



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

IMPORTANCIA DE LA ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROTOCOLOS EN EL TEST DE LUNGE

IMPORTANCE OF STANDARDIZATION OF PROTOCOLS IN LUNGE TEST



Hospital
Podològic

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Autora: Josefina Toscano Hernández

Tutora: Alba Calvo Montserrat

Curso Académico: 2021-2022

Código de la Asignatura: 360416

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. OBJETIVOS.....	5
4. METODOLOGÍA.....	6
5. RESULTADOS.....	8
6. DISCUSIÓN.....	11
7. CONCLUSIONES.....	13
8. BIBLIOGRAFÍA.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ecuaciones de búsqueda realizados en los buscadores Scopus, PubMed y Scielo	6
Figura 2: Diagrama de flujo modelo PRISMA para el proceso de selección de estudio.....	7
Figura 3: Imagen de procedimiento de Test de Lunge.....	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de resultados obtenidos en la revisión bibliográfica. Autores, muestra, estructuras implicadas en el protocolo TL y su correspondiente posición	8
Tabla 2: Resultados obtenidos en la búsqueda bibliográfica para Test de Lunge de las diferentes investigaciones.....	10

RESUMEN

El Test de Lunge (TL) es una prueba funcional validada y con alta correlación entre sesiones y entre diferentes exploradores, utilizada para valorar de manera cuantitativa el rango articular (ROM) del tobillo en dorsiflexión (DF) en cadena cinética cerrada (CCC). Posee gran importancia clínica debido a que nos aporta información que nos permite estimar el comportamiento de dicha articulación en la marcha. A pesar de la fácil aplicación de este procedimiento, se han encontrado diversidad de variantes en su implementación, por lo que se sospecha que los resultados entre sí no son comparables para un correcto seguimiento del paciente. **Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue valorar la existencia de discrepancias en la realización del TL en deportistas que pueden alterar los resultados del rango articular en dorsiflexión (ROM DF) del tobillo. **Método:** Búsqueda bibliográfica de artículos en los cuales se aplica el TL en deportistas, y se realizó una comparación de procedimientos y resultados. **Conclusiones:** Se ha hallado diferentes maneras de desarrollar el test de Lunge, dando lugar a resultados discrepantes y no comparables. Esta subestimación de la importancia de los procedimientos en la exploración clínica puede desencadenar un diagnóstico y un seguimiento erróneos. Se requiere una unificación de criterios para que los resultados sean válidos, y aportar evidencia científica de mayor fiabilidad.

PALABRAS CLAVES

Lunge-Test, Dorsiflexión, Rango articular, Tobillo

ABSTRACT

The Lunge Test (LT) is a validated functional test with high correlation between sessions and between different explorers, used to quantitatively assess the joint range (ROM) of the ankle in dorsiflexion (DF) in closed kinetic chain (CCC). It is of great clinical importance because it provides us with information that allows us to estimate the behavior of this joint during gait. Despite the easy application of this procedure, a diversity of variants has been found in its implementation, so it is suspected that the results are not comparable for a correct follow-up of the patient. **Objectives:** The aim of this study was to evaluate the existence of discrepancies in the performance of the TL in athletes that may alter the results of the dorsiflexion joint range (ROM DF) of the ankle. **Method:** bibliographic search of articles in which the TL is applied in athletes, and a comparison of procedures and results was performed. **Conclusions:** Different ways of developing the Lunge test have been found, giving rise to discrepant and non-comparable results. This underestimation of the importance

of the procedures in clinical examination may lead to misdiagnosis and follow-up. A unification of criteria is required for the results to be valid, and to provide scientific evidence of greater reliability.

KEY WORDS

Lunge-Test, Dorsiflexion, Joint Range, Ankle

ABREVIATURAS

ART: articulación

CAI: inestabilidad crónica de tobillo

CCA: cadena cinética abierta

CCC: cadena cinética cerrada

CCI: coeficiente de correlación intraclase

CM: centímetros

D: derecha

DE: desviación estándar

DF: dorsiflexión

DFROM: rango de movimiento de dorsiflexión

I: izquierda

KG: kilogramos

PF: plantarflexión

ROM: rango de movimiento

S: sanos

TL: Test de Lunge

TPA: tibioperonea astragalina

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

Durante las actividades diarias tales como caminar, subir y bajar escaleras, sometemos a nuestro cuerpo a diversidad de movimientos cíclicos. Cuando las estructuras funcionan de manera correcta no implica un riesgo de lesión para el sujeto. Sin embargo, ante una disminución del rango articular (ROM) de alguna de las estructuras se producen alteraciones que pueden desencadenar una patología. Concretamente, la disminución del ROM del tobillo provoca una demanda incrementada a la rodilla y la cadera, asumiendo un riesgo de lesión y a una disminución del rendimiento en el caso de los deportistas.

En todas las prácticas deportivas es muy importante la influencia del tobillo, y por ende es fundamental la valoración de su funcionalidad.

Para la evaluación de la dorsiflexión del tobillo tenemos como herramienta el test de Lunge (TL), prueba funcional de fácil aplicación y validada, que es el tema que trataremos en este trabajo.

1.2 Marco teórico

El test de Lunge (TL) es una prueba funcional utilizada en clínica por fisioterapeutas y podólogos para evaluar indirectamente la dorsiflexión del pie, midiendo el avance máximo de la tibia sobre el retropié en posición de carga de peso.¹

Se trata de una prueba con elevada fiabilidad entre probadores y entre sesiones, que presenta correlación entre los grados de amplitud de movimiento del tobillo en dorsiflexión y la distancia máxima de zancada. Además, existe una correlación entre el rendimiento del TL y la cinemática del tobillo durante la marcha y la carrera.²

También, el TL es empleado para detectar déficits de amplitud de movimiento en aquellos sujetos con patología traumática (inestabilidad) de tobillo y medir el progreso durante procesos de rehabilitación.³ Se ha demostrado que el TL puede también ser usado como predictivo de lesiones.^{4,5}

El TL ha demostrado tener una alta fiabilidad, ya que los coeficientes de correlación intraclase (CCI) oscilan entre 0,97 y 0,98 en la medición en cm. E indicaron que cada 1 cm de distancia de la pared equivale a aproximadamente 3,6° de dorsiflexión del tobillo.⁶

Durante la dorsiflexión del tobillo la tibia se desplaza hacia delante sobre el pie mientras la placa tibial se desliza en sentido anterior sobre la cúpula del astrágalo, cuando existe una limitación en este movimiento se impide que el tobillo alcance una posición de estabilidad ósea, haciéndola más vulnerable a las fuerzas de inversión y rotación interna sobre el tobillo.⁷

La articulación talocrural, tibioperonea astragalina (TPA) o tobillo es una estructura móvil con funciones en la marcha, tales como la transferencia de cargas, y el mantenimiento de la estabilidad y la congruencia articular entre el pie y el extremo distal de la pierna.⁸

El movimiento de la TPA se produce principalmente en el plano sagital, siendo este de flexo-extensión o flexión dorsal (FD) y flexión plantar (FP). El rango de movimiento global de la TPA es de hasta 80°, de los cuales 20-30° son de FD y 30-50° de FP⁹; y solo 30° de este arco son necesarios para una marcha estable (10° de FD y 20° de FP). Es importante destacar la rotación del astrágalo dentro de la mortaja del tobillo (10° aprox.).^{10,11} La presencia de esta rotación convierte el tobillo en una articulación biplanar.¹¹

La movilidad activa en cadena cinética cerrada (CCC) disminuye aproximadamente de 5°-10° en comparación con las mediciones en cadena cinética abierta (CCA).⁹

El movimiento de la TPA en el plano sagital es fundamental en el segundo rocker de la marcha, permitiendo la transferencia eficaz de la carga del peso corporal hacia el antepié.¹¹

Su integridad es crucial para que el movimiento se realice con el menor gasto energético posible y con la mayor congruencia articular, asegurando la estabilidad de la articulación.

En clínica es relevante conocer si el paciente conserva los 10° de flexión dorsal, debido a que una disminución de dicho ángulo está asociado al incremento de riesgo de padecer patologías de tobillo y pie.¹² Las restricciones del rango articular en dorsiflexión pueden estar asociadas a un mayor riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior¹³, síndrome de dolor patelofemoral¹⁴, tendinopatía rotuliana¹⁵ y fascitis plantar¹⁶.

En deportistas esta reducción podría conllevar a una disminución del rendimiento.¹⁷

Las técnicas para medir el rango articular de la dorsiflexión (ROM DF) pueden agruparse en tres categorías, basadas en el método de medición y la posición del cuerpo: estimación visual, medición goniométrica en posiciones que no soportan peso o CCA y medición en posición que soporta peso o CCC.⁷

En la práctica clínica el método que se suele realizar con mayor frecuencia es el pasivo, porque resulta más cómodo para el explorador, ya que se puede realizar la medición con goniómetro en decúbito supino. Sin embargo, no hay evidencia sobre la validez de estas mediciones. En la exploración en camilla, el tobillo no presenta el mismo comportamiento que haría en carga, puesto que no tendría las fuerzas de reacción del suelo actuando sobre el mismo.¹⁸⁻²⁰

Las mediciones de DF del tobillo con peso y sin peso producen resultados significativamente diferentes y solamente una correlación moderada, lo que sugiere que estas dos mediciones no deben utilizarse indistintamente como medidas de la amplitud de movimiento de la DF del tobillo.²¹

1.3 Protocolo del Test de Lunge (Bennell, 1998) ¹

Para la realización de la prueba es necesario trazar una línea que se proyecte desde la pared hacia el suelo formando un ángulo de 90°.

El paciente descalzo debe alinear el centro del talón y el primer dedo sobre la cinta métrica que está colocada en el suelo, y las manos en la pared para lograr una posición más estable.

El procedimiento consiste en el principio de “rodilla-pared” y requiere que los pacientes realicen, frente a una pared, un desplazamiento hacia delante de la pelvis y el tronco con la rodilla flexionada mientras se adopta una posición de embestida.²² Tal como se muestra en la imagen 3.

Durante ese movimiento la rodilla debe proyectarse en dirección a la línea dibujada en la pared. Teniendo como fin determinar la distancia (en cm) entre el primer dedo del pie y la pared, evitando que el paciente eleve en talón cuando aproxime la rodilla a la pared.²² Para ello el explorador debe mantener sujeto el talón del paciente. El pie se aleja secuencialmente de la pared hasta que se alcanza el rango máximo de dorsiflexión.²³

Durante esta tarea, el pie implicado permanece firmemente plantado en el suelo mientras la tibia avanza sobre el astrágalo hasta la máxima dorsiflexión.²⁴

Se otorga la posibilidad de ejecutar hasta 5 intentos, y se realiza una media de los 3 mejores resultados.¹

Los valores de normalidad se aproximan a los 10 cm. Por debajo de esta cifra se considera limitada.¹⁰

Debido a una mala implementación del protocolo, pueden existir errores en la realización del TL y llevar a la obtención de valores erróneos y con ello efectuar un diagnóstico equivocado.²⁰



Imagen 3. Fuente: Elaboración propia

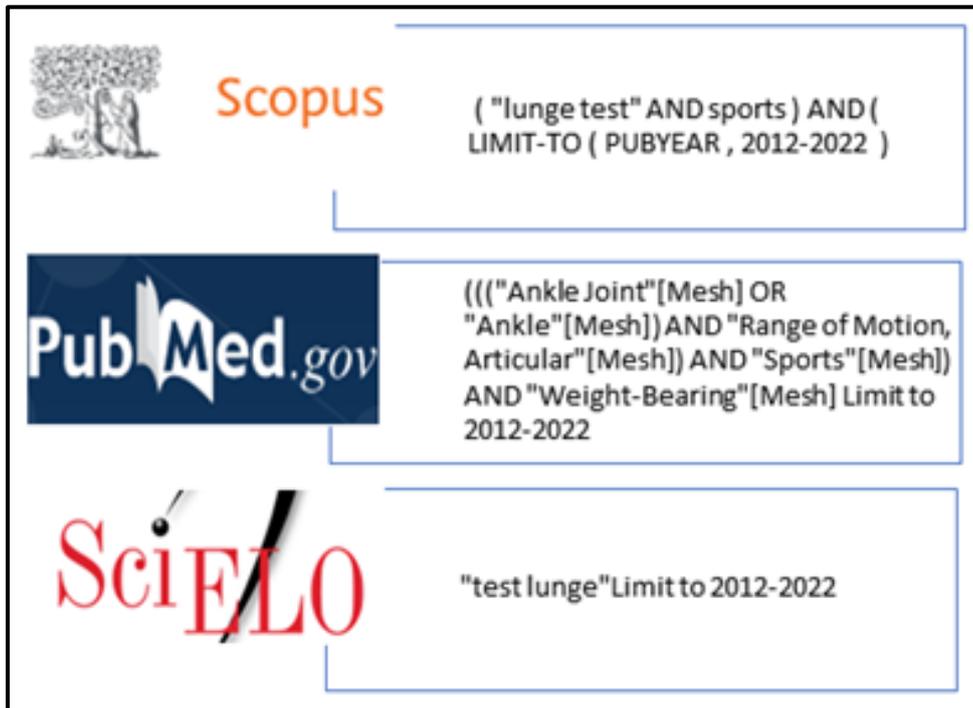
Los **objetivos** de este trabajo son:

- Valorar la existencia de discrepancias evidentes en la realización del TL en deportistas que pueden alterar los resultados del ROM DF del tobillo.
- Comparar los diversos procedimientos que se efectúan para el TL y sus correspondientes resultados.
- Realizar un protocolo estandarizado con los procedimientos que se realizan en el test validado.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

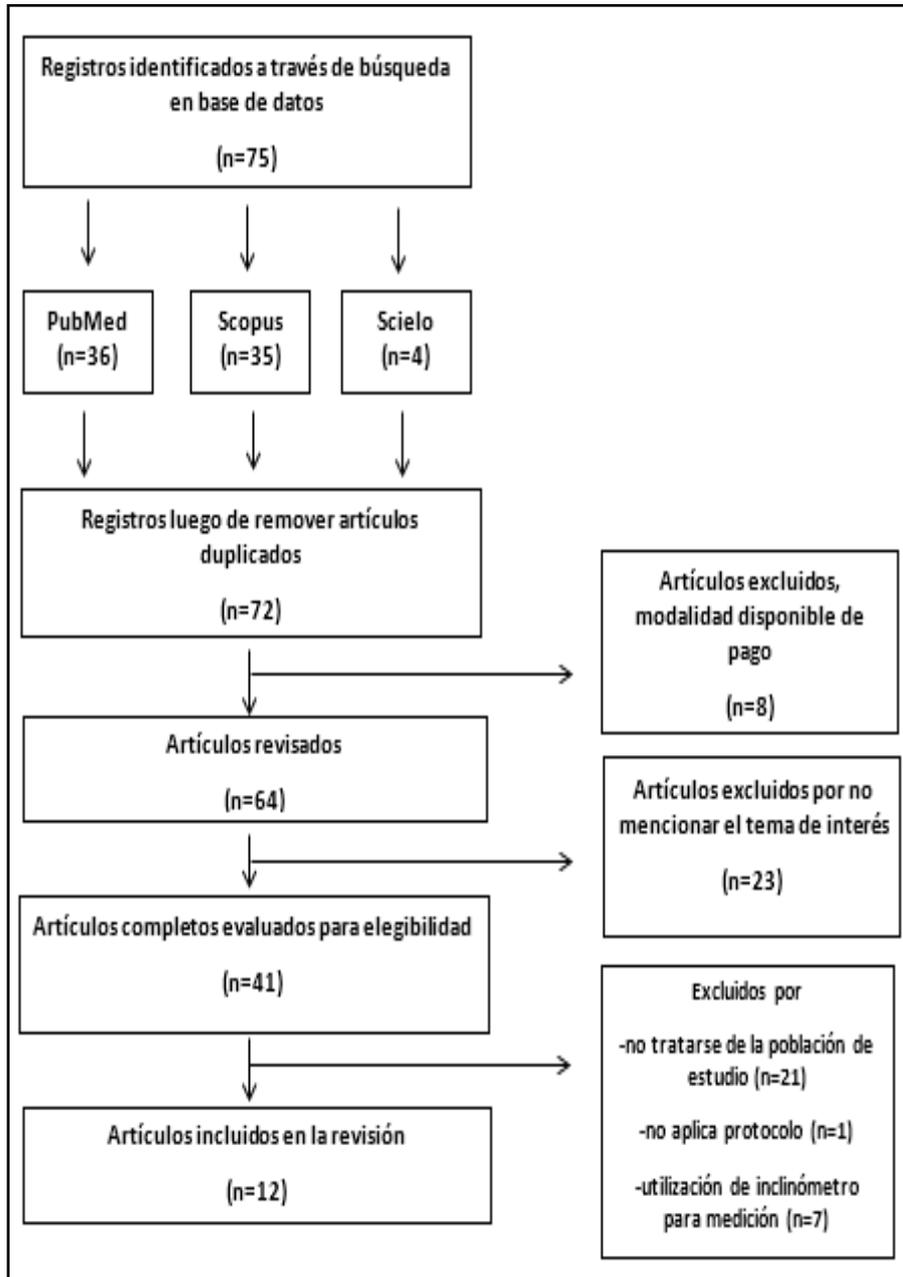
Antes de realizar este trabajo se acudió a diversas fuentes bibliográficas para documentar el marco teórico. Se halló, de este modo, el artículo escrito por Bennell et al. donde se valida el TL. Luego, se efectuó una búsqueda de material bibliográfico para localizar estudios que utilizaran el TL como prueba diagnóstica en deportistas. En la imagen 1 se resume la fórmula empleada en cada buscador. Se incluyeron artículos en inglés y castellano, publicados entre 2012-2022. Se amplió la lista de referencias, incluyendo artículos citados en los artículos hallados para la redacción de la introducción. En la imagen 2 expone la búsqueda en el diagrama de flujo modelo PRISMA.

Imagen 1: Ecuaciones de búsqueda realizados en los buscadores Scopus, PubMed y Scielo



Fuente: Elaboración propia

Imagen 2: Diagrama de flujo modelo PRISMA para el proceso de selección de estudio



Fuente: Elaboración propia

3. RESULTADOS:

En la Tabla 1 se registraron las estructuras implicadas en el protocolo para comparar la acción que cada autor otorga a las mismas, el número de intentos, la referencia bibliográfica y el nivel de evidencia.

Tabla 1: Características del protocolo TL llevado a cabo por los autores

N	AUTORES	AÑO	POBLACIÓN DE ESTUDIO	DEDO /TALÓN	PIERNA NO EVALUADA	ART. SUBASTRA - GALINA	RODILLA	N.º INTENTOS	REFERENCIA	NIVEL DE EVIDENCIA
1	Hoch, MC., et al. ³	2012	30 participantes con CAI emparejados con 30 participantes sanos. (26 masculinos y 34 femeninos)	Segundo dedo	Postura tándem a 30 cm por detrás de la extremidad implicada	-----	Rodilla perpendicular a la pared	6 ensayos y los 3 últimos se utilizaron para el análisis	Hoch y McKeon	III Caso-Control
2	Clanton, T O. et al. ²³	2012	Búsqueda bibliográfica	No hace referencia (imagen: dedo gordo)	-----	Articulación subastragalina debe estar bloqueada	-----	-----	Bennell et al	V búsqueda bibliográfica
3	Lowther D. et al. ²⁵	2012	18 futbolistas gaélicos masculinos (9 lesionados, 9 no lesionados)	Dedo gordo del pie	No estaba restringida	-----	Rodilla debe tocar una línea vertical en la pared	-----	-----	IIb diseño retrospectivo
4	Holland CJ, Campbell K, Hutt K. ²⁶	2015	16 jugadores de fútbol masculinos asintomáticos	Dedo gordo	-----	-----	La rodilla se flexionará mientras el participante intentaba tocar una línea vertical marcada en la pared con cinta adhesiva	1 única medición	Hoch y McKeon	IIb diseño experimental
5	Gómez-Jiménez F, Ayala F, Cejudo A, Saiz de Baranda P, Santonja F ¹²	2015	17 deportistas recreativos (masculinos adultos jóvenes)	Falange más distal del pie	-----	-----	-----	2 intentos y se realizó la media	Bennell et al.	IIb diseño experimental
6	Hartley EM, Hoch MC., Boling MC ²⁷	2018	384 atletas universitarios masculinos y 160 femeninos	Dedo gordo	-----	-----	Rodilla en contacto con la pared	3 ensayos de práctica, 3 ensayos de prueba para cada extremidad	-----	IIb Cohorte prospectiva
7	Padua, E. et al. ²⁸	2019	28 jóvenes jugadoras de baloncesto	Primer dedo del pie	-----	-----	Rodilla a tocar la pared	3 medidas para cada pierna y con media	Bennell et al.	Ib: estudio aleatorizado
8	Godoy Xixirry M et al. ²⁹	2019	107 futbolistas (36 amateurs y 71 profesionales)	Primer dedo del pie	-----	-----	-----	-----	-----	III: Estudio caso-control.

N	AUTORES	AÑO	POBLACIÓN DE ESTUDIO	DEDO /TALÓN	PIERNA NO EVALUADA	ART. SUBASTRA - GALINA	RODILLA	N.º INTENTOS	REFERENCIA	NIVEL DE EVIDENCIA
9	Jamaludin NI, et al. ³⁰	2000	30 atletas universitarios masculinos (15) y femeninos (15)	Lateral del pie paralelo a la cinta del suelo	Se colocó cómodamente detrás del pie probado	No se controló la movilidad de la articulación	Rodilla mantenía el contacto con la pared, no había marcas en la pared	3 ensayos para cada pierna, y los valores se promediaron para su posterior análisis	Hoch y McKeon	Iib estudio experimental
10	Lehr ME et al. ³¹	2002	147 deportistas: hockey césped, futbol y vóley (98 masculinos / 49 femeninos)	Segundo dedo	-----	Se limitó la pronación compensatoria	Rodilla hacia el segundo dedo del pie para intentar evitar la pronación compensatoria en las articulaciones subastragalinas y medioastragalinas	-----	Chisolm et al.	III: cohorte analítico observacional cuasi-experimental
11	Yeste-Fabregat M.et al. ³²	2002	32 jugadores profesionales de baloncesto	-----	-----	-----	Llevar la rodilla lo más lejos posible en la línea media, hacia la vertical	3-4 intentos, el valor más alto se utilizó para el análisis	Chisolm et al.	V Estudio piloto
12	Cady K, De Ste Croix M, Deighan M. ³³	2002	52 atletas (26 masculinos y 26 femeninos)	Dedo gordo del pie	Tándem: 3 variantes	No controló ni la pronación ni la supinación del pie	Rodilla tocando la pared	3 intentos por pierna, se utilizó la media	Bennell et al. / Hoch y McKeon	Ib. aleatorio de medidas repetidas

Fuente: Elaboración propia

Abreviaturas: ART: articulación; N.º: Número; CAI: inestabilidad crónica tobillo

En la Tabla 2 se registraron los resultados que se obtuvieron al implementar el TL en las diferentes investigaciones (los números de referencia se corresponden con la tabla 1), con las medidas de desviación estándar (DE) y aportando las características de la población de estudio (edad, peso y altura).

Tabla 2: Resultados de Test de Lunge (cm) de las diferentes investigaciones con su correspondiente DE (desviación estándar).

N.º	Test de Lunge (cm) (media ± DE)	Características pacientes		
		EDAD (años)	ALTURA (cm)	PESO (kg)
1	S: 12.47 ± 2.51 CAI: 10.73 ± 3.44	S: 24,9 ± 5,1 CAI: 26,5 ± 6,5	S: 170,4 ± 10,1 CAI: 174,2 ± 8,2	S: 73,3 ± 18,3 CAI: 78,3 ± 14,4
2	Búsqueda bibliográfica.	No aporta datos	No aporta datos	No aporta datos
3	12.0 ± 3.4	s: 20,41 ± 1,13/ lesionados: 23,89± 4,57	s: 179 ± 0,04 / lesionados: 176 ± 0,05	s: 80,11 ± 11,47 lesionados: 81,17 ± 8,14
4	12,0 ± 3,4	27,1 ± 5,3	-----	-----
5	Observador experto: 24,7 ± 5,6 / Observador novel: 26,8 ± 7	21,4 ± 2,9	175,3 ± 3,9	70,2 ± 6,7
6	♂: 8,51 ± 3,60 / ♀: 9,06 ± 3,36	♂: 19,79 ± 1,80 ♀: 19,80 ± 1,52	♂: 178,02 ± 10,39 ♀: 165,61 ± 7,08	♂: 85,71 ± 17,59 ♀: 66,16 ± 10,53
7	No se exponen resultados cuantificados (gráfica de barras)	Experimental: 14,59 ±1,12 / control: 15,44 ± 1,94	Experimental: 164,32 ±8,52 / control: 163,36 ± 6,86	Experimental: 55,16 ± 10, 78/ control: 60,93 ±12,75
8	Profesionales: 9.9 ± 3.7 Dominante / 9.9 ± 3.1 No dominante // Amateurs: 9.7 ± 3.5 dominante /9.9 ± 3.7 no dominante	Profesionales: 28,5 ± 4,5 / Amateurs: 22,5 ± 3,1	Profesionales: 180 ± 0,1 / Amateurs: 178 ± 0,1	Profesionales: 78,6 ± 8,1 / Amateurs: 78,6 ± 8,1
9	♂: 33,45 ± 7,56 / ♀: 36,83 ± 4,18	Entre 19-25	♂: 163,67 ± 7,19 / ♀: 155,80 ± 4,11	♂: 55,56 ± 9,80, / ♀: 56,77 ± 3,68
10	No aporta datos. Utiliza un modelo de regresión basado en puntos de corte: >10 cm	No aporta datos	No aporta datos	No aporta datos
11	Experimental: 9,36 Grupo Control: 9,10	22,84 ± 5,86	179,33 ± 7,98	75,73 ± 11,51
12	Pie no evaluado en contacto con el suelo D: 8.91 ± 3.55/ I: 9.40 ± 3.26 // Pie no evaluado con talón levantado del suelo: D: 10.42 ± 3.42 / I: 10.85 ± 3.16 // Pie no evaluado elevado del suelo D: 12.14 ± 3.34 / I: 12.47 ± 3.16	27,8 ± 7,4	173,3 ± 9,7	77,8 ± 16,9

Fuente: Elaboración propia

Abreviaturas: ♂: hombres, ♀: mujeres. **cm:** centímetros, **kg:** kilogramos; **DE:** desviación estándar, **CAI:** inestabilidad crónica de tobillo; **S:** sanos, **D:** derecho; **I:** izquierdo.

4. DISCUSIÓN

En nuestra búsqueda hallamos que los procedimientos empleados para la ejecución del TL no son homogéneos. Se tomó como referencia: 1) las diferentes estructuras anatómicas implicadas, 2) el número de intentos que se le otorgó a cada paciente para realizar la prueba, y 3) las fuentes de donde proceden los protocolos empleados.

1. Con respecto al **dedo que se alinea con la bisectriz del talón**, Hoch et al. y Lerh et al. utilizan el segundo dedo del pie, Gómez-Jimenez et al. utiliza el dedo que presente la falange más larga, Jamaludin et al. se decanta por no alinear la bisectriz del pie con la línea marcada en el suelo, sino colocar el pie paralelo al mismo, el resto de los autores utilizan como referencia el primer dedo o dedo gordo del pie.

En cuanto a la posición de la pierna no evaluada, Hoch describe la posición de tándem, mientras que Lowtrher y Jamaludin otorgan libertad en la posición. Cady propone 3 variantes de posición de la pierna no evaluada y compara los resultados obtenidos. Concluye en que cuanto más elevado esté el pie retrasado, más ROM DF se obtiene.

Con respecto a la **articulación subastragalina** hay cuatro autores que esta estructura, de los cuales dos de ellos: Clanton et al. y Lerh et al. limitan el movimiento, mientras que Cady y Jamaludin no controlan la pronosupinación. El resto de los autores no lo especifica.

El movimiento de la **rodilla**, los autores lo describen de manera diversa, Lerh busca alinear la rodilla con el segundo dedo del pie para evitar pronaciones compensatorias, mientras que Hoch, Lawther, Holland y Yeste buscan el contacto de la rodilla con la línea de la pared, el resto de los autores no limitan el recorrido de la articulación, ya que solo buscan el contacto de la rodilla con la pared, sin restricciones.

2. Por otra parte, en cuanto al **número de intentos** que realizaron los autores para la obtención de datos, no se encuentra unanimidad, puesto que Hoch y Hartley realizan 3 ensayos y 3 intentos; Cady, Jamaludin y Yeste realizaron 3 intentos, los dos primeros utilizan la media, mientras que el último se queda con el resultado más alto. Gómez-Jimenez ejecuta dos mediciones y las promedia; mientras Holland se decanta únicamente por realizar una medición.

Godoy es el único que realiza un calentamiento previo con 5 min de bicicleta estática.

3. Con respecto a la **fuentes** a la que acude cada autor encontramos tres autores referenciados: Bennell et al. citada por Clanton, Gomez, Cady y Padua; Hoch et al.

citado por Hoch, Holland y Jamaulin; mientras que a Chisolm lo referencia Lerh y Yeste.

Acudimos a los artículos referenciados para proceder a leer el protocolo descrito por cada uno. Hoch et al. y Chisholm et al. Siguen los procedimientos descritos por Bennell et al. Por lo que concluimos en que las discrepancias halladas proceden de un seguimiento incorrecto del protocolo inicial, en el que diversos autores fueron modificando gradualmente hasta obtener variantes de este. Cabe mencionar que el test validado es el descrito por Bennell.

Se utilizó la herramienta de consulta de Journal Citation Report® en Web of Science para conocer el nivel de impacto de cada autor, se halló que Hoch et al. tiene 133 citas, mientras que Bennell et al. es citado 341 veces.

Para evaluar el **nivel de evidencia científica** se emplea la Clasificación de la Agency for Healthcare Research and Quality.³⁴ Hay que mencionar que todos los artículos son procedentes de investigaciones de fisioterapeutas o licenciados en ciencias de la actividad física. No pudimos analizar ningún estudio realizado por podólogos.

Con respecto a la tabla 2, donde se resumen los resultados obtenidos por los autores en sus investigaciones. Es importante mencionar: 1) la homogeneidad de las muestras, y 2) en los artículos 5 de Gomez-Jimenez y 9 de Jamaludin, los resultados no se correlacionan con lo esperado, por lo que no son comparables con el resto de los artículos. Por otra parte, no podemos comparar los resultados con los diferentes modelos de procedimiento aportado por cada evaluador porque se trata de diferentes pacientes en diferentes contextos, y porque concretamente los que mencionan el bloqueo de la articulación subastragalina no aportan datos numéricos. Por lo que, si bien no podemos concluir en que los detalles que cada autor aporta en su prueba pueden variar significativamente los resultados, sí podemos afirmar que ante pequeños cambios los resultados se ven modificados, como es el caso del artículo aportado por Cady et al. en el que al modificar la posición del pie no evaluado hay diferencias de más de 3 cm en el ROM DF.

Avalando esta observación aportamos una investigación de Simondson et al. que sostiene que los intentos repetidos para adoptar la posición de embestida facilitan el aumento del ROM DF. Por lo tanto, sostiene que es necesario estandarizar el número de intentos para realizar el TL.³⁵

Argumentos a favor de su implementación:

- El TL ha sido válido por las organizaciones médicas americanas más importantes (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1965; American Medical Association, 2001), y se han reportado altas puntuaciones de fiabilidad (Bennell et al., 1998; Simondson et al., 2012).¹²
- Presentan validez científica y que tiene muy buenos resultados en cuanto a fiabilidad inter-sesión e inter-explorador.¹
- Se puede efectuar en consulta sin la necesidad de materiales costosos, solo requiere cinta métrica y una marca en la pared y el suelo.
- No es necesario marcar puntos de referencia anatómica, lo que podría implicar un error en la realización.

Limitaciones en su implementación:

- El tiempo que debemos invertir en hacerlo, ya que debemos explicarle al paciente el procedimiento y se suele dar un margen de 1-6 repeticiones hasta obtener el rango final. Esto nos supondría un tiempo aproximado de 3 minutos, podría representar una limitación relevante cuando se necesita probar a un gran número de atletas o pacientes en un periodo de tiempo muy corto¹², o cuando es necesario efectuar más pruebas funcionales.
- El administrador debe sujetar firmemente el talón del paciente y leer la distancia en la cinta métrica, adoptando una posición muy incómoda.¹²
- La medida lineal obtenida del TL debe, idealmente, convertirse en grados para conocer el ROM DF del tobillo, y esto podría arrastrar un error al no aplicarse correctamente la fórmula.¹²

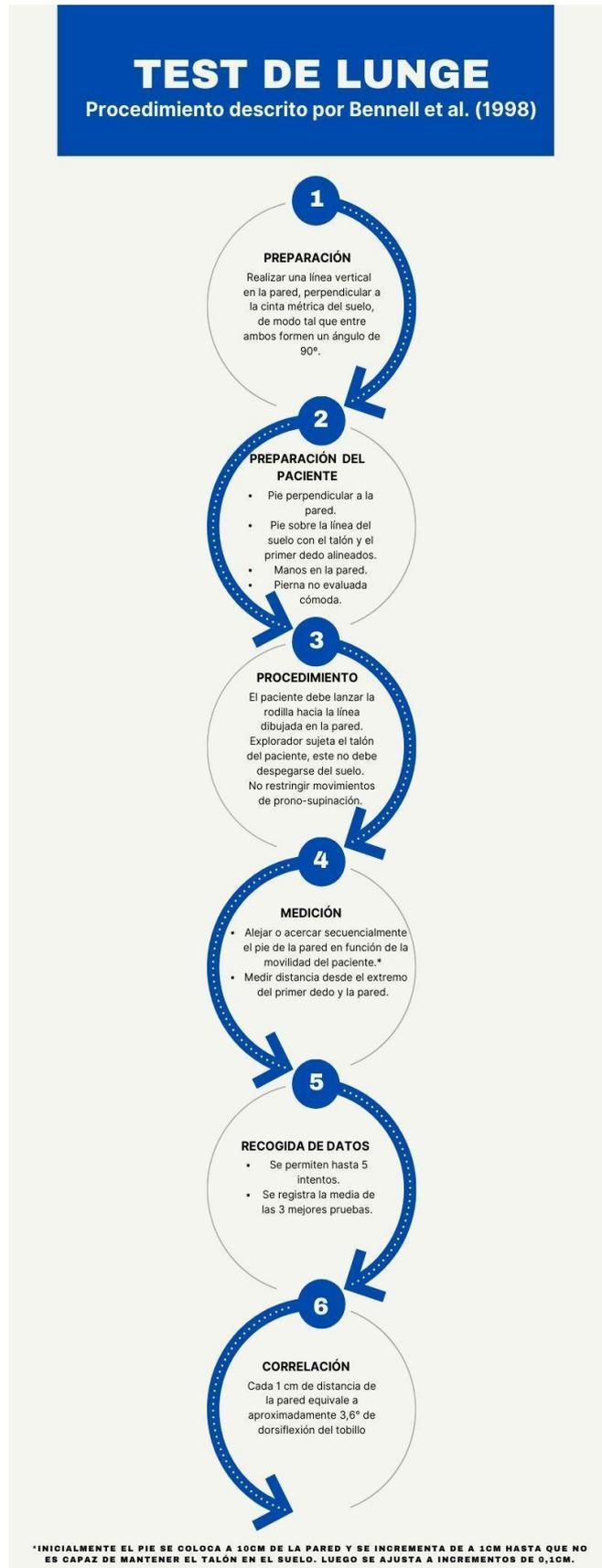
5. CONCLUSIONES

1- Concluimos en que el protocolo validado no se aplica correctamente en muchos casos, dando lugar a resultados discrepantes y no comparables.

2- Al subestimar la importancia de los procedimientos en la exploración clínica puede desencadenar en un diagnóstico y un seguimiento erróneos.

3-Sería de interés adoptar el protocolo validado y estandarizar su aplicación por parte de los podólogos.

Anexo I: Infografía del Procedimiento del Test de Lunge



Fuente: Elaboración propia

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Bennell K, Talbot R, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D, Hall A. Intra-rater and Inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother* [Internet] 1998 [consultado: 10 octubre 2021]; 44:175–80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11676731/>
2. Hoch MC, McKeon PO. Normative range of weight-bearing lunge test performance asymmetry in healthy adults. *Man Ther.* [Internet] 2011 [consultado: 20 octubre 2021];16(5):516–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21429784/>
3. Hoch MC, Staton GS, Medina Mckeon JM, Mattacola CG, Mckeon PO. Dorsiflexion and dynamic postural control deficits are present in those with chronic ankle instability. *J Sci Med Sport* [Internet] 2012 [consultado: 3 febrero 2022]; 15:574–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22575498/>
4. Bennell K, Wajswelner H, Finch C GB. Predictors of Lower Extremity Injuries at the Community Level of Australian Football. *Clin J Sport Med* [Internet] 2014 [consultado 25 mayo 2022];14(2):56–63. Disponible en: <https://oce-ovid-com.sire.ub.edu/article/00042752-200403000-00002/HTML>
5. Alfaro Santafé JJ, Gómez Bernal A, Lanuza Cerzócimo C, Sempere Bonet C, Barniol Mercade A, Alfaro Santafé JV. Resultados del test de Lunge en pacientes con hallux limitus funcional: estudio transversal de casos y controles. *Rev Española Podol* [Internet] 2017 [consultado 15 abril 2022] ;28(2):87–92. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-articulo-resultados-del-test-lunge-pacientes-S0210123817300622>
6. Chang TT, Li Z, Zhu YC, Wang XQ, Zhang ZJ. Effects of Self-Myofascial Release Using a Foam Roller on the Stiffness of the Gastrocnemius-Achilles Tendon Complex and Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Front Physiol* [Internet] 2021 [consultado: 18 enero 2022];17(12). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34603078/>
7. Chisholm MD, Birmingham TB, Brown J, MacDermid J, Chesworth BM. Reliability and Validity of a Weight-Bearing Measure of Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Physiother Canada* [Internet]. 2012 [consultado: 18 marzo 2022];64(4):347–55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23997389/>

8. Carrere A, Llanos Alcázar M" Y, Llanos Alcázar Y. Biomecánica del complejo Periastragalino. Biomecánica [Internet]. 1994 [consultado: 3 diciembre 2021];2(2):77–80. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/6663>
9. Kapandji AI. Fisiología articular. Tomo 2. 6ª ed. Madrid: Médica Panamericana. 2010.
10. Monteagudo M, Martínez De Albornoz P, Maceira E, Gutiérrez B. Anatomía funcional, biomecánica y patomecánica de la estabilidad del tobillo. Revista del pie y tobillo [Internet] 2016 [consultado: 8 febrero 2022]; S8: 3-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-del-pie-tobillo-366-articulo-anatomia-funcional-biomecanica-patomecanica-estabilidad-X1697219816549395>
11. Sánchez S, Navarro N, García N, Ojeda B, Caballero R. Bases Biomecánicas del Tobillo. Canar Médica y Quirúrgica. [Internet]. 2011 [consultado: 15 marzo 2022]; 8(24):13–20. Disponible en: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5754/6/0514198_00024_0002.pdf
12. Ayala F, Gómez-Jiménez F, Cejudo A, Sainz de Baranda P, Santonja F. Efecto del nivel de experiencia clínica del examinador sobre la validez de criterio y fiabilidad inter-sesión de cinco medidas del rango de movimiento de la flexión dorsal del tobillo. CPD [Internet] 2015 [consultado: 27 enero 2022]; 15(3):123.34. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1578-84232015000300012
13. Fong C-M, Troy Blackburn J, Norcross MF, McGrath M, Padua DA. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics JAthle Train [Internet] 2011[consultado: 17 febrero 2022]; 46(1):5-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21214345/>
14. Macrum E, Bell DR, Boling M, Lewek M, Padua D. Effect of limiting ankle-dorsiflexion range of motion on lower extremity kinematics and muscle-activation patterns during a squat. J Sport Rehabil [Internet]. 2012 [consultado: 17 mayo 2022];21(2):144–50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22100617/>
15. Backman LJ, Danielson P. Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: A 1-year prospective study. Am J Sports Med [Internet] 2011 [consultados 17 mayo 2022];39(12):2626–33. Disponible

- en: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546511420552?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed
16. Riddle D, Pulisic M, Pidcoe P JR. Risk Factors for Plantar Fasciitis: A Matched Case-Control Study. *J Bone Joint Surg Am* [Internet] 2003 [consultado 22 mayo 2022];282-7: 872-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12728038/>
 17. Sierra-Palmeiro, E.; Bobo-Arce, M.; Fernández-Villarino, M.; Alonso-Tajes, F.; González-Martin, M.C.; Gómez-Rivas L. Association Foot Morphology and Performance in Rhythmic Gymnastics. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte* [Internet] 2020 [consultado 16 mayo 2022];20(79):567-83. Disponible en: https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/rimcafd2020_79_012/12640
 18. Konor MM, Morton S, Eckerson JM, Grindstaff TL. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *Int J Sport Phys Ther* [Internet] 2012 [consultado 12 mayo 2022];7(3):280. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22666642/>
 19. Sidaway B, Euloth T, Caron H, Piskura M, Clancy J, Aide A. Comparing the reliability of a trigonometric technique to goniometry and inclinometry in measuring ankle dorsiflexion. *Gait Posture* [Internet] 2012 [consultado 11 mayo 2022];36(3):335-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22607791/>
 20. Jones R, Carter J, Moore P, Wills A. A study to determine the reliability of an ankle dorsiflexion weight-bearing device. *Physiotherapy*. [Internet] 2005 [consultado 11 mayo 2022]; 91(4):242-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031940605000842>
 21. Rabin A, Kozol Z. Weightbearing and nonweightbearing ankle dorsiflexion range of motion: are we measuring the same thing? *J Am Podiatr Med Assoc* [Internet] 2012 [consultado 25 mayo 2022];102(5):406-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23001734/>
 22. Cejudo A, Sainz de Baranda P, Ayala F, Santonja F. A simplified version of the weight-bearing ankle lunge test: Description and test-retest reliability. *Man Ther* [Internet]. 2014 [consultado: 16 mayo 2022];19(4):355-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2014.03.008>
 23. Clanton TO, Matheny LM, Jarvis HC, Jeronimus AB. Return to Play in Athletes Following Ankle Injuries. *Sports Health* [Internet]2012 [consultado 12 abril

- 2022];4(6):471. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24179584/>
24. Powden CJ, Hoch JM, Hoch MC. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. *Man Ther* [Internet]2015 [consultado 16 mayo 2022];20(4):524–32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25704110/>
 25. Lowther D, O’Connor A, Clifford AM OK. The relationship between lower limb flexibility and hamstring injury in male Gaelic footballers. *Physiother Pract Res* [Internet] 2012 [consultado 16 abril 2022];33(1):22–8. Disponible en: <https://content.iospress.com/articles/physiotherapy-practice-and-research/ppr33-1-05>
 26. Holland CJ, Campbell K, Hutt K. Increased treatment durations lead to greater improvements in non-weight bearing dorsiflexion range of motion for asymptomatic individuals immediately following an anteroposterior grade IV mobilisation of the talus. *Man Ther* [Internet] 2015 [consultado: 12 abril 2022];20(4):598–602. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1356689X1500020X>
 27. Hartley EM, Hoch MC, Boling MC. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *J Sci Med Sport* [Internet] 2018 [consultado: 13 abril 2022];21(7):676–80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29102301/>
 28. Padua E, Grazia D’amico A, Alashram A, Campoli F, Romagnoli C, Lombardo M, et al. Effectiveness of Warm-Up Routine on the Ankle Injuries Prevention in Young Female Basketball Players: A Randomized Controlled Trial. *Medicina (Kaunas)* [Internet] 2019 [consultado: 11 abril 2022]; ;55(10):6902019; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31623096/>
 29. Godoy Xixirry M, Riberto M, Sartori Manoel L. Analysis of Y balance test and dorsiflexion lunge test in professional and amateur soccer players. *Rev Bras Med Esporte* [Internet] 2019 [consultado: 8 abril 2022] ;25(6):490–3. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/JwX5TSCBw5KWVDgjWZdkMSS/?lang=en>
 30. Jamaludin NI, Nadhirah F, Sahabuddin A, Khairul R, Raja M, Najib A, et al. Bottom-Up Kinetic Chain in Drop Landing among University Athletes with Normal Dynamic Knee Valgus. *Res Public Heal* [Internet] 2020 [consultado: 6 abril 2022];

- 17(12):4418. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32575511/>
31. Lehr ME, Pettineo SJ, Fink ML, Meyr AJ. Closed chain dorsiflexion and the regional interdependence implications on fundamental movement patterns in collegiate athletes. *The foot* [Internet] 2021 [consultado: 5 abril 2022]; 49: 1-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958259221000614>
 32. Yeste-Fabregat M, Baraja-Vegas L, Vicente-Mampel J, Pérez-Bermejo M, Bautista González IJ, Barrios C, et al. Acute Effects of Tecar Therapy on Skin Temperature, Ankle Mobility and Hyperalgesia in Myofascial Pain Syndrome in Professional Basketball Players: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health* [Internet] 2021[consultado: 22 abril 2022]; 18(16): 8756. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/344444508/>
 33. Cady K, De M, Croix S, Deighan M. Back foot influence on dorsiflexion using three different positions of the weight bearing lunge test. *Phys Ther Sport* [Internet] 2021 [consultado: 4 abril 2022]; 47:1–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33099092/>
 34. Martínez Nova A, Gijon-Nogueron G. La evidencia científica: método de evaluación de resultados clínicos, el camino para la podología. *Rev Española Podol* [Internet] 2017 [consultado: 5 mayo 2022];28(1):58-60. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-articulo-la-evidencia-cientifica-metodo-evaluacion-S0210123817300063>
 35. Simondson D, Brock K, Cotton S. Reliability and smallest real difference of the ankle lunge test post ankle fracture. *Man Ther* [Internet] 2012 [consultado: 19 mayo 2022];17(1):34–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21959254/>