontología, función social y responsabilidad de las profesiones sanitarias. Madrid: Consejo Social de la Universidad Complutense de Madrid y Fundación Banco Santander Central Hispano 1999. p.65-72*

ANEXO V: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS PERSONALES

TRABAJO FIN DE GRADO María Benítez Dávila.

TÍTULO DEL ESTUDIO: *“EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO EN JUGADORES DE FÚTBOL CON LESIÓN DE LIGAMENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY MEDICAL BALANCE”.*

Número desujeto:	
Nombre:	
Apellidos:	
Fecha denacimiento:	
Dirección:	
Localidad:	
Teléfono:	
Sexo:	
Medidas:	Peso: Talla:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	SÍ	NO
Jugador de fútbol semiprofesional		
Presencia de lesiones ligamentosas en rodilla o tobillo		
Alta competitiva		
Puede y desea participar en el estudio		

ANEXO VI: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS PRE Y POST INTERVENCIÓN

Escala de síntomas “Balance problems” PRE Intervención:

TABLA DE RECOGIDA DE DATOS	
TEST “SWAY MEDICAL BALANCE APP” SEMANA 0 PREINTERVENCIÓN	
“Feet Together Eyes Closed”	
“Tandem Right Eyes Closed”	
“Tandem Left Eyes Closed”	
“Single Right Eyes Closed”	
“Single Left Eyes Closed”	

Escala de síntomas “Balance problems” POS Intervención:

TABLA DE RECOGIDA DE DATOS	
TEST “SWAY MEDICAL BALANCE APP” SEMANA 6 POSTINTERVENCIÓN	
“Feet Together Eyes Closed”	
“Tandem Right Eyes Closed”	
“Tandem Left Eyes Closed”	
“Single Right Eyes Closed”	
“Single Left Eyes Closed”	

FINAL DEL ESTUDIO

¿Completó el sujeto el estudio?

SÍ

NO

Si no completó el estudio, rellene la siguiente tabla:

Fecha de la salida del estudio:	/	/
Causa de la interrupción de la participación		
- Acontecimiento médico adverso	<input type="checkbox"/>	
- Pérdida de seguimiento	<input type="checkbox"/>	
- Traslado	<input type="checkbox"/>	
- Recaída	<input type="checkbox"/>	
- Decisión del paciente	<input type="checkbox"/>	
- Decisión médica	<input type="checkbox"/>	
- Otros (Indicar cuales)	<input type="checkbox"/>	

En a de de 20_____

Firma del investigador

Firma del paciente

**ANEXO VII: SOLICITUD DE LICENCIA PARA LA APLICACIÓN MÓVIL SWAY MEDICAL
BALANCE**



Sway Medical PO
Box 837
Aledo, TX 76008

Research Request Form

Please complete the following research request form to qualify for a Sway Research System.

Requested by: _____

(Name of Individual and Organization/Committee)

of Users: _____ # of Profiles: _____ System Type: Medical Athletic
(Select One)
Employee Safety

Contact Name: _____

Email: _____

Project Name: _____

Research Start Date: _____ Research End Date: _____

1. Project Description: Please describe your research objectives.

2. Will this study be submitted to a publication? If so, which?

The Sway Research System is not for validation of another product and is not for profit.

Signature:

Today's Date:

ANEXO VIII: PASOS PARA LA UTILIZACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL “SWAY MEDICAL BALANCE”

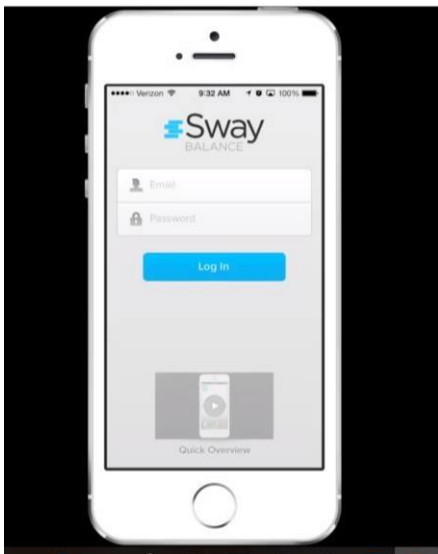


Imagen 1. Perfil del usuario sanitario.

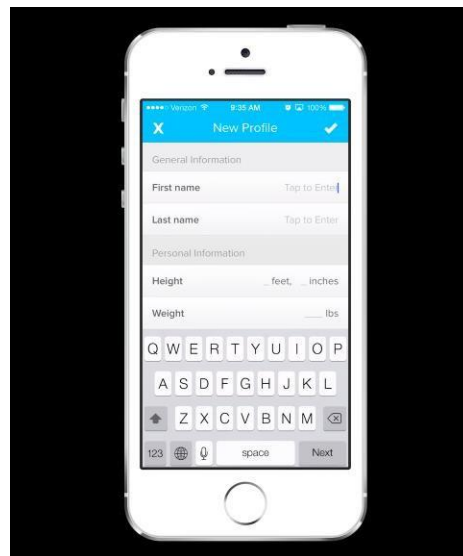


Imagen 2. Perfil de cada sujeto

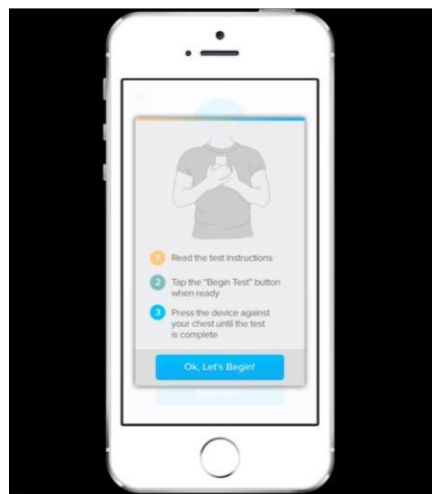


Imagen 3. Posición de test.

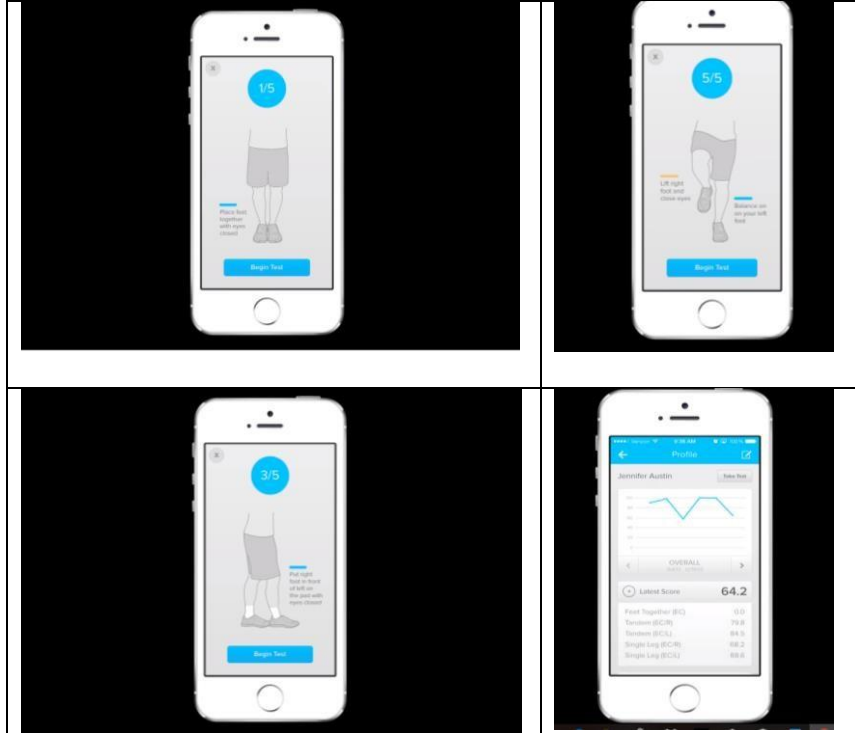


Imagen 4. Posturas de la aplicación y gráfico de resultados

ANEXO IX: PROCESO DE VALORACIÓN DE LOS SUJETOS



“Feet Together Eyes Closed”



“Tandem Right Eyes Closed”



“Tandem Left Eyes Closed”



“Single Left Eyes Closed”.



“Single Right Eyes Closed”

ANEXO X: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

La intervención consistió en 6 semanas de entrenamiento, durante las cuales dos días a la semana se introdujo en las sesiones de entrenamiento el siguiente programa de ejercicios de equilibrio y pliometría.

A continuación, se muestra la periodización del programa de ejercicios:

SEMANA	EQUIIBRIO	PLIOMETRÍA
1	1X8	1X8
2	2X10	2X10
3	2X12	2X12
4	2X15	2X15
5	2X15	2X15
6	3X10	3X10

El programa de ejercicios se plantea a los diferentes equipos de fútbol como trabajo complementario, o de activación. Se planifica la realización del mismo 2 días por semana, durante 6 semanas (27,38). Se implanta como trabajo previo al entrenamiento los martes y jueves, dejando un periodo de 48 horas para favorecer la recuperación de potencia.

Se sigue la progresión de las series de ejercicios que se muestra en la tabla, realizando en primer lugar los ejercicios de equilibrios durante 30 segundos de trabajo cada uno; el periodo de descanso en este bloque será el que se tarde en cambiar de posta en el circuito.

Para el bloque de ejercicios de pliometría, se establece un tiempo de trabajo por series según la semana de trabajo en la que se encuentren. El tiempo de recuperación entre series será de entre 2-4 minutos (38).

- Apoyo monopodal sobre bosu con ojos cerrados.

Utilizando una plataforma inestable tipo bosu, el jugador apoya el miembro inferior sobre la misma, con una ligera flexión de rodilla evitando el bloqueo en extensión de la misma, intenta mantener el equilibrio. El ejercicio se realiza con ambas piernas.

Se debe tener en cuenta la alineación del miembro inferior apoyado y de la pelvis, evitando posibles desviaciones y compensaciones.



- Squat sobre bosu.

Apoyando ambos pies sobre bosu, se realizan sentadillas en una posición estable y equilibrada evitando desviaciones de las articulaciones de tobillo y/o rodilla a valgo, solicitando la protección de la zona lumbar y la activación del core.



- Single Squat sobre bosu.

Apoyando un pie sobre el bosu, el jugador debe adoptar una posición estable y equilibrada para realizar el ejercicio. A continuación, los jugadores realizan sentadillas monopodales acercando el pie sin apoyo al suelo y volviendo a la posición inicial.

Se indica la necesidad del control de cuerpo y el control de la posición de las articulaciones evitando desviaciones.



- Bridge sobre bosu.

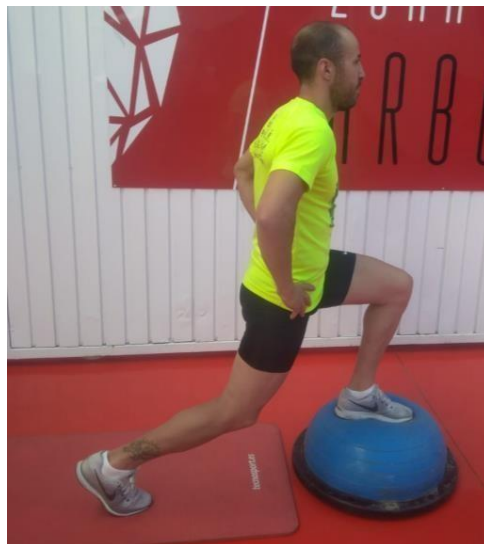
Usando un bosu, los jugadores se posicionan en decúbito supino con los brazos extendidos a los lados del cuerpo, con rodillas flexionadas y pies firmemente plantados sobre la superficie inestable. Pedimos una elevación de las caderas de manera que el cuerpo forme una línea recta desde los hombros hasta las rodillas. Se hace una pausa en la posición de elevación, adoptando un apoyo monopodal y posteriormente volver a la posición inicial de manera progresiva protegiendo la columna vertebral.





- Lunge sobre bosu.

Manteniendo el tren superior del cuerpo recto y erguido mientras se realiza el lunge, con la cabeza en posición neutra y la zona abdominal activada. Se comienza dando un paso hacia adelante, apoyando el pie delantero sobre el bosu, flexionando la cadera hasta que ambas rodillas alcancen una flexión de 90 °, con la rodilla delantera alineada con el pie. La posición se mantiene isométricamente de manera erguida y estable.



- Squat jump.

El deportista se coloca en bipedestación, los pies se encuentran paralelos y separados para conseguir con esta postura una base de sustentación sólida para el despegue en el salto. Se debe tener en cuenta la posición de la espalda y la alineación de las rodillas, protegiéndolas en todo momento.

Desde esta posición se realiza una sentadilla, manteniendo los brazos hacia delante ayudando así a mantener la posición.

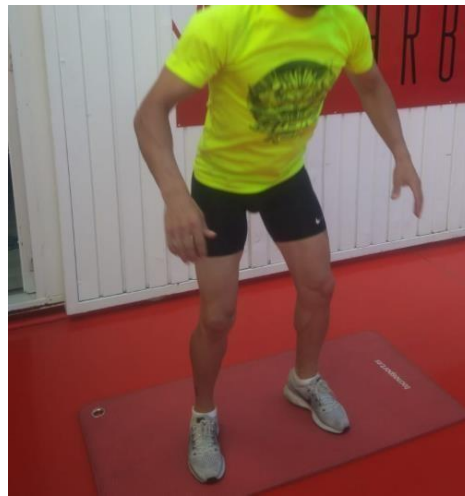


A continuación, reproduciendo un movimiento rápido y explosivo, se inicia un salto vertical llevando los brazos a ambos lados del tronco, ayudándose con ellos en el impulso para conseguir el salto.



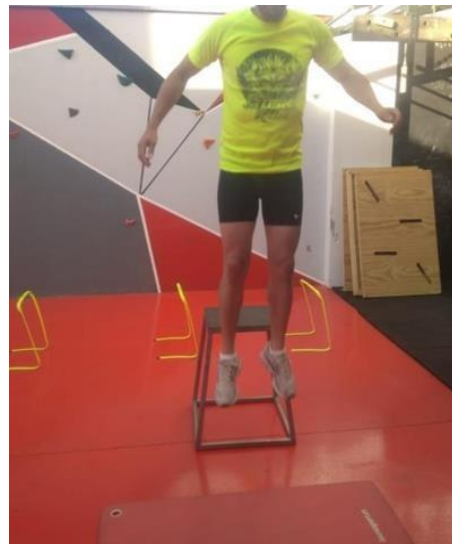
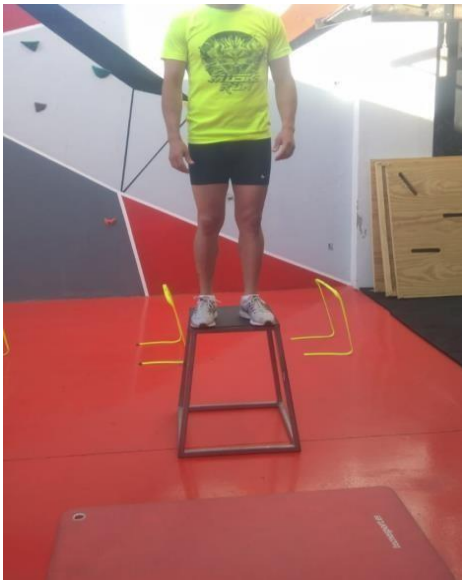
Por último, se lleva a cabo el aterrizaje; cuando el deportista se encuentra en el punto más alto del salto, comienza a prepararse para el aterrizaje. Es muy importante que se mantenga la activación del core y de la musculatura de la cadena posterior.

A partir de ese momento, los brazos vuelven a la posición inicial. A nivel del tren inferior, se produce un primer apoyo de los dedos de los pies hacia la zona calcánea, amortiguando la caída con una flexión de rodillas y caderas de 90° , volviendo así a la posición de sentadilla.



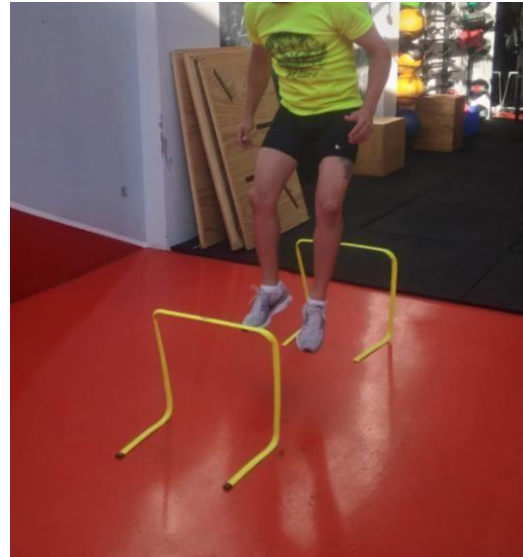
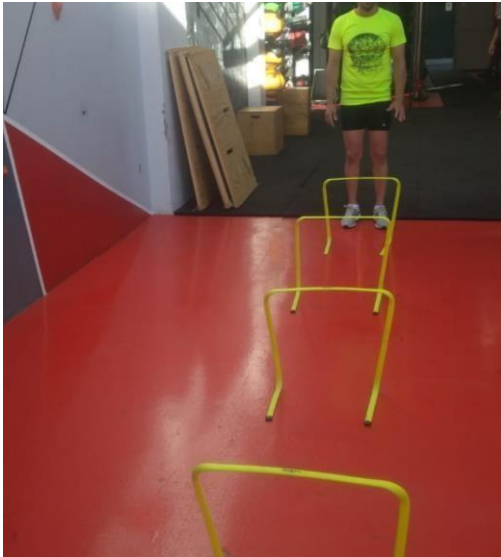
- Drop jump.

El jugador debe prepararse sobre un escalón a una altura determinada de 75 cm (38), debe dejarse caer sobre el suelo; una vez haya tomado contacto con el suelo, debe generar un esfuerzo repentino y máximo que lo propulse verticalmente hacia arriba para reproducir un squat jump.



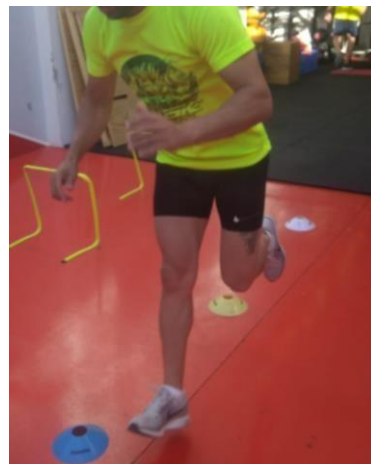
- Progresiones de saltos de valla.

Los jugadores deben saltar vallas de obstáculos de 50 cm con ambas piernas impulsando el peso de su cuerpo con los dos pies desde el suelo, para aterrizar del mismo modo.



- Progresiones de saltos con apoyo monopodal con aceleraciones de 5m.

Con apoyo monopodal y siguiendo las marcas del suelo durante 5 metros, el jugador deberá avanzar con un salto monopodal de metro en metro. El ejercicio se realizará con ambos pies.



ANEXO XI: TABLAS DE RESULTADOS

INTERPRETACIÓN SINTOMAS PRE INTERVENCION

Frecuencia		Porcentaje válido
LEVE	19	63,3
MODERADO	9	30,0
SEVERO	2	6,7
Total	30	100,0

Tabla 1. Frecuencias PRE Intervención

INTERPRETACION SINTOMAS POST INTERVENCION

		Porcentaje válido
LEVE	22	73,3
MODERADO	8	26,7
Total	30	100,0

Tabla 2. Frecuencias POS Intervención

CARACTERÍSTICAS BASALES Y PRUEVA DE NORMALIDAD

	MEDIA	DESV.	S-W (Sig)
EDAD	26,33	4,74	0,089
PESO	75,08	4,24	0,136
ALTURA	179,66	6,12	0,339
BALANCE	85,56	8,20	0,031
TOGETHER	94,46	10,34	0,000
TANDEM RIGHT	88,61	10,42	0,002
TANDEM LEFT	91,28	10,53	0,000
SINGLE RIGHT	71,43	19,42	0,003
SINGLE LEFT	82,00	13,32	0,032

Tabla 3. Características basales y prueba de normalidad

