

Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave

Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto

Ano letivo 2019/2020



**Comparação da medição da dorsiflexão do tornozelo em jogadores de basquetebol no início da temporada e aos cinco meses**

**Relatório de estágio profissionalizante**

Trabalho apresentado ao Curso de Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto do Departamento de Ciências da Saúde do Instituto Politécnico de Saúde – Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, para obtenção do grau de Mestre, sob orientação de Laura Perez Palma (Ph.D.) e coorientação de Fernando Miguel Oliveira (Ph.D)

Orientador: Laura Perez Palma

Coorientador: Fernando Miguel Oliveira

Orientando: Meritxell Losantos Florensa

Vila Nova de Famalicão / Dezembro / 2020

## Ficha de catalogação

Losantos Florensa, M. (2020) Comparação da medição da dorsiflexão do tornozelo em jogadores de basquete no início da temporada e aos cinco meses. Relatório de estágio profissionalizante apresentado ao Curso de Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto do Departamento de Ciências da Saúde da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte.

Vila Nova de Famalicão: s.n. 63p

1. DORSIFLEXAO 2. TORNOZELO 3. LESÕES 4. BASQUETEBOL 5. PODIATRIA

Meritxell Losantos Florensa número A26626 estudante do Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto do Departamento das Ciências da Saúde da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste relatório de estágio. Confirmando que, em todo o trabalho conducente à sua elaboração, não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Data e assinatura do estudante

17/12/2020



## Dedicat6ria

A Montserrat Marug6n de los Bueis, por su confianza y apoyo en todo momento

## Agradecimientos

Quiero agradecer su tiempo y dedicación al Dr. Miguel Oliveira, por ayudarme en todo momento en cualquier duda que surgía durante la elaboración de esta memoria.

También dar las gracias a Andrea Losantos, Rosa M<sup>o</sup> Blanco e Idoia Pascalet, compañeras de Máster, por su paciencia y a Montserrat Marugán de los Bueis ya la Dra. Laura Pérez de Palma por su confianza.

Por último, al Club Joventut de Badalona por dejarme hacer el estudio a sus jugadores y todas las personas que se han prestado a realizar el *test*, sin ellas este trabajo no hubiera sido posible.

## Epígrafe

"Todos los triunfos nacen cuando nos atrevemos a comenzar"

Eugene Ware 1841-1911

## Resumo

A concretização desta memória termina a fase profissionalizante do Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e Desporto, ministrada pela ESSVA. Foi desenvolvido no âmbito do programa ERASMUS no Hospital Podológico da Universidade de Barcelona e nas instalações da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave.

O principal objetivo deste trabalho foi apresentar as atividades e experiências que ocorreram durante este período e, assim, demonstrar a aquisição de novos conhecimentos adquiridos.

A primeira parte deste trabalho descrevemos as práticas clínicas realizadas no Hospital Podológico da Universidade de Barcelona. Na sequência de um protocolo de avaliação em Podologia Desportiva, observámos um total de 61 doentes, 40 do sexo feminino, com uma mediana de 26 anos. A patologia mais comum foi a tendinite de Aquiles seguida de fasciite plantar. Entre os menos comuns estava a tendinite do tensor da fáscia lata e o hallux rigidus. Os tratamentos realizados na maioria dos casos foram suportes plantares.

Na segunda parte da memória, o objetivo do trabalho foi comparar a medição da flexão dorsal do tornozelo com o movimento da perna em jogadores de basquetebol no início da época e aos cinco meses. Foi realizado um estudo observacional descritivo-correlacional transversal com uma amostra de 36 pacientes com alguma lesão anterior, em que a dorsiflexão do tornozelo foi medida com um período de 5 meses de diferença. Os indivíduos que mais aumentaram a mobilidade do tornozelo foram os que receberam o tratamento de reprodução combinado com o ortopodológico, e aqueles que ganharam menos mobilidade só foram tratados com tratamento ortopodológico.

Concluimos que todos os indivíduos ganharam mobilidade no dorsiflexão do tornozelo no prazo de 5 meses após o tratamento combinado (mobilidade e ortopodológico). Concluimos ainda, que a componente prática foi muito relevante para a realização do meu trabalho de investigação, tendo sido uma experiência muito enriquecedora tanto profissionalmente quanto pessoalmente.

**PALAVRAS-CHAVE:** DORSIFLEXÃO, TORNOZELO, LESÃO, BASQUETEBOL, PODOLOGIA

## Resumen

La realización de este recuerdo finaliza la fase profesional del Máster en Podología del Ejercicio Físico y el Deporte, impartido por la ESSVA. Se desarrolló bajo el programa ERASMUS en el Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona y en las instalaciones de la Escuela Superior de Salud Vale do Ave.

El objetivo principal de este trabajo fue presentar las actividades y experiencias ocurridas durante este período y, así, demostrar la adquisición de nuevos conocimientos.

La primera parte de este trabajo describe las prácticas clínicas realizadas en el Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona. Siguiendo un protocolo de evaluación en Podología Deportiva, observamos un total de 61 pacientes, 40 mujeres, con una mediana de 26 años. La patología más común fue la tendinitis de Aquiles seguida de fascitis plantar. Entre las patologías menos comunes se encuentran la tendinitis del tensor de la fascia lata y el Hallux Rigidus. Los tratamientos realizados en la mayoría de los casos fueron soportes plantares.

En la segunda parte de la memoria, el objetivo principal del trabajo fue comparar la medida de la flexión dorsal del tobillo en jugadores de baloncesto al inicio de la temporada y a los cinco meses. Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal con una muestra de 36 pacientes con alguna lesión previa, en el que se midió la dorsiflexión del tobillo con una diferencia de 5 meses. Los individuos que más aumentaron la movilidad del tobillo fueron los que recibieron el tratamiento combinado con el tratamiento ortopodológico, y los que ganaron menos movilidad solo fueron tratados con tratamiento ortopodológico.

Concluimos que todos los individuos ganaron movilidad en la dorsiflexión del tobillo dentro de los 5 meses posteriores al tratamiento combinado (rehabilitación y ortopodología). También concluimos que la parte práctica fue importante para el desarrollo de la parte de investigación, habiendo sido una experiencia muy enriquecedora tanto a nivel profesional como personal.

PALABRAS CLAVE: DORSIFLEXIÓN, TOBILLO, LESIÓN, BALONCESTO, PODOLOGIA

## Abstract

The realization of this memory ends the professional phase of the Master in Podiatry of Physical Exercise and Sport, taught by the ESSVA. It was developed under the ERASMUS program at the Podiatric Hospital of the University of Barcelona and at the facilities of the Vale do Ave.

The main objective of this work was to present the activities and experiences that occurred during this period and, thus, demonstrate the acquisition of new knowledge.

The first part of this work describes the clinical practices carried out at the Podiatric Hospital of the University of Barcelona. Following an evaluation protocol in Sports Podiatry, we observed a total of 61 patients, 40 women, with a median of 26 years. The most common pathology was Achilles tendonitis followed by plantar fasciitis. Less common conditions include tensor fasciae lata tendinitis and Hallux Rigidus. The treatments performed in most cases were insoles.

In the second part of the report, the objective of the work was to compare the measurement of ankle dorsiflexion in basketball players at the beginning of the season and at five months. A cross-sectional descriptive observational study was carried out with a sample of 36 patients with a previous injury, in which ankle dorsiflexion was measured with a difference of 5 months. The individuals who increased the mobility of the ankle the most were those who received combined treatment with orthopedic treatment, and those who gained less mobility were only treated with orthopedic treatment.

We conclude that all individuals gained mobility in ankle dorsiflexion within 5 months after the combined treatment (rehabilitation and orthopedics). We also concluded that the practical part was important for the development of the research part, having been a very enriching experience both professionally and personally.

KEY WORDS: DORSIFLECTION, ANKLE, INJURY, BASKET, PODOLOGY

# Índice

Dedicat6ria.....	3
Agradecimientos .....	4
Ep6grafe.....	5
Resumo .....	6
Resumen.....	7
Abstract.....	8
6ndice de Figuras.....	11
6ndice de Tabelas .....	13
6ndice de Anexos .....	15
Listas.....	16
Introdu66o.....	17
1 Est6gio profissionalizante.....	19
1.1 Hospital Podol6gic de la Universitat de Barcelona .....	19
1.1.1 Observaciones y pacientes visitados durante las pr6cticas.....	23
1.1.2 Caso cl6nico 1.....	27
1.1.3 Caso cl6nico 2.....	32
2 Semin6rios .....	35
3 Orienta66es tutoriais.....	38
4 Comparaci6n de la medici6n de la dorsiflexi6n de tobillo en jugadores de b6squet a inicio de temporada y a los cuatro meses.....	39
4.1 Revisi6n bibliogr6fica .....	39
4.1.1 Dorsiflexi6n del tobillo.....	39
4.1.2 Baloncesto.....	42

4.2	Objetivos e hipótesis.....	43
4.3	Metodología.....	44
4.3.1	Consideraciones éticas.....	44
4.3.2	Población y muestra .....	45
4.3.3	Material y métodos.....	45
4.3.4	Procedimientos.....	47
4.4	Resultados.....	48
4.5	Discussão.....	56
5	Conclusão .....	58
5.1	Limitações.....	58
5.2	Propostas futuras .....	59
6	Referências bibliográficas.....	60
	Anexos.....	63

## Índice de Figuras

Figura 1. Medición de la primera articulación metatarsofalángica .....	21
Figura 2. Gráfico de distribución en relación con el género de los pacientes visitados durante las prácticas.....	23
Figura 3. Gráfico de distribución de las patologías encontradas.....	24
Figura 4. Gráfico de la morfología antepié derecho.....	25
Figura 5. Gráfico de la morfología antepié izquierdo .....	26
Figura 6. Tratamientos realizados.....	27
Figura 7. Valoración antepié izquierdo.....	28
Figura 8. Test de Thomas Modificado.....	30
Figura 9. Presiones en dinámica bilateral .....	31
Figura 10. Valoración de la extensión de la cadera (Méndez, 2020).....	33
Figura 11. Medición de la posición del calcáneo relajada en apoyo en ambos pies.....	34
Figura 12. Causas más frecuentes de la limitación de la FD de tobillo .....	41
Figura 13. Consecuencias de la limitación de la DF de tobillo .....	42
Figura 14. <i>Leg Motion</i> : referencia horizontal con los centímetros y referencia vertical.....	46
Figura 15. Jugadora del Club Joventut de Badalona realizando la prueba del <i>Leg Motion</i> .....	47
Figura 16. Gráfico de distribución de las lesiones en tobillo y pie.....	49
Figura 17. Lesiones sexo femenino.....	49
Figura 18. Lesiones sexo masculino .....	50
Figura 19. Gráfico de distribución en función del tratamiento.....	50
Figura 20. Gráfico de distribución en función de la extremidad lesionada .....	51
Figura 21. Gráfico de las mediciones a principio de temporada y a los cinco meses.....	51
Figura 22. Gráfico donde se muestra la diferencia entre la primera medición y a los 5 meses.....	52
Figura 23. Gráfico de los resultados de los sujetos tratados con soportes plantares.....	54
Figura 24. Gráfico de los resultados de los sujetos tratados con readaptación .....	55
Figura 25. Gráfico de los resultados de los sujetos tratados con readaptación y soportes plantares .....	55



## Índice de Tabelas

Tabla 1. Estadística del tobillo derecho a principio de temporada y a los 5 meses.....	52
Tabla 2. Correlación del tobillo derecho a principio de temporada y a los 5 meses.....	53
Tabla 3. Test del tobillo derecho a principio de temporada y a los 5 meses.....	53
Tabla 4. Estadística del tobillo izquierdo a principio de temporada y a los 5 meses.....	53
Tabla 5. Correlación del tobillo izquierdo a principio de temporada y a los 5 meses.....	53
Tabla 6. Test del tobillo izquierdo a principio de temporada y a los 5 meses.....	54
Tabla 7. Estadísticas relacionando los tipos de tratamiento.....	56



## Índice de Anexos

Anexo I – Cronograma.....	I
Anexo II – Protocolo de exploración.....	II
Anexo III – Declaração de consentimento informado.....	I
Anexo V – Cuestionario participantes.....	VI
Anexo VI – Grelha de recolha de dados.....	VII

## **Listas**

### **Abreviaturas**

PNCA - Posición neutra del calcáneo en apoyo

PRCA - Posición relajada del calcáneo en apoyo

SP - Soporte Plantar

TF - Fuerza Muscular

TPG - Reeducción Postural Global

TPA - Tibioperonea-astragalina

ROM - Rango de movimiento

FD - Flexión dorsal o dorsiflexión

### **Símbolos**

© - marca registrada

r – correlación de Pearson

t – test de student

### **Siglas**

ESSVA - Universidad de Saúde Do Vale do Ave

HPUB - Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona

## Introdução

A realização deste relatório está integrada ao currículo da 4ª edição do Mestrado em Podiatria e Exercício Físico e Desporto, ministrado na Escola Superior de Saúde do Valedo Ave (ESSVA) do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, dentro da unidade curricular do 2º ano, designada por Estágio Profissionalizante, com uma carga horária de 1620 horas de trabalho.

Este documento tem como objetivo resumir o que foi realizado durante o ano académico 2018/2020. Reflete as práticas (630 horas), a orientação tutorial (60 horas) e os seminários (30 horas).

Consiste em duas partes distintas; no primeiro, podemos encontrar tudo o que corresponde às práticas clínicas realizadas no Hospital Podiátrico da Universidade de Barcelona e, na segunda parte, podemos encontrar um trabalho de pesquisa sobre comparação entre as medidas da dorsiflexão do movimento da perna tornozelo em jogadores de basquete que têm alguma lesão no pé no início da temporada e aos cinco meses.

No centro do estágio, usamos os protocolos de exploração e sua metodologia; todas as áreas de podologia são realizadas, pois podem trabalhar mais de 30 podólogos, alguns podólogos qualificados e outros em treinamento, seja de pós-graduação ou de mestrado. Durante todas as práticas, atendemos um total de 61 pacientes.

O trabalho de pesquisa consistiu numa primeira fase a revisão bibliográfica, que explica a limitação da dorsiflexão do tornozelo e o gesto desportivo no basquete; depois, há a parte do campo, onde a avaliação de movimento das pernas é realizado em indivíduos que atendem aos requisitos com 5 meses de diferença. Para este estudo foram acompanhados 36 atletas durante 5 meses.

Este trabalho é constituído por sete capítulos, o primeiro refere-se a esta introdução que procura apresentar ao leitor este relatório final. O segundo capítulo explana a primeira parte deste relatório com a apresentação das práticas elaboradas por mim no local de estágio e com a apresentação de dois casos clínicos que procuram exemplificar a experiência vivida nestes meses de práticas. O terceiro e quarto capítulos apresentam a componente de apoio

complementar de conhecimentos na área da Podiatria infantil, quer na preparação e elaboração deste relatório com recurso a seminários e orientações tutoriais, respetivamente. No quinto capítulo, que corresponde à segunda parte deste estágio profissionalizante, apresento o meu tema de investigação, com suporte da revisão bibliográfica sobre a articulação tibiotársica e o basquetebol, apresentamos os objetivos e a metodologia aplicada que procura dar-lhes resposta, os resultados obtidos e a discussão enquadrada na bibliografia consultada. No penúltimo capítulo surgem as conclusões globais de todo este relatório, reflexionando sobre as suas limitações e propostas futuras. Por fim, no ultimo capítulo apresentamos a bibliografia que deu suporte a todo este trabalho, seguindo as normas de redação APA 6ª edição.

# 1 Estágio profissionizante

En este capítulo se realiza la explicación del espacio donde realicé las prácticas, la preparación y la planificación del trabajo (Anexo I). También se muestra el trabajo de campo y sus resultados, la presentación de los casos observados y una síntesis del trabajo desarrollado.

## 1.1 Hospital Podològic de la Universitat de Barcelona

Las prácticas se han llevado a cabo en el Hospital Podològic de la Universitat de Barcelona (HPUB), éste está situado en Av. Mare de Déu de Bellvitge, 3, L'Hospitalet de Llobregat.

En el Hospital Podològic trabaja mucha gente; hay dos secretarias cuyo trabajo consiste en coger el teléfono y atender a los pacientes que acuden al Hospital y cobrar las visitas. También hay una técnica en radiología, por si fuese necesario realizar una radiografía para confirmar o descartar algún diagnóstico y dos auxiliares que nos facilitan cualquier material que precisemos.

Hay diferentes tipos de salas. Cuenta con 11 box de quiropodologia, 10 de biomecánica, dos quirófanos, sala de radiología, taller de ortopodologia, control de enfermería, recepción y sala de espera. También se ofrecen distintos servicios de Podología: quiropodologia, pediátrica, cirugía, pie diabético, posturologia, y evidentemente, deportiva. Juntando todos los servicios en el Hospital trabajan unos 30 podólogos aproximadamente.

En los boxes de quiropodología hay un sillón, un micromotor con luz y la pica. En los boxes de biomecánica podemos encontrar una mesa con ordenador y dos sillas, una camilla, podoscopio y banco de marcha; en algunos, también encontramos una báscula para poder pesar a los pacientes (es útil saber el peso del paciente para realizar un soporte plantar más personalizado, ya que dependiendo del peso, podemos hacer una mejor tria de los materiales). Entre el material de exploración tenemos: regleta de Perthes (nos sirve para medir los grados Helbing talar, por ejemplo), goniómetro multiuso (para medir los grados de flexión de tobillo o bien de flexión dorsal de la primera articulación metatarsofalángica), goniómetro de Moltgen (usado para medir los grados de genu valgo en niños, por ejemplo) , goniómetro gravitatorio (lo utilizamos en el Test de Ryder, para conocer las torsiones

femorales y tibiales) , plomada y pelvímetro (usado para conocer alineaciones posturales, por ejemplo) , entre otros. El taller consta de todos los equipamientos necesarios para la confección de soportes plantares, tales como: hornos, pistolas de calor, vaccums, pulidoras, distintos tipos de materiales de distintas características, como son la densidad, capacidad de amortiguación y propulsión y dureza.

En el servicio de Podología Deportiva podemos diferenciar básicamente tres tipos de consulta:

- Primera visita: es la primera vez que acuden a consulta, así que se realiza una visita completa con anamnesis y exploración. Si es necesario se solicitan pruebas complementarias (suelen ser una radiografía, resonancia magnética o ecografía), se llega a un diagnóstico y se valora como tratar.
- Visita sucesiva: es una visita de revisión. Suele realizarse una vez al año en adultos y cada 6 meses en niños.
- Visita de control de calidad: suele realizarse a los quince días de entregar el tratamiento (los soportes plantares), se valora cómo ha ido el paciente, se realizan las pruebas pertinentes y si es necesario, se retocan los soportes.

En la primera visita, a todos los pacientes se realiza el mismo protocolo de exploración, a continuación se explica de forma resumida: primeramente se realiza la anamnesis (datos clínicos, antecedentes, motivo de consulta, deporte que realiza, calzado que utiliza, número de pie, si es niño/a se pregunta por el parto y si ha habido gateo previo a la deambulación, ... ), le sigue la exploración en decúbito, donde se observa el patrón hiperqueratósico, la morfología del pie y se realiza la palpación (zona posterior, plantar, zona media, lateral y dorsal); también la posición y movimiento de primero y quinto radio y la relación antepié/retropié. Aún en decúbito se realiza la exploración articular, muscular y se realiza el *test* de convergencia podal, donde se comprueba la simetría de la tonicidad de ambas extremidades. También se mide con el goniómetro la dorsiflexión del tobillo y la flexo-extensión de la primera articulación metatarsofalángica (Figura 1).



Figura 1. Medición de la primera articulación metatarsofalángica

Por último, se realizan las mediciones para descartar dismetrías (con previo desbloqueo de la cadera), se comprueban las torsiones femorales con el test de Ryder, torsiones tibiales, rotaciones de cadera, test de Downing y test de Derbolowsky. Estos dos últimos *tests* nos sirven para detectar bloqueos en la articulación sacroilíaca: el test de Downing nos indica si el ilíaco está bloqueado en posición posterior o anterior, en cambio, el test de Derbolowsky solo nos informa de si existe bloqueo de la articulación sacroilíaca pero no en qué posición se encuentra.

En este momento, si hubiera alguna dolencia o referencia sobre ella se explorará la rodilla. Se haría una palpación de todas sus caras y las pruebas diagnósticas pertinentes (estrés en varo y valgo, Appley, McMurray, cajón anterior y posterior y signo del cepillo). En la palpación se realizaría en el siguiente orden: en la cara anterior se descartan edemas, se compara la temperatura y en la tuberosidad tibial anterior de la tibia se descarta la enfermedad de Osgood-Schlatter, en la cara medial se palpa el menisco medial en flexión y rotación externa de la rodilla, el ligamento colateral medial y la inserción de la pata de ganso (en la zona medial de la tibia); en la cara lateral, nos fijamos en el ligamento colateral lateral en abducción y rotación externa del muslo apoyando el talón en la rótula contralateral y la inserción del bíceps femoral.

Por último, en la parte posterior, nos fijamos en la existencia o no de quistes de Baker. Seguidamente se realiza la exploración muscular. En esta básicamente se comprueban los abductores, aductores, glúteo medio, test de programación de los isquiotibiales (se puede aprovechar para medir la extensión de cadera) y el test de Thomas modificado.

En el test de programación de los isquiotibiales se exploran los extensores de cadera, nos aseguramos de que el glúteo mayor es el músculo extensor predominante. Otra prueba para la valoración muscular es el test de Thomas modificado, en este, se valora la rigidez de los flexores de cadera (psoas-ilíaco, recto femoral, sartorio y tensor de la fascia lata). Dependiendo de los resultados de la exploración muscular se recomendará estiramientos o potenciación de los distintos grupos musculares.

En la parte de exploración en bipedestación se realiza: Test de Hall, Test de Flamingo, plomada, test óculo-cervical, test posturodinámico y squat test monopodal y bipodal. El test de Hall y el test de Flamingo nos sirven para descartar bloqueos en la articulación sacroilíaca, el test óculo-cervical y el test posturodinámico son test utilizados en podoposturología y nos sirven para testear al paciente y saber si un tratamiento es eficaz o no dependiendo de si estos test son positivos o negativos. También la alineación con la plomada en el plano frontal posterior nos indica si el tratamiento propuesto es correcto o no, ya que, si la plomada está desviada a derecha o izquierda, será un tratamiento no válido. Por último, se realiza el squat test monopodal y bipodal, éste valora la función del glúteo medio y es importante para la estabilización de la rodilla y sobre todo de la cadera, así pues, si resulta positivo, se recomienda al paciente realizar ejercicios de potenciación de este músculo.

También nos fijamos en la postura del paciente en el plano frontal anterior, posterior y en el plano sagital. En el plano frontal anterior observamos: la lateralidad de la cabeza, la basculación del cinturón escapular, la altura de los pezones (en varones), aplicación de pliegues cutáneos a nivel del tronco, la distancia entre los brazos y el tronco, la basculación del cinturón pélvico, la altura de las manos, la alineación del eje fémoro-tibial, la alineación de la rotulas y tibias, distancia intermaleolar y alteraciones en la alineación de los dedos. En el plano frontal en visión posterior nos fijamos en: la lateralidad de la cabeza, la basculación del cinturón escapular, aparición de pliegues a nivel de tronco, distancia entre los brazos y el tronco, la basculación del cinturón pélvico, la altura de las manos, la simetría de los pliegues subglúteos, la alineación del eje fémoro-tibial, altura de los huecos poplíteos, morfología de las tibias, distancia intermaleolar, ángulo de Fick y línea de Helbing. Por último, en el plano sagital, observamos: si existe antepulsión de la cabeza, lordosis

cervical, cifosis dorsal, si existe antepulsión de hombros, lordosis lumbar, la disposición de las manos, el grado de anteversión de la pelvis, si hay genu flexus, hiperextensus o recurvatum, los pliegues cutáneos a nivel del seno del tarso y si hay subluxación de peroneos y/o de tibial posterior.

En el podoscopio se realizan las siguientes pruebas: Posición neutra del calcáneo en apoyo (PNCA), Posición relajada del calcáneo en apoyo (PRCA), test de máxima pronación, Heel Rise test y test de Jack. Por último, se realiza una captura de la pisada en estática y en dinámica y se establece el posible tratamiento. Se valora con el paciente y en caso de realizar soportes plantares, se dispone todo para la obtención del molde. La obtención de moldes, salvo en casos puntuales, se realiza en carga y con venda de yeso.

### 1.1.1 Observaciones y pacientes visitados durante las prácticas

Durante las prácticas clínicas realizadas al Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona (HPUB) se ha visitado un total de 61 pacientes. En todos los pacientes que se han visitado por primera vez en el HPUB se ha realizado la exploración explicada en el apartado anterior y adjuntada en el Anexo II.

A continuación, se detallará más información sobre las primeras visitas realizadas durante las prácticas, como son el género, la edad, el diagnóstico, la morfología del antepié y su tratamiento. En la siguiente figura podemos observar que, de un total de 61 pacientes, 21 sujetos eran mujeres y 40 hombres.

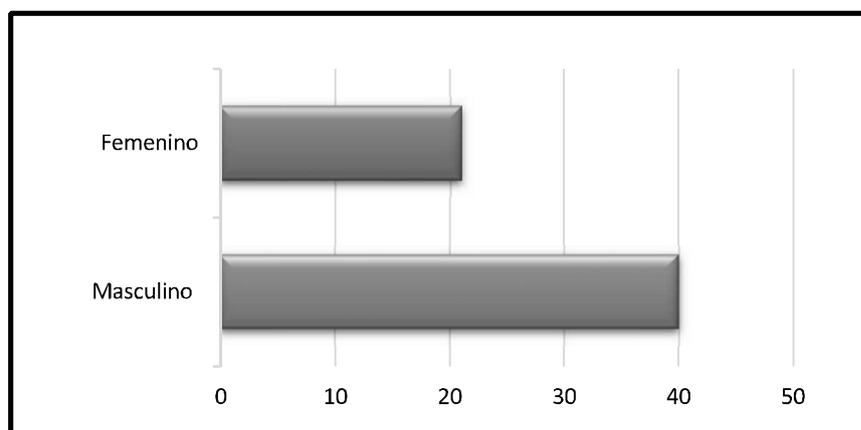


Figura 2. Gráfico de distribución en relación con el género de los pacientes visitados durante las prácticas.

- Edad:

La mediana de edad está en los 26 años. El paciente más pequeño tiene 6 años y el más mayor 56 años.

- Patología:

En este punto se puede observar la recopilación de las patologías diagnosticadas más y menos frecuentes después de realizar la exploración expuesta en el apartado anterior.

Como se muestra en la siguiente figura la patología más frecuente es la tendinitis aquilea seguida de la fascitis plantar, en cambio, entre las menos frecuentes encontramos tendinitis del tensor de la fascia lata e o Hallux rigidus.

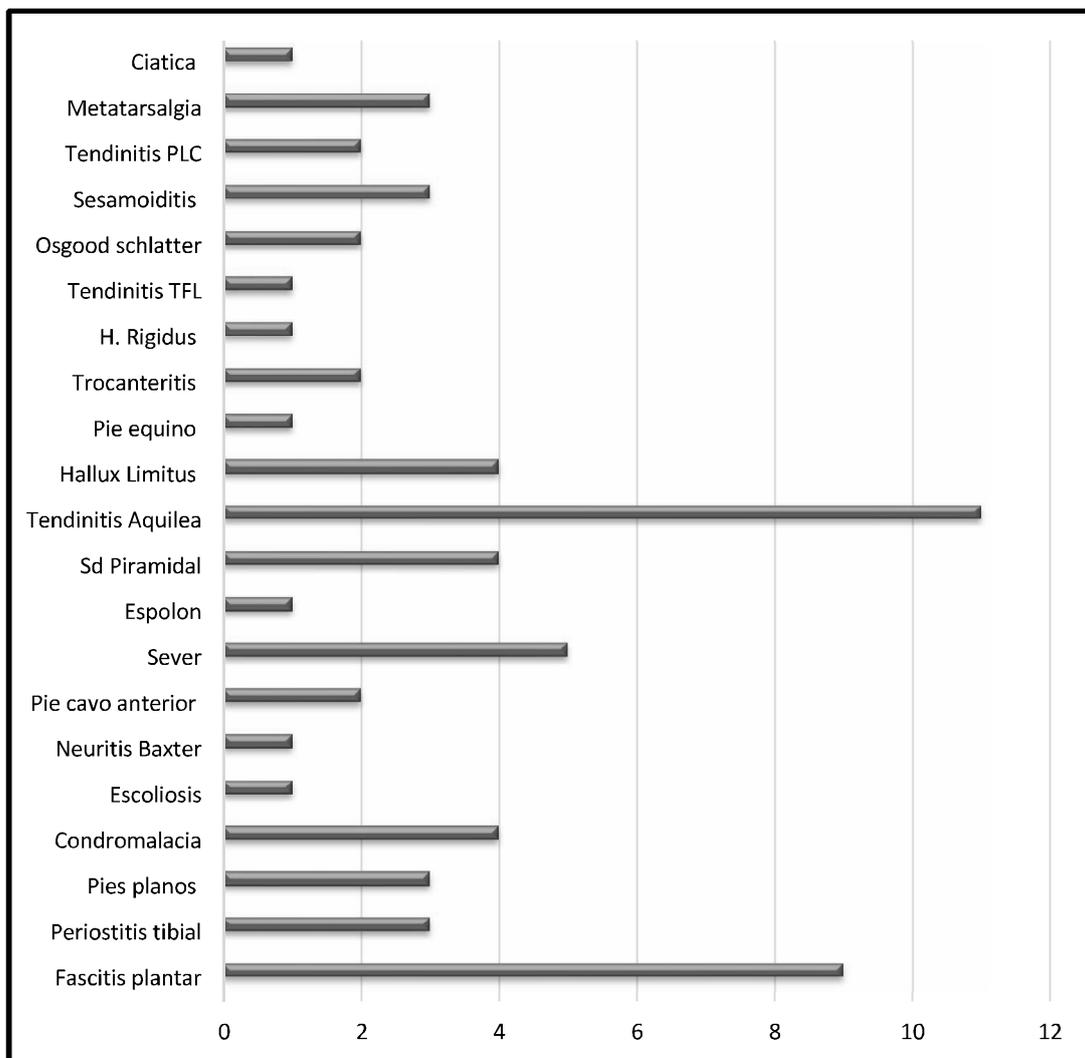


Figura 3. Gráfico de distribución de las patologías encontradas

Para realizar un tratamiento óptimo y eficaz es importante explorar el antepié para saber qué tipo de morfología presenta y de este modo poder compensar las posibles alteraciones. En los dos siguientes puntos se muestra gráficamente la morfología del antepié derecho e izquierdo de todos los pacientes explorados en la primera visita.

- Morfología antepié - Pie derecho:

En la siguiente figura se puede observar el tipo de antepié que presentan los pacientes explorados. Tal y como se ve, el más frecuente es el antepié neutro, seguido del antepié supinado, por otro lado, el menos común es el varo y el primer radio dorsiflexionado.

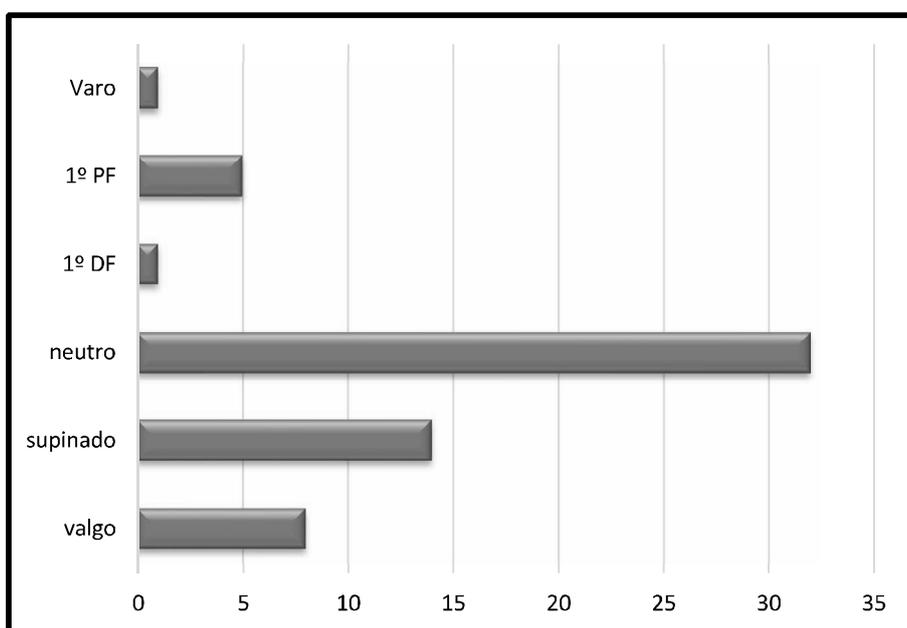


Figura 4. Gráfico de la morfología antepié derecho

- Morfología antepié - Pie izquierdo:

A continuación, tenemos el gráfico referente al tipo de morfología del antepié de los pacientes estudiados. El antepié más común es el antepié valgo, y el menos es el primer radio plantarflexionado.

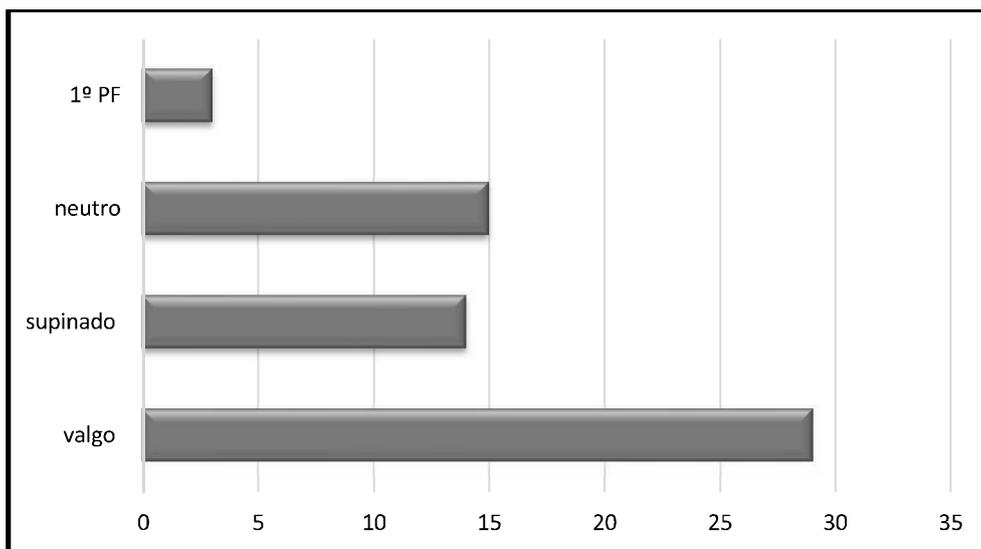


Figura 5. Gráfico de la morfología antepié izquierdo

- Tratamiento

Después de realizar la exploración, llegamos a un diagnóstico, que dependiendo de la patología encontrada y del tipo de paciente se decide realizar un tratamiento u otro.

Básicamente, existen tres tipos de tratamientos que pueden aplicarse solos o bien combinados. Estos tratamientos son: tratamiento ortopodológico (soportes plantares), trabajo de fuerza muscular (TF) en los casos que es necesario activar o flexibilizar algún músculo y derivación al osteópata en los pacientes que presenten un bloqueo de alguna articulación (suele ser la articulación sacroilíaca y/o la articulación subtalar).

A continuación, tenemos el gráfico referente al tratamiento realizado a los pacientes estudiados. En el 90% de los casos el tratamiento ha sido soportes plantares (SP) y planificación de trabajo de fuerza muscular (TF). En tan solo un 7% de los pacientes visitados se le pautó solo un trabajo de fuerza muscular y en el 3% restantes se les derivó, con informe de exploración, al osteópata.

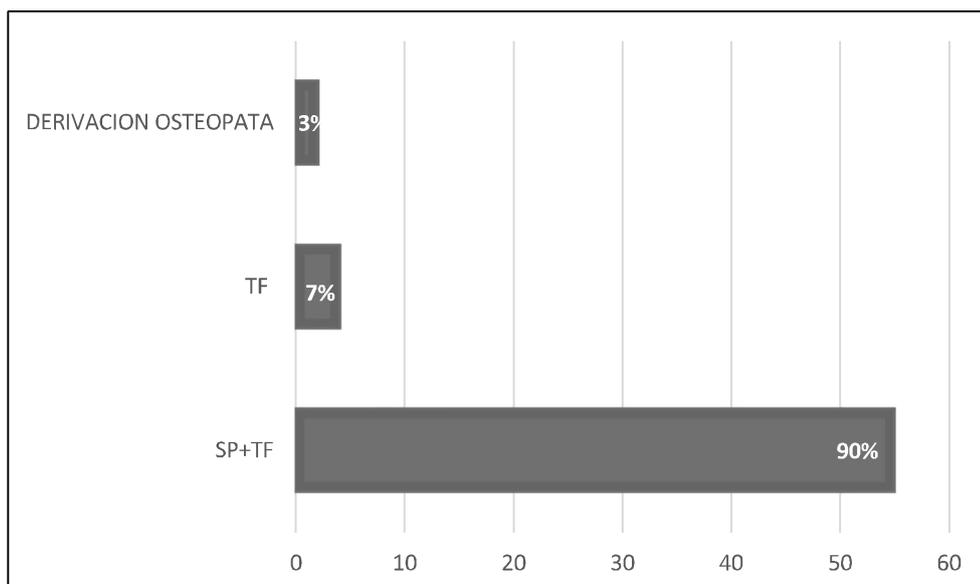


Figura 6. Tratamientos realizados

Los tratamientos realizados en la mayoría de los casos han sido soportes plantares, con materiales específicos para la práctica deportiva. El objetivo principal de los tratamientos es compensar los desequilibrios anatómicos del propio paciente para tratar la lesión actual que padece el mismo y/o prevenir lesiones futuras. Además del tratamiento podológico, a los pacientes se les pautaba un trabajo muscular según las necesidades particulares para mejorar las posibles descompensaciones musculares. Si era necesario se realizaba informe de derivación a otro profesional como por ejemplo osteópata, fisioterapeuta, etc. Para mejorar y/o corregir posibles anomalías persistentes que excedan del ámbito podológico y conseguir así estabilizar el resultado terapéutico deseado.

### 1.1.2 Caso clínico 1

Paciente varón de 19 años acude al Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona para realizarse una exploración en el servicio de Podología Deportiva. Practica hockey hierba 9 horas semanales y trailrunning 1 hora a la semana.

- Antecedentes y motivo de consulta:

Rotura de isquiotibiales (no recuerda el músculo exacto) a los 16 años, lumbalgias muy frecuentes, meningitis vírica y por lo que explica parece haber tenido dolores de

crecimiento. Actualmente tiene una tendinitis del extensor del primer dedo causado por traumatismo, está en tratamiento rehabilitador. No ha llevado nunca SP.

- Exploración:

En el pie izquierdo se observa el signo de Lachman positivo en 2º, 3º y cuarta cabeza metatarsal y signo de dislocación en 3º y 4º espacio. No presenta dolor en la palpación. Esto lo que nos indica es que existe una inestabilidad de la articulación metatarsofalángica producida por una sobrecarga sobre ésta.

Se observa un primer radio plantarflexionado flexible y un quinto radio neutro semirrígido (en la siguiente figura se puede observar cómo valoramos el antepié izquierdo).



Figura 7. Valoración antepié izquierdo

La dorsiflexión de la tibioperoneo-astragalina es de 20 grados (nos indica que tiene buena movilidad ya que para una correcta marcha son necesarios 10º de dorsiflexión). No existe bloqueo de la articulación subtalar ni mediotarsiana.

En el pie derecho se observa el signo de Lachman positivo y dolor a la presión cráneo caudal en segunda y tercera cabeza metatarsal, dolor en la cuarta cabeza metatarsal a la presión caudo-craneal, dolor al sesamoideo tibial, fascitis, tendinitis del Flexor del Hallux, neuropatía del nervio plantar medial, tendinitis del tendón Aquiles y dolor en el seno del tarso. En este pie vemos cómo el paciente refiere más zonas de dolor, así pues, lo deberemos tener en cuenta a lo largo de la exploración.

Se observa un primer radio neutro flexible y un quinto radio neutro. La dorsiflexión de la tibioperoneo-astragalina es de 8/9 grados, medida insuficiente porque no llega a los 10° grados necesarios para una marcha correcta. No existe bloqueo de la articulación subtalar ni mediotarsiana, ya que se pueden movilizar ambas articulaciones correctamente. Seguidamente exploramos la pelvis para saber si existe disimetría o no. Se realizan las siguientes mediciones: desde la espina iliaca anterosuperior al maléolo derecho mide 87 cm y en la izquierda 87,5 cm; des del ombligo al maléolo mide 88 bilateral. Esto nos indica que puede haber una pierna larga falsa, por eso, a continuación, se realiza el test de Downing para así confirmarlo. De este modo, sabremos si existe algún bloqueo de la articulación sacroilíaca. Al realizar el test vemos que la extremidad derecha se alarga, pero no acorta, lo que indica que el íliaco está bloqueado en anterioridad. A continuación se realiza el test de Ryder y con el goniómetro gravitatorio se miden las torsiones, que dan los siguientes resultados: las torsiones femorales: 26° derecho y 17° izquierdo y torsiones tibiales: 12° derecho y 19° izquierdo.

Se realiza el *test* de *Timing* isquiotibiales y se observa que el paciente activa primero los isquiotibiales (se puede observar la realización de esta prueba en la siguiente figura). El primero en activarse debería ser el glúteo mayor, así pues, debemos recetar al paciente ejercicios de potenciación de ese musculo para un correcto *timing* de extensores de cadera, de este modo evitamos posibles lesiones de isquiotibiales. A la vez, medimos la extensión de cadera de este paciente, lo que nos da 10° en la extremidad izquierda y 12° en la extremidad derecha. Se considera unos grados de extensión de cadera normales.

El *test* de Thomas modificado, con el que valoramos los flexores de cadera, es positivo en tensor de la fascia lata, sartorio, psoas iliaco y recto anterior bilateral (Figura 7). Eso indica que estos músculos están rígidos y es necesario flexibilizarlos para que realicen correctamente su función.



Figura 8. Test de Thomas Modificado.

En la bipedestación se observa: genu varo irreductible, rótula izquierda divergente, postura con antepulsión de los hombros, caderas y abdomen. Pelvis izquierda más elevada.

También en bipedestación se realizan los siguientes tests: Test de Hall no da positivo en la cadera izquierda y el test cervical limitado a la izquierda lo que indica que existe un bloqueo en la articulación sacroilíaca izquierda. En el squat test observamos que hay insuficiencia del glúteo medio izquierdo.

En el podoscopio se observa la presencia de apéndice metatarsal, punta de talón e insuficiencia glenosesamoidea bilateral, lo que indica una pronación anormal de ambos pies. También observamos la correcta función del mecanismo de Windlass. Al realizar la prueba de la máxima pronación, existe una mayor resistencia a la pronación en el pie izquierdo. También medimos el Helbing talar en posición relajada de calcáneo en apoyo y obtenemos 6° valgo en pie izquierdo y 1° valgo en pie derecho.

Se realiza el estudio con la plataforma de presiones y se obtiene la siguiente imagen, donde podemos ver que existe una ausencia de contacto de la primera cabeza metatarsal bilateral, una caída precoz del antepié y también una elevación precoz del talón. También podemos observar que en el pie derecho existe mayor contacto del primer dedo, ausencia de contacto

del istmo y mayor presión en el talón. En ambos pies existe una marcha apropulsiva, es decir, despega por radios centrales y en el pie derecho el centro de presión es más medial, así pues, hay un aumento de pronación mediotarsiana.

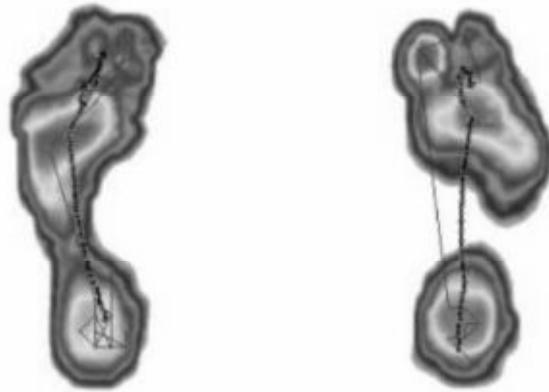


Figura 9. Presiones en dinámica bilateral

Una vez finalizada la exploración podemos concluir que el paciente tiene insuficiencia del primer radio con hiperpronación de la articulación mediotarsiana. A continuación, se expone el plan terapéutico.

- Tratamiento:

El plan terapéutico se basa en contener el arco medial para controlar la pronación mediotarsiana y subtalar y compensar en antepié para dar funcionalidad al primer radio. Así pues se confeccionan unos soportes plantares de resina con estabilizador central y cobra bilateral, cut-out del 1º y 5º cabeza metatarsal y ángulo de antepié valgo en pie izquierdo.

También se recomienda hacer estiramientos del tensor de la fascia lata, sartorio, psoas iliaco y recto anterior y potenciar el glúteo mayor y medio.

Se pauta un visita de control en la que se comprueba que con el tratamiento realizado todos los test anteriormente realizados son negativos y la sintomatología mejora.

### 1.1.3 Caso clínico 2

Paciente varón de 30 años acude al Hospital Podológico de la Universidad de Barcelona para realizarse una exploración en el servicio de Podología Deportiva. Practica fútbol en césped artificial 5 horas a la semana. Utiliza unas bambas marca Nike, multitaco.

- Antecedentes y motivo de consulta:

Fractura por traumatismo de un año de evolución en la cabeza del primer metatarsiano del pie izquierdo. El paciente aporta la radiografía y se observa una fractura incompleta. En la Seguridad Social no le vieron la fractura, por lo tanto, no ha recibido ningún tratamiento. Actualmente tiene dolor en la primera articulación metatarsfalángica. No ha llevado nunca SP.

- Exploración:

En el pie izquierdo refiere dolor en la primera articulación metatarsfalángica al realizar la extensión del dedo. Presenta la línea lateral rota en descarga.

Se observa un primer radio plantarflexionado rígido y un quinto radio neutro semirígido. La dorsiflexión de la tibioperoneo-astragalina es de 10 grados, lo que estaría en el límite de la normalidad, ya que como mínimo se necesitan 10° de dorsiflexión para una correcta marcha. No existe bloqueo de la articulación subtalar ni mediotarsiana, ya que su movilidad es correcta.

En el pie derecho no refiere dolor a la palpación. Presenta la línea lateral rota en descarga.

Se observa un primer radio neutro semirígido y un quinto radio neutro. La dorsiflexión de la tibioperoneo-astragalina es de 12 grados, lo que entra dentro de los parámetros de normalidad. No existe bloqueo de la articulación subtalar ni mediotarsiana.

Se realizan las mediciones para descartar posibles disimetrías; desde la espina iliaca anterosuperior al maléolo derecho mide 97.2 cm y en la izquierda 97cm; des del ombligo al maléolo mide 100 bilateral. El test de Downing es correcto por lo que se descartan bloqueos en la articulación sacroilíaca. A continuación, se realiza el test de Ryder y con el goniómetro gravitatorio se miden las torsiones, que dan los siguientes resultados: las

torsiones femorales: 3° derecho y 10° izquierdo y torsiones tibiales: 18° derecho y 10° izquierdo.

Se realiza el test de *Timming* isquiotibiales y se observa que el paciente activa primero los isquiotibiales. A la vez, medimos la extensión de cadera de este paciente, lo que nos da 14° en la extremidad izquierda y 13° en la extremidad derecha. Se considera unos grados de extensión de cadera normales (se puede ver una muestra de cómo explorar la extensión de cadera en la siguiente figura).



Figura 10. Valoración de la extensión de la cadera (Méndez, 2020)

Se realiza el Test de Thomas modificado que indica que el recto anterior está acortado de forma bilateral.

En la bipedestación se observa: genu valgo, rotulas convergentes, postura con antepulsión de los hombros, caderas y abdomen y más pronación mediotarsiana del pie derecho. También en bipedestación realizamos el Test de Hall que nos da un resultado negativo, el Test cervical donde se ve que hay una limitación a la izquierda y el Test posturodinámico que resulta positivo bilateral.

La plomada en el plano frontal posterior se desplaza a la derecha y el squat test nos indica que existe una insuficiencia glúteo medio bilateral.

En el podoscopio se observa una huella asimétrica, el pie izquierdo se observa la presencia de apéndice metatarsal, punta de talón e insuficiencia gleno sesamoidea bilateral y el pie derecho está totalmente colapsado.

Aún en podoscopio, comprobamos que el mecanismo de Windlass es correcto, pero con resistencia, lo que nos indica que existe un colapso del arco medial del pie con una rotación interna de las tibias de forma bilateral siendo más acusado en el pie derecho. También se valora el Helbing talar en PRCA y obtenemos 7° valgo en pie izquierdo y 7° valgo en pie derecho y en posición neutra, la Helbing talar se neutraliza hasta 1° de valgo y no existe contacto de la cabeza del primer metatarsiano.



Figura 11. Medición de la posición del calcáneo relajada en apoyo en ambos pies.

- Tratamiento:

El diagnóstico es Hallux Rigidus en el pie derecho con alteraciones musculares por acortamiento, así pues, el tratamiento a realizar es soportes plantares y pautar ejercicios para flexibilizar la musculatura.

Se realizan unos soportes plantares de resina con estabilizador central y cobra bilateral, en el pie izquierdo alargo de primer radio de 2 mm y en el pie derecho cut-out de 5° cabeza metatarsal y cuña cinética. Se recomienda hacer estiramientos del recto anterior y potenciar el glúteo mayor y medio.

El plan de tratamiento es estabilizar el primer radio, y se pautan visitas de control en las que cuando vaya doliendo menos se irán modificando los soportes plantares; la idea es rebajar el alargo de primer radio para proporcionar movilidad.

## 2 Seminários

Se realizan un total de dos seminarios; el primero, el 16 y 17 de noviembre del 2018 y el segundo, 18 y 19 de enero del 2019. Ambos seminarios se realizaron en la Escola Superior de Saúde do Vale do Ave (E.S.S.V.A.).

En el primer seminario, la mañana del día 16 y el sábado 17 de noviembre de 2018 el Dr. Miguel Oliveira explicó el tema de investigación, normativa ética, hipótesis y cuestiones relacionadas con la estandarización de la APA 6ª edición. Nos explicó paso a paso la realización de un trabajo de investigación, la estructura a tener en cuenta y los criterios de inclusión y exclusión de los artículos científicos. El cómo debemos plantearnos la hipótesis y el contenido del trabajo para obtener los resultados y las conclusiones para responder a esas hipótesis.

El día 16 de noviembre por la tarde hablamos de Ortopodología con el Dr. Manuel Portela que nos explicó nuevas técnicas en obtención de moldes para la realización de soportes plantares. El profesor Portela nos enseñó a coger el molde según la patología del paciente. En carga en casos de pacientes con pie muy estructurado, en descarga cuando el paciente presenta un pie hiperlaxo y en semicarga cuando necesitamos controlar bien la posición de pie respecto a las otras estructuras anatómicas. Aprendimos otras técnicas que nosotros no usábamos en nuestra práctica habitual, tanto en obtención de moldes como en planificación del tratamiento. Elegir bien la toma de moldes es crucial ya que el tratamiento y el pronóstico se verá influenciado. En definitiva, aprendimos que se suele realizar:

- Molde en carga: paciente que presenta rigidez articular, joven o adulto.
- Molde en semicarga: pacientes geriátricos o pacientes que realizan actividad física.
- Molde en descarga: pacientes pediátricos, pies muy flexibles. Son más fáciles de manipular y posicionar para realizar el tratamiento más adecuado.

Los días 18 y 19 de enero de 2019 hicimos el seminario el viernes y sábado por la mañana con la Prof. Dra. Liliana Avidos abordando cuestiones de la biomecánica podológica. El seminario se titula : "*Curso De Biomecânica Básica E Principios De Panificação De Órteses*

*Plantares Customizadas"* e hicimos una revisión completa de la biomecánica en la práctica clínica. Nos resumió todos los conceptos de alteraciones en el antepié y retropié de Root con el respectivo plan de tratamiento, la teoría del equilibrio rotacional de la articulación subtalar y las alteraciones funcionales del plano sagital del 1º radio.

Aprendimos que Root diseñó una clasificación de tipos de pie, pero en ésta había las siguientes limitaciones:

- Altura del arco (navicular-suelo): el valor de la altura solo no tiene funcionalidad.
- Navicular Drop: Depende del tamaño del pie de cada persona.
- Navicular Drift: como metodo individual no es útil. Tiene que ir acompañado del navicular drop.

Concluimos que esas limitaciones de la primera clasificación que estableció Root, desaparecen cuando se añade el movimiento triplanar y se establece el *Foot Posture Index* (F.P.I.), el cual engloba lo anterior.

El día 18 de enero por la tarde hicimos el seminario sobre la reprogramación postural global con el Maestro Manuel Portela y el profesor Antonio Chaer abordando el tema de la reeducación postural global (RPG). Aprendimos que la RPG es un enfoque terapéutico de posturología desarrollado por Philippe Emmanuel Souchart a principios de 1980, utilizado por los fisioterapeutas o terapeutas físicos. Consiste en un método de fisioterapia suave, progresivo y activo, aplicable en cualquier edad en sintonía con las posibilidades de cada persona. Desde la individualidad personal se diseña un tratamiento global, que a partir de los síntomas que presenta, busca y resuelve las causas. Los objetivos que persigue son: el alivio sintomático del dolor, evitar las compensaciones y corregir las deformidades. Toda ella parte del análisis y estudio minucioso de la anatomía, la fisiología y la manera en que enferma el ser humano. En general, sus principios se pueden resumir en:

- Los músculos se organizan en forma de cadenas.
- Se establece diferenciación entre músculos estáticos y dinámicos.
- La gravedad y la acción muscular comprimen las articulaciones.
- La importancia de la respiración.

Su tratamiento consiste en la realización de una serie de ejercicios progresivos de estiramiento global llamados posturas, realizados de forma activo bajo la supervisión del fisioterapeuta. Estas posturas pueden realizarse sobre la camilla, tumbado, sentado o de pie. El fisioterapeuta utiliza como herramienta fundamental la terapia manual, elongando los tejidos, reduciendo las tensiones, cuidando las articulaciones, eliminando las molestias y modelando el cuerpo del paciente.

Con la realización de los seminarios, asentamos conocimientos que ya conocíamos, y aprendimos y entendimos un poco de posturología, una herramienta más a nuestro alcance a la hora de tratar a los pacientes. También aprendimos a saber derivar cuando el paciente lo requiere si creemos que esta terapia le puede ayudar a mejorar la sintomatología que presenta.

### **3 Orientações tutoriais**

En las tutorías impartidos por el Dr. Miguel Oliveira el 15 de noviembre, 2018, 17, 21 a 25 de enero de 2019, nos ayudó en la preparación del trabajo de investigación que se desarrollará, así como el modelo de documento que debe seguirse, los modelos de solicitudes de autorización y las cuadrículas de recopilación de datos. También se reforzaron los métodos de citación y elaboración bibliográfica, el uso del programa EndNote® y según las normas APA. En las sesiones tutoriales con el Dr. Oliveira revisamos el Word y apuntaba las anotaciones para mejorar la metodología de trabajo y correcciones ortográficas. El Dr. Oliveira durante todas las sesiones tutoriales nos ha ido guiando y ayudando sobre la realización y redacción del trabajo.

## **4 Comparación de la medición de la dorsiflexión de tobillo en jugadores de básquet a inicio de temporada y a los cuatro meses**

A continuación, se expone una pequeña revisión bibliográfica sobre la dorsiflexión del tobillo y el baloncesto, también se definen los objetivos e hipótesis de nuestro trabajo.

Así mismo, se define la población y muestra, se explica la metodología aplicada con una muestra de personas, el procedimiento, las consideraciones éticas, las pruebas realizadas a cada sujeto de estudio y los resultados obtenidos. También se exponen las limitaciones del trabajo y posibles futuras propuestas.

### **4.1 Revisión bibliográfica**

A continuación, se expone la parte bibliográfica donde hay una explicación del tobillo y el baloncesto. Para la realización del marco teórico se hizo una búsqueda bibliográfica mediante las bases de datos Pubmed (Mesh) y Google Scholar, con los términos "dorsiflexion", "ankle", "limitation", "Leg Motion", ["ankle dorsiflexion" AND "ankle"], ["ankle dorsiflexión" AND "limitation"] hasta el mes de diciembre de 2019.

Los criterios de inclusión de la búsqueda bibliográfica fueron los estudios que cumplen con los objetivos del trabajo en inglés o español (n=11), en cambio, los criterios de exclusión se aplicaron en artículos que no cumplían con los objetivos del trabajo (n=39).

#### **4.1.1 Dorsiflexión del tobillo**

La articulación del tobillo (talocrural o tibioperonea-astragalina) es una articulación sinovial de tipo gínglimo. Se localiza entre los extremos distales de la tibia y el peroné y la parte superior del astrágalo (Moore K, 2010).

Los maléolos sujetan firmemente el astrágalo cuando se balancea en la mortaja durante los movimientos de la articulación (Moore K, 2010).

Los principales movimientos que realiza son la flexión dorsal y la flexión plantar o extensión, que tienen lugar alrededor de un eje transversal que pasa a lo largo del astrágalo (Moore K,

2010). Gracias a la inclinación que presenta este eje, permite realizar al tobillo, además de un movimiento de flexión dorso-plantar del pie, un desplazamiento asociado del astrágalo en el plano horizontal. Dicho desplazamiento produce un movimiento de aducción en el transcurso de la flexión plantar y, por el contrario, de abducción durante la dorsiflexión (Angulo MT, 1993).

El rango de movimiento (ROM) de la flexo-extensión es de 43°/63° aproximadamente. Los estudios de análisis de la marcha muestran que son necesarios como mínimo 10° de flexión dorsal y 20° de flexión plantar para la normal función del tobillo durante la marcha (Sous Sanchez, 2011).

Son necesarios nuevos instrumentos fiables para medir el rango de movimiento para mejorar el conocimiento sobre la capacidad funcional en la población (Morales, 2017).

La limitación del rango de movimiento de la dorsiflexión se asocia con lesiones de tobillo, dolor de pie, miembros inferiores, trastornos, pérdida del equilibrio, trastornos del control de la marcha y riesgo de caídas en adultos mayores (Morales, 2017).

La exploración de la movilidad articular es fundamental para el diagnóstico de afecciones morfológicas o funcionales, para ello suele utilizarse diferentes instrumentos de medición como puede ser el goniómetro o el inclinómetro. El más utilizado es el goniómetro ya que es muy versátil y puede ser utilizado en cualquier articulación del cuerpo. El segundo instrumento más usado es el inclinómetro, que utiliza el efecto de la gravedad para medir el movimiento y la posición de la articulación (Norkin C, 2003).

Muchos profesionales de la salud desde hace años tienen como propósito conseguir un método fiable de valoración de la dorsiflexión. Este método es de gran importancia en la práctica clínica, ya que su resultado puede influir en la toma de decisiones respecto al paciente (Meyer DC, 2006).

A continuación, se muestran las principales causas de la limitación de la dorsiflexión de tobillo en forma de figura.

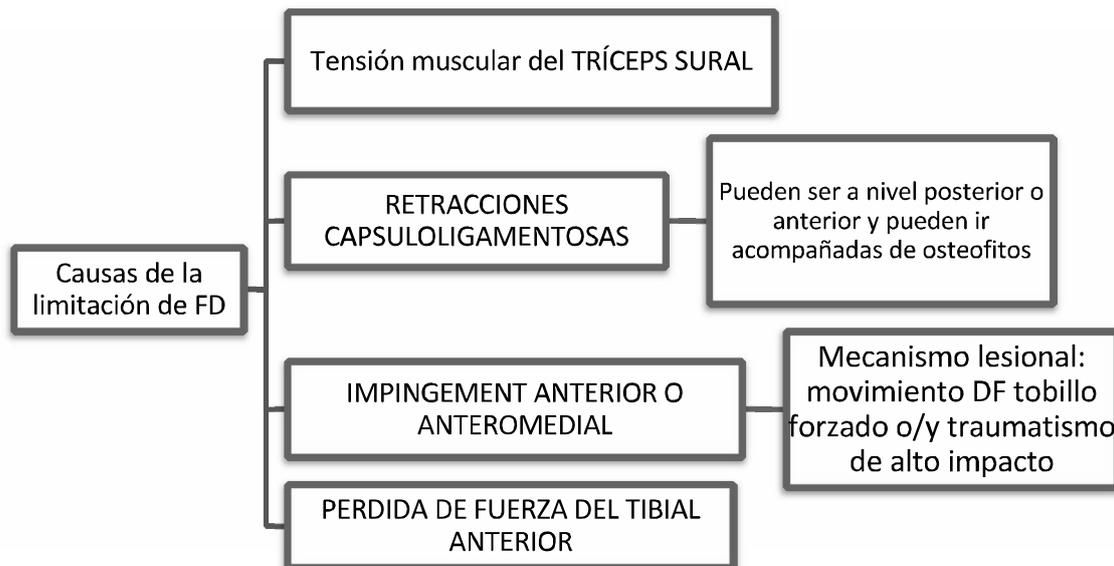


Figura 12. Causas más frecuentes de la limitación de la FD de tobillo

Cuando existe una limitación de la DF del tobillo el cuerpo lo compensa en algún nivel de la extremidad inferior, algunas de estas compensaciones pueden ser rotación externa de la pierna, recurvatum de rodilla, exceso de pronación anómala en el retropié a través del eje oblicuo de la articulación subtalar, etc (Perry, 1992).

La limitación de la dorsiflexión del tobillo se ha relacionado con algunas manifestaciones clínicas como son metatarsalgia, dolor en el talón, tobillo equino, ... (Figura 13). Además, en actividades cotidianas como son caminar o bajar escaleras se necesitan 10° de dorsiflexión del tobillo, en cambio para correr se requiere de 20° a 30° (Joaquin Calatayud, 2015 Apr.).

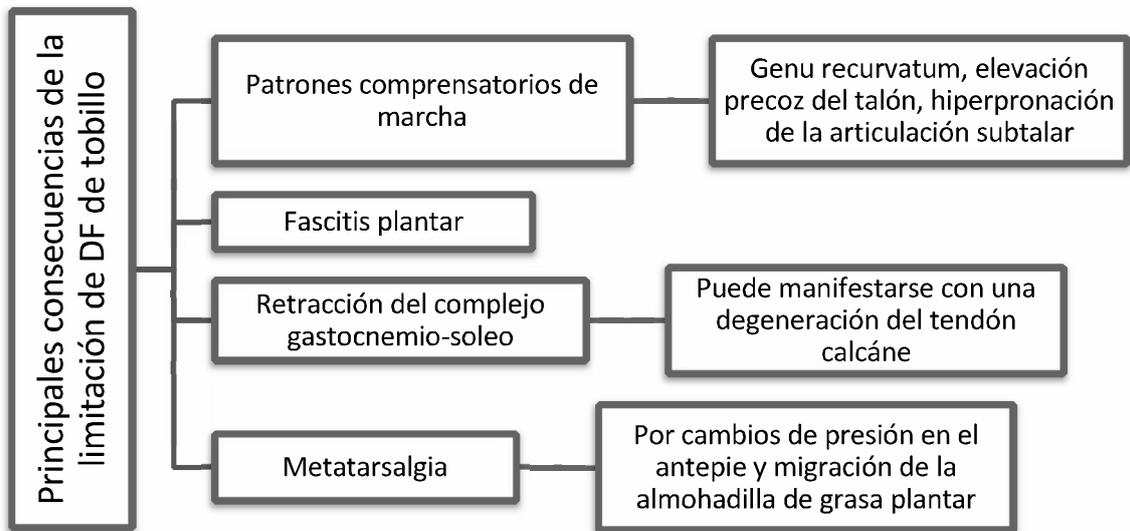


Figura 13. Consecuencias de la limitación de la DF de tobillo

#### 4.1.2 Baloncesto

El baloncesto es uno de los deportes que cuenta con un mayor número de participantes y una implantación que abarca al menos todos los países desarrollados (Rubia, 2013).

Los jugadores se distribuyen según sus características físicas en jugadores exteriores o alejados de la canasta (base, escolta, alero) y en jugadores interiores (ala-pívot y pívot). (Rubia, 2013)

A continuación, se detalla brevemente la función y características de cada tipo de jugador de baloncesto:

- Base: organiza el juego atacante e indica la jugada a realizar. Debe ser rápido, tener capacidad para realizar cambios de ritmo y desplazamientos laterales.
- Escolta: su función es romper dentro de la zona rival y entrar a canasta. Debe tener unas características físicas similares al base.
- Alero: ayuda en defensa. Debe combinar rapidez para adoptar posición anotadora y buen salto para coger rebotes defensivos y ofensivos.
- Ala-pívot: ayuda en defensa para rebotear, así que debe tener un buen salto.

- Pívor: aporta consistencia física para defender y un buen salto.

En definitiva, los tres primeros centran su acierto en su tiro exterior para obligar al equipo contrario a abrirse y dar asistencias a los jugadores más altos para que anoten, en cambio, los dos últimos centran su acierto en el tiro cercano a canasta (Rubia, 2013).

En cuanto a pies y miembros inferiores, cuentan con una participación intensa en todas las fases del juego: el jugador los utiliza tanto para desplazarse a lo largo de la pista como para driblar y fintar a los jugadores contrarios como para elevarse hacia la canasta o caer una vez producido el tiro (Rubia, 2013).

Esta participación de los pies y miembros inferiores explica que la mayoría de los problemas que padece el jugador de baloncesto sea en estas estructuras (Rubia, 2013).

Sánchez Jover y Gómez Conesa observaron que las lesiones se presentaban tanto en competición como en entrenamiento. La lesión más prevalente es el esguince de tobillo, tanto en sesiones de entrenamiento como en competición.

Después del esguince de tobillo, el esguince de rodilla, el esguince-luxación de los dedos de la mano y la lumbalgia, son las lesiones más frecuentes. Además, los jugadores que más se lesionaban son los pivots y ala-pivots en el baloncesto profesional y universitario (Sanchez Jover, 2008).

Atendiendo al mecanismo de lesión, el contacto con otro jugador es la causa de lesión más frecuente (Sanchez Jover, 2008).

## **4.2 Objetivos e hipótesis**

El objetivo principal de este trabajo es comparar la medición de la flexión dorsal de tobillo en jugadores de básquet que presenten alguna lesión en pie o tobillo a principio de temporada y a los cinco meses.

Como objetivo secundario se propone valorar si los diferentes tipos de tratamientos aplicados a los jugadores de básquet que presenten alguna lesión en pie o tobillo tienen diferentes efectos en lo movimiento de dorsiflexión de tobillo pasados los 5 meses.

La hipótesis de este trabajo es verificar si la flexión dorsal de tobillo en jugadores de básquet que presenten alguna lesión en pie o tobillo a mejorado a los cinco meses.

La hipótesis de este trabajo es que la combinación de tratamiento de soportes plantares y readaptación es más eficaz a diferencia de la aplicación de solo un tipo de tratamiento.

### **4.3 Metodología**

Referente a la parte práctica del estudio, se ha realizado un estudio observacional descriptivo-correlacional transversal con una muestra de 36 jugadores y jugadoras de baloncesto en las instalaciones del Club Joventut de Badalona.

Los criterios de inclusión son que presenten alguna lesión en alguna de las extremidades inferiores y que sean jugadores de baloncesto en el Club Joventut de Badalona; también se les pregunta la edad, el género, el tipo de lesión que sufren y el tipo de tratamiento que están recibiendo.

Así pues, los criterios de exclusión son no firmar el consentimiento escrito y/o no presentar ninguna lesión previa en alguna de las dos extremidades inferiores.

A continuación, se describen las consideraciones éticas, la población y muestra, el material y métodos y el procedimiento de este.

#### **4.3.1 Consideraciones éticas**

Las consideraciones éticas garantizan que se respetarán las normas internacionales de protección de datos, así como la legislación española (Ley Orgánica 15/1999 del 13/12/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, BOE 298 de 14/12/99). La protección de su intimidad queda completamente garantizada, así como la imposibilidad de identificación en comunicaciones o publicaciones científicas.

Para la realización de este trabajo se han tenido en cuenta los siguientes aspectos éticos de la investigación:

- Orientación sobre el formulario de consentimiento informado a cada paciente y la condición voluntaria de participación.
- Estricta privacidad, anonimato y confidencialidad en el manejo de la información.

- Aceptación y firma del consentimiento informado por cada uno de los pacientes participantes del estudio.

En el Anexo III se puede observar el formulario de consentimiento informado entregado a los participantes o en los tutores legales de los participantes en caso de menores.

### **4.3.2 Población y muestra**

El estudio se ha realizado en jugadores de baloncesto del Club Joventut de Badalona de entre 15 y 27 años de edad.

La muestra de este estudio son 36 jugadores del Club Joventut de Badalona. Fueron escogidos aleatoriamente y todos dieron el consentimiento por escrito para participar en el estudio y en los participantes que eran menores de edad, se pidió que firmase el consentimiento el tutor/a legal.

Para saber si cumplen los requisitos de inclusión del estudio se pasa un cuestionario verbal (Anexo IV) y si cumplen los requisitos se les pide que terminen el cuestionario.

Como criterio de inclusión se determinó presentar alguna lesión en extremidades inferiores a principio de temporada y firmar el consentimiento por escrito, en cambio, fueron excluidos los individuos con deformidades musculoesqueléticas o enfermedades que afectan a la normalidad de la marcha, como son las lesiones neurológicas.

### **4.3.3 Material y métodos**

Se realiza cuestionario verbalmente a los participantes (Anexo IV) y los que cumplen los criterios de inclusión (las tres primeras preguntas del cuestionario) se les pide que contesten todas las preguntas. De seguida se realiza el *test Leg Motion* en todos los participantes que cumplen los criterios de inclusión descritos en párrafos anteriores.

Respecto al instrumento *Leg Motion*, muestra una mayor estandarización con respecto a otros instrumentos que sirven para medir la dorsiflexión de tobillo (como el goniómetro o inclinómetro) por que puede ser aplicado en cualquier superficie y no requiere la presencia de pared durante la medición.

La prueba del sistema *Leg Motion* se realizó de acuerdo con los procedimientos para la realización del test de *Lunge*. Este sistema proporciona un estímulo visual y táctil que

permite una ejecución adecuada de la medición de la dorsiflexión, evitando así las posibles variaciones de posición del pie. Así pues, es un instrumento válido y fiable que se puede utilizar como alternativa para la medición de la dorsiflexión del pie en adultos (Morales, 2017). En el test, como se puede observar en la siguiente figura, va una referencia horizontal con los centímetros marcados, donde se sitúa el pie a examinar, y una referencia vertical, que es donde tiene que tocar la rodilla haciendo la dorsiflexión de pie.

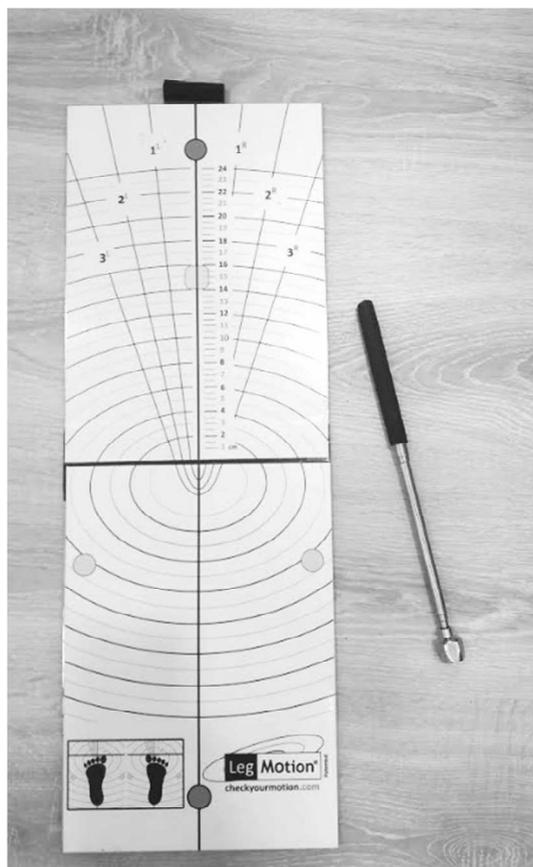


Figura 14. *Leg Motion*: referencia horizontal con los centímetros y referencia vertical.

Todos los sujetos recibieron instrucciones para realizar el *test* correctamente: posicionar un pie encima la referencia horizontal (el otro pie queda fuera de la plataforma), flexionar las rodillas con el objetivo de tocar la referencia vertical, si les va mejor, pueden apoyar las manos en la cintura. Primero se realiza con el pie derecho y después con el pie izquierdo, indiferentemente de cuál sea la extremidad lesionada. Si el sujeto estudiado es incapaz de llegar a la referencia vertical con la rodilla, ésta se va acercando de 0,5 cm progresivamente hasta que es capaz de mantener la posición durante 3 segundos sin levantar el talón del

suelo. Se empieza a los 10 cm y se va alejando o acercando la referencia vertical según necesidad. Si el participante levanta el talón del suelo se descarta la medición y se vuelve a empezar. Todas las mediciones se hicieron con los participantes descalzos, primero realizando la prueba con la pierna derecha y luego con la izquierda. En la siguiente figura se puede observar cómo se realiza el test en una jugadora del Club Joventut de Badalona.



Figura 15. Jugadora del Club Joventut de Badalona realizando la prueba del *Leg Motion*

#### 4.3.4 Procedimientos

Antes de nada, se explica el estudio y se pide autorización verbal al Club de Básquet para realizar el test a los jugadores.

Tal y como se ha explicado en el apartado anterior, en todos los participantes que cumplen los criterios y firman los documentos se les realiza la prueba del *Leg Motion*, a continuación, se anotan todos los resultados en una tabla Excel® y después se realizan las tablas y gráficos para poder analizarlas y sacar conclusiones.

En todos los participantes, la prueba, se realiza sin calzado y empezando por el pie derecho y después el izquierdo.

Se realiza la prueba en septiembre del 2019, que es a principio de temporada, y a principios de enero, es decir, pasados cinco meses desde la primera medición.

#### 4.3.4.1 Procedimientos estadísticos

En este estudio se han analizado datos estadísticos cuantitativos y calificativos.

Entre los datos cuantitativos tenemos: la edad y la medición en el test *Leg Motion* de cada uno de los participantes, en cuanto a los datos calificativos tenemos: género, tipo de lesión, tipo de tratamiento que están recibiendo y extremidad lesionada.

Se han preguntado los datos a los participantes y se ha ido confeccionando una tabla Excel® en la que posteriormente se han realizado los distintos gráficos para poder sacar resultados y conclusiones. También utilizamos el programa IBM - SPSS versión 26 para la realización del análisis de las hipótesis a través del test del t-Student para avaliar diferencias de las medias y tests de correlación a través del test de Pearson, utilizando un nivel de significancia de 0,05.

## 4.4 Resultados

Como se puede observar en el Anexo V, en la tabla se exponen los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Se muestra el género del sujeto, la edad, la lesión que presenta y en qué extremidad, el tratamiento que está recibiendo y las medidas, en centímetros, del *Leg Motion*, la primera realizada a principio de temporada y la otra a los 5 meses.

Se han estudiado un total de 36 sujetos, de los cuales 16 son mujeres y 20 son hombres. Las edades van de los 15 a los 27 años; la media está en 21 años. En la siguiente figura podemos ver el gráfico que la lesión más frecuente es el esguince (42%) seguido de la tendinitis Aquilea (25%) y las lesiones menos frecuentes son la fractura por estrés (3%) y la metatarsalgia (5%).

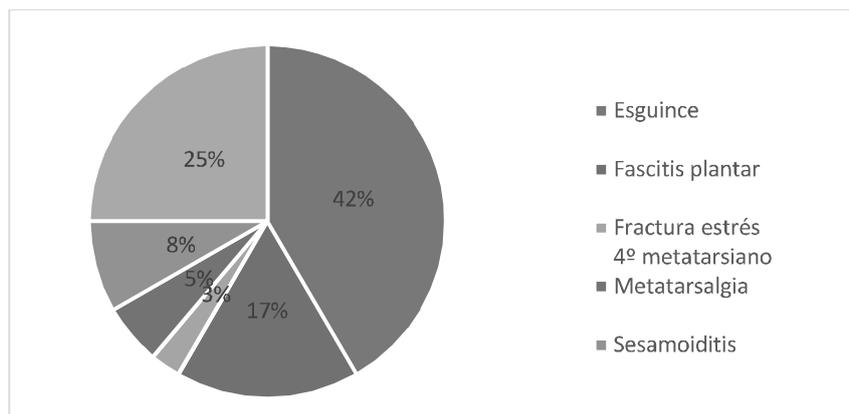


Figura 16. Gráfico de distribución de las lesiones en tobillo y pie

Si nos fijamos en las lesiones por géneros (Figura 17 y 18), vemos que en ambos géneros la lesión más frecuente es el esguince seguido de la tendinitis del tendón de Aquiles.

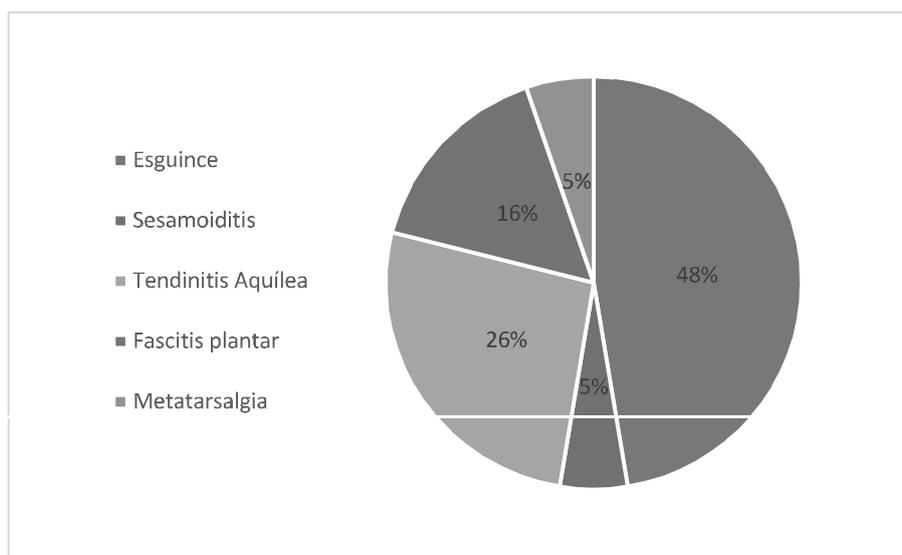


Figura 17. Lesiones sexo femenino

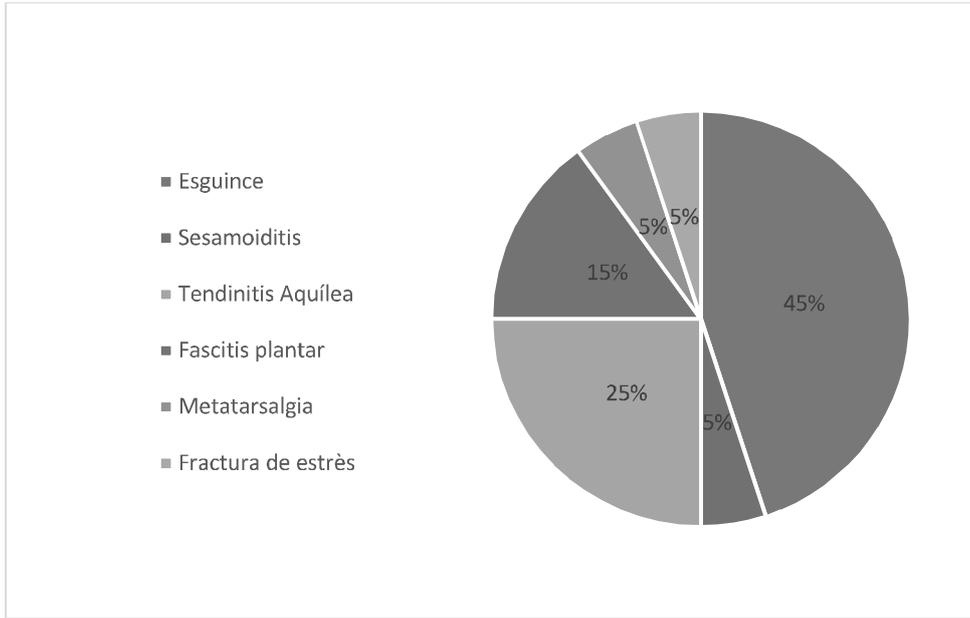


Figura 18. Lesiones sexo masculino

En la siguiente figura podemos observar que el tratamiento más utilizado es la combinación del tratamiento ortopodológico con la readaptación.

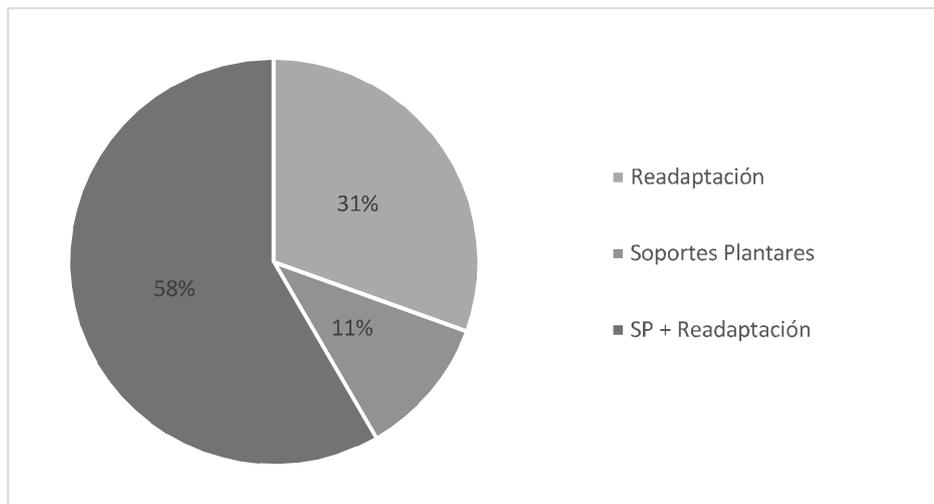


Figura 19. Gráfico de distribución en función del tratamiento

El pie derecho es el que más se lesiona (un 56%) según nuestra muestra.

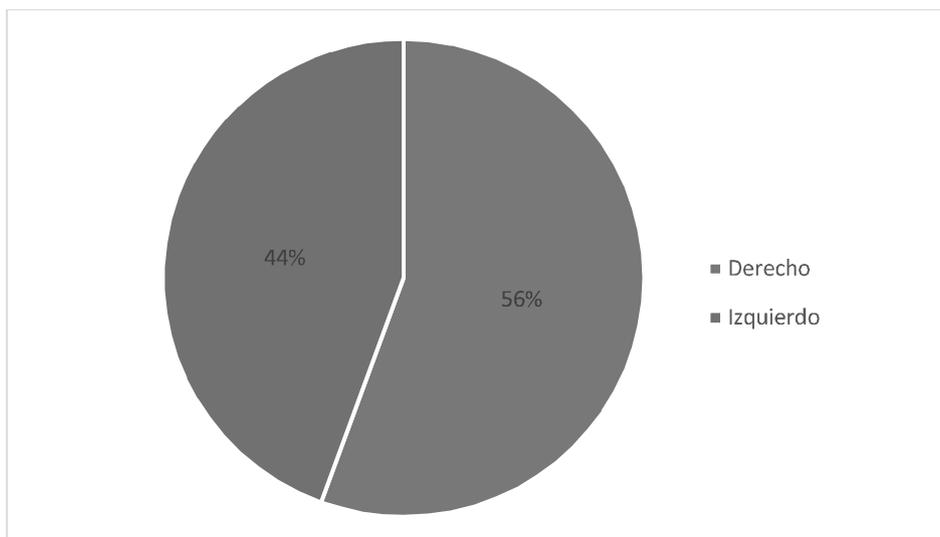


Figura 20. Gráfico de distribución en función de la extremidad lesionada

En el siguiente gráfico hay representada la diferencia de la medición de la extremidad lesionada entre el primer test y a los 5 meses, se puede observar que presentan mayor dorsiflexión a los 5 meses (línea de color granate).

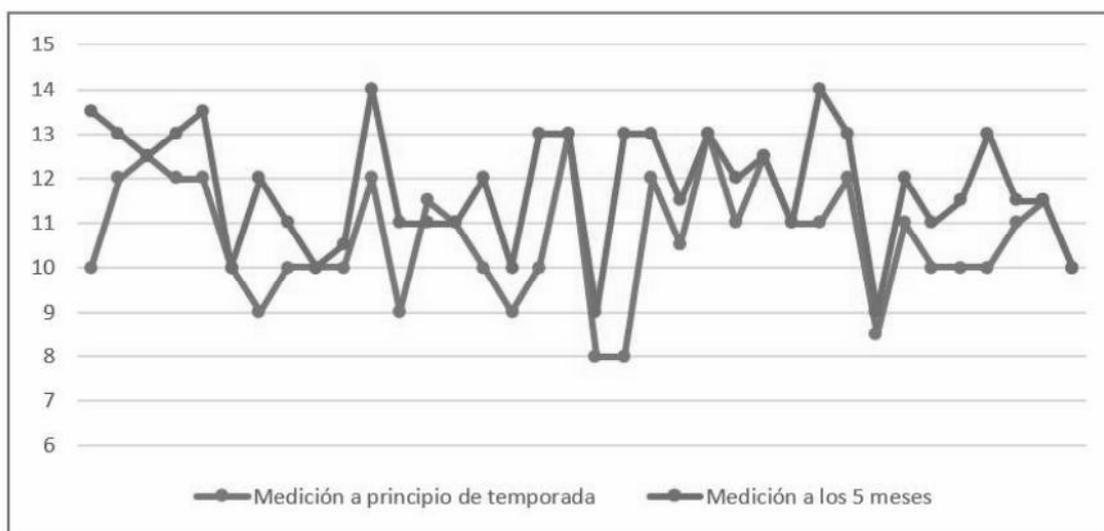


Figura 21. Gráfico de las mediciones a principio de temporada y a los cinco meses

A continuación, se muestra la figura que muestra la diferencia, en centímetros, entre la primera y la segunda prueba. Como se puede ver, solo hay un sujeto que no ha ganado

grados de dorsiflexión, hay ocho que se han mantenido igual y el resto han mejorado su rango de movimiento de la dorsiflexión de tobillo.

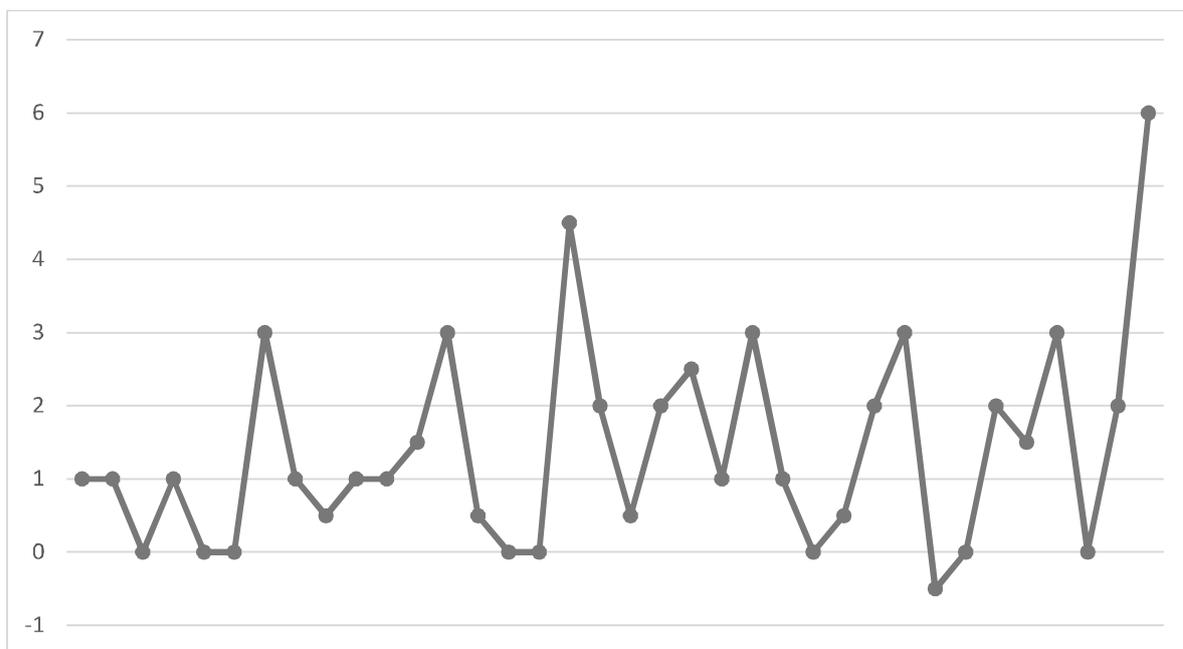


Figura 22. Gráfico donde se muestra la diferencia entre la primera medición y a los 5 meses

A continuación, vamos a detallar por pie derecho y pie izquierdo esta correlación del antes de temporada e a los cinco meses. En las siguientes tablas (Tabla 1 e 2) se puede observar la media del pie derecho y vemos que hay diferencias de la amplitud e que esta correlación es fuerte e significativa ( $r=0,630$ ;  $p=0,000$ ).

Tabla 1. Estadística del tobillo derecho a principio de temporada y a los 5 meses

	N	Média	Erro Desvio
Tobillo derecho (a principio de temporada)	36	11,083	1,5607
Tobillo derecho (a los cinco meses)	36	11,861	1,3555

Tabla 2. Correlación del tobillo derecho a principio de temporada y a los 5 meses

	<b>N</b>	<b>Correlación</b>	<b>Sig.</b>
<b>Tobillo derecho (a principio de temporada) &amp; Tobillo derecho (a los cinco meses)</b>	36	0,630	,000

En la siguiente tabla (Tabla 3) podemos ver que la diferencia entre al principio de temporada y a los 5 meses en el pie derecho es muy significativa ( $p < 0,05$ ).

Tabla 3. Test del tobillo derecho a principio de temporada y a los 5 meses

	<b>Média</b>	<b>Erro Desvio</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Tobillo derecho (a principio de temporada) - Tobillo derecho (a los cinco meses)</b>	-0,7778	1,2674	-3,682	0,001

Las tablas 4, 5 y 6 muestran los datos estadísticos del pie izquierdo. Igual que en el pie derecho, podemos observar que la diferencia de la media es baja pero muy significativa, e con una correlación muy fuerte e extremadamente significativa ( $t = -3,682$ ;  $p = 0,001$ ;  $r = 0,863$ ;  $p = 0,000$ ).

Tabla 4. Estadística del tobillo izquierdo a principio de temporada y a los 5 meses

	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Erro Desvio</b>
<b>Tobillo izquierdo (inicio de temporada)</b>	36	11,625	1,5089
<b>Tobillo izquierdo (a los cinco meses)</b>	36	12,069	1,4350

Tabla 5. Correlación del tobillo izquierdo a principio de temporada y a los 5 meses

	<b>N</b>	<b>Correlación</b>	<b>Sig.</b>
<b>Tobillo izquierdo (inicio de temporada) &amp; Tobillo izquierdo (a los cinco meses)</b>	36	0,863	0,000

Tabla 6. Test del tobillo izquierdo a principio de temporada y a los 5 meses

	Média	Erro Desvio	t	p
<b>Tobillo izquierdo (inicio de temporada) &amp; Tobillo izquierdo (a los cinco meses)</b>	-0,4444	0,7725	-3,682	-0,001

En las siguientes figuras de los gráficos, se puede observar la evolución de la dorsiflexión de tobillo en función del tratamiento que han recibido.

Como se observa en el siguiente gráfico de la figura 23, un 57% de los que han sido tratados solo con soportes plantares no han aumentado ni disminuido el grado de flexión plantar. Un 29% ha aumentado 1,5 cm en su medición del *Leg Motion* y un 14 % ha aumentado 0,5 cm.

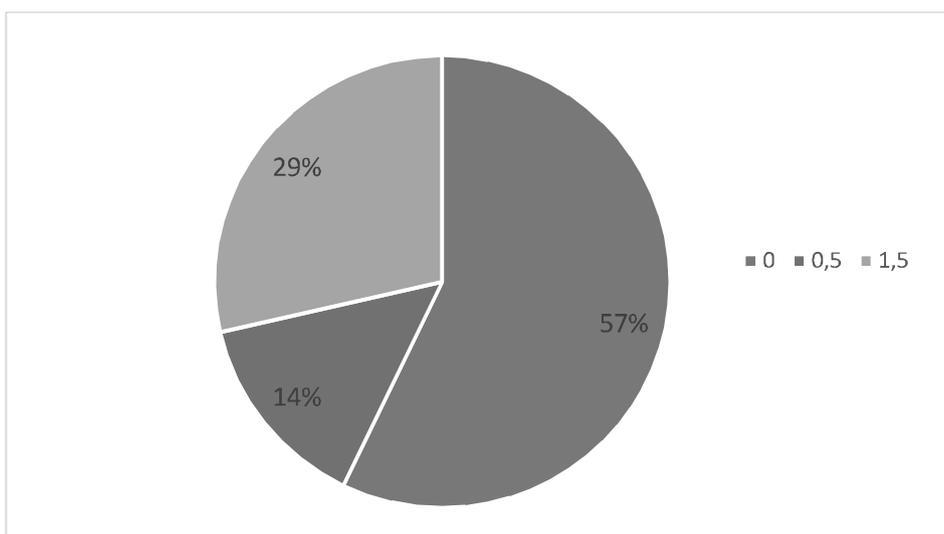


Figura 23. Gráfico de los resultados de los sujetos tratados con soportes plantares

A continuación, se muestra los que han sido tratados con solo readaptación. Podemos observar que un 10% no ha logrado mejoría, un 10% ha ganado medio centímetro, la mayoría (un 40%) ha ganado 1 centímetro, también un 20% ha ganado 2 centímetros, y por último, un 20% han ganado 3 centímetros

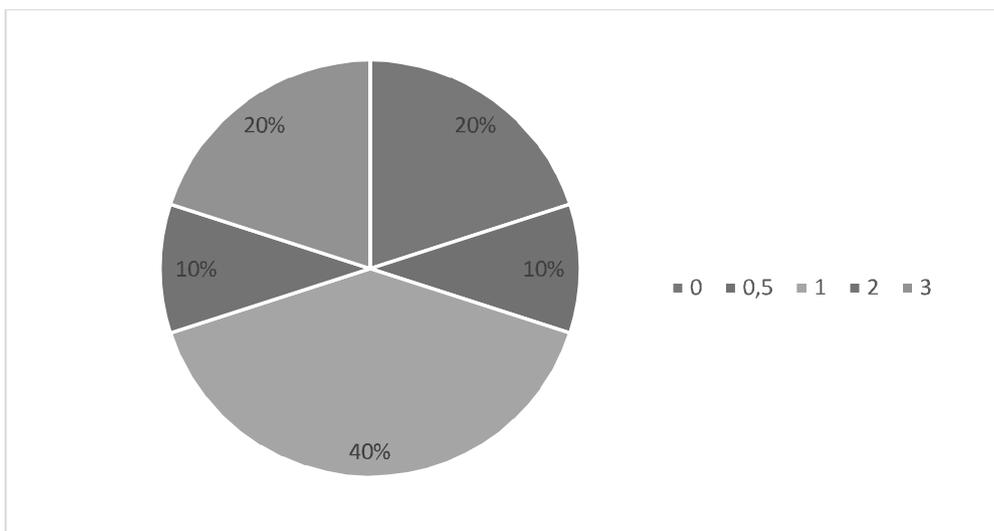


Figura 24. Gráfico de los resultados de los sujetos tratados con readaptación

Por último, se muestra el gráfico de los jugadores que han sido tratados con la combinación de soportes plantares y readaptación. De estos, el porcentaje más alto (23%) corresponde a los que han aumentado 2,5 cm en el test del *Leg Motion*.

En general, no hay ningún jugador que haya disminuido el movimiento, el que más ha ganado han sido 6 cm y el que menos, no ha ganado movimiento, ha mantenido el que tenía durante la lesión.

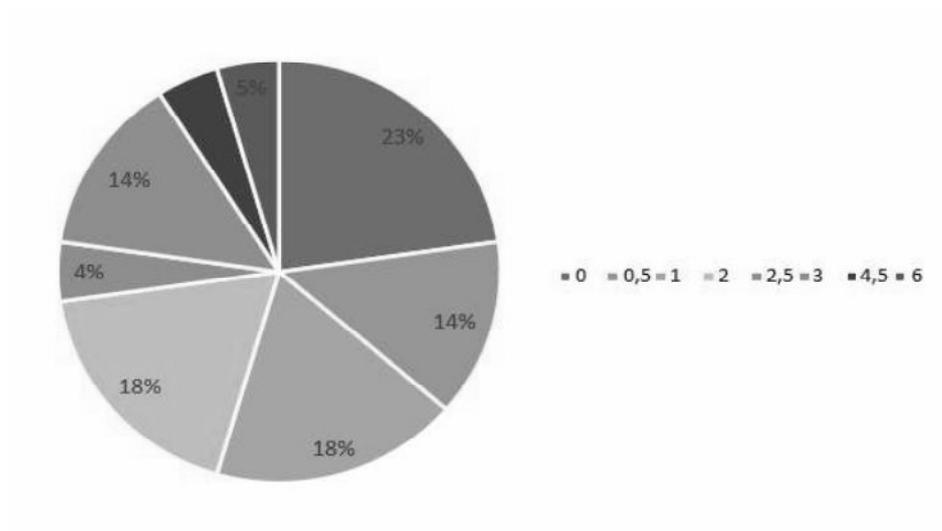


Figura 25. Gráfico de los resultados de los sujetos tratados con readaptación y soportes plantares

Por último, como podemos observar en la tabla 7, a través del test de student multivariada (ANOVA) en todos los tratamientos hay diferencias, pero no son significativas, sendo que a combinación del tratamiento ortopodologico con readaptación es lo que se verifica mayor gano del amplitud de dorsiflexión del tobillo derecho o izquierdo.

Tabla 7. Estadísticas relacionando los tipos de tratamiento

		N	Média	Erro Desvio	Z	p
Tobillo derecho (a los cinco meses)	SP+Readaptación	21	12,024	1,3827	0,567	0,573
	Readaptación	11	11,773	1,5226		
	SP	4	11,250	,5000		
	Total	36	11,861	1,3555		
Tobillo izquierdo (a los cinco meses)	SP+Readaptación	21	12,238	1,5781	0,481	0,623
	Readaptación	11	11,955	1,3685		
	SP	4	11,500	,7071		
	Total	36	12,069	1,4350		

## 4.5 Discussão

Toda la bibliografía encontrada está de acuerdo en que existe una clara relación entre la disminución de rango de movimiento de la dorsiflexión del tobillo y posibles patologías (metatarsalgia, talalgia, ...) (Calatayud et al 2015).

Todos los autores coinciden en la importancia de valorar la dorsiflexión de tobillo en la práctica clínica para diagnosticar y prevenir patologías.

En la práctica clínica, durante la exploración, la movilidad articular del tobillo es fundamental para el diagnóstico de las afecciones morfológicas o funcionales; para conocer la movilidad del rango articular del tobillo suelen utilizarse diferentes instrumentos de medición como puede ser el goniómetro o el inclinómetro.

Muchos profesionales de la salud desde hace años tienen como propósito conseguir un método fiable de valoración de la dorsiflexión (Meyer DC et al 2006).

El más utilizado es el goniómetro ya que es muy versátil y puede ser utilizado en cualquier articulación del cuerpo. El segundo instrumento más usado es el inclinómetro, que utiliza el efecto de la gravedad para medir el movimiento y la posición de la articulación (Norkin C, Joyce White D. 2003).

En referencia a la parte práctica, podemos decir que coincidimos con Sánchez Jover y Gómez Conesa en que la lesión más prevalente en el baloncesto es el esguince de tobillo. Por el contrario, no podemos decir cuál es la posición más lesiva ya que una de las limitaciones de este estudio es no incluir la posición en el cuestionario.

No se han encontrado artículos sobre la diferencia de movilidad de la articulación tibioperonea-astragalina medida con *Leg Motion* antes y después de tratar una lesión indistintamente del tipo de tratamiento, por esto, nos resulta imposible comparar los resultados con otros autores.

En cuanto a los tratamientos, podemos afirmar que el más eficaz es el que combina el tratamiento ortopodológico con la readaptación, ya que la mayoría de los sujetos muestran una mayor recuperación en la movilidad del tobillo respecto a los tratamientos individuales.

## 5 Conclusão

Relativamente à primeira parte do trabalho, concluo que nos seminários e orientações tutoriais ministrados na ESSVA adquiri novos conhecimentos, tanto teóricos como práticos, que pude posteriormente colocar em prática no Hospital Universitário de Bellvitge. Resumindo, posso dizer que a prática hospitalar foi uma grande experiência na qual aprendi novas técnicas exploratórias e novos tratamentos possíveis para fornecer uma solução melhor aos meus pacientes. Também quero destacar a enorme equipe de profissionais que encontrei ao longo desta jornada.

Em relação ao estudo, não há relação clara da lesão do sujeito com a limitação da dorsiflexão do tornozelo. Pode-se dizer que os homens são mais lesados e que a lesão mais frequente é uma entorse de tornozelo. Além disso, que o tratamento mais eficaz é a combinação de suportes plantares com reabilitação. Em relação à hipótese deste estudo, podemos afirmar que ela é válida uma vez que os sujeitos tratados com a combinação de apoios plantares e readaptação ganham mais mobilidade do que aqueles que foram tratados com apenas um tratamento.

### 5.1 Limitações

As limitações da primeira parte do trabalho são praticamente nulas já que tanto os seminários como as orientações tutorial foram benéficos e muito corretos. Para destacar algo, diria que, no meu caso, a língua foi uma barreira, embora também tenha servido para conhecê-la e aprendê-la um pouco mais.

Sobre a investigação em si, apresenta várias limitações. Em primeiro lugar, o número de sujeitos observados, ou seja, o tamanho da amostra, é muito pequeno para extrapolar os resultados para a escala completa. Além disso, não é especificado o tipo de exercícios realizados por cada indivíduo na reabilitação. Portanto, não sabemos se o tipo de exercícios prescritos podem influenciar no tempo de recuperação da mobilidade do tornozelo. Por outro lado, a data da lesão não é especificada, portanto, uma lesão recente não é a mesma com a qual já fizeram uma evolução do tratamento e está em final do processo de

cicatrização. Outro ponto importante é saber a posição de cada sujeito, para que não seja possível avaliar qual posição do basquetebol é mais prejudicial.

## **5.2 Propostas futuras**

Da primeira parte do trabalho, eu mudaria poucas coisas. Em promoções futuras, poderá haver mais seminários, alguns podem até ser seminários práticos.

Sobre a segunda parte do trabalho, pensó que em trabalhos futuros, deve ser realizado com uma amostra maior, avaliando a evolução das diferentes patologías, dessa forma, poderíamos ter diferentes variantes do estudo, uma seria baseada na localização da lesão e outra no seu tempo de evolução. Também seria interessante avaliar a posição em que cada participante do estudo joga e relacioná-la ao tipo de lesão ou amplitude de movimento do DF. Além disso, realize uniformizar a variável reabilitação ou categorizar se se verificasse diferentes técnicas. Outro aspeto que pensamos ser importante no futuro seria validação dos métodos de medição com diferentes instrumentos para avaliar se existe algum mais preciso.

## 6 Referências bibliográficas

- Angulo MT, L. (1993). Patomecánica del complejo articular periastragalino. . Em *Biomecánica actualización* (pp. 77-80).
- Joaquin Calatayud, F. M.-R. (2015 Apr.). The validity and reliability of a new instrumented device for measuring ankle dorsiflexion range of motion. *Int. J. Sports Phys. Ther.*, 197-2020.
- Méndez, M. T. (2020). <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/111/132>. Obtido de Reduca.
- Meyer DC, C. M. (2006). A Mechanical Equinometer to Measure the range of motion of the ankle joint: interobserver and intraobserver reliability. *Foot Ankle Int.*, 202-205.
- Moore K, D. A. (2010). Miembro inferior. Em D. A. Moore K, *Anatomia con orientacion clinica* (pp. 647-651).
- Morales, R. (2017). The concurrent validity and reliability of the Leg Motion system for measuring ankle dorsiflexion range of motion in older adults. *PeerJ*.
- Norkin C, J. D. (2003). *Measurment of joint motion: a guide to goniometry*. Philadelphia: FA Davis Company.
- Pascual, V. O. (08 de 2020). <https://cienciaymovimiento.com/2016/09/19/el-gluteo-mayor-parte-2-4-debilidad-por-un-mal-control-motor-implicacion-agonista/>. Obtido de Ciencia y movimiento.
- Perry, J. (1992). *Ankle foot complex: gait analysis: normal and pathology function*. Thorofare: SLACK, Inc.
- Rubia, D. L. (2013). El pie en el baloncesto. Em D. I. al, *Podologia Deportiva* (pp. 21-49). Ediciones Especializadas SL.
- Sanchez Jover, F. G. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas en baloncesto. . *Revista Internacional de Medicina y ciencias de la actividad física y el deporte* , 270-281.

Sous Sanchez, J. N. (2011). Bases biomecánicas del tobillo. Em *Canarias médica y quirúrgica* (p. 24).



Anexos





## Anexo II – Protocolo de exploración

### DATOS PACIENTE

NOMBRE:		APELLIDOS:		FECHA:
DNI:	EDAD:	DIRECCIÓN:		
CIUDAD:		CP:	TLF:	
FECHA NACIMIENTO:		EMAIL:		
PESO:	TALLA:		Nº PIE:	

### ANTECEDENTES:

QUIRURGICOS:	
TRAUMATICOS:	
ENF. SISTEMICAS:	
ALERGIAS:	
MEDICAMENTOS:	
OTRAS:	

### MOTIVO CONSULTA:

--

**DEPORTE QUE PRACTICA:**

DEPORTE:
Horas semanales:
Tipo de terreno:
Posición:
Tipo y número de calzado:

DEPORTE:
Horas semanales:
Tipo de terreno:
Posición:
Tipo y número de calzado:

DEPORTE:
Horas semanales:
Tipo de terreno:
Posición:
Tipo y número de calzado:

**MORFOLOGIA DEL PIE:**

<b>FÓRMULA DIGITAL:</b>		
		
Pie Griego <input type="checkbox"/>	Pie egipcio <input type="checkbox"/>	Pie cuadrado <input type="checkbox"/>
<b>FÓRMULA METATARSAL:</b>		
		
Index minus <input type="checkbox"/>	Index plus-minus <input type="checkbox"/>	Index plus <input type="checkbox"/>

**PALPACIÓN del PIE:**

**Extremidad IZQUIERDA:**

**Extremidad DERECHA:**

**ZONA POSTERIOR (con DF de los dedos):**

**ZONA POSTERIOR (con DF de los dedos):**

Gastrocnemio	
Inserción del tendón de Aquiles	

Gastrocnemio	
Inserción del tendón de Aquiles	

**ZONA PLANTAR (con DF de los dedos):**

**ZONA PLANTAR (con DF de los dedos):**

Exostosis/Haglund	
Bursitis subcalcanea	
Espolón	
Sever	
N. de Baxter	
Fascia medial	

Exostosis/Haglund	
Bursitis subcalcanea	
Espolón	
Sever	
N. de Baxter	
Fascia medial	

Fascia central		Fascia central	
Fascia lateral		Fascia lateral	
Flexor Largo de los Dedos		Flexor Largo de los Dedos	
Presión craneo-caudal MTT (falta de integridad placa plantar)		Presión craneo-caudal MTT (falta de integridad placa plantar)	
Presión directa a las CMTT (falta de tejido graso plantar)		Presión directa a las CMTT (falta de tejido graso plantar)	
Presión disto-proximal		Presión disto-proximal	
Sesamoideos		Sesamoideos	
Espacios intermetatarsales		Espacios intermetatarsales	
N. de Morton		N. de Morton	

**ZONA MEDIAL** (pie en eversión):

Cresta tibial	
Calcáneo ( <i>S. Tali</i> )	
Maléolo tibial	
Navicular (inserción del TP)	
1º cuña	
Astragalo	
1º metatarsiano	
1º Articulación MTF	

**ZONA MEDIAL** (pie en eversión):

Cresta tibial	
Calcáneo ( <i>S. Tali</i> )	
Maléolo tibial	
Navicular (inserción del TP)	
1º cuña	
Astragalo	
1º metatarsiano	
1º Articulación MTF	

**ZONA LATERAL** (pie en inversión):

Maleolo peroneal	
Calcáneo	
Astragalo	
Seno del tarso	
Peroneo corto	
Peroneo largo	
Apofisis estiloides	
5° Metatarsiano	
5° Articulacion MTF	

**ZONA LATERAL** (pie en inversión):

Maleolo peroneal	
Calcaneo	
Astragalo	
Seno del tarso	
Peroneo corto	
Peroneo largo	
Apofisis estiloides	
5° Metatarsiano	
5° Articulacion MTF	

**ZONA DORSAL** (en PF del pie):

Cúpula astragalina	
Tibial Anterior	
Extensor Largo 1° dedo	
Extensor Largo de los Dedos	

**ZONA DORSAL** (en PF del pie):

Cúpula astragalina	
Tibial Anterior	
Extensor Largo 1° dedo	
Extensor Largo de los Dedos	

**1° RADIO**

**IZQUIERDO**

Posición:

Dorsalflexionado	
Neutro	
Plantarflexionado	

**DERECHO**

Posición:

Dorsalflexionado	
Neutro	
Plantarflexionado	

Movilidad:

Rígido	
Semiflexible	
Flexible	

Movilidad:

Rígido	
Semiflexible	
Flexible	

### **5° RADIO**

IZQUIERDO

Posición:

Dorsalflexionado	
Neutro	
Plantarflexionado	

Movilidad:

Rígido	
Semiflexible	
Flexible	

DERECHO

Posición:

Dorsalflexionado	
Neutro	
Plantarflexionado	

Movilidad:

Rígido	
Semiflexible	
Flexible	

### **RELACIÓN ANTEPIE/RETROPIE**

IZQUIERDO

Antepie valgo	
Antepie neutro	
Antepie varo/supinado	
Cavo columna medial	
Cavo columna lateral	

DERECHO

Antepie valgo	
Antepie neutro	
Antepie varo/supinado	
Cavi columna medial	
Cavo columna lateral	

## EXPLORACIÓN ARTICULAR

### IZQUIERDO

Tibio-Peronea-Astragalina	DP FP
1º art. Metatarsofalangica	Movil Limitus (-65°) Rigidus
Subtalar	Eversión Inversión
Mediotarsiana	

### DERECHO

Tibio-Peronea-Astragalina	DP FP
1º art. Metatarsofalangica	Movil Limitus (-65°) Rigidus
Subtalar	Eversión Inversión
Mediotarsiana	

Si la TPA tiene una DF muy limitada se puede realizar el test de Lunge.

## TEST DE CONVERGENCIA PODAL

	Hipertonica	Hipotonica
Derecha		
Izquierda		

## EXPLORACION MUSCULAR

### IZQUIERDO

Flexión plantar	
Flexión dorsal	
Eversión	
Inversión	

### DERECHO

Flexión plantar	
Flexión dorsal	
Eversión	
Inversión	

## RODILLA

### PALPACIÓN

#### CARA ANTEROMEDIAL (pie hacia fuera)

##### IZQUIERDA

Ligamento rotuliano	
Cóndilo femoral tibial	
Epicondilo femoral interno	
Tuberculo de musculo Adductor	
Pata de ganso	
Ligamento Lateral Interno	
Menisco Interno	

##### DERECHA

Ligamento rotuliano	
Cóndilo femoral tibial	
Epicondilo femoral interno	
Tuberculo de musculo Adductor	
Pata de ganso	
Ligamento Lateral Interno	
Menisco Interno	

#### CARA ANTEROLATERAL (pie hacia dentro)

##### IZQUIERDA

Tuberosidad anterior de la tibia	
Tuberculo de Gerdy (inserción TFL)	
Ligamento Lateral Externo	
Menisco Externo	

##### DERECHA

Tuberosidad anterior de la tibia	
Tuberculo de Gerdy (inserción TFL)	
Ligamento Lateral Externo	
Menisco Externo	

## CARA ANTERIOR

### IZQUIERDA

Tendón rotuliano	
Polo inferior rótula	
Grasa de Hoffa	

### DERECHA

Tendón rotuliano	
Polo inferior rótula	
Grasa de Hoffa	

## PRUEBAS DIAGNOSTICAS DE LA RODILLA

### IZQUIERDA

Estrés en varo	
Estrés en valgo	
Appley: Meniscos	
Ligamentos	
McMurray: en valgo	
en varo	
Cajón anterior	
Cajón posterior	
Signo del cepillo	
Prensión a la luxación de la rótula	
Presión en las carillas articulares	

### DERECHA

Estrés en varo	
Estrés en valgo	
Appley: Meniscos	
Ligamentos	
McMurray: en valgo	
en varo	
Cajón anterior	
Cajón posterior	
Signo del cepillo	
Prensión a la luxación de la rótula	
Presión en las carillas articulares	

## EXPLORACIÓN EN DECUBITO

### MEDICIONES/DISMETRIAS

IZQUIERDA

Des de EIAS – Maleolo	
Des de Ombligo – Maleolo	

DERECHA

Des de EIAS – Maleolo	
Des de Ombligo – Maleolo	

### TEST DE DOWNING

IZQUIERDA

Flexión+ADD+RI (Acorta)	
Flexión+RE+ABD (Alarga)	

DERECHA

Flexión+ADD+RI (Acorta)	
Flexión+RE+ABD (Alarga)	

### TORSIONES

IZQUIERDA

Femoral (test de Ryder)	
Tibial	

DERECHA

Femoral (test de Ryder)	
Tibial	

### ROTACIONES DE CADERA

	ROTACIÓN EXTERNA	ROTACIÓN INTERNA
IZQUIERDA		
DERECHA		

### VALORACIÓN MUSCULAR

### TEST PROGRAMACIÓN ISQUIOTIBIALES

Se puede aprovechar para medir la extensión de cadera con goniometro (10-15°).

IZQUIERDA

Glúteo mayor	
Paravertebral contralateral	
Isquiotibial	

DERECHA

Glúteo mayor	
Paravertebral contralateral	
Isquiotibial	

**GLÚTEO MEDIO**

IZQUIERDA

Correcto	
Incorrecto (débil)	

DERECHA

Correcto	
Incorrecto (débil)	

**ABDUCTORES (30-45°)**

IZQUIERDA

Correcto	
Incorrecto (débil)	

DERECHA

Correcto	
Incorrecto (débil)	

**ADDUCTORES (30°)**

IZQUIERDA

Correcto	
Incorrecto (débil)	

DERECHA

Correcto	
Incorrecto (débil)	

**TEST DE THOMAS MODIFICADO**

IZQUIERDA

Psoas ilíaco	
Recto anterior	
Tensor de la Fascia Lata	
Sartorio	

DERECHA

Psoas ilíaco	
Recto anterior	
Tensor de la Fascia Lata	
Sartorio	

## TESTS EN BIPEDESTACIÓN

TEST DE

HALL / TEST DE FLEXIÓN

TEST

HACIA LA IZQUIERDA

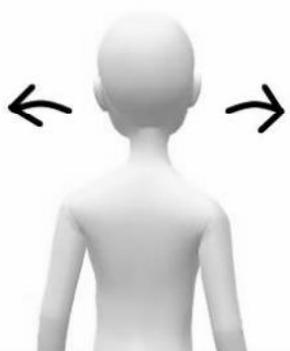
HACIA DERECHA

FLAMINGO

PLOMADA

IZQUIERDA BLOQUEADA

DERECHA BLOQUEADA

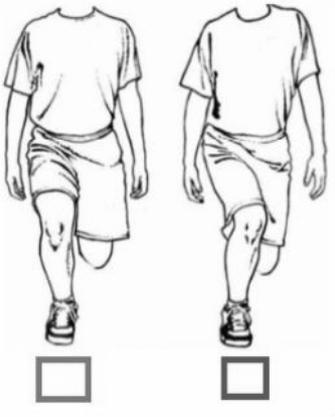


TEST CERVICAL

IZQUIERDA BLOQUEADA

DERECHA BLOQUEADA

**SQUAT TEST BIPODAL**



**SQUAT TEST MONOPODAL**



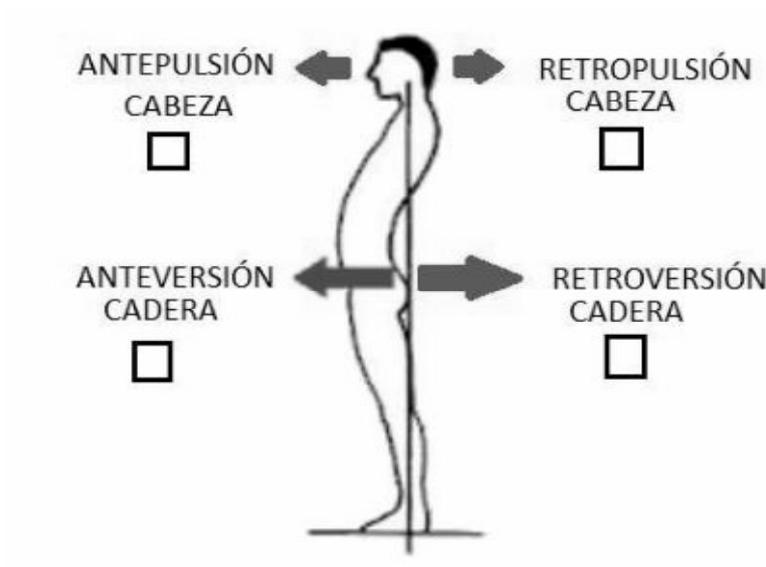
## PLANO FRONTAL POSTERIOR



## PLANO FRONTAL ANTERIOR



PLANO SAGITAL



## PODOSCOPIO

### PRCA

IZQUIERDA	
DERECHA	
IZQUIERDA	
DERECHA	

### PNCA

IZQUIERDA	
DERECHA	
IZQUIERDA	
DERECHA	

### TEST MAXIMA PRONACIÓN

	NORMAL	NO PRONA MÁS
IZQUIERDO		
DERECHO		

### HEEL RISE TEST

MONOPODAL	CORRIGE	NO CORRIGE
IZQUIERDO		
DERECHO		

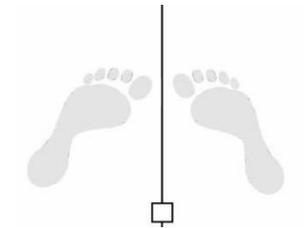
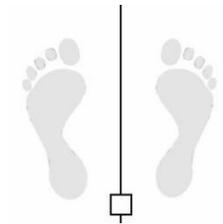
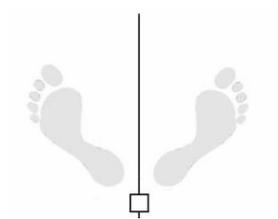
BIPODAL	CORRIGE	NO CORRIGE
IZQUIERDO		
DERECHO		

### TEST DE JACK / MECANISMO DE WINDLASS

	CORRIGE	OFRECE RESISTENCIA	NO CORRIGE
IZQUIERDO			
DERECHO			

### ÁNGULO DE FICK

#### PISADA EN ESTÁTICA





**MARCHA**

**DIAGNOSTICO**

## TRATAMIENTO

## Anexo III – Declaração de consentimento informado

### HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

- Título del estudio: Comparación de la medición de la dorsiflexión de tobillo en jugadores de básquet a inicio de temporada y a los cinco meses
- Nombre del investigador: Meritxell Losantos Florensa
- Teléfono de contacto: 618942312/ email: m.lflorensa@gmail.com
- Con el siguiente documento se le propone participar en el citado proyecto de investigación.
- Objetivo del trabajo:

Principal: Comparar los resultados de la medición de la flexión dorsal del tobillo en jugadores de básquet a inicio de temporada (septiembre) y a los cinco meses (enero).

Secundario: valorar si los jugadores tratados con soportes plantares y readaptación son los que tienen más mejoría de movimiento de dorsiflexión de tobillo pasados los 5 meses.

- Diseño del estudio:

Se trata de un trabajo comparativo. Los sujetos a estudios serán pacientes que se ofrezcan voluntariamente a participar en él. Este estudio es totalmente inocuo, por lo que el sujeto está exento a cualquier tipo de riesgo, y será cuestión de unos minutos la realización del ensayo.

- Desarrollo:

A cada participante se le realizará una exploración inicial en la que se determinará su inclusión o exclusión del estudio. En segundo lugar, se medirá la flexión dorsal mediante Leg Motion. Este procedimiento se hará dos veces: a principio de temporada y a los 5 meses.

Las personas que tendrán acceso a los datos del voluntario será la persona responsable del estudio y la información se mantendrá confidencial.

- Criterios de exclusión en el estudio:

Serán excluidos los individuos con deformidades musculoesqueléticas o enfermedades que afecten a la normalidad de la marcha.

- La participación en el presente proyecto no comporta ningún tipo de beneficio directo derivado de la misma. Siendo sin embargo los resultados de este un beneficio para la sociedad podológica. La participación en el estudio es totalmente voluntaria, teniendo el paciente total derecho para declinarla o revocar el consentimiento sin perjuicios.

- Existe el compromiso de informar al participante de sus datos relevantes surgidos durante el estudio y que podrían influir en la decisión de continuar el mismo.

- Compromiso de confidencialidad:

Se respetarán las normas internacionales de protección de datos, así como la legislación española (Ley Orgánica 15/1999 del 13/12/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, BOE 298 de 14/12/99). La protección de su intimidad queda completamente garantizada, así como la imposibilidad de identificación en comunicaciones o publicaciones científicas.

- Su participación en el estudio no le supondrá ningún gasto.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO (mayores de edad)

En las instalaciones del Club Joventut de Badalona,

Yo, (nombre, apellidos) .....

con DNI.....de..... años, como paciente y/o persona a evaluar, en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente, manifiesto que:

- He leído la hoja de información que me ha sido entregada.
- He recibido suficiente información sobre las pruebas que voy a realizar, por parte del equipo médico de esta Unidad, haciéndolo de manera clara y comprensible.
- Se me ha informado de los riesgos generales y, en particular, de los que pueden aparecer en mi caso, teniendo en cuenta mi situación clínica personal.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que me puedo retirar de estudio cuando yo quiera y sin tener que dar explicaciones.
- Con todo esto y libremente, presto mi conformidad a todos los puntos aquí descritos y autorizo para realizar la evaluación previamente referida.

Fecha y firma  
del investigador

Fecha y firma  
de la participante

### CONSENTIMIENTO INFORMADO (menores de edad)

En las instalaciones del Club Joventut de Badalona,

Yo, (nombre, apellidos) .....

..

con DNI.....de..... años, como tutor legal de

.....

con DNI ..... le autorizo a que sea el paciente y/o persona a evaluar y en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente, manifiesto que:

- He leído la hoja de información que me ha sido entregada.
- He recibido suficiente información sobre las pruebas que le van a realizar, por parte del equipo médico de esta Unidad, haciéndolo de manera clara y comprensible.
- Se me ha informado de los riesgos generales y, en particular, de los que pueden aparecer en su caso, teniendo en cuenta su situación clínica personal.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- Comprendo que la participación es voluntaria.
- Comprendo que se puede retirar de estudio cuando yo quiera y sin tener que dar explicaciones.
- Con todo esto y libremente, presto mi conformidad a todos los puntos aquí descritos y autorizo para realizar la evaluación previamente referida.

Fecha y firma  
del investigador

Fecha y firma  
del tutor legal



## Anexo V – Cuestionario participantes

### CUESTIONARIO PARTICIPANTES

➤ ¿Presentas alguna lesión en tobillo o pie?

NO                      SI

➤ ¿Quieres firmar el consentimiento informado?

NO                      SI

➤ ¿Presentas algún tipo de deformidad musculoesquelética o enfermedad que afecte a la normalidad de la marcha?

NO                      SI

Si las dos primeras respuestas anteriores son afirmativas y la última negativa, contesta lo siguiente:

→ Género:                      MASCULINO                      FEMENINO

→ Edad:

→ Lesión:

→ Extremidad lesionada:                      DERECHA                      IZQUIERDA

→ Tratamiento actual:                      SP                      READAPTACIÓN                      SP + READAPTACIÓN

## Anexo VI – Grelha de recolha de dados

					Septiembre 2019		Enero 2020	
Género	Edad	Lesión	Tratamiento	Extremidad lesionada	Tobillo derecho	Tobillo izquierdo	Tobillo derecho	Tobillo izquierdo
<b>Masculino</b>	15	Esguince	SP + Readaptación	Derecho	10	14	13,5	14,5
<b>Femenino</b>	26	Tendinitis Aquilea	Readaptación	Izquierdo	13	12	13,5	13
<b>Femenino</b>	18	Esguince	Readaptación	Izquierdo	11	10,5	12	11,5
<b>Masculino</b>	25	Fascitis plantar	SP + Readaptación	Izquierdo	13	13	13	13
<b>Masculino</b>	26	Tendinitis Aquilea	Readaptación	Derecho	12	14	13	14
<b>Masculino</b>	19	Fractura estrés 4º metatarsiano	SP + Readaptación	Derecho	12,5	13	12,5	13
<b>Masculino</b>	22	Esguince	Readaptación	Izquierdo	13	11	12	12
<b>Masculino</b>	25	Tendinitis Aquilea	Readaptación	Derecho	12	14	13	14
<b>Femenino</b>	20	Sesamoiditis	SP	Izquierdo	12	12,5	12	12,5
<b>Masculino</b>	16	Esguince	SP + Readaptación	Derecho	12	14	13,5	14,5
<b>Femenino</b>	19	Fascitis plantar	Readaptación	Derecho	10	10,5	10	11
<b>Masculino</b>	16	Metatarsalgia	SP	Izquierdo	11	11	11	11

<b>Femenino</b>	24	Esguince	SP + Readaptación	Derecho	9	12	12	12
<b>Masculino</b>	18	Tendinitis Aquilea	SP + Readaptación	Derecho	10	11	11	11
<b>Femenino</b>	27	Tendinitis Aquilea	SP + Readaptación	izquierdo	14	11	13,5	14
<b>Femenino</b>	18	Esguince	SP + Readaptación	izquierdo	13	12	13	13
<b>Masculino</b>	19	Fascitis plantar	SP + Readaptación	Derecho	10	10	10	10
<b>Femenino</b>	17	Fascitis plantar	SP + Readaptación	Derecho	10	10,5	10,5	10,5
<b>Femenino</b>	16	Esguince	SP + Readaptación	Izquierdo	9	8,5	9	9
<b>Masculino</b>	24	Esguince	SP + Readaptación	Derecho	12	14	14	14
<b>Masculino</b>	26	Tendinitis Aquilea	SP + Readaptación	Izquierdo	12	11	12	12
<b>Femenino</b>	25	Esguince	Readaptación	Izquierdo	11	10	11.5	11
<b>Masculino</b>	19	Esguince	SP + Readaptación	Derecho	9	12	11	12
<b>Femenino</b>	16	Metatarsalgia	SP + Readaptación	Derecho	11,5	11	11	11
<b>Masculino</b>	19	Sesamoiditis	SP	Derecho	11	11	11	11
<b>Femenino</b>	20	Tendinitis Aquilea	SP + Readaptación	Izquierdo	12	10	12	11,5
<b>Masculino</b>	17	Esguince	SP + Readaptación	Derecho	10	12	12	12

<b>Femenino</b>	25	Tendinitis Aquilea	Readaptación	Izquierdo	13	10	13,5	13
<b>Femenino</b>	19	Fascitis plantar	Readaptación	Derecho	9	10	10	10,5
<b>Masculino</b>	17	Esguince	SP + Readaptación	Derecho	10	13	13	13
<b>Masculino</b>	20	Esguince	Readaptación	Izquierdo	12	11	12	11,5
<b>Femenino</b>	23	Sesamoiditis	SP	Izquierdo	11	11,5	11	11,5
<b>Masculino</b>	25	Fascitis plantar	SP + Readaptación	Derecho	13	13,5	13	13
<b>Femenino</b>	20	Esguince	SP + Readaptación	Izquierdo	10	10	10	10
<b>Masculino</b>	23	Esguince	Readaptación	Derecho	8	10	9	10
<b>Masculino</b>	19	Tendinitis Aquilea	SP + Readaptación	Derecho	8	14	13	14

---