



Facultade de Enfermaría e Podoloxía

**GRAO EN PODOLOXÍA**

Curso académico 2013-2014

TRABALLO FIN DE GRAO

**Estudio de concordancia intra e  
interobservador de la medición goniométrica  
de la dorsiflexión de tobillo**

**Leticia Santos Rey**

**9 Junio de 2014**

Tutores

Francisco Alonso Tajés

Jesús Luis Saleta Canosa

## **ÍNDICE**

### **1.- RESUMEN**

#### **1.1- OBJETIVOS**

##### **1.1.1.- OBJETIVO PRINCIPAL**

##### **1.1.2.- OBJETIVOS SECUNDARIOS**

#### **1.2- METODOLOGÍA**

#### **1.3- RESULTADOS**

#### **1.4- CONCLUSIONES**

### **2.- INTRODUCCIÓN**

#### **2.1.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **3.- MATERIAL Y MÉTODO**

#### **3.1- TIPO DE ESTUDIO**

#### **3.2.- POBLACIÓN Y ÁMBITO DE ESTUDIO**

#### **3.3.- PERIODO DE ESTUDIO**

#### **3.4.- SELECCIÓN DE PACIENTES**

#### **3.5.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **3.6.- VARIABLES RECOGIDAS Y MEDICIONES**

#### **3.7.- JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL**

#### **3.8.- MATERIALES**

#### **3.9.- BASES DE DATOS CONSULTADAS**

#### **3.10.- CONSIDERACIONES ÉTICAS**

#### **3.11.-ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

4.- RESULTADOS

5.- DISCUSIÓN

6.- CONCLUSIONES

7.- AGRADECIMIENTOS

8.- BIBLIOGRAFÍA

9.- APÉNDICES

ANEXO 1. HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES  
DEL ESTUDIO

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

ANEXO 3. HOJAS DE RECOGIDA DE DATOS

ANEXO 4. SOLICITUD AL COMITÉ ÉTICO

## **1.RESUMEN ESTRUCTURADO**

### 1.1.Objetivos

#### 1.1.1. Objetivo principal:

- Evaluar la concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica del recorrido articular de la articulación tibioperonea astragalina (TPA) realizada por dos estudiantes del último curso del grado de podología y por un profesional de la podología con experiencia en dichas mediciones.

#### 1.1.2. Objetivos secundarios:

- Analizar que prueba de las realizadas es la más fiable para las mediciones del recorrido articular de la TPA.
- Comprobar si la población de estudio alcanza los grados de normalidad de la dorsiflexión de la TPA.

### 1.2.Metodología

Se ha estudiado un total de 57 sujetos (114 pies) sanos con un rango de edad comprendido entre 20 y 33 años pertenecientes a 3º y 4º curso del grado de podología de la Universidad de la Coruña. Se obtuvieron medidas del rango de la dorsiflexión del tobillo en descarga y en carga con un goniómetro, un inclinómetro y una cinta métrica. Las mediciones se realizaron 3 veces cada una (usándose el valor medio) y en el caso de las mediciones intraobservador la diferencia de tiempo entre las primeras mediciones y las segundas ha sido de una semana.

La concordancia se determinó utilizando el Índice Kappa.

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

### 1.3.Resultados

Las medidas intraobservador de concordancia para el goniómetro con la rodilla en extensión y en flexión son 0,6 y 0,7 respectivamente. La concordancia con el inclinómetro es de 0,7 y con la cinta métrica de 0,9.

Con respecto a las medidas interobservador, la concordancia con el goniómetro con la rodilla en extensión y en flexión es de 0,3 y 0,4 para las mediciones entre el alumno y el profesional y 0,2 y 0,4 entre los dos alumnos. La concordancia con el inclinómetro y la cinta métrica entre el alumno y el profesional es de 0,7 y 0,8 respectivamente y entre los dos alumnos -0,03 y 0,8.

### 1.4.Conclusiones

El goniómetro en posición de decúbito supino es el instrumento menos fiable a la hora de valorar el rango articular de la dorsiflexión de tobillo mientras que la cinta métrica y el goniómetro en bipedestación son las pruebas más fiables.

## 2.INTRODUCCIÓN

Las exploraciones de movilidad articular son fundamentales para el diagnóstico de afecciones morfológicas o funcionales, para ello se utilizan diferentes instrumentos de medición como puede ser el goniómetro o el inclinómetro. Existen diferentes tipos de goniómetros pero el más utilizado es el llamado goniómetro universal. Recibe este nombre porque es muy versátil y puede ser utilizado en todas las articulaciones del cuerpo. Puede ser de plástico o de metal. Los inclinómetros utilizan el efecto de la gravedad para medir el movimiento y la posición de la articulación. Las mediciones realizadas con el goniómetro se engloban dentro del término goniometría que deriva de dos palabras griegas, *gonia*, que significa ángulo ,y *metron* , que significa medida. (1)

Para poder interpretar las medidas goniométricas y usarlas en la práctica clínica el examinador debe conocer la fiabilidad de estas mediciones. Hay estudios que concluyen que existe amplia evidencia de fiabilidad en las mediciones intraobservador y poca evidencia de fiabilidad interobservador. (2) Otros estudios demuestran unos resultados de fiabilidad intrapersonal altos. (3)

Este estudio lo que pretende es aportar más datos sobre la fiabilidad interobservador entre medidores expertos y estudiantes de 4º grado de podología y comprobar si la fiabilidad intraobservador de un alumno en estas mediciones es tan alta como en los estudios realizados hasta el momento.

Las mediciones se hacen en decúbito supino y en bipedestación, con un goniómetro, un inclinómetro y una cinta métrica y hemos realizado también el “Lunge test”. Este último no es habitual en la práctica clínica en la clínica Universitaria de Podología de Ferrol. Existe la hipótesis de que la medición en carga puede ser más fiable porque reproduce el rango de Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

movimiento articular de la dorsiflexión de tobillo durante el salto y la carrera. (4) (5) Con la realización de este estudio se podrá comprobar cuál es más fiable.

La realización del lunge test es útil para la detección de diferentes patologías como puede ser el pie cavo. (6)

### 2.1 Objetivos del estudio

El objetivo principal del estudio es evaluar la concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica del recorrido articular de la TPA realizada por dos estudiantes del último curso del grado de podología y por un profesional de la podología con experiencia en dichas mediciones.

Los objetivos secundarios son:

- Analizar que prueba de las realizadas es la más fiable para las mediciones del recorrido articular de la TPA.
- Comprobar si la población de estudio alcanza los grados de normalidad en la dorsiflexión de la TPA.



### **3. METODOLOGÍA**

#### 3.1. Tipo de estudio

Es un estudio descriptivo transversal, en concreto, un estudio de concordancia.

#### 3.2. Población y ámbito de estudio

La población de estudio son alumnos de podología de la Universidad de la Coruña.

#### 3.3. Periodo de estudio

El estudio se realizó en el segundo cuatrimestre del curso 2013-2014, comprendido entre febrero y marzo.

#### 3.4. Selección de los pacientes

Por conveniencia se valoraron todos los alumnos de la Facultad de Podología matriculados en el 3º y 4º curso de podología de la Facultad de enfermería y podología de Ferrol.

#### 3.5. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión correspondían a alumnos de 3º y 4º de podología de la Facultad de Ferrol.

Se excluyeron sujetos que en el momento del estudio tuvieran alguna lesión o dolor en la articulación del tobillo o que se encontraran en recuperación de alguna lesión o enfermedad que modificara el valor de las mediciones.

### 3.6. Variables recogidas y mediciones

Las variables recogidas fueron: edad, sexo, talla, peso, IMC y ángulos de dorsiflexión de tobillo.

Las mediciones se realizaron en posición decúbito supino con la rodilla en extensión y con la rodilla en flexión de 90° y en bipedestación realizando el “lunge test” y midiendo con un goniómetro, un inclinómetro y una cinta métrica.

El brazo móvil del goniómetro se colocó entre la diáfisis del peroné y el tendón del tríceps sural y el brazo fijo en la diáfisis del 5º metatarsiano. Se trazó una línea en estos puntos para que los tres observadores tuvieran las mismas referencias.

La cinta métrica se colocó contra la pared y pegada al suelo para que en el momento de las mediciones no se desplazase y el inclinómetro se posicionó encima de la tuberosidad tibial para realizar las mediciones.

El goniómetro se ha utilizado tanto en decúbito como en bipedestación, el inclinómetro y la cinta métrica solo en bipedestación.

En el “lunge test” el sujeto a estudio se coloca de pie frente a la pared, con los talones en contacto con el suelo y las rodillas alineadas con el segundo dedo del pie y el hallux a 10 cm de distancia de la pared. Se les pidió a los participantes que se inclinaran hacia delante, dirigiendo sus rodillas hacia la pared. Una de las rodillas queda detrás sin moverse y es la rodilla que está adelantada la que se dirige hacia la pared. El equilibrio se mantuvo por el contacto con la pared de dos dedos de cada mano. Si desde 10 cm conseguían llegar a la pared se alejaban 1cm hasta que

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

levantaran el talón del suelo. En la medida anterior a levantar el talón se realizó la medición con el goniómetro y con el inclinómetro.

### 3.7. Justificación de la muestra

Se han estudiado un total de 57 sujetos sanos (114 pies), que constituyen el total de alumnos matriculados en los cursos 3º y 4º de la facultad de podología.

Aunque toda actuación en el cuerpo humano debe ser entendida de manera holística, se seleccionó el manejo de pies en lugar de individuos para el cálculo del tamaño de la muestra ya que el objetivo del estudio permite el análisis por pies, e incluso lo hace recomendable, pues la morfología podológica no es simétrica. (5)

### 3.8. Materiales

Para este estudio los materiales que se han utilizado han sido:

- Camillas portátiles
- inclinómetros
- cintas métricas
- goniómetros

### 3.9. Bases de datos consultadas

Las bases de datos utilizadas para comenzar el estudio han sido Pubmed, Dialnet, ENFISPO y la Biblioteca Cochrane Plus. También se ha buscado en la revista Española de Podología y en El Peu localizadas en la biblioteca del Patín.

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

Los términos de búsqueda en esta base de datos han sido: “goniometry”, “goniometría”, “lunge test”, “articulación del tobillo”, “goniometric”, “goniometry” and “ankle”.

### 3.10. Consideraciones éticas

Siguiendo las bases de la ética profesional, los integrantes en el estudio participaron de forma voluntaria, se les entregó un consentimiento informado (Anexo 2) el cual firmaron y una hoja de información que incluía las características y finalidad del estudio.

En la hoja de recogida de datos se le asignó a cada participante un código de identificación para garantizar la confidencialidad de los datos.

Se ha presentado una solicitud de aprobación del proyecto al comité ético de la Universidad de la Coruña. (Anexo 4)

### 3.11. Análisis estadístico

Inicialmente se analizó un análisis descriptivo de los datos. Las variables cuantitativas se expresan como media, mediana, desviación estándar, valores máximos y mínimos, mientras que las variables cualitativas se presentan como valores absolutos y porcentaje.

Para realizar las medidas de concordancia se ha utilizado el Índice Kappa.

Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS 22.0.

#### 4. Resultados

Se han estudiado 57 sujetos, de los cuales 43 (75,4%) eran mujeres.

Un análisis descriptivo de la edad, talla, peso e IMC se muestra en la Tabla I. Se trata de individuos jóvenes como era de esperar en estudiantes universitarios, con una media de edad de 24 años, lo que en principio reduce al máximo la posibilidad de encontrar alteraciones articulares relacionadas con el desgaste propio de la edad.

Tabla I. Análisis descriptivo de las variables cuantitativas

	<b>X(DE)</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Mediana</b>
<b>Edad</b>	24 ( 3.1 )	33	20	24
<b>Talla</b>	1.6 (0.1 )	1.83	1.50	1.60
<b>Peso</b>	69.1 (14.8 )	110	49.2	65.8
<b>IMC</b>	24.7 ( 4.5 )	40	18	24.2

Los datos de las mediciones de la dorsiflexión de tobillo se encuentran en las tablas 2 y 3.

Tabla II. Análisis descriptivo de las mediciones con goniómetro en decúbito supino en distintas posiciones de la rodilla por parte del observador 1 (Alumno).

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

	<b>Dorsiflexión normal o disminuída</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Rodilla extensión. 1<sup>a</sup> medición</b>	Dorsiflexión disminuída <10°	42	36.8
	Dorsiflexión normal >10°	72	63.2
<b>Rodilla flexión. 1<sup>a</sup> medición</b>	Dorsiflexión disminuída <10°	9	7.9
	Dorsiflexión normal >10°	105	92.1
<b>Rodilla extensión. 2<sup>a</sup> medición</b>	Dorsiflexión disminuída <10°	26	22.8
	Dorsiflexión normal >10°	88	77.2
<b>Rodilla flexión. 2<sup>a</sup> medición</b>	Dorsiflexión disminuída <10°	8	7
	Dorsiflexión aumentada >10°	106	98

En la tabla III podemos observar las distintas mediciones que se han hecho en bipedestación por parte del observador 1, que es uno de los alumnos.

Tabla III. Análisis descriptivo de las mediciones en bipedestación por parte del observador 1 (alumno 1).

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

	<b>Dorsiflexión normal o disminuída</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Goniómetro. 1ª medición</b>	Dorsiflexión disminuída < 20°	114	100
<b>Goniómetro. 2ª medición</b>	Dorsiflexión normal > 20°	114	100
<b>Cinta Métrica. 1ª medición</b>	Dorsiflexión disminuída < 10cm	32	28.1
	Dorsiflexión normal > 10 cm	82	71.9
<b>Cinta Métrica. 2ª medición</b>	Dorsiflexión disminuída < 10cm	29	25.4
	Dorsiflexión normal > 10cm	85	74.6
<b>Inclinómetro. 1ª medición</b>	Dorsiflexión disminuída < 35ª	2	1.8
	Dorsiflexión normal > 35°	112	98.2
<b>Inclinómetro. 2ª medición</b>	Dorsiflexión disminuída < 35°	1	0.9
	Dorsiflexión normal > 35°	113	99.1

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

De la Tabla III cabe destacar que el 100% de los participantes en el estudio tienen una dorsiflexión normal en la medición con el goniómetro en bipedestación.

En la tabla IV se muestran las diferentes mediciones realizadas por el profesional, tanto en decúbito supino como en bipedestación.

Tabla IV. Análisis descriptivo de las las mediciones realizadas por el observador 2 (profesional).

	<b>Dorsiflexión normal o disminuída</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Decúbito supino. Rodilla extensión</b>	Dorsiflexión disminuída < 10°	15	13.2
	Dorsiflexión normal > 10°	99	86.8
<b>Decúbito supino. Rodilla flexión</b>	Dorsiflexión disminuída < 10°	4	3.5
	Dorsiflexión normal > 10°	110	96.5
<b>Bipedestación. Goniómetro</b>	Dorsiflexión disminuída < 20°	2	1.8
	Dorsiflexión normal > 20°	112	98.2
<b>Bipedestación. Cinta Métrica</b>	Dorsiflexión disminuída < 10cm	28	24.6
	Dorsiflexión normal > 10cm	86	75.4
<b>Bipedestación. Inclinómetro</b>	Dorsiflexión disminuída < 35°	1	0.9
	Dorsiflexión normal > 35°	113	99.1

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo



En la Tabla número V se muestran las mediciones realizadas por el observador 3 (alumno 2)

	<b>Dorsiflexión normal o disminuída</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Decúbito supino. Rodilla extensión</b>	Dorsiflexión disminuída < 10°	21	18.4
	Dorsiflexión normal > 10°	93	81.6
<b>Decúbito supino. Rodilla flexión</b>	Dorsiflexión disminuída < 10°	4	3.5
	Dorsiflexión normal > 10°	110	96.5
<b>Bipedestación. Goniómetro</b>	Dorsiflexión disminuída < 20°	6	5.3
	Dorsiflexión normal > 20°	108	94.7
<b>Bipedestación. Cinta Métrica</b>	Dorsiflexión disminuída <10cm	30	26.3
<b>Bipedestación. Inclinómetro</b>	Dorsiflexión disminuída < 35°	16	14
	Dorsiflexión normal > 35°	98	86

En la siguientes tablas se muestran las medidas de concordancia intraobservador e interobservador.

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

Tabla VI. Concordancia intraobservador (alumno) dorsiflexión de tobillo.

			<b>Simple</b>	<b>Kappa</b>	<b>p</b>
			<b>%</b>		
<b>Goniómetro</b>	Decúbito supino	Rodilla extensión	80.7	0.6	<b>0.000</b>
		Rodilla flexión	95.6	0.7	<b>0.000</b>
<b>Inclinómetro</b>	Bipedestación	Rodilla extensión	99.1	0.7	<b>0.000</b>
<b>Cinta Métrica</b>	Bipedestación	Rodilla extensión	95.6	0.9	<b>0.000</b>

Como se puede observar la concordancia oscila entre buena y muy buena.

Tabla VII. Concordancia interobservador alumno (ob 1) – profesional (ob2).

			<b>Simple</b> %	<b>Kappa</b>	<b>p</b>
<b>Goniómetro</b>	Decúbito supino	Rodilla extensión	71	0.3	<b>0.000</b>
		Rodilla flexión	93.8	0.4	<b>0.000</b>
<b>Inclinómetro</b>	Bipedestación	Rodilla extensión	99.1	0.7	<b>0.000</b>
<b>Cinta Métrica</b>	Bipedestación	Rodilla extensión	91.2	0.8	<b>0.000</b>

En este caso la concordancia oscila entre débil y moderada.

Tabla VIII. Concordancia interobservador alumno (ob1) – alumno (ob3)

			<b>Simple</b> %	<b>Kappa</b>	<b>p</b>
<b>Goniómetro</b>	Decúbito supino	Rodilla extensión	65.7	0.2	<b>0.033</b>
		Rodilla flexión	93.8	0.4	<b>0.000</b>
<b>Inclinómetro</b>	Bipedestación	Rodilla extensión	84.2	-0.03	0.564
<b>Cinta Métrica</b>	Bipedestación	Rodilla extensión	92.9	0.8	<b>0.000</b>

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

La concordancia de las mediciones con inclinómetro entre los 2 alumnos es muy débil y no significativamente distinta de 0. La concordancia en las mediciones con cinta métrica han sido muy buena ( $Kappa = 0,8$ ).

## 5. Discusión

Los resultados de este estudio muestran una concordancia intraobservador entre moderada y muy buena dependiendo de la prueba realizada.

En la medición intraobservador con el goniómetro en decúbito supino y con la rodilla en extensión la concordancia ha sido moderada (Índice Kappa 0,6), mientras que las mediciones con el goniómetro en decúbito supino con la rodilla en flexión y la medición con el inclinómetro en bipedestación tienen una concordancia buena (Índice Kappa 0,7). La concordancia más alta es la que se produce con la medición de la dorsiflexión de tobillo con la cinta métrica en bipedestación en la realización del lunge test (Índice Kappa 0,9).

Con respecto a las mediciones interobservador entre el profesional y uno de los alumnos hay que destacar que la concordancia de la medición con el goniómetro en camilla es muy débil (Índice Kappa 0,3-0,4). Sin embargo, las mediciones en bipedestación presentan una concordancia buena, siendo la más fiable la medición con la cinta métrica (Índice Kappa 0,8).

Respecto a las mediciones en bipedestación con el goniómetro se observa una concordancia total ya que los valores de los tres observadores coinciden en que los participantes están dentro de la normalidad.

De las mediciones interobservador entre los dos alumnos cabe destacar que la concordancia es muy débil en todas las pruebas menos en la medición con la cinta métrica que es buena (Índice Kappa 0,8).

La concordancia de las mediciones con inclinómetro entre los 2 alumnos fue muy débil, y para las mediciones con goniómetro fue débil.

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

Esta mala concordancia entre alumnos pudiera ser debido a que las pruebas de medición son subjetivas y aunque antes de realizar el estudio se instruyó a los observadores en la toma de estas mediciones es probable que no todos tengan la misma destreza en la práctica de éstas. Esto no hace más que poner en evidencia la necesidad de estudios de concordancia cuando varios observadores van a hacer idénticas mediciones para la realización de un estudio. El hecho de encontrar una mala concordancia no implica necesariamente que el instrumento de medida no sea válido para realizar la medición, sino que las diferencias halladas en las observaciones pueden ser debidas bien a una falta de formación por parte de alguno de los observadores o bien a la utilización de criterios diferentes. La unificación de criterios y el entrenamiento de los observadores previo a la realización de las mediciones para un estudio se hace indispensable cuando la concordancia entre observadores no es adecuada.

Otros factores que pueden influir en la mala concordancia entre los alumnos es que no se tomaran los mismos puntos de referencia en el momento de realizar las mediciones, aunque esta teoría no es posible ya que el primer observador pintaba las líneas de referencia para que no hubiera lugar a confusión. Si estas líneas fueran pintadas por cada observador es probable que hubiera menos concordancia interpersonal.

Una de las posibles limitaciones de este estudio es que las mediciones realizadas por los 3 observadores se realizaron de manera consecutiva, por lo que cuando el tercer observador procedía a realizar las mediciones la musculatura estaba estirada y era fácil que aumentaran los grados de dorsiflexión de tobillo. Aunque esta cuestión se podría discutir ya que en dos estudios realizados sobre el aumento de la dorsiflexión de tobillo

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

después de la realización de estiramientos de la musculatura posterior afirman que no existe cambio en la dorsiflexión de tobillo o que, si existe, es después de 15 minutos de estiramiento. (8) (9)

Sobre la fiabilidad de las mediciones con el goniómetro podemos decir que intraobservador es buena mientras que interobservador ha sido muy débil. En la revisión de Wrobel se reveló una buena fiabilidad intraobservador y moderada fiabilidad interobservador. (5) En el estudio de Martin y McPoil concluyen que hay una amplia evidencia de fiabilidad intraobservador de las mediciones realizadas con el goniómetro y que también existe evidencia en las mediciones interobservador. (10) La diferencia en los resultados interobservador con nuestro estudio también pudieran ser explicados por la diferencia en la población de estudio y por los puntos de referencia que se han tomado al realizar las mediciones. Nuestra población de estudio son sujetos sin lesiones ni enfermedades que afecten a la extremidad inferior, mientras que los del estudio de Martin y McPoil son pacientes neurológicos, con parálisis o alguna lesión. Los puntos de referencia que han utilizado son el peroné y la diáfisis del quinto metatarsiano. En cambio, en nuestro estudio los puntos de referencia han sido una línea entre el peroné y el tendón de aquiles y la diáfisis del quinto metatarsiano.

Gratt y Chockalingam después de realizar una revisión bibliográfica sobre las diferentes técnicas de medición del rango de dorsiflexión de tobillo concluyen que no existe una prueba “gold standar” para realizar este tipo de mediciones. (11)

Con este estudio podemos decir que existe fiabilidad en las mediciones realizadas con el inclinómetro, tanto interobsevador como intraobservador. La fiabilidad intraobservador ya se ha demostrado en Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

estudios anteriores como en el de Konor del 2012. En este estudio solo realiza las mediciones un observador novato y unicamente en carga. Se utiliza el mismo punto de referencia para colocar el inclinómetro (tuberosidad tibial) (4)

La medición que muestra mayor fiabilidad es la realizada con la cinta métrica (lunge test) que muestra una concordancia muy buena intraobservador y buena interobservador coincidiendo con estudios anteriores como el anteriormente citado de Konor, el de Chisholm y el de Evans. (4) (3) (12) En el estudio de Chisholm los participantes son sujetos que estaban asistiendo a fisioterapia post-quirúrgica o no quirúrgica o que presentaran pérdida del rango de dorsiflexión de la articulación del tobillo. En el estudio de Evans los participantes en el estudio son niños entre 4 y 15 años.

En el estudio de Wilken se presenta otro instrumento de medición del rango de dorsiflexión de tobillo. Este instrumento según este estudio sería más fiable que el goniómetro porque es más fácil de utilizar y no es un instrumento subjetivo. Como en nuestro estudio no se ha utilizado no se puede hacer una comparación. (13)

Por otra parte, el estudio de Jeong concluye que la utilidad del goniómetro en la medición de la dorsiflexión de tobillo puede ser limitada. (14)

Otra de las limitaciones del estudio es que no incluye a población general, sino a sujetos con un determinado rango de edad, entre 20 y 33 años, y todos estaban libres de lesión en tobillo o extremidades inferiores. Por otra parte, este hecho también le da consistencia al estudio como hemos explicado en los criterios de inclusión y exclusión.

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo



Por lo tanto, no es posible extrapolar nuestros hallazgos a individuos fuera de ese rango de edad o individuos con patología articular. Es necesaria más investigación en un amplio rango de edad y en las personas con antecedentes de patología articular.

Otra de las posibles limitaciones del estudio es que puesto que al observador no se le ocultaban las mediciones, es probable que su conocimiento de los valores iniciales haya influido en las posteriores medidas.

Casi todos los participantes del estudio alcanzaban los grados de dorsiflexión normal de tobillo lo que era de esperar, ya que son sanos y jóvenes. Los que no alcanzaban el rango normal de dorsiflexión es porque practicaban mucha actividad física y no realizaban los estiramientos adecuados por lo que la musculatura estaba acortada.

## 6. Conclusión

Con este estudio se puede arrojar un poco más de luz sobre la fiabilidad de las pruebas diagnósticas de la dorsiflexión de tobillo. La prueba más utilizada en el día a día en el protocolo de exploración de la flexión dorsal de tobillo la Clínica Universitaria de Podología de Ferrol es la que presenta menos fiabilidad. Esta prueba es la medición con el goniómetro en decúbito supino. Sin embargo, en las mediciones con el mismo instrumento de medida pero en bipedestación se observa una concordancia total. Podemos decir después de la realización de este estudio que el goniómetro tiene una buena concordancia intrapersonal y que la concordancia interpersonal de este instrumento varía entre muy débil y buena dependiendo de la posición en la que se encuentre el paciente.

Cabe destacar que la prueba menos utilizada (lunge test) aporta una fiabilidad buena por lo que hay que plantearse si debería de seguirse con el goniómetro en bipedestación o probar con esta técnica combinada con la medición del goniómetro en carga ya que no reporta un mayor gasto económico y obtendríamos unas mediciones más fiables para la realización de un diagnóstico más preciso.

Así mismo otra conclusión del estudio es que es importante realizar las mediciones en carga, ya que reproduce con mayor exactitud los movimientos que el paciente realizará con el tratamiento que le pongamos. Las mediciones en descarga son subjetivas ya que es el observador el que tiene que colocar el pie en la posición adecuada para medir y debe de realizar la medición pasivamente por lo que es más complicado que varios observadores usen la misma fuerza en las mediciones. Por el contrario, en las mediciones en carga es el paciente el

que realiza el movimiento y el pie se mueve de forma natural por lo que es una prueba más objetiva.

## **7-Agradecimientos**

Para el desarrollo de este proyecto son muchas las personas a las que debo de dar las gracias.

Agradecer a los compañeros de 3º y 4º de Podología que consintieron en participar en el estudio y que me dieron ánimos durante todas esas mañanas de mediciones.

Gracias a la Facultad de Enfermería y Podología de Ferrol que puso a mi disposición las instalaciones necesarias para la realización de este trabajo.

Agradecer especialmente el esfuerzo de mi compañera Laura Lorenzo y la profesora Carolina Rosende dedicando su tiempo a la realización de este trabajo.

Gracias a mi familia y a mi pareja por animarme y apoyarme en todo momento.

Y por último, agradecer a mis tutores Francisco Alonso y Jesús Luis Saleta por su orientación y apoyo durante todo el proceso.

**8-Bibliografía**

1. Norkin C, Joyce White D. Measurement of joint motion: a guide to goniometry. 3<sup>a</sup> ed. Philadelphia: F.A.Davis Company; 2003.pag 3-23.
2. RobRoy L, Thomas G. Reliability of Ankle Goniometric Measurements: a literature review. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2005; 95 (6): 564-572.
3. Chisholm MD, Brown J, Chesworth BM. Reliability and Validity of a Weight-Bearing Measure of Ankle Dorsiflexion Range of Motion. Physiotherapy Canada. 2012; 64(4): 347-355.
4. Konor M, Morton S, Eckerson JM, Grindstaff TL. Reliability of three Measures of Ankle Dorsiflexion Range of Motion. The international journal of Sports Physical Therapy. 2012; 7(3): 279-28
5. Wrobel J, Armstrong D. Reliability and Validity of Current Physical Examination Techniques of the Foot and Ankle. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2008 ; 98 (3) : 197-206
6. Burns J, Crosbie J. Weight bearing ankle dorsiflexion range of motion in idiopathic pes cavus compared to normal and pes planus feet. The foot. 2005: 91-94
7. Menz, H.B. Two feet, or one person? Problems associated with statistical analysis of paired data in foot and ankle medicine. The foot. 2004; 14: 2-5
8. Johanson M, Baer J, Hovermale H, Phouthavong P. Subtalar joint position during gastrocnemius stretching and ankle dorsiflexion range of motion. Journal of athletic training. 2008; 43 (2): 172-178

9. Radford J A, Burns J, Buchbinder R, Landorf K B, Cook C. Does stretching increase ankle dorsiflexion range of motion? A systematic review. *Br J Sports Med.* 2006; 40: 870-875
10. Martin R L, Mcpoil TG. Reliability of ankle goniometric measurements. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2005; 95 (6): 567-572
11. Gratt A, Chockalingam N. Clinical assessment of ankle joint dorsiflexion: a review of measurement techniques. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2011; 101(1): 59-69
12. Evans A, Rome K, Peet L. The foot Posture Index, ankle lunge test, Beighton scale and the lower limb assessment score in healthy children: a reliability study. *J Foot Ankle Res.* 2012;5(1).
13. Wilken J, Rao S, Estin M, Saltzman C, Yack H. A new device for assessing ankle dorsiflexion motion: reliability and validity. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 2011; 11(4): 274-280
14. Jeong P, Peace R, Mieras J, Thoms T, Freeman D, Page J. Ankle joint dorsiflexion is independent of examiner experience and technique used. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2011; 101 (5): 407-414
15. Sim J, Wright CC. The kappa statistics in reliability studies: use, interpretation and sample size requirements. *Phys ther.* 2005; 85:257-268.

**9-Apéndices**

## ANEXO 1- HOJA DE INFORMACIÓN A LOS PARTICIPANTES

**HOJA DE INFORMACIÓN****TÍTULO DEL ESTUDIO:**

ESTUDIO DE CONCORDANCIA INTRA E INTERPERSONAL DE LA MEDICIÓN GONIOMÉTRICA DE LA DORSIFLEXIÓN DEL TOBILLO

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Leticia Santos Rey, alumna de 4º grado de Podología tutorizada por Francisco Alonso Tajés y Jesús Luis Saleta Canosa, profesores de la Universidad de la Coruña.

**CENTRO:**

CLÍNICA UNIVERSITARIA DE PODOLOGÍA DE FERROL

**INTRODUCCIÓN:** Este documento tiene como objetivo informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. Nuestra intención es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación.

**PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:** Debe saber que su participación en este estudio es completamente voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su podólogo ni se produzca perjuicio alguno en la asistencia sanitaria a la que usted tiene derecho.

**OBJETIVO:** El objetivo del estudio es evaluar la concordancia intra e interpersonal de la medición goniométrica del recorrido articular de la TPA realizada por estudiantes del último curso del grado de podología y por profesionales de podología con experiencia en dicha medición.

Para determinar el recorrido articular de la TPA necesitamos realizarle unas mediciones articulares mediante técnicas goniométricas y otros dispositivos no invasivos como el inclinómetro.

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

**BENEFICIOS OBTENIDOS DE SU PARTICIPACIÓN:** Es probable que de una manera inmediata este estudio no tenga ningún beneficio sobre usted, pero a largo plazo puede ayudar a conocer nuevos datos sobre las técnicas de medición que usamos y así aumentar nuestro conocimiento como estudiantes de Podología.

**RIESGOS E INCONVENIENTES:** La participación en este estudio no conlleva ningún riesgo o inconveniente para su salud.

**UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA SOBRE MÍ:** Su identidad permanecerá en todo momento confidencial. Sus datos solo serán visibles para los investigadores del estudio y los tutores del trabajo. La información recogida sobre usted será confidencial indefinidamente. El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. En todo momento, usted podrá acceder a sus datos, corregirlos o cancelarlos. Todos sus datos se guardarán en la Universidad de la Coruña y estarán a cargo del profesor Francisco Alonso Tajés.

**INTERESES ECONÓMICOS:** Usted no percibirá remuneración alguna por participar en el estudio. Ninguno de los investigadores participantes en el proyecto recibirán tampoco retribuciones específicas por su dedicación en el estudio.

**Muchas gracias por su colaboración**



## ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, Don/Doña \_\_\_\_\_ con DNI nº \_\_\_\_\_, confirmo que:

He sido informado/a verbalmente sobre el “ESTUDIO DE CONCORDANCIA INTRA E INTERPERSONAL DE LA MEDICIÓN GONIOMÉTRICA DE LA DORSIFLEXIÓN DEL TOBILLO” que la alumna Dña. Leticia Santos Rey está realizando para el Trabajo de Fin de Grado tutorizado por el profesor Francisco Alonso Tajés.

Entiendo el propósito del estudio y he podido realizar preguntas sobre el mismo. Entiendo que la participación en este estudio es voluntaria y que soy libre de abandonarlo en cualquier momento sin que mis derechos de atención podológica o legal se vean afectados, y estoy de acuerdo en participar en este estudio lo que implica que:

Doy mi consentimiento para realizar las preguntas necesarias, las pruebas pertinentes que me han sido explicadas para realizar la medición goniométrica del tobillo y toma de imágenes.

Firma del/la paciente

Firma del/la informadora

En \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014

**Código de identificación:**

## ANEXO 3. HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

HOJA DE RECOGIDA DE DATOS OBSERVADOR 1

Código de identificación:

Edad:

Sexo:

Peso:

Estatura:

IMC:

Tabla de medidas

		Pie derecho				Pie izquierdo			
		1ª medida	2ª medida	3ª medida	media	1ª medida	2ª medida	3ª medida	media
Decúbito supino	DF rodilla en extensión								
	DF rodilla en flexión								
Bipedestación	Cinta métrica								
	Goniómetro								
	Inclinómetro								

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

		Pie derecho							
		1ª medición				2ª medición			
		1ª medida	2ª medida	2ª medida	media	1ª medida	2ª medida	3ª medida	media
Decúbito supino	DF rodilla en extensión								
	DF rodilla en flexión								
Bipedestación	Cinta métrica								
	Goniómetro								
	Inclinómetro								

		Pie izquierdo							
		1ª medición				2ª medición			
		1ª medida	2ª medida	2ª medida	media	1ª medida	2ª medida	3ª medida	media
Decúbito supino	DF rodilla en extensión								
	DF rodilla en flexión								
Bipedestación	Cinta métrica								
	Goniómetro								
	Inclinómetro								

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

**HOJA DE RECOGIDA DE DATOS OBSERVADOR 2**

Código de identificación:

		Pie derecho				Pie izquierdo			
		1ª medida	2ª medida	3ª medida	media	1ª medida	2ª medida	3ª medida	media
Decúbito supino	DF rodilla en extensión								
	DF rodilla en flexión								
Bipedestación	Cinta métrica								
	Goniómetro								
	Inclinómetro								

Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

**HOJA DE RECOGIDA DE DATOS OBSERVADOR 3**

Código de identificación:

		Pie derecho				Pie izquierdo			
		1 <sup>a</sup> medida	2 <sup>a</sup> medida	3 <sup>a</sup> medida	media	1 <sup>a</sup> medida	2 <sup>a</sup> medida	3 <sup>a</sup> medida	media
Decúbito supino	DF rodilla en extensión								
	DF rodilla en flexión								
Bipedestación	Cinta métrica								
	Goniómetro								
	Inclinómetro								

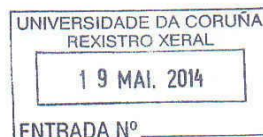
Est. de concordancia intra e interobservador de la medición goniométrica DF de tobillo

## ANEXO 4. SOLICITUD AL COMITÉ ÉTICO

Departamento de Ciencias da Saúde



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



**D. Francisco Alonso Tajés**, profesor del departamento de Ciencias de la Salud con docencia en el Grado de Podología que se imparte en la Facultad de Enfermería y Podología (falonso@udc.es ; EXT 3518; Despacho 3.27 de la Facultad de Enfermería y Podología)

**EXPONE**

Que con el fin de cumplir los requisitos de desarrollo de un proyecto de investigación así como los solicitados por las revistas indexadas para la publicación de trabajos de investigación

**SOLICITA**

La emisión de un informe favorable para el desarrollo del trabajo de investigación "Estudio de concordancia intra e interpersonal de la medición goniométrica de la dorsiflexión del tobillo "(Anexo I) por parte del Comité de Ética de Coruña (CE-UDC)

Ferrol, 19 de mayo de 2014

**SR. VICERREITOR DE INVESTIGACIÓN E TRANSFERENCIA**

Departamento de Ciencias da Saúde



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

## ANEXO I

### 1.- TÍTULO DEL ESTUDIO

“Estudio de concordancia intra e interpersonal de la medición goniométrica de la dorsiflexión del tobillo”

### 2.- EQUIPO INVESTIGADOR

D. Francisco Alonso Tajés, profesor Titular de EU. Coordinador del estudio

D<sup>a</sup> Carolina Rosende Bautista, profesor Colaborador (UDC)

Dr. D. Jesús Luis Saleta Canosa, profesor asociado (UDC)

D<sup>a</sup> Laura Lorenzo López, alumna de 4º de Grado de Podología (UDC)

D<sup>a</sup> Leticia Santos Rey, alumna de 4º de Grado de Podología (UDC)

### 3.- OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo principal del estudio es evaluar la concordancia intra e interpersonal de la medición goniométrica del recorrido articular de la articulación tibio-peronea-astragalina (en adelante TPA) realizada por dos estudiantes del último curso del grado de podología y por un profesional de la podología con experiencia en dichas mediciones.

Los objetivos secundarios son:

- Analizar que prueba de las realizadas es la más fiable para las mediciones del recorrido articular de la TPA.
- Comprobar si la población de estudio alcanza los grados de “normalidad” en la dorsiflexión de la TPA.

### 4.- METODOLOGÍA

#### 4.1.- Tipo de estudio

Es un estudio descriptivo transversal, en concreto, un estudio de concordancia.

#### 4.2.- Población y ámbito de estudio