

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA

Curso académico 2022 / 2023

“Estudio de determinación de diferencias en la amplitud de movimiento de la articulación tibioperoneo-astragalina según el posicionamiento inicial generado por el uso de alzas en mujeres jóvenes”

Lydia Díaz Caracuel

Director(es): Carolina Rosende Bautista

TUTORA:

Prof. Carolina Rosende Bautista

Índice

| | |
|--|----|
| 1. RESUMEN ESTRUCTURADO | 5 |
| 1. Introducción | 5 |
| 2. Objetivos..... | 5 |
| 3. Metodología | 6 |
| 4. Resultados | 6 |
| 5. Conclusiones..... | 7 |
| 2. RESUMO ESTRUCTURADO | 8 |
| 1. Introducción | 8 |
| 2. Obxectivos | 8 |
| 3. Metodoloxía | 9 |
| 4. Resultados | 9 |
| 5. Conclusións..... | 10 |
| 3. ABSTRACT | 11 |
| 1. Introduction..... | 11 |
| 2. Objectives | 11 |
| 3. Methodology | 12 |
| 4. Results | 12 |
| 5. Conclusions..... | 13 |
| 4. SIGLAS Y ACRÓNIMOS | 14 |
| 5.1 Métodos de medición de movilidad de la articulación tibioperoneo-astragalina | 16 |
| 7. HIPÓTESIS | 18 |
| 7.1 Hipótesis Conceptual | 18 |
| 7.2 Hipótesis Alternativas o Específicas | 18 |
| 8.1 Objetivo Principal | 20 |

| | |
|---|----|
| 8.2 Objetivo específico | 20 |
| 9. METODOLOGÍA..... | 21 |
| 9.1 Búsqueda bibliográfica | 21 |
| 9.2 Diseño del estudio | 23 |
| 9.2.1 Tipo estudio | 23 |
| 9.2.2 Ámbito de estudio | 23 |
| 9.2.3 Periodo de estudio | 23 |
| 9.2.4 Población de estudio | 23 |
| 9.2.5 Criterios de inclusión | 23 |
| 9.2.6 Criterios exclusión | 24 |
| 9.2.7 Selección de la muestra | 24 |
| 9.2.8 Justificación tamaño muestral..... | 25 |
| 9.2.9 Variables y metodología de medición | 25 |
| 9.2.10 Instrumentos de medición | 27 |
| 9.2.11 Materiales utilizados | 28 |
| 9.3 Protocolo de recogida de datos..... | 28 |
| 9.4 Análisis Estadístico..... | 31 |
| 9.5 Aspectos Éticos | 32 |
| 10. RESULTADOS..... | 33 |
| 10.1 Análisis descriptivo de la muestra | 33 |
| 10.2 Análisis bivariado..... | 39 |
| 10.3 Estudio de correlación entre métodos de medición | 40 |
| 11. DISCUSIÓN | 43 |
| 11.1 Limitaciones..... | 45 |
| 11.2 Implicaciones para la práctica clínica | 46 |
| 12. CONCLUSIÓN | 47 |

| | | |
|-----|--------------------|----|
| 13. | BIBLIOGRAFÍA | 48 |
| 14. | ANEXOS..... | 50 |

1. RESUMEN ESTRUCTURADO

1. Introducción

El rango de movimiento (ROM) de la dorsiflexión del tobillo (DFROM), se define por el ángulo máximo para flexionar el pie, de forma activa o pasiva, hacia la zona anterior de la pierna durante el apoyo medio para permitir que la tibia avance anteriormente en relación con el pie cuando se está manteniendo el talón en contacto con el suelo.

El equino en la articulación del tobillo se caracteriza por la existencia de un rango de movimiento de dorsiflexión reducido (DFROM), menor de 10°. Los efectos que esta alteración genera sobre la marcha hacen que la medición de la capacidad de realizar DF de la TPA se considere un parámetro relevante en la exploración clínica podológica, puesto que una restricción del movimiento de TPA puede generar con diversas alteraciones en el miembro inferior.

Una de las estrategias ortopédicas utilizadas con frecuencia para paliar o disminuir los efectos de la limitación de la capacidad de FD de TPA es la utilización de cuñas de retropié, puesto que se considera que mejoran el ROM de la articulación TPA además proporcionan más estabilidad de movimiento.

Existen múltiples métodos de medición de la FD de la TPA, pero no existe un consenso entre los clínicos sobre qué método es el más fiable.

2. Objetivos

El objetivo principal de nuestro estudio fue medir como varia la capacidad de flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina al introducir bajo el calcáneo cuñas de retropié de 6 y 12mm en posición de bipedestación.

Además, se comprobó si existía una correlación de los rangos de movimiento de TPA obtenidos mediante dos instrumentos y métodos de medición diferentes, goniómetro e inclinómetro sobre tibia.

3. Metodología

Se realizó un estudio mediante metodología cuantitativa analítica de corte transversal, que se desarrolló en la Clínica Universitaria de Podología de Ferrol. Con un tamaño muestral de 25 mujeres participantes (n=25), para un nivel de confianza de 95%, seleccionadas mediante muestreo por conveniencia y voluntariedad.

La recogida de datos se llevó a cabo aplicando un protocolo específico para determinar el rango de DF de TPA en las diferentes situaciones de inclinación simuladas con cuñas idénticas para todas las participantes. Una única exploradora, estudiante de 4º curso de grado en podología, realizó las mediciones a cada sujeto de estudio en las diferentes situaciones de inclinación.

Se recogieron variables sociodemográficas. Las variables independientes fueron recogidas en 3 situaciones de inclinación del pie: sobre suelo, con cuña de 6mm y con cuña de 12. En las tres situaciones se midió mediante goniómetro de doble rama y con inclinómetro, la posición de TPA en bipedestación y la posición de TPA en máxima capacidad de DF. El rango de movimiento se determinó calculando la diferencia entre ambas posiciones.

En el análisis se realizó un análisis descriptivo y una comparación de medias de muestras emparejadas, utilizando el programa estadístico.

4. Resultados

Para una muestra de 50 pies analizada, las diferencias medias en el rango de flexión dorsal de TPA en las diferentes situaciones de inclinación, pie sobre el suelo, cuña de 6mm y cuña de 12mm se objetivaron diferencias entre los valores medios en las tres posiciones. Así, encontramos una media del DFROM entre la posición de apoyo en el suelo y la posición con una cuña de 6mm de $20,04 \pm 8,57$; entre la cuña de 6mm y la cuña de 12mm una media de $23,36 \pm 5,83$ y finalmente una media de $25,72 \pm 6,26$ entre una posición de apoyo en el suelo con respecto a la cuña de 12mm.

En el análisis de correlación entre los rangos de movimiento medidos con goniómetro y con inclinómetro se obtuvieron datos que revelan que no existe una correlación lineal entre los

valores medios obtenidos con ambos métodos en ninguna de las tres posiciones de inclinación. Observamos que en el DFROM de posición de apoyo en el suelo obtenemos una r (-0,19) y una p (0,895); con cuña de 6mm una r (0,063) y p (0,662) y finalmente una r (-0,162) y p (0,261) para el DFROM de la cuña de 12mm.

5. Conclusiones

Los datos obtenidos muestran que se produce un aumento del rango de FD de TPA cuando se eleva el retropié mediante el uso de cuñas, evidenciándose diferencias estadísticamente significativas entre las tres posiciones comparadas dos a dos.

Respecto al análisis de correlación entre las mediciones realizadas con el goniómetro y el inclinómetro, se reflejó que el rango de movimiento aumenta en las diferentes situaciones de inclinación con ambos instrumentos, pero sin evidenciarse la existencia de una correlación lineal entre los valores obtenidos con ambos métodos.

2. RESUMO ESTRUCTURADO

1. Introducción

O rango de movemento de flexión dorsal do nocello (ROM) (DFROM) defínese polo ángulo máximo para flexionar o pé, de forma activa ou pasiva, cara á perna anterior durante a posición media para permitir que a tibia avance anteriormente en relación ó pé cando se mantén o talón en contacto co chan.

O equino na articulación do nocello caracterízase pola existencia dun rango de movemento de dorsiflexión reducido (DFROM), inferior a 10° . Os efectos que esta alteración xera sobre a marcha fan que a medición da capacidade para realizar DF do TPA se considere un parámetro relevante na exploración clínica podoloicaía, xa que unha restrición do movemento do TPA pode xerar diversas alteracións no membro inferior.

Unha das estratexias ortopédicas frecuentemente utilizadas para aliviar ou diminuír os efectos da limitación da capacidade de DF da TPA é o uso de cuñas de retropé, xa que se considera que melloran o ROM da articulación TPA e proporcionan máis estabilidade de movemento.

Existen varios métodos para medir a FD de TPA, pero non hai consenso entre os clínicos sobre cal é o método máis fiable.

2. Obxectivos

O obxectivo principal do noso estudo foi medir como varía a capacidade de dorsiflexión da articulación tibioperonea-astragalina ao introducir cuñas de 6 e 12 mm baixo o calcáneo en bipedestación.

Ademais, comprobouse se existía correlación dos rangos de movemento da TPA obtidos mediante dous instrumentos e métodos de medición diferentes, goniómetro e inclinómetro en tibia.

3. Metodoloxía

Realizouse un estudo mediante a metodoloxía analítica cuantitativa transversal, que se realizou na Clínica Universitaria de Podoloxía de Ferrol. Cun tamaño muestral de 25 mulleres participantes (n=25), para un nivel de confianza do 95%, seleccionadas por mostraxe de conveniencia e voluntaria.

A recollida de datos realizouse aplicando un protocolo específico para determinar o rango DF de TPA nas diferentes situacións de inclinación simulada con idénticas cuñas para todos os participantes. Un único explorador, alumno de 4º de Podoloxía, realizou as medicións de cada materia de estudo nas diferentes situacións de inclinación.

Recolléronse variables sociodemográficas. As variables independentes recolléronse en 3 situacións de inclinación diferentes para o mesmo pé: no chan, cunha cuña de 6 mm e cunha cuña de 12 mm. Nas tres situacións, mediuse a posición da TPA en posición neutra e nun segundo momento coa TPA en máxima DF. O rango de movemento determinouse calculando a diferenza entre ambas posicións.

Na análise realizouse unha análise descritiva e unha comparación de medias de mostras pareadas, utilizando o programa estatístico.

4. Resultados

Para unha mostra de 50 pés analizadas, as diferenzas medias no rango de dorsiflexión TPA nas diferentes situacións de inclinación, pé no chan, cuña de 6 mm e cuña de 12 mm, observáronse diferenzas entre os valores medios nas tres posicións. Así, atopamos unha media do DFROM entre a posición de apoio no chan e a posición cunha cuña de 6 mm de $20,04 \pm 8,57$; entre a cuña de 6 mm e a de 12 mm unha media de $23,36 \pm 5,83$ e finalmente unha media de $25,72 \pm 6,26$ entre unha posición de apoio no chan con respecto á cuña de 12 mm.

Na análise de correlación entre os rangos de movemento medidos cun goniómetro e cun inclinómetro, obtivéronse datos que revelan que non existe unha correlación lineal entre os valores medios obtidos con ambos os métodos en ningunha das tres posicións de

inclinación. Observamos que no DFROM da posición de apoio no chan obtemos un r (-0,19) e un p (0,895); cunha cuña de 6 mm an r (0,063) e p (0,662) e finalmente unha r (-0,162) e p (0,261) para o DFROM da cuña de 12 mm.

5. Conclusións

Os datos obtidos mostran que hai un aumento no rango DF de TPA cando se eleva o retropé mediante cuñas, mostrando diferenzas estatisticamente significativas entre as tres posicións en comparación dous a dous.

En canto á análise de correlación entre as medicións realizadas co goniómetro e o inclinómetro, reflectiuse que o rango de movemento aumenta nas diferentes situacións de inclinación con ambos instrumentos, pero sen evidenciar a existencia dunha correlación lineal entre os valores obtidos con ambos métodos.

3. ABSTRACT

1. Introduction

Ankle dorsiflexion range of motion (ROM) (DFROM) is defined by the maximum angle to flex the foot, actively or passively, toward the anterior leg during mid-stance to allow the tibia to advance anteriorly in relation to the foot when keeping the heel in contact with the ground.

The equinus in the ankle joint is characterized by the existence of a reduced dorsiflexion range of motion (DFROM), less than 10° . The effects that this alteration generates on the fly mean that the measurement of the ability to perform DF of the TPA is considered a relevant parameter in the podiatric clinical examination, since a restriction of the movement of the TPA can generate various alterations in the lower limb.

One of the frequently used orthopedic strategies to alleviate or lessen the DF capacity limitation effects of TPA is the use of hindfoot wedges, since they are considered to improve the ROM of the TPA joint as well as provide more stability of movement.

There are multiple methods of measuring the FD of APR, but there is no consensus among clinicians as to which method is the most reliable.

2. Objectives

The main objective of our study was to measure how the dorsiflexion capacity of the talar tibiofibular joint varies when introducing 6 and 12mm hindfoot wedges under the calcaneus in the standing position.

In addition, it was verified if there was a correlation of the ranges of movement of TPA obtained by means of two instruments and different measurement methods, goniometer and inclinometer on tibia.

3. Methodology

A study was carried out using cross-sectional analytical quantitative methodology, which was developed at the Clínica Universitaria de Podología de Ferrol. With a sample size of 25 participating women (n=25), for a confidence level of 95%, selected by convenience and voluntary sampling.

Data collection was carried out applying a specific protocol to determine the DF range of TPA in the different simulated inclination situations with identical wedges for all the participants. A single explorer, a 4th year student in podiatry, performed the measurements on each study subject in the different inclination situations.

Sociodemographic variables were collected. The independent variables were collected in 3 foot inclination situations: on the ground, with a 6mm wedge and with a 12 wedge. In all three situations, the position of TPA in standing position and the position of of TPA at maximum DF capacity. The range of movement was determined by calculating the difference between both positions.

In the analysis, a descriptive analysis and a comparison of means of paired samples were carried out, using the statistical program.

4. Results

For a sample of 50 feet analyzed, the mean differences in the TPA dorsiflexion range in the different situations of inclination, foot on the ground, 6mm wedge and 12mm wedge, differences were observed between the mean values in the three positions. Thus, we find an average of the DFROM between the position of support on the ground and the position with a 6mm wedge of 20.04 ± 8.57 ; between the 6mm wedge and the 12mm wedge an average of 23.36 ± 5.83 and finally an average of 25.72 ± 6.26 between a position of support on the ground with respect to the 12mm wedge.

In the correlation analysis between the ranges of movement measured with a goniometer and with an inclinometer, data were obtained that reveal that there is no linear correlation

between the mean values obtained with both methods in any of the three inclination positions. We observe that in the DFROM of the support position on the ground we obtain an r (-0.19) and a p (0.895); with a 6mm wedge an r (0.063) and p (0.662) and finally an r (-0.162) and p (0.261) for the DFROM of the 12mm wedge.

5. Conclusions

The data obtained show that there is an increase in the DF range of TPA when the hindfoot is raised using wedges, showing statistically significant differences between the three positions compared two by two.

Regarding the correlation analysis between the measurements made with the goniometer and the inclinometer, it was reflected that the range of movement increases in the different situations of inclination with both instruments, but without evidencing the existence of a linear correlation between the values obtained with both methods.

4. SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| SIGLAS Y ACRÓNIMOS | SIGNIFICADO |
|--------------------|-------------------------------------|
| TPA | Tibioperoneo-astragalina |
| DF | Flexión dorsal |
| ROM | Rango de movimiento articular |
| DFROM | Rango de movimiento de dorsiflexión |

5. INTRODUCCIÓN

El rango de movimiento (ROM) de la dorsiflexión del tobillo (DFROM) se define por el ángulo máximo para flexionar el pie, de forma activa o pasiva, hacia la zona anterior de la pierna, durante el apoyo medio para permitir que la tibia avance anteriormente en relación con el pie mientras el talón mantiene el contacto con el suelo (1). Entre las acciones que realiza la articulación del tobillo encontramos la flexión dorsal y la flexión plantar del pie (2), en un rango de normalidad la articulación tibioperonea astragalina (TPA) se dorsiflexiona de 4° a 10° más allá del punto neutral durante la fase de apoyo de la deambulación, la dorsiflexión máxima se produce justo antes de levantar el talón. (1)

El equino en la articulación del tobillo se caracteriza por la existencia de un rango de movimiento de dorsiflexión reducido (DFROM), que puede ser producido por un acortamiento o contractura de los músculos gastrocnemios o sóleo, restricción ósea, anomalías estructurales del antepié o rigidez articular. Tradicionalmente, menos de 10° de DF se ha citado como indicador del equino de tobillo (3).

En el plano sagital, las medidas clínicas de DFROM limitada se han relacionado previamente con la reducción del movimiento de flexión de la rodilla y la cadera, además de reducir la capacidad de absorber fuerzas en la extremidad inferior, lo que resulta en mayores fuerzas de reacción del suelo y mayor movimiento y carga en el plano frontal, especialmente en la rodilla.(4) Algunos estudios han demostrado que la presencia de dicha

patología puede hacer que personas sanas adopten patrones de marcha compensatorios, como genu recurvatum, elevación temprana del talón, pronación excesiva de la articulación subastragalina y alteración de la función biomecánica en la marcha (3).

Las características de la superficie de apoyo pueden alterar las condiciones de la movilidad de tobillo; así está descrito que durante la marcha inclinada, el ángulo de pendiente se suma al ángulo DF del tobillo durante el impulso, y los tejidos posteriores de la articulación se tensan más que cuando se camina sobre una superficie nivelada (5). Este aumento en la flexión ayuda a la separación de los dedos durante la fase de balanceo, pero también prepara el pie para el siguiente contacto inicial en la pendiente. También hay una disminución en la fuerza de frenado durante la primera mitad de la fase de apoyo y una mayor fuerza de propulsión en el apoyo medio o final. Estas fuerzas propulsoras provocan una mayor demanda en los músculos del compartimento posterior. El músculo tibial anterior también aumenta su demanda durante la fase de balanceo con una mayor inclinación para ayudar a realizar el despegue de los dedos. Por el contrario, durante la marcha sobre una superficie declinada, estas tendencias son opuestas a las que se observan durante la marcha inclinada. Hay una mayor flexión plantar durante la respuesta de carga para compensar el aumento de la fuerza de reacción del suelo de frenado en la dirección anterior-posterior, y una mayor absorción de potencia del tobillo para controlar el cuerpo a medida que desciende por la superficie declinada. Durante el impulso, la necesidad de fuerzas propulsoras para acelerar el cuerpo disminuye significativamente y se corresponde con la disminución de la flexión plantar máxima, la disminución de los momentos máximos del tobillo y la disminución de la generación de potencia máxima durante el impulso que se ha informado anteriormente (6).

La medición de la capacidad de realizar DF de la TPA debe considerarse un parámetro relevante en la exploración clínica del pie, puesto que una restricción del movimiento se considera que puede estar relacionado con alteraciones como metatarsalgia, fascitis plantar y descompensaciones en la distribución de cargas que generan una sobrecarga de antepie (7).

Una de las estrategias ortopédicas utilizada con más frecuencia cuando existe una limitación en la DF de la TPA ha sido el uso de cuñas de retropié, por considerarse que mejoran el ROM de la articulación además de proporcionar más estabilidad de movimiento (8). La elevación de retropié se considera que genera un posicionamiento del pie en flexión plantar, reduciendo el aumento de la flexión de rodilla y el ángulo máximo de DF del tobillo (9). Un estudio realizado en 2006 demostró que la introducción de una cuña de retropié aumenta el DFROM y el tiempo de despegue de talón, concluyendo que esto puede ser beneficioso para pacientes con un ROM de dorsiflexión de TPA limitado (1).

5.1 Métodos de medición de movilidad de la articulación tibioperoneo-astragalina

A pesar de la relevancia que posee la determinación del movimiento en DF de la TPA en el análisis de la marcha humana no existe un consenso entre los clínicos sobre qué método es el más fiable para realizar esta determinación. (2)

En la actualidad, podemos encontrar aparatos de medición muy precisos, utilizando cámaras y sensores, plantillas con un transportador y un medidor de fuerza incorporados (10), sistema Bioval, que incorpora 3 sensores cuya información será transmitida vía Bluetooth (11). Todos estos sistemas son de gran utilidad en investigación, pero pueden resultar poco prácticos para el trabajo diario en las clínicas podológicas, por provocar un incremento importante del tiempo de consulta y además poseer un elevado coste económico. Por lo tanto, consideramos relevante, que el método testado sea fácil de usar, rápido para su uso en la clínica ambulatoria y que pueda ser adquirido por todos los clínicos, independientemente de la capacidad de inversión económica en instalaciones y aparataje.

En esta línea, consideramos que el goniómetro y el inclinómetro son dos instrumentos de fácil manejo y acceso. Evaluando cada uno por la bibliografía existente, encontramos que, en la actualidad, la medición goniométrica puede considerarse como el método gold standard. Sin embargo, hay muchos estudios que ponen en duda la confiabilidad y fiabilidad del mismo (10,12). Esta dudosa confiabilidad se argumenta por diversos factores, tales como el control inadecuado de la posición del pie, los puntos de referencia que identifique el propio examinador en la pierna y pie, el mantenimiento en todo momento de la posición

correcta del pie y la pierna o la alineación correcta del goniómetro en cada medición. Por todo esto se concluye que este método podría ser no confiable (12). Por otro lado, el uso de un inclinómetro también está entre los métodos de elección que determinando la inclinación de la tibia se considera que tiene capacidad de reflejar el rango de flexión dorsal de tobillo. Los inclinómetros pueden ser en formato digital o analógico y para realizar una medición de forma adecuada deben establecerse unos puntos de referencia a partir de los cuales realizar las mediciones. (13)

6. JUSTIFICACIÓN

Como refiere Danamberg (14), una restricción en el plano sagital de la articulación tibioperonea astragalina puede estar provocada principalmente por 3 situaciones, un pie equino (rango de FD no supera los 10°), retropié equino y una restricción en el movimiento de la primera articulación metatarsofalángica (Hallux limitus o Hallux rigidus). Dichas restricciones de movimiento no influyen solo a nivel del pie, sino que repercuten también en todas las articulaciones del miembro inferior, rodilla y cadera. Además, se ha observado que la presencia de Hallux limitus está relacionado con una limitación de la extensión de cadera, que produce un dolor crónico de espalda, más concretamente de las lumbares.

El propósito principal de nuestro estudio será evaluar cómo influye el uso de cuñas de retropié en la movilidad de la TPA ya que observamos que hay escasos estudios que investiguen como repercute esto en la movilidad de dicha articulación. Por tanto, se realizarán mediciones con un goniómetro convencional y un inclinómetro, en carga estática, tanto en posición neutra como en flexión dorsal máxima de la TPA, con diferentes grosores de cuñas, con el fin de cuantificar la amplitud de movimiento que realiza la articulación TPA y la variación que se produce con el uso de dichas cuñas.

Además, como se citó anteriormente, en la actualidad, disponemos de diversos métodos para realizar mediciones de la flexión dorsal de la articulación tibioperoneo-astragalina, Axel Horsch y Saskia Kleber (11) afirman que ninguno de estos instrumentos es de gran fiabilidad a nivel inter e intraevaluador. Teniendo en cuenta que la mayoría de los estudios científicos están realizados con instrumentos, muy complejos en el manejo y de elevado coste económico, consideramos de interés para la comunidad investigadora y asistencial de

podólogos, poder determinar si mediante el uso de dos instrumentos presentes en todos los centros de biomecánica y exploración podológica, podemos determinar la influencia que posee una cuña sobre la movilidad de la TPA.

Además, de la sospecha de la inexistencia de confiabilidad de las mediciones goniométricas, consideramos de interés conocer si existe una correlación entre DFROM y el desplazamiento angular tibial.

7. HIPÓTESIS

7.1 Hipótesis Conceptual

Hipótesis nula (H_0): El rango de movimiento en flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina disminuye o no varía cuando bajo el calcáneo se introduce una cuña elevadora que posiciona la TPA en ligera flexión plantar, a mayor grosor de la cuña menor rango de movimiento en FD desde la posición inicial.

Hipótesis conceptual: El rango de movimiento en flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina aumenta cuando bajo el calcáneo se introduce una cuña elevadora que posiciona a dicha articulación en ligera flexión plantar, a mayor grosor de la cuña mayor rango de movimiento en FD desde la posición inicial.

7.2 Hipótesis Alternativas o Específicas

1. Hipótesis nula (H_{10}): El rango de movimiento en flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina con una cuña de retropié de 6mm disminuye o no varía con respecto a la medición que se realiza con el pie apoyado en plano sobre el suelo.

Hipótesis alternativa (H_{11}): El rango de movimiento en flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina con una cuña de retropié de 6mm aumenta con respecto a la medición que se realiza con el pie apoyado en plano sobre el suelo.

2. Hipótesis nula (H_{20}): El rango de movimiento en flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina con una cuña de retropié de 12mm disminuye o no varía con respecto a la medición que se realiza con una cuña de retropié de 6mm.

Hipótesis alternativa (H_{21}): El rango de movimiento en flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina con una cuña de retropié de 12mm aumenta con respecto a la medición que se realiza con una cuña de retropié de 6mm.

3. Hipótesis nula (H_{30}): El rango de movimiento en flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina con una cuña de retropié de 12mm disminuye o no varía con respecto a la medición que se realiza con el pie apoyado en plano sobre el suelo.

Hipótesis alternativa (H_{31}): El rango de movimiento en flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina con una cuña de retropié de 12mm aumenta con respecto a la medición que se realiza con pie apoyado en plano sobre el suelo.

4. Hipótesis nula (H_{40}): Las mediciones realizadas mediante goniometría convencional, junto con los datos obtenidos, no se correlacionan de forma positiva con los que nos proporciona el inclinómetro.

Hipótesis alternativa (H_{41}): Las mediciones realizadas mediante goniometría convencional, junto con los datos obtenidos, se correlacionan de forma positiva con los que nos proporciona el inclinómetro.

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo Principal

El objetivo principal de este estudio es medir como varia la capacidad de flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina al introducir bajo el calcáneo cuñas de retropié de 6 y 12mm.

8.2 Objetivo específico

i. Objetivo específico 1

Medir como varía la capacidad de flexión dorsal de la articulación peronea astragalina al introducir bajo el calcáneo una cuña de retropié de 6mm con respecto al pie apoyado en plano sobre el suelo.

ii. Objetivo específico 2

Medir como varía la capacidad de flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina al introducir bajo el calcáneo una cuña de retropié de 12mm con respecto a una cuña de 6mm.

iii. Objetivo específico 3

Medir como varía la capacidad de flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina al introducir bajo el calcáneo una cuña de retropié de 12mm con respecto al pie apoyado en plano sobre el suelo.

iv. Objetivo específico 4

Observar si existe una correlación positiva entre los valores obtenidos por los dos instrumentos de medición empleados, goniómetro e inclinómetro.

9. METODOLOGÍA

9.1 Búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos Pubmed y Google Scholar.

La búsqueda se realizó únicamente en inglés y se aplicó un filtro de 10 años, además, se emplearon los operadores booleanos AND y OR para realizar combinaciones entre los términos MeSH.

| Bases de Datos | Pubmed y Google Scholar |
|--------------------------------------|---|
| Términos MeSH | <ul style="list-style-type: none"> - Subtalar joint - Ankle - Ankle joint - Equinus - Talocrural joint - ROM - Dorsiflexion - Range of motion - Bioval sensor - Heel Lift |
| Combinaciones términos MeSH | <ul style="list-style-type: none"> - Ankle AND Joint - Ankle OR Ankle joint - Subtalar AND Joint - Ankle joint AND Equinus - Talocrural joint AND ROM - Ankle Joint AND ROM - Ankle Joint AND range of motion OR dorsiflexion - Bioval AND sensor |
| Total artículos seleccionados | 15 |

9.2 Diseño del estudio

9.2.1 Tipo estudio

Se trata de un estudio de metodología cuantitativa analítico de corte transversal.

9.2.2 Ámbito de estudio

El estudio se realizó en la Clínica Universitaria de Podología, ubicada en el Hospital Naval de Ferrol, A Coruña, España. Perteneciente a la Facultad de Enfermería y Podología de la Universidad de A Coruña.

9.2.3 Periodo de estudio

El estudio se llevó a cabo entre los meses de abril y mayo del 2023

9.2.4 Población de estudio

Estudiantes mujeres de 3º y 4º curso del grado de Podología de la universidad de A Coruña con un rango de edad comprendido entre 20 y 35 años

9.2.5 Criterios de inclusión

Para poder participar en el estudio se requerían los siguientes criterios:

- Sexo femenino
- Edad comprendida entre 20 y 35
- Estudiante de podología de 3º o 4º curso

9.2.6 Criterios exclusión

Serán descartados de nuestro estudio las personas que padezcan alguno de los siguientes criterios:

- Presencia de algún tipo de parálisis
- Laxitud ligamentosa
- Enfermedades congénitas graves
- Previa intervenciones quirúrgicas de pie o tobillo que afecten a la movilidad de este
- Lesiones crónicas o agudas activas del miembro inferior en el momento de realizar las mediciones
- Padecer algún dolor incapacitante que impida realizar las mediciones.
- No haber firmado el consentimiento informado

9.2.7 Selección de la muestra

Para realizar la selección de la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a alumnos de 3º y 4º curso del grado de Podología de la universidad de A Coruña, que de forma voluntaria se presten a participar en el estudio.

Se procedió a realizar este tipo de muestreo porque iba a ser más fácil reclutar a más participantes, debido a que los alumnos de 3º y 4º curso de Podología se encontraban realizando prácticas en la clínica universitaria durante el periodo de realización del estudio.

Se les informó a los participantes mediante la entrega de una hoja informativa donde se explicaba en qué consistía el estudio y se facilitó el consentimiento informado (Anexo III).

9.2.8 Justificación tamaño muestral

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la aplicación Epidat 3.1 se procedió al cálculo del tamaño muestral para realizar una comparación de medias de proporciones emparejadas en el que se comparan dos variables cuantitativas.

Tomando de referencia el valor de la varianza de un estudio realizado por Johanson MA y Cooksey A. (1), el tamaño de la muestra se estimó que con una desviación estándar de 3° y un coeficiente de correlación de 0 y asumiendo una diferencia de medias esperada de 1,7° y un nivel de confianza al 95% y potencia estadística del 80% se estima que será necesario incluir un total de 49 pares en nuestro estudio.

9.2.9 Variables y metodología de medición

Se elaboró un Excel con todas las variables a recoger antes de comenzar con las respectivas mediciones del presente estudio. Dichas variables eran fecha de nacimiento, peso, talla y codificación para la anonimización de los pacientes.

Variables sociodemográficas

Sexo: Variable cualitativa dicotómica

Edad (años): Variable cuantitativa continua

Variables antropométricas

Peso (Kg): Variable cuantitativa continua

Talla (m): Variable cuantitativa continua

IMC: Variable cuantitativa continua categorizable

Bajo Peso: <18,5

Normopeso: 18,5 – 24,9

Sobrepeso: 25,0 – 29,9

Obesidad: >30,0

Variables independientes

Posición neutra de TPA en plano suelo: Variable cuantitativa continua

Posición neutra de TPA con cuña de 6mm: Variable cuantitativa continua

Posición neutra de TPA con cuña de 12mm: Variable cuantitativa continua

Posición en FD máxima de TPA en plano suelo: Variable cuantitativa continua

Posición en FD máxima de TPA con cuña de 6mm: Variable cuantitativa continua

Posición en FD máxima de TPA con cuña de 12mm: Variable cuantitativa continua

Rango de movimiento TPA en plano en el suelo con goniómetro: Posición neutra de TPA en plano suelo- Posición en FD de TPA en plano suelo

Rango de movimiento TPA con cuña de 6mm con goniómetro: Posición neutra de TPA con cuña de 6mm- Posición en FD de TPA con cuña de 6mm

Rango de movimiento TPA con cuña 12mm con goniómetro: Posición neutra de TPA con cuña de 12mm- Posición en FD de TPA con cuña de 12mm

Rango de movimiento TPA en plano en el suelo con inclinómetro: Posición neutra de TPA en plano suelo- Posición en FD de TPA en plano suelo

Rango movimiento TPA con cuña de 6mm con inclinómetro: Posición neutra de TPA con cuña de 6mm- Posición en FD de TPA con cuña de 6mm

Rango movimiento TPA con cuña de 12mm con inclinómetro: Posición neutra de TPA con cuña de 12mm- Posición en FD de TPA con cuña de 12mm

9.2.10 Instrumentos de medición

Los instrumentos de medición empleados en este estudio fueron un goniómetro de doble rama y un inclinómetro analógico.

El goniómetro de doble rama utilizado era transparente de plástico y estándar de 7 pulgadas, conformado por 2 brazos, uno fijo y otro móvil. (Imagen 1)

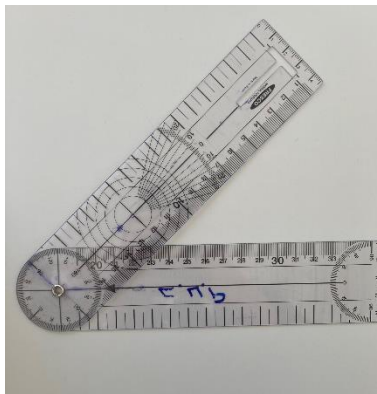


IMAGEN 1. GONIÓMETRO CONVENCIONAL

El inclinómetro empleado era analógico con base magnética (Imagen 2)



IMAGEN 2. INCLINÓMETRO ANALÓGICO

9.2.11 Materiales utilizados

- Podoscopio
- Goniómetro (Imagen 1)
- Inclínometro analógico (Imagen 2)
- Rotulador dermatográfico
- Cuñas de retropié con grosor de 6 y 12mm de EtilVinilAcetato (EVA) dureza de 70 shore A
- Ordenador Portátil
- Hojas de consentimientos informados (Anexo II), revocación del consentimiento (Anexo III), hojas de recogida de datos (Anexo I) y codificación de los participantes (ANEXO IV)

9.3 Protocolo de recogida de datos

El siguiente protocolo se realizó tomando de referencia un estudio realizado por Sam Morton y Megan M.Konor (14) mediante el cual se evaluaba la FD de tobillo con goniómetro e inclinómetro. Por tanto, las medidas de referencia y de colocación de los instrumentos de medición serán similares a los reflejados en la bibliografía por estudios anteriores.

A continuación, se muestra el protocolo elaborado, en orden de pasos a seguir:

1. Todas las mediciones se realizarán situando al paciente sobre un podoscopio que posee una línea de referencia que marca la separación a 10cm de la pared, en bipedestación con los dos pies descalzos y colocados a la misma altura, mirando hacia el frente.
2. Desde una visión lateral del pie. Tomar de referencia el maléolo peroneal y ayudarse del goniómetro para pintar una línea retromaleolar siguiendo la bisectriz del peroné (Imagen 3)



IMAGEN 3. LÍNEA RETROMALEOLAR

3. Medición de los valores de posición neutra de TPA, solo será necesario que el paciente este en posición anatómica.
4. Medición de los valores de posición de TPA en máxima FD. pedimos al paciente que se coloque en la marca que tenemos en el podoscopio, la cual se encuentra a 10cm exactos de la pared. Pedimos que flexione ambas piernas a la vez para tocar la rodilla con la pared sin levantar el talón. Cuando el participante alcance la posición de flexión final y toque la pared con ambas rodillas, se procede a la medición.

En el caso de que el paciente no consiga alcanzar la pared con la rodilla a una distancia de 10cm, iremos acercando el pie 1cm hasta que consigamos tocar la pared con la rodilla sin levantar el talón del suelo.

5. Medición de TPA en posición neutra sin cuña y con goniómetro: con el paciente mirando hacia el frente en una posición relajada, colocamos el goniómetro con una de las ramas situada en el suelo (brazo estable) y la otra (brazo móvil) siguiendo la bisectriz del maléolo lateral y la cabeza del peroné.

6. Medición de TPA en posición neutra sin cuña y con inclinómetro: con el paciente mirando hacia el frente en una posición relajada, colocamos el dispositivo en la tuberosidad tibial y medimos el ángulo de la tibia con respecto al suelo. (Imagen 4)



IMAGEN 4. POSICIÓN DEL INCLINÓMETRO

7. Medición de TPA en posición de FD sin cuña y con goniómetro: pedimos al paciente que realice la flexión de rodilla para alcanzar la pared situada a 10cm. Una vez conseguido esto, colocamos el goniómetro siguiendo las mismas referencias que antes. (Imagen 5)



IMAGEN 5. MEDICIÓN FLEXIÓN DORSAL SIN CUÑA CON GONIÓMETRO

8. Medición de TPA en posición de FD sin cuña y con inclinómetro: pedimos al paciente que realice la flexión de rodilla para alcanzar la pared situada a 10cm. Una vez conseguido esto, colocamos el inclinómetro siguiendo las mismas referencias que antes.
9. A continuación, repetiremos estas 4 mediciones introduciendo bajo el calcáneo una cuña de retropié de 6mm y posteriormente una de 12mm.

9.4 Análisis Estadístico

Los datos fueron recogidos en una base de datos realizada en el Procesador Microsoft Excel para Microsoft 365 MSO (versión 2304 (16.0.16327.20200)) y posteriormente se utilizó el programa estadístico informático SPSS 28.0 para Windows (versión 1.0.0.1508) para el análisis estadístico. Considerando significativos valores de $p < 0,05$

Se realizó en primer lugar un análisis descriptivo de las variables, obteniendo de cada variable cuantitativa (edad, talla, peso y rango de movimiento de la TPA en diferentes situaciones de inclinación con goniómetro e inclinómetro) su media, desviación típica, mediana y rango. En el análisis descriptivo la unidad de análisis fue el individuo ($n=25$), describiéndose en cada uno las características de pie derecho e izquierdo en las diferentes situaciones de inclinación planar.

Para el análisis bivariado la unidad fue el pie, $n=50$, puesto que las características de movilidad en DF en diferentes situaciones planares permiten analizar cada pie como una unidad independiente.

El análisis bivariado de las 3 situaciones a evaluar (rango de movimiento de la TPA desde posición de apoyo en el suelo y cuña de 6mm; rango de movimiento de la TPA con cuña de 6mm y 12mm; rango de movimiento de la TPA desde posición de apoyo en el suelo y cuña de 12mm), realizando una comparación de medias de datos pareados con la prueba T de comparación de muestras emparejadas.

Se realizó una prueba de correlación, Rho de Spearman, entre los valores de las variables de DFROM de TPA con goniómetro y DFROM de avance tibial con inclinómetro.

9.5 Aspectos Éticos

Los aspectos éticos del estudio fueron supervisados, según el acuerdo del comité de ética de la universidad de A Coruña y la FEP, por la tutora del TFG, respetándose los aspectos éticos de la Declaración de Helsinki.

Además, se tomaron las medidas necesarias para garantizar en todo momento la confidencialidad de los datos personales, conforme a lo que dispone la LO 3/2018, del 5 de diciembre de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo para la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos.

Los datos recogidos en el estudio fueron codificados asignándoles un código numérico (del 01 al 25) a cada participante, quedando registrados su DNI/NIF y teniendo acceso a dicha información únicamente el alumno investigador y la profesora responsable. El uso de los resultados obtenidos será en todo momento con fines de docencia, investigación, publicación y/o divulgación respetando siempre la debida confidencialidad de los datos de carácter personal

La responsable en materia de protección de datos de la Universidad de A Coruña para cualquier consulta relacionada con la rectificación de datos o revocación del consentimiento informado es Dña. Luz María Puente Alba, adjunta a la Secretaría General de la Universidad de A Coruña con la que puede usted contactar a través de los teléfonos 881011605 / 881011161 o en el correo electrónico dpd@udc.gal.

10. RESULTADOS

10.1 Análisis descriptivo de la muestra

La población estudio estuvo conformada por un total de 25 sujetos (n=25), de sexo femenino, con una edad media de 22,26 años y un rango de 20 a 32 años. Las características antropométricas evidenciaron que el 72% de la muestra analizada se encontraba en parámetros de IMC de normalidad o bajo peso y el 24% restante en parámetros de sobrepeso y obesidad (Tabla 1)

Tabla 1. Características sociodemográficas y antropométricas de la muestra

| | n (%) | Media ± DT | Mediana | Rango |
|-------------------|-------|---------------|---------|-------------|
| Edad | - | 22,36 ± 2,57 | 22 | 20;32 |
| Peso (Kg) | - | 64,33 ± 14,06 | 61 | 48;114,5 |
| Talla (Cm) | - | 161,8 ± 6,21 | 162 | 152;173 |
| IMC | - | 24,65 ± 5,84 | 23,71 | 17,30;47,66 |
| Bajo peso | 4% | - | - | - |
| Normo peso | 68% | - | - | - |
| Sobrepeso | 20% | - | - | - |
| Obesidad | 4% | - | - | - |

En la tabla 2 se muestran los valores medios de posicionamiento y rango de FD máxima para pie derecho e izquierdo en cada una de las situaciones de inclinación con goniómetro, pie apoyo en el suelo, cuña de 6 mm y cuña de 12mm. Se evidencian valores próximos a 90° en la posición de TPA neutra apoyo en el suelo para pie derecho (89,52 ± 1,17) e izquierdo (89,92 ± 3,37). Se observa que la inclusión de la cuña de 6 mm no aleja los valores medios de pie derecho (89,12±2,7) e izquierdo (90,04 ± 4,25) de los 90°; pero esa tendencia

si se produce con la cuña de 12mm presentándose valores medios $87,84 \pm 3,05$ en pie derecho y $89,4 \pm 4,8$ en pie izquierdo.

Si se analiza la posición de TPA en máx flexión dorsal, se aprecia que los valores medios aumentan en las diferentes situaciones de inclinación generadas por la inclusión de las cuñas, con valores medios más elevados a mayor grosor de la cuña, este incremento se refleja en el DFROM dónde podemos apreciar que el valor medio de DFROM de TPA en pie derecho cuando el pie está apoyado sobre el suelo es de $20,4 \pm 8,39$, con cuña de 6mm $24,24 \pm 5,62$ y $26,68 \pm 5,98$ con cuña de 12 mm, idéntica tendencia se objetiva en pie izquierdo donde los valores aumentan desde $19,68 \pm 8,73$ con apoyo en el suelo hasta $24,76 \pm 6,38$ con cuña de 12mm.

Tabla 2. Características de posición y rango de movimiento de la TPA en diferentes situaciones de inclinación según unidad paciente (n=25), mediciones con goniómetro.

| | Pie derecho (n=25) | | Pie izquierdo (n=25) | |
|--|--------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| | Media \pm DT | Mediana (rango) | Media \pm DT | Mediana (rango) |
| Posición TPA neutra apoyo suelo | 89,52 \pm 1,17 | 90 (80;100) | 89,92 \pm 3,37 | 90 (80;100) |
| Posición TPA neutra CUÑA 6mm | 89,12 \pm 2,70 | 88 (84;96) | 90,04 \pm 4,25 | 88 (84;100) |
| Posición TPA neutra CUÑA 12 mm | 87,84 \pm 3,05 | 87 (80;95) | 89,4 \pm 4,8 | 88 (80;102) |
| | | | | |
| Posición TPA en FD máx. apoyo suelo | 109,92 \pm 8,55 | 110 (80;122) | 109,6 \pm 9,6 | 110 (73;122) |
| Posición TPA en FD máx cuña 6mm | 113,36 \pm 4,95 | 112 (106;122) | 112,52 \pm 5,19 | 110 (104;122) |
| Posición TPA en FD máx cuña 12mm | 114,52 \pm 4,99 | 113 (108;128) | 114,16 \pm 4,96 | 112 (110;128) |
| | | | | |
| Rango movimiento TPA apoyo suelo | 20,4 \pm 8,39 | 20 (-10;32) | 19,68 \pm 8,73 | 20 (-17;30) |
| Rango movimiento TPA cuña 6mm | 24,24 \pm 5,62 | 24 (14;32) | 22,48 \pm 5,91 | 22 (9;32) |
| Rango movimiento TPA cuña 12mm | 26,68 \pm 5,98 | 24 (18;40) | 24,76 \pm 6,38 | 24 (12;40) |

En la tabla 3 se recogen las variables utilizando como método de medición el inclinómetro. En este caso, los valores no son tan próximos a 90° en la posición neutra de la TPA sobre el suelo como nos reflejaba el goniómetro, en pie derecho encontramos una media de grados de 86,60 \pm 3,30 y en el izquierdo 85,76 \pm 3,19. Con la inclusión de una cuña de 6mm nos mantenemos en valores similares, pie derecho 86,68 \pm 2,72 y pie izquierdo 86,64 \pm

3,91, pero con la cuña de 12mm se aprecia un ligero cambio en los grados obtenidos (pie derecho: $85,72 \pm 3,14$ y pie izquierdo: $85,32 \pm 3,52$).

Un análisis de la FD máx de la TPA con el inclinómetro nos refleja cómo se produce una disminución del rango de dicho movimiento al elevar el retropié. Esto lo podemos apreciar en los datos de DFROM, donde se obtienen medias en negativo y menor avance de la tibia. El valor medio de DFROM de TPA en pie derecho cuando el pie está apoyado sobre el suelo es de $-35,48 \pm 10,83$ con cuña de 6mm $-35,68 \pm 6,61$ y $-34,80 \pm 6,15$ con cuña de 12 mm, tendencia similar a la que se objetiva en pie izquierdo donde los valores disminuyen desde $-33,4 \pm 10,95$ con apoyo en el suelo hasta $-34,12 \pm 7,61$ con cuña de 12mm.

Tabla 3. Características de posición y rango de movimiento de la TPA en diferentes situaciones de inclinación según unidad paciente (n=25). Mediciones con inclinómetro.

| | Pie derecho (n=25) | | Pie izquierdo (n=25) | |
|--|--------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| | Media \pm DT | Mediana (rango) | Media \pm DT | Mediana (rango) |
| Posición TPA neutra apoyo suelo | 86,60 \pm 3,30 | 86 (80;92) | 85,76 \pm 3,19 | 85 (80;90) |
| Posición TPA neutra cuña 6mm | 86,68 \pm 2,72 | 86 (80;92) | 86,64 \pm 3,91 | 88 (80;95) |
| Posición TPA neutra cuña 12mm | 85,72 \pm 3,14 | 85 (78;92) | 85,32 \pm 3,52 | 85 (75;92) |
| | | | | |
| Posición TPA en FD máx. apoyo suelo | 51,12 \pm 10,81 | 50 (35;88) | 52,36 \pm 10,29 | 50 (35;88) |
| Posición TPA en FD máx cuña 6mm | 51,00 \pm 5,81 | 50 (40;60) | 52,52 \pm 4,38 | 53 (45;60) |
| Posición TPA en FD máx cuña 12mm | 50,92 \pm 4,92 | 50 (40;60) | 51,20 \pm 5,97 | 50 (40;60) |
| | | | | |
| Rango movimiento TPA apoyo suelo | -35,48 \pm 10,83 | -35 (-52; -2) | -33,4 \pm 10,95 | -35 (-55;3) |
| Rango movimiento TPA cuña 6mm | -35,68 \pm 6,61 | -34 (-50; -25) | -34,12 \pm 5,51 | -33 (-45; -23) |
| Rango movimiento TPA cuña 12mm | -34,80 \pm 6,15 | -35 (-47; -20) | -34,12 \pm 7,61 | -35 (-46; -18) |

Una vez realizado el análisis tomando de referencia al paciente como unidad (n=25), se procede a analizar las mismas variables pero tomando como unidad al pie (n=50). La tendencia de aumento de DFROM que se observaba de la TPA se sigue manteniendo en las mediciones con goniómetro. Así, se objetiva una media de DFROM de posición del pie en apoyo suelo de $20,04 \pm 8,57$; seguida de una media de $23,36 \pm 5,83$ con cuña de 6mm y $25,72 \pm 6,26$ con cuña de 12mm.

En contraposición, los datos obtenidos con el inclinómetro no sufren gran variación entre ellos; partimos de una media de DFROM de la TPA en apoyo suelo de $-34,44 \pm 10,94$ hasta una posición con cuña de 12mm de $-34,46 \pm 6,93$.

Tabla 4. Características de rango de movimiento de la TPA en diferentes situaciones de inclinación según unidad pie (n=50). Mediciones con goniómetro e inclinómetro

| | Goniómetro | | Inclinómetro | |
|---|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Media \pm DT | Mediana (rango) | Media \pm DT | Mediana (rango) |
| Rango movimiento DF máxima TPA apoyo suelo | $20,04 \pm 8,57$ | 20 (-17;20) | $-34,44 \pm 10,94$ | -35 (-55;3) |
| Rango movimiento DF máxima TPA cuña 6mm | $23,36 \pm 5,83$ | 22 (9;32) | $-34,9 \pm 6,14$ | -33,5 (-50;-23) |
| Rango movimiento DF máxima TPA cuña 12mm | $25,72 \pm 6,26$ | 24 (12;40) | $-34,46 \pm 6,93$ | -35 (-47;-18) |

10.2 Análisis bivariado

El análisis de comparación de valores medios de DFROM de TPA medidos con goniómetro en las diferentes situaciones de inclinación, apoyo en el suelo, cuña de 6mm y cuña de 12 mm se muestra en la tabla 5.

La comparación de los valores medios de DFROM de TPA en las diferentes situaciones de inclinación, objetiva que existen diferencias significativas ($p < 0,01$) entre todos los grupos. Comparándolos dos a dos, los datos muestran que el valor medio del DFROM de TPA se incrementa $3,32^\circ$ entre la situación de apoyo en el suelo e inclinación con cuña de 6mm, diferencia que se incrementa hasta $5,68^\circ$ cuando comparamos el DFROM con el pie en apoyo en el suelo y con la cuña de 12mm.

Tabla 5. Comparación de los rangos de movimientos según datos pareados, mediciones realizadas con goniómetro

| | APOYO SUELO | CON CUÑA 6mm | | CON CUÑA 12mm | | |
|-------------------------------------|------------------|------------------|-------|------------------|--------|-------|
| | Media \pm DT | Media \pm DT | p | Media \pm DT | p* | p** |
| RANGO MOVIMIENTO TPA | 20,04 \pm 8,57 | 23,36 \pm 5,83 | 0.002 | 25,72 \pm 6,26 | <0.001 | 0.007 |

p* = p-valor para la diferencia entre neutro y cuña de 12 mm

p** = p-valor para la diferencia entre cuña de 6mm y cuña de 12 mm

El análisis de las diferencias medias en las tres situaciones de inclinación, cuando se realiza la medición del avance tibial con el inclinómetro (Tabla 5), muestra que no existen diferencias significativas entre los valores medios del DFROM de TPA medido con inclinómetro.

Tabla 6. Comparación de los rangos de movimientos según datos pareados, mediciones realizadas con inclinómetro

| | APOYO SUELO | CON CUÑA 6mm | p | CON CUÑA 12mm | p* | p** |
|---|----------------|-----------------|-------|------------------|-------|-------|
| | Media ± DT | Media ± DT | | Media ± DT | | |
| RANGO MOVIMIENTO FD MÁXIMA TPA | -34,44 ± 11,05 | -34,90 ± 6,20 | 0.760 | -34,46 ± 6,99 | 0.991 | 0.649 |

p*= p-valor para la diferencia entre neutro y cuña de 12 mm

p**= p-valor para la diferencia entre cuña de 6mm y cuña de 12 mm

10.3 Estudio de correlación entre métodos de medición

El análisis de la correlación de los valores de DFROM obtenidos en las diferentes situaciones de inclinación con los dos métodos de medición utilizados, goniómetro e inclinómetro, objetivan que no existe una correlación lineal positiva entre los valores de rango de movimiento de ambos métodos en ninguna de las situaciones analizadas, apoyo sobre el suelo, cuña de 6mm y cuña de 12mm.

La representación gráfica al igual que los valores obtenidos evidencian que en la población analizada no se refleja la existencia de una correlación entre los valores de DFROM obtenidos entre ambos métodos.

Tabla 7. Correlación lineal entre DFROM de TPA determinado con medición goniométrica y valores de DFROM determinados con medición de avance tibial con inclinómetro

| DFROM TPA INCLINÓMETRO | | | | | | | |
|------------------------|-----|----------------------------|-------|-------------|-------|-----------|-------|
| | | Posición apoyo en el suelo | | Cuña de 6mm | | Cuña 12mm | |
| | | r | p | r | p | r | p |
| DFROM GONIOMETRO | TPA | -0,19 | 0,895 | 0,063 | 0,662 | -0,162 | 0,261 |

Diagrama de dispersión 1. Datos obtenidos con goniómetro e inclinómetro desde una posición de plano en el suelo

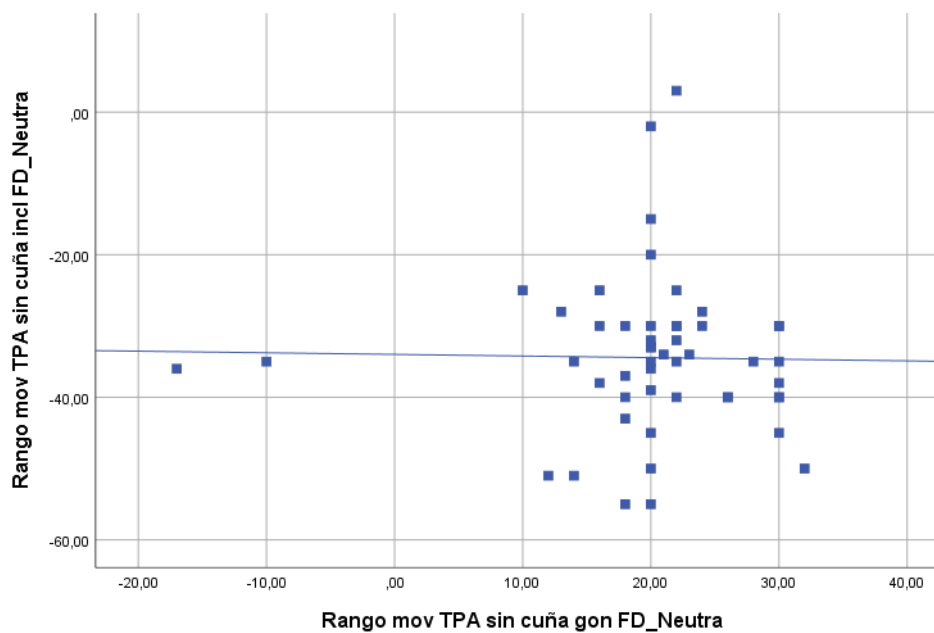


Diagrama de dispersión 2. Datos obtenidos con goniómetro e inclinómetro con cuña de 6mm

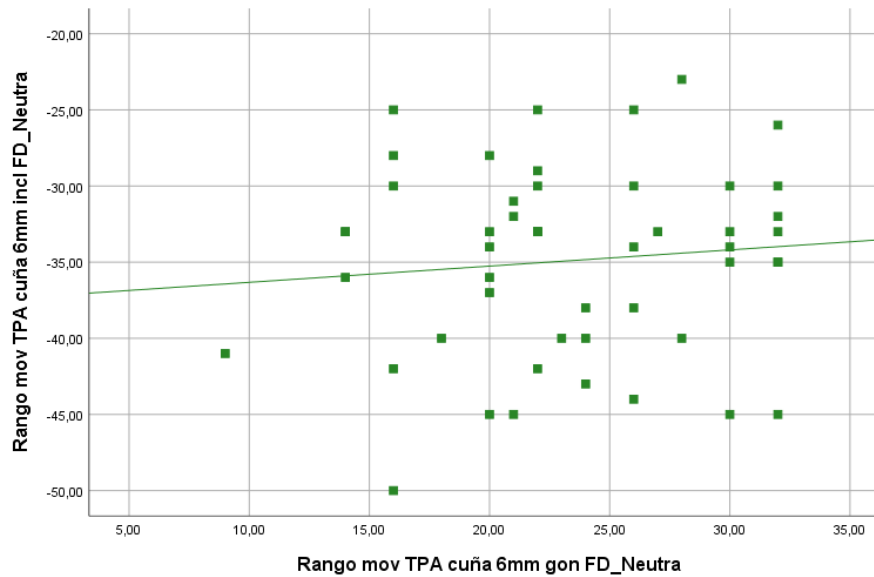
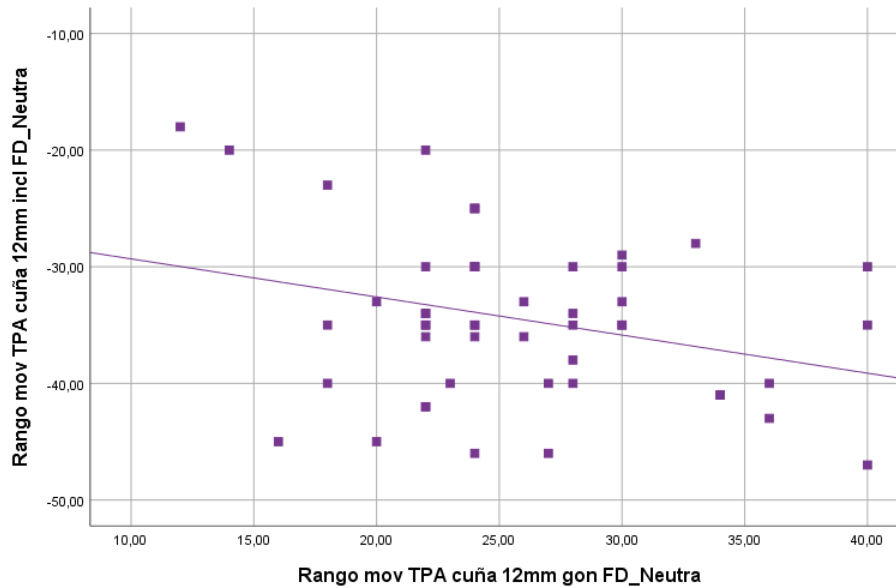


Diagrama de dispersión 3. Datos obtenidos con goniómetro e inclinómetro con cuña de 12mm



11. DISCUSIÓN

El objetivo principal de nuestro estudio era comprobar como afectaba el rango de movimiento de flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina al introducir bajo el calcáneo cuñas de distintos grosores.

Analizando una muestra de 25 participantes ($n=25$), y ambos pies ($n=50$), realizando una comparación de medias observamos que desde una posición cero a una posición con una cuña de 6mm la media de grados fueron $3,32^\circ$ de incremento de FD; desde una posición con cuña de 6mm a 12mm de $2,36^\circ$; y por último, desde una posición cero de apoyo en el suelo a una con cuña de 12mm fueron $5,68^\circ$.

Por lo tanto, aceptamos nuestras hipótesis alternativas (H1), demostrando que se produce un aumento de la FD en dicha articulación con el aumento progresivo de altura de retropié.

Al igual que nuestro estudio, A.Johanson y Alan Cooksey (1) también observaron que al introducir un elemento bajo el retropié podíamos aumentar el DFROM de la TPA, así lo concluyeron tras realizar mediciones en tres situaciones diferentes, con un calzado de drop 0, un drop de 6mm y otro de 9mm.

En nuestro análisis observamos esta tendencia, partiendo de una media del DFROM en un plano sin cuña de $20,04 \pm 8,57$ hasta llegar a una media de grados de $25,72 \pm 6,26$ con la cuña de mayor grosor.

Los atletas a menudo usan un tipo de calzado que les proporcione algo de altura en el talón o usan otros medios, ya que se cree que mejora el rango de movimiento de las articulaciones de las extremidades inferiores y mejora la estabilidad del movimiento durante el ejercicio. Para ello, Zhenghui Lu y Xin Li (8) realizaron un estudio para comprobar dicho suceso, pidiéndoles a los participantes que realizaran una sentadilla, primero sin introducir una altura de retropié y luego añadiendo una cuña.

En contraposición con otros estudios y con el nuestro, ellos encontraron una disminución de la FD de tobillo al aumentar la altura de retropié, justificando que cuando se eleva el

talón, se fuerza al tobillo a realizar un mayor grado de flexión plantar, disminuyendo el ángulo de dorsiflexión.

Por otro lado, uno de nuestros objetivos específicos era ver si podíamos establecer una correlación entre los dos métodos de medición empleados.

Megan M. Konor (16) realizó un estudio para evaluar dicho aspecto, utilizando en su caso 3 instrumentos de medición, entre los que se encontraban el goniómetro y el inclinómetro.

Las mediciones fueron realizadas por un alumno de 4º año y se realizaron en posición de máxima FD a 10cm de una pared dirigiendo las rodillas hacia la misma, posicionando el inclinómetro en la tuberosidad tibial y posteriormente haciendo uso del goniómetro, colocando la rama fija en el suelo y la rama móvil siguiendo el eje del peroné.

Sus resultados reflejaron una buena confiabilidad y bajo error de medición. Dichos resultados no se asemejan a los obtenidos en nuestro estudio, en los que partimos de una media de DFROM con inclinómetro en posición del pie en el suelo de $-34,44 \pm 11,05$, llegando a una media de $-34,46 \pm 6,99$ con la cuña de 12mm. En contraposición con el goniómetro que si evidencia un aumento del DFROM significativo a medida que aumentamos la altura del talón, llegando a producirse un incremento de $5,68^\circ$ entre la posición de apoyo en el suelo y la posición con cuña de 12mm. Realizando las pruebas de un mismo modo que ellos, no encontramos una correlación positiva entre los dos instrumentos.

Ante los resultados obtenidos en los cuales observamos que no existe correlación lineal entre el rango de movimiento en DF medido en el tobillo con goniómetro y el rango de DF medido en la tibia con inclinómetro, debemos señalar que el método de inclinómetro no es un método utilizado con frecuencia por los investigadores, alumnos de 4º curso grado en podología. Además, se pudo percibir durante el trabajo de campo que el instrumento resulta de difícil manejo y la variación en la lectura es muy elevada en los diferentes puntos de la tibia.

11.1 Limitaciones

- Sesgos de selección:

Se realizó un muestreo por conveniencia, para evitar esta situación en estudios futuros los investigadores deberán realizar un muestreo aleatorizado que sea representativo de la población. Otra limitación que encontramos es que el estudio se realizó en un área geográfica específica y esto podría influir en los datos obtenidos, sería conveniente extrapolar dicho estudio a otro territorio para obtener una visión más amplia y datos más globales.

Además, se limitó el estudio a una población muy específica, mujeres jóvenes, por lo que los resultados no representarán al total de la población. Para evitar dicho sesgo, sería conveniente realizar el mismo estudio en una muestra más heterogénea.

- Sesgos de información:

Este sesgo hace referencia al proceso de obtención de datos. Las mediciones fueron recogidas por un único investigador por lo que las mediciones podrían no estar recogiéndose correctamente, sería más preciso si un segundo investigador realizara dichas mediciones también para comparar resultados.

Los puntos de referencia para realizar las mediciones fueron dibujados a mano en cada participante, lo que podría dar lugar a variaciones en la toma de datos.

Para reducir dicho sesgo se utilizaron métodos de medición validados, como son el goniómetro y el inclinómetro.

- Sesgos de confusión:

Para evitar posibles sesgos de confusión se realizan las mediciones con las 3 cuñas sobre un mismo paciente y en el mismo momento para evitar que se produzcan cambios. Contemplar que se decidirá al azar el orden de medición con las cuñas. En este estudio no

se ha producido dicho sesgo ya que las mediciones fueron realizadas de la forma que se explicó anteriormente.

11.2 Implicaciones para la práctica clínica

Tras exponer los resultados de este estudio se esclarece que el introducir una elevación de retropié mediante cuñas aumenta el rango de FD de la TPA, por lo que puede servir de terapia temporal para un paciente con signos de limitación de movimiento de dicha articulación.

12. CONCLUSIÓN

- En la población de estudio analizada se confirma que existe un aumento de la dorsiflexión de la articulación tibioperonea astragalina al elevar la posición del retropié respecto al suelo. Por tanto, se confirma nuestra hipótesis conceptual en la que se planteaba que el rango de movimiento en flexión dorsal de la TPA aumentaba cuando bajo el calcáneo se introducía una cuña elevadora.
- Las hipótesis específicas también fueron confirmadas, ya que estas afirmaban un aumento del DFROM con una cuña de retropié de 6mm con respecto a la medición que se realizaba con el pie apoyado en plano sobre el suelo, desde una cuña de 6mm a una cuña de 12mm y finalmente el DFROM con una cuña de 12mm con respecto al plano del pie sobre el suelo. Los datos obtenidos reflejaban un poder estadístico significativo ($p < 0,01$) en las mediciones realizadas con goniómetro, mientras que las realizadas con inclinómetro objetivaron lo contrario ($p > 0,05$)
- Como consecuencia, se confirmó nuestra hipótesis nula que hacía referencia a la no correlación positiva de los datos obtenidos con los dos instrumentos de medición. No se encontró una correlación entre las mediciones realizadas con el goniómetro y el inclinómetro, ambos instrumentos reportaron un aumento de la FD de la articulación, pero con datos diferentes. Se observó que el goniómetro sí que mediría los grados de FD del tobillo mientras que el inclinómetro mediría los grados de posición de la tibia con respecto al plano suelo. Sin embargo, se necesitarían futuras líneas de investigación que reporten y se centren más en esta cuestión.
- Finalmente, al tratarse de una muestra de participantes pequeña y muy concreta no se pueden extrapolar estos resultados a la población, por lo que sería conveniente realizar este estudio a mayor escala.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Johanson MA, Cooksey A, Hillier C, Kobbeman H, Stambaugh A. Heel Lifts and the Stance Phase of Gait in Subjects With Limited Ankle Dorsiflexion. *J Athl Train*. 2006;41(2):159-65.
2. Adillón C, Gallegos M, Treviño S, Salvat I. Ankle Joint Dorsiflexion Reference Values in Non-Injured Youth Federated Basketball Players: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 17 de septiembre de 2022;19(18):11740.
3. Young R, Nix S, Wholohan A, Bradhurst R, Reed L. Interventions for increasing ankle joint dorsiflexion: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 14 de noviembre de 2013;6:46.
4. Taylor JB, Wright ES, Waxman JP, Schmitz RJ, Groves JD, Shultz SJ. Ankle Dorsiflexion Affects Hip and Knee Biomechanics During Landing. *Sports Health*. 6 de junio de 2021;14(3):328-35.
5. Kwon Y, Shin G. Foot kinematics and leg muscle activation patterns are altered in those with limited ankle dorsiflexion range of motion during incline walking. *Gait Posture*. 1 de febrero de 2022;92:315-20.
6. Tulchin K, Orendurff M, Karol L. The effects of surface slope on multi-segment foot kinematics in healthy adults. *Gait Posture*. 1 de octubre de 2010;32(4):446-50.
7. Searle MOsteo A, Spink MJ, Chuter VH. Validation of a weight bearing ankle equinus value in older adults with diabetes. *J Foot Ankle Res*. 21 de noviembre de 2018;11:62.
8. Lu Z, Li X, Xuan R, Song Y, Bíró I, Liang M, et al. Effect of Heel Lift Insoles on Lower Extremity Muscle Activation and Joint Work during Barbell Squats. *Bioengineering*. 8 de julio de 2022;9(7):301.
9. Kurien AJ, Senthilvelkumar T, George J, Kumar V, Rebekah G. Heel lift improves walking ability of persons with traumatic cauda equina syndrome—a pilot experimental study. *Spinal Cord Ser Cases*. 17 de marzo de 2020;6:16.

10. Searle A, Spink MJ, Chuter VH. Weight bearing versus non-weight bearing ankle dorsiflexion measurement in people with diabetes: a cross sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2 de junio de 2018;19:183.
11. Manfredi-Márquez MJ, Tovaruela-Carrión N, Távara-Vidalón P, Domínguez-Maldonado G, Fernández-Seguín LM, Ramos-Ortega J. Three-dimensional variations in the lower limb caused by the windlass mechanism. *PeerJ.* 18 de diciembre de 2017;5:e4103.
12. Horsch A, Kleiber S, Ghandour M, Klotz MCM, Hetto P, Tsitlakidis S, et al. Validation of a new Equinometer device for measuring ankle range of motion in patients with cerebral palsy. *Medicine (Baltimore).* 6 de mayo de 2022;101(17):e29230.
13. McNab B, Sadler S, Lanting S, Chuter V. The relationship between foot and ankle joint flexibility measures and barefoot plantar pressures in healthy older adults: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 30 de julio de 2022;23:729.
14. Dananberg HJ. Sagittal plane biomechanics. American Diabetes Association. *J Am Podiatr Med Assoc.* enero de 2000;90(1):47-50.
14. Konor MM, Morton S, Eckerson JM, Grindstaff TL. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *Int J Sports Phys Ther.* junio de 2012;7(3):279-87.
15. Di Benedetto P, Vidi D, Colombo A, Buttironi MM, Cainero V, Causero A. Pre-operative and post-operative kinematic analysis in total knee arthroplasty. A pilot study. *Acta Bio Medica Atenei Parm.* 2019;90(Suppl 12):91-7.
16. Konor MM, Morton S, Eckerson JM, Grindstaff TL. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *Int J Sports Phys Ther.* junio de 2012;7(3):279-87.

14. ANEXOS

ANEXO I. Hoja de recogida de datos

| DATOS DEL SUJETO | |
|---------------------|--|
| Fecha de Nacimiento | |
| Edad | |
| Talla | |
| Peso | |
| IMC | |

| DATOS DE LA EXPLORACIÓN | |
|--|--|
| Grados TPA neutra sin cuña con goniómetro | |
| Grados TPA en FD sin cuña con goniómetro | |
| Grados TPA neutra sin cuña con inclinómetro | |
| Grados TPA en FD sin cuña con inclinómetro | |
| Grados TPA neutra con cuña de 6mm con goniómetro | |
| Grados TPA en FD con cuña de 6mm con goniómetro | |

| | |
|---|--|
| Grados TPA neutra con cuña de 6mm con inclinómetro | |
| Grados TPA en FD con cuña de 6mm con inclinómetro | |
| Grados TPA neutra con cuña de 12mm con goniómetro | |
| Grados TPA en FD con cuña de 12mm con goniómetro | |
| Grados TPA neutra con cuña de 12mm con inclinómetro | |
| Grados TPA en FD con cuña de 12mm con inclinómetro | |

ANEXO II. Documento informativo, consentimiento informado y compromiso de confidencialidad

CLÍNICA UNIVERSITARIA DE PODOLOGÍA
Facultad de Enfermería y Podología



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO DE INFORMACIÓN GENERAL Y COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

El objetivo de este documento es informarle sobre las características del estudio en el que se le invita a participar, así como solicitar su consentimiento en caso de estar interesado/a en participar. Lea detenidamente este documento y si tiene dudas debe aclararlas con el equipo de investigación. Puede hacerlo personalmente, por teléfono o por correo electrónico a través de los datos de contacto que se facilitan en el apartado “**Datos de contacto de los/las investigadores/as para aclaraciones o consultas**” (página 3).

1. DOCUMENTO INFORMATIVO

La investigación del estudio para el cual le pedimos su participación se titula: “Estudio de determinación de diferencias en la amplitud de movimiento de la articulación tibioperoneo-astragalina y articulación subastragalina según el posicionamiento inicial generado por el uso de alzas en mujeres jóvenes”.

Carolina Rosende Bautista es, tutora del presente trabajo de fin de grado, podóloga y profesora de la Facultad de Enfermería Y Podología de la Universidad de A Coruña, ha supervisado que los aspectos éticos de este estudio cumplen los criterios establecidos por el Comité de Ética de la Investigación y la Docencia de dicha universidad.

a) Equipo investigador

Lydia Díaz Caracuel, alumna de 4º de podología en la Universidad de A Coruña, autoradel trabajo de fin de grado, participará en todas las fases de la elaboración del estudio y es la principal responsable de la recogida de datos.

Sara Fernández Vila, alumna de 4º de podología en la Universidad de A Coruña, autoradel trabajo de fin de grado, participará en todas las fases de la elaboración del estudio y es la principal responsable de la recogida de datos.

Carolina Rosende Bautista, podóloga y profesora contratada doctora de la Universidad de A Coruña, tutora y responsable de la supervisión del trabajo. Responsable del diseño del estudio y análisis de los datos.

María Teresa Seoane Pillado. Licenciada en Matemáticas. Profesora ayudante doctora de la Universidad de A Coruña, tutora del trabajo y responsable del diseño del estudio y análisis de datos.

b) Objetivo y utilidad del estudio

El estudio tiene como objetivo principal conocer como varía la capacidad de flexión dorsal de la articulación tibioperonea astragalina y el posicionamiento de la articulación subastragalina en carga cuando alteramos la superficie de apoyo del retropié mediante el uso de cuñas de retropié de 6 y 12 mm de grosor.

c) Selección de las personas participantes en el estudio

La selección de participantes se realizará entre los estudiantes de Podología que realizan prácticas clínicas en las materias de Prácticum I y III. La selección se realizará invitando individualmente a cada participante siguiendo los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

1.- Criterios de inclusión para participar en el estudio:

- Sexo femenino
- Edad comprendida entre 20 y 35
- Estudiante de podología de 3º o 4º curso

2.- Criterios de exclusión para participar en el estudio son:

- Presencia de algún tipo de parálisis o alteración neurológica que afecte al mmii
- Laxitud ligamentosa
- Enfermedades congénitas graves
- Previa intervención quirúrgica de pie o tobillo que afecten a la movilidad de este
- Lesiones crónicas o agudas activas en el momento de realizar las mediciones
- Padecer algún dolor incapacitante para realizar las mediciones
- No haber firmado el consentimiento informado

d) Metodología del estudio; tipo de colaboración de la persona participante y duración de dicha colaboración:

Su participación en el estudio consistirá en

- 1) La realización de las siguientes pruebas no invasivas con un tiempo estimado de 15 minutos para la realización de todas las pruebas:
 - a. Registro de las medidas antropométricas (talla y peso)
 - b. Marcaje de líneas de referencia para medir posicionamiento de retropié.
 - c. Marcaje líneas de referencia para la medición de movilidad de TPA
 - d. Mediciones de los valores de referencia con pie en posición de apoyo en el suelo, cuña de 6mm y cuña de 12mm.
 - e. Mediciones de los rangos de dorsiflexión máxima de tobillo y posición del retropié con pie en posición de apoyo en el suelo, cuña de 6mm y cuña de 12mm.

e) Posibles molestias y riesgos para la persona participante:

Parte de la pruebas clínicas del estudio son pruebas observacionales basadas en exploraciones visuales, por tanto, pruebas no invasivas que no conllevan ningún riesgo para salud. Las pruebas activas de dorsiflexión máxima se realizan sobre un podoscopio y no conllevan riesgos importantes asociados.

f) Medidas para responder a los acontecimientos adversos:

Dado que el estudio se desarrolla en la clínica universitaria de Podología (en la que existen recursos para la atención de situaciones de urgencia) y bajo supervisión de profesores sanitarios, se pondrán todas las medidas necesarias para atender cualquier evento adverso.

g) Posibilidad de compensación:

No existe contraprestación económica por la participación. Si lo desean, los participantes podrán acceder a los resultados globales del estudio y se les comunicará individualmente cualquier hallazgo de las pruebas realizadas que pudiese suponer un potencial riesgo para la salud podológica o la presencia de una alteración de los patrones de normalidad clínica.

h) Decisión de no participar:

La participación en el estudio es completamente voluntaria. Puede usted negarse a participar en el estudio en el momento en el que se le proponga o abandonar el estudio, si ha decidido participar, en el momento que así lo desee. Para ello debe comunicarlo verbalmente o por escrito (en el apartado “Datos de contacto de los/las investigadores/as para aclaraciones o consultas” en la página 4) a las personas responsables del estudio.

i) Retirada del estudio

Las personas participantes en el estudio tienen el derecho a retirar sus datos de la investigación en cualquier momento, sin dar explicaciones y sin que tenga consecuencia alguna. Para ello, únicamente tiene que solicitar la revocación del consentimiento mediante el procedimiento que se incluye al final del documento del consentimiento informado (página 6). De no ser así, esos datos podrían ser utilizados por el equipo investigador.

j) Previsión de uso posterior de los resultados:

Los resultados obtenidos en el estudio se utilizarán con fines de docencia e investigación científica, pudiendo derivarse de la investigación la divulgación de los resultados generales en una publicación, una conferencia o comunicación a un congreso. En el caso de publicación en artículo en una revista científica, este podrá ser de acceso restringido, o de acceso libre en internet, pudiendo, en este último supuesto, ser leído por personas ajenas al ámbito científico.

En caso de que este estudio sea publicado, las participantes tendrán la posibilidad de acceder a la publicación realizada. **En ningún momento se divulgarán ni publicarán resultados o datos individuales que pudiesen ser identificados con las personas que han participado en el estudio.**

k) Acceso a la información y resultados de la investigación:

En caso de que la persona participante en el estudio esté interesada en acceder a los resultados personales, deberá contactar con el investigador responsable del estudio en la dirección de correo electrónico carolina.rosende@udc.es

l) Aspectos económicos. Financiación, remuneración y explotación:

Este estudio no tiene ninguna fuente de financiación y no existe ningún tipo de remuneración económica para los integrantes del equipo investigador.

m) Datos de contacto de los investigadores para aclaraciones o consultas:

Lydia Díaz Caracuel

Telf: [REDACTED] Correo electrónico: [REDACTED]

Sara Fernández Vila

Telf: [REDACTED] Correo electrónico: [REDACTED]

Carolina Rosende Bautista

Telf: [REDACTED] Correo electrónico: [REDACTED]

María Teresa Seoane Pillado

Correo electrónico: [REDACTED]

2. COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

a) Medidas para asegurar el respeto a la intimidad y a la confidencialidad de los datos personales

El presente estudio recoge las medidas para garantizar la completa confidencialidad de sus datos personales, conforme a lo que dispone la LO 3/2018, del 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 27/04/2016, relativo a la protección de las personas físicas en el que respeta al tratamiento de los datos personales y a la libre circulación de esos datos y por lo que se deroga la Directiva 95/46CE (Reglamento general de protección de datos).

Para ello, los datos necesarios para llevar a cabo este estudio serán **recogidos y conservados de manera codificada. Solo el equipo investigador tendrá acceso a la información que permita relacionar dicho código con la identidad de la persona participante con el fin de poder trasladar los resultados personales de la investigación.**

En el uso que se haga de los resultados del estudio con fines de docencia, investigación, publicación y/o divulgación se respetará siempre la debida confidencialidad de los datos de carácter personal, de modo que las personas participantes no resultarán identificadas o identificables

Le informamos que la responsable en materia de protección de datos de la Universidad de A Coruña para cualquier consulta relacionada con la rectificación de datos o revocación del consentimiento informado es Dña. Luz María Puente Alba, adjunta a la Secretaría General de la Universidad de A Coruña con la que puede usted contactar a través de los teléfonos 881011605 / 881011161 o en el correo electrónico dpd@udc.gal.

b) Cesión, reutilización y período de retención de los datos

Los datos recogidos en el estudio serán conservados por un periodo de diez años por la investigadora responsable, tutora y supervisora del trabajo, Carolina Rosende Bautista. La reutilización de los datos en posteriores estudios que continúen la línea de investigación del presente estudio durante el periodo de conservación mencionado será siempre con las mismas garantías de respeto a la intimidad y de confidencialidad recogidas en este estudio, y que se rigen por los criterios establecidos en la disposición adicional decimoséptima previstos en la Ley orgánica 3/2018, del 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

3. CONSENTIMIENTO

DECLARO que

- He sido informado/a por escrito de las características del estudio
- He dispuesto de un procedimiento para realizar observaciones o preguntas y, de haberlas realizado, me fueron aclaradas dichas dudas
- He comprendido las explicaciones que se me facilitaron y en qué consiste mi participación en el estudio
- Sé cómo y a quién dirigirme para realizar preguntas sobre el estudio en el presente o en el futuro
- He sido informado/a de los riesgos asociados a mi participación
- Confirmando que mi participación es voluntaria
- Comprendo que puedo revocar el consentimiento en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que repercuta negativamente en mi persona

CONSIENTO

- Participar en el estudio
- Que se utilicen los datos facilitados para la investigación
- Que se utilicen los datos facilitados en publicaciones científicas
- Que se utilicen los datos facilitados en reuniones y congresos
- Que se utilicen los datos facilitados para la docencia
- Que contacten conmigo para obtener nuevos datos
- Que se conserven los datos al finalizar el estudio para su uso en futuras investigaciones

SOLICITUD DE ACCESO A LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En caso de estar interesada en acceder a los resultados generales o individuales del estudio o a los artículos científicos una vez fueran publicados deberá realizar dicha solicitud escribiendo a los correos de los investigadores: [REDACTED]

REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

En caso de estar interesada en revocar el consentimiento anteriormente otorgado, deberá realizar dicha solicitud escribiendo a los correos de los investigadores: [REDACTED]
[REDACTED] indicando su deseo de que no continuar concediendo el consentimiento para el uso de sus datos personales en el estudio.

ANEXO III. Revocación consentimiento

REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Revoco el consentimiento prestado el día _____ para participar en la investigación/ o el estudio titulado " _____ " .

Consiento que los datos recogidos hasta este momento sean utilizados conforme se explicó en el documento de información (y consentimiento) Si No

Para que así conste, firmo la presente revocación.

_____ , _____ de _____ de 20 ____

Nombre y apellidos

del/de la participante:

ANEXO IV. Hoja de Codificación

| CÓDIGO | NOMBRE DEL PARTICIPANTE | DNI/NIF |
|--------|-------------------------|---------|
| 01 | | |
| 02 | | |
| 03 | | |
| 04 | | |
| 05 | | |
| 06 | | |
| 07 | | |
| 08 | | |
| 09 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |
| 24 | | |
| 25 | | |