

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**



**Título: Influencia de una flexión dorsal de tobillo limitada en el desarrollo de tendinopatía rotuliana.**

**Autor: Sebastián Gómez Maestre.**

**Nº exp 1016**

**Tutor: Jorge Juan Cencerrado López**

**Departamento y área: Patología y cirugía.**

**Curso académico: 2016/2017**

**Convocatoria de: Junio 2017**



## **ÍNDICE DE CONTENIDOS:**

- 1-Resumen en español e inglés, página 4.**
- 2-Introducción, página 6.**
  - 2.1- Justificación, página 6.**
  - 2.2- Pregunta de investigación, página 6.**
  - 2.3- Pertinencia, página 6.**
  - 2.4 Marco teórico, página 7**
    - 2.4.1- La articulación del tobillo, página 7.**
    - 2.4.2- La dorsiflexión de tobillo. Métodos de valoración, página 8.**
    - 2.4.3 La articulación de la rodilla. El tendón rotuliano, página 9.**
    - 2.4.4 Tendinitis y tendinopatía. La tendinopatía rotuliana, página 10.**
- 3- Objetivos, página 12.**
- 4-Material y métodos, página 12.**
- 5-Resultados, página 14.**
- 6- Discusión, página 16.**
- 7- Conclusiones, página 17.**
- 8-Anexo y tablas, página 18.**
- 9- Bibliografía, página 22.**

## **1-Resumen en español e inglés:**

Introducción: Es conocida la relación biomecánica existente entre la articulación del tobillo y la de la rodilla, un rango articular limitado en el tobillo podría suponer compensaciones en la rodilla.

Objetivos: El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la literatura científica acerca de la relación existente entre un rango de movilidad reducido en la dorsiflexión de tobillo y el desarrollo de tendinopatía rotuliana.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Scopus y PEDro de la literatura científica existente hasta la actualidad en inglés y en español. Las palabras clave utilizadas fueron: “ankle” AND “dorsiflexion” AND “patellar” AND “tendinopathy”

Resultados: Se encontraron 8 artículos al realizar la búsqueda de los cuales se seleccionaron 5 por adecuarse a la pregunta de investigación de este trabajo, 3 de ellos concluyen que hay evidencia en la relación entre una dorsiflexión de tobillo limitada y el desarrollo de tendinopatía rotuliana.

Conclusiones: La limitación de la dorsiflexión de tobillo está relacionada con el desarrollo de tendinopatía rotuliana, es necesario seguir investigando y trabajando en estrategias de medida, registro y mejora de la dorsiflexión de tobillo.

Introduction: The biomechanical relationship between the ankle joint and the knee joint is known, and a limited joint range in the ankle may result in knee compensations.

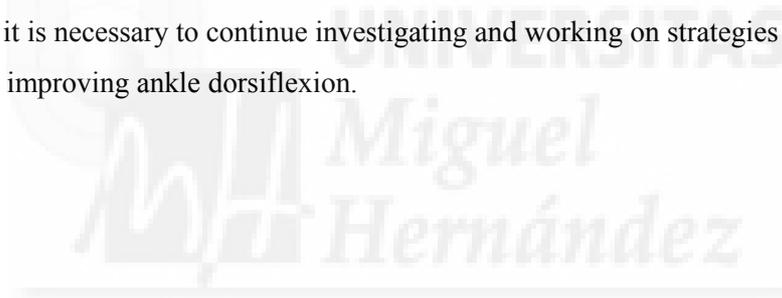
Objectives: The aim of this paper is to review the scientific literature on the relationship between a reduced mobility range in ankle dorsiflexion and the development of patellar tendinopathy.

Material and methods: A bibliographic search was carried out in the Pubmed, Scopus and PEDro databases of current scientific literature in English and Spanish.

The keywords used were: "ankle" AND "dorsiflexion" AND "patellar" AND "tendinopathy"

Results: 8 articles were found in the search, of which 5 were selected to fit the research question of this study, 3 of them conclude that there is evidence in the relation of a limited ankle dorsiflexion and the development of patellar tendinopathy.

Conclusions: The limitation of ankle dorsiflexion is related to the development of patellar tendinopathy, it is necessary to continue investigating and working on strategies for measuring, recording and improving ankle dorsiflexion.



## 2. Introducción:

### 2.1 Justificación:

Es bien conocida la relación biomecánica existente entre la articulación del tobillo y la de la rodilla, la presencia de un ROM (rango de movilidad) limitado en el tobillo podría alterar la biomecánica normal de la rodilla en distintas actividades.

Sin embargo en la práctica clínica no se le da la importancia adecuada a la medida de la DF (dorsiflexión) del tobillo y a su aumento mediante un programa terapéutico en caso de ser esta deficitaria.

### 2.2 Pregunta de investigación:

¿Existe evidencia científica de la relación entre el ROM limitado de DF en el tobillo y el desarrollo de PT (tendinopatía rotuliana)?

### 2.3 Pertinencia:

El aumento de la práctica deportiva y sus lesiones hace necesaria la traslación de la investigación científica al ámbito clínico estableciendo conclusiones claras en base a la evidencia científica actual para así poder diseñar programas preventivos e intentar controlar los factores de riesgo.

## 2.4 Marco teórico:

### 2.4.1 La articulación del tobillo:

La articulación del tobillo está formada por la parte distal de los huesos tibia y peroné, unidos por una membrana interósea y la cara superior del astrágalo, tiene principalmente dos funciones: bisagra entre pie y pierna y distribución de tensiones transmitidas hacia delante al retropié.

Está formada por 2 articulaciones:

Tibioperonea inferior: Se trata de una sindesmosis y, por tanto, carece de cartílago hialino; está formada por los dos huesos con interposición de tejido fibroso interóseo y un pliegue capsular de la articulación talocrural. Está en relación con la articulación tibioperonea superior. La configuración de la misma tiene una incidencia en el soporte del peroné y en su capacidad de movilización.

Talocrural: Es un gínglimo que asocia las superficies articulares de tres huesos. Su particularidad consiste en tener una geometría variable (más largo en DF). Las superficies son concordantes, pero no congruentes. (*Huch K., 2005*)

El tobillo presenta un movimiento principal, que tiene lugar en el plano longitudinal y que es el de flexión plantar y dorsal del pie, la media se sitúa alrededor de 20° para la flexión dorsal y 45° para la flexión plantar (*Kapandji, 1998*).

El centro de giro de este movimiento de flexoextensión se encuentra en el astrágalo. En DF máxima existe el máximo contacto entre las superficies articulares y la articulación está bloqueada. Al iniciarse la flexión plantar existe una descompresión de la articulación y se produce el deslizamiento. (*A. Viladot Voegeli.2003*)

Esta articulación soporta aproximadamente 5 veces el peso del cuerpo durante la marcha normal y hasta 13 veces el peso del cuerpo corriendo (*Burdett R. 1981*)

#### 2.4.2 La dorsiflexión de tobillo. Métodos de valoración:

La DF es el movimiento que lleva el dorso del pie en dirección a la tibia, este movimiento se puede producir tanto con el pie fijo, produciéndose una inclinación de la pierna hacia delante con rotación medial, y con el pie móvil en la cual el pie se levanta hacia arriba y hacia fuera, se produce principalmente por el músculo tibial anterior ayudado del extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo y peroneo anterior; cuando se produce una parálisis del tibial anterior el pie cae en equino puesto que los músculos restantes no tienen la fuerza necesaria para producir la DF de tobillo. (*Miguel Palastanga, Derek Field, Roger Soames. 2007*).

Es necesario un ROM de DF de tobillo adecuado para poder realizar las actividades de la vida diaria, este rango varía entre distintos individuos y puede verse alterado por diversos factores, los cuales podemos clasificar en internos, como la estructura de las superficies articulares, acortamientos musculares de la cadena posterior y otros factores relacionados con la articulación; y externos, uso de calzado con alza en la parte del talón (tacón) y tipo de actividad diaria.

Cuando la DF se encuentra limitada se produce un exceso de pronación subtalar que causa un aumento de la rotación interna de la tibia, esto tiene efectos negativos sobre la articulación de la rodilla. (*Vicente Sanchis Alfonso, Carlos Puig Abbs, Vicente Martínez San Juan. 2011*)

Se ha demostrado además que las variables sexo y edad son también relevantes, disminuyendo con el aumento de la edad una media de 6,5° entre sujetos de mediana edad y sujetos de edad avanzada, y en el caso de las mujeres una media de 10,6°. (*Vandervoort AAI, Chesworth BM, Cunningham DA, Paterson DH, Rechnitzer PA, Koval JJ. 1992.*)

El ROM normal en el plano sagital se encuentra entre los 60° y los 75°, con 10°-20° de dorsiflexión y 40-55° de plantiflexión.

Existen diversos métodos para valorar la DF, aunque en la actualidad hay controversia acerca de cual es el que presenta mayor fiabilidad (intra-observador e inter-observador) para así poder ser usado dentro de un protocolo de medida de la DF por parte de todos los profesionales sanitarios.

El más usado de ellos por realizarse en carga y tener una gran fiabilidad es el Test de Lunge, cuyos resultados se pueden cuantificar de dos formas:

-Medida de los grados de dorsiflexión en carga con inclinometro.

-Centímetros de distancia del pie a la pared.

(Bennell KL1, Talbot RC, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly DH, Hall AJ.1998)

#### 2.4.3 La articulación de la rodilla. El tendón rotuliano:

La articulación de la rodilla está formada por el extremo distal del fémur, la parte proximal de la tibia y la rótula; esta unión forma un ángulo de unos 170°, lo que se denomina valgo fisiológico, cuando este ángulo aumenta se produce el “genu varo” y cuando disminuye se produce el “genu valgo”

Presenta principalmente dos funciones:

De soporte ya que soporta la carga gravitacional del cuerpo, que se encuentra en relación con el apoyo en el suelo a través del pie.

De movilidad para trasladar el peso corporal.

Estructuralmente la rodilla está compuesta por dos articulaciones reunidas en una capsula común, la femorotibial y la femororotuliana.

El tendón rotuliano conecta la rotula y el tendón del cuádriceps con la tibia, participando en el mecanismo extensor de la rodilla.

La patología más frecuente en esta estructura es la tendinopatía rotuliana, también conocida como rodilla de saltador por darse frecuentemente en deportistas que realizan saltos.

#### 2.4.4 Tendinitis y tendinopatía. La tendinopatía rotuliana:

Según la definición que hace el Medical Subject Heading el tendón es una banda fibrosa de tejido conectivo que se encuentra en los extremos de las fibras musculares esqueléticas y que sirven para fijar los músculos a los huesos u otras estructuras.

Se encuentran compuestos de colágeno en un 30%, de elastina en un 2% y de un 68% de agua.

La vascularización del tendón es escasa, y el aporte sanguíneo aumenta durante el ejercicio, esto es un factor clave que justifica los elevados tiempos que se requieren para la recuperación del tendón lesionado.

Ha sido extensamente asumido que el sobreuso del tendón causa inflamación y tras esto se produce el dolor, pero en los últimos años esta visión de la tendinopatía está siendo modificada al producirse hallazgos que indicarían la no relación entre el dolor y la presencia de un proceso inflamatorio, esto se comprobó al no encontrarse marcadores inflamatorios en una microdiálisis del tendón con tendinopatía. (*Alfredson H, Thorsen K, Lorentzon R. 1999*)

Otros investigadores consideraban que la tendinosis es la etapa final de un proceso que comienza con el tendón normal y pasa por una fase de tendinitis la cual termina para originar un proceso de dolor crónico.

Pero un estudio en el cual se analizó el tejido del tendón en casos de rupturas espontáneas encontró signos de tendinosis en el tejido adyacente sin presentar síntomas de dolor. (*Kannus P, Józsa L. 1991*)

Por otro lado existe controversia respecto a la correlación existente entre las pruebas de imagen del tendón lesionado y el dolor que se produce, mediante pruebas de imagen se llegó a la conclusión de que no existía relación entre el estado de las fibras de colágeno y la sintomatología dolorosa. (Kiss ZS, Kellaway DP, Cook JL, Khan KM. 1998)

Según un artículo de la Federación Española de Medicina del Deporte las tendinopatías se pueden clasificar en:

Tendinosis: En la cual no existen signos clínicos ni histológicos de inflamación. Puede producirse por degeneración tisular asociada a la edad, microtraumatismos etc... son lesiones de la estructura de colágeno que en muchas ocasiones no producen síntomas ni tienen repercusión clínica.

Tendinitis: Este concepto ha sido usado hasta hace poco para definir un cuadro doloroso sin que necesariamente existiese un proceso inflamatorio en el tendón, como el sufijo -itis parece indicar. Por tanto, actualmente sólo se debería clasificar como tendinitis a los casos en que existe un proceso inflamatorio en el tendón, lo cual es poco frecuente en lesiones por sobrecarga.

Paratendinitis: este termino incluye las peritendinitis, las tenosinovitis y las tenovaginitis, son cuadros donde aparece verdadera inflamación e hiperemia peritendinosa, suele aparecer en tendones que se deslizan sobre una superficie ósea, en ocasiones se asocian a las tendinosis.

Entesopatías: se denomina éntesis a la inserción de un tendón, ligamento capsula o fascia en el hueso. La respuesta de esta estructura a microagresiones de repetición por tracción provoca cambios degenerativos que pueden producir finalmente síntomas. Cuando aparece una entesitis, suele ir acompañada de una enfermedad inflamatoria sistémica.

(JF, Abellán)

La PT es una patología con una gran incidencia principalmente en la población que realiza algún deporte en los que se realizan saltos (volleyball, baloncesto etc...)

Existen 9 factores relacionados con el desarrollo de PT: Peso, índice de masa corporal (IMC), relación cintura-cadera, diferencia de la longitud de la pierna, altura del arco del pie, flexibilidad y fuerza del cuádriceps, flexibilidad de los isquiotibiales y desempeño de salto vertical (Worp H, Ark M, Roerink S, Pepping GJ, Akker-Scheek I, Zwerver J. 2011)

La PT puede clasificarse en 4 grados (Blazina et al. 1973):

Grado 1: Se produce dolor post-ejercicio

Grado 2: Se produce dolor antes y después pero disminuye con el calentamiento.

Grado 3: Dolor durante y después de la actividad, el paciente tiene dificultad para llevar a cabo de manera satisfactoria la actividad.

Grado 4: Dolor en las actividades diarias.

### 3. Objetivos:

Determinar la relación existente entre un ROM de DF tobillo limitado y el desarrollo de PT en deportistas.

### 4. Material y métodos:

Se ha realizado una revisión bibliográfica cuya finalidad es examinar la bibliografía publicada hasta la actualidad y situarla en cierta perspectiva.

La revisión bibliográfica es un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea ésta clínica, docente, investigadora o de gestión. La naturaleza de la duda y, por tanto, de la pregunta que se hace el usuario, condicionarán el resultado de la revisión, tanto en el contenido de la información recuperada como en el tipo de documentos recuperados. (Gálvez Toro, A. 2002.)

Se concluye por tanto, que el objetivo fundamental del artículo de revisión es intentar identificar qué se conoce del tema, qué se ha investigado y qué aspectos permanecen desconocidos, todo ello mediante una estrategia de búsqueda con el fin de llegar a una conclusión.

Para ello se utilizaron las bases de datos PubMed, PEDro y Scopus, utilizando como palabras clave “patellar” “tendinopathy” “ankle” “dorsiflexion”.

Como **criterios de inclusión** se incluyen:

- Estudios realizados en humanos.
- Estudios a los que se pueda tener acceso gratuitamente a través de los recursos de la Universidad Miguel Hernández.

Como **criterios de exclusión** se establecen los siguientes:

- Estudios realizados en animales.
- Estudios en un idioma diferente al español o al inglés.
- Estudios en los que intervengan pacientes con alguna otra patología, esto incluye: pacientes con enfermedades vasculares, enfermedades neurológicas, pacientes con miopatías etc...
- Estudios que presenten individuos que hayan sido sometidos a algún proceso quirúrgico en la articulación del tobillo o la rodilla, esto incluye pacientes con prótesis.

### **Metodología de búsqueda:**

*Tabla 1, términos empleados en la búsqueda.*

-PubMed:

```
("ankle"[MeSH Terms] OR "ankle"[All Fields] OR "ankle joint"[MeSH Terms] OR  
("ankle"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "ankle joint"[All Fields]) AND  
dorsiflexion[All Fields] AND ("patella"[MeSH Terms] OR "patella"[All Fields] OR  
"patellar"[All Fields]) AND ("tendinopathy"[MeSH Terms] OR "tendinopathy"[All Fields])  
AND "loattrfull text"[sb]
```

-PEDro:

“Ankle” AND “dorsiflexion” AND “patellar” AND “tendinopathy”

-Scopus:

"ankle" AND "dorsiflexion" AND "patellar" AND “tendinopathy”

## 5) Resultados:

Con los criterios de búsqueda especificados anteriormente se encontraron en 8 artículos en Pubmed, 9 en Scopus (de los cuales 8 eran los mismos que en pubmed y uno era un capítulo de un libro) y 0 en PEDro, tras leer sus abstracts se seleccionaron 5 (tabla 2, artículos seleccionados para la revisión) por ser los que se ajustaban a la pregunta de investigación.

En el **primer artículo** “Lower limb strength and flexibility in athletes with and without patellar tendinopathy.” Se analizaron diversos factores presentes en deportistas, entre ellos el ROM de DF en sujetos con PT (n=7) y sujetos asintomáticos (n=7), se observa que el grupo con PT tiene menor ROM de DF ( $p=0,038$ ) con una diferencia de medias de  $10,71^\circ$ , como puede observarse en (figura 1, resultados flexibilidad de cuádriceps, isquiotibiales y dorsiflexión de tobillo)

En el **segundo artículo** “Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: a 1-year prospective study.”

90 jugadores fueron examinados de distintos posibles factores de riesgo para el desarrollo de PT. 75 de ellos cumplían los criterios de inclusión, 12 jugadores (16%) desarrollaron PT, estos jugadores tenían un ROM de DF menor respecto al resto con una diferencia de medias de  $-4,7^\circ$ , además, estudios estadísticos complementarios establecieron la cifra de  $36,5$  como punto de corte de referencia respecto al cual el riesgo de padecer PT era de  $18,5\%$  a  $29,5\%$ , comparado con el  $1,8$  a  $2,1\%$  de posibilidades de padecer PT teniendo un ROM mayor a  $36,5^\circ$ , se concluye por tanto que hay evidencia suficiente para afirmar que una DF limitada es un factor de riesgo para el desarrollo de PT.

En el **tercer estudio** “Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation.” se evaluaron distintas características presentes en 3 grupos, sujetos con PT unilateral (n=14), sujetos con PT bilateral (n=13) y sujetos asintomáticos (n=31), entre estos factores se encontraba el ROM de DF, fue valorada con un inclinómetro mediante el test de Lunge (figura 2, test de Lunge con inclinómetro.) se encontró evidencia de que un ROM de DF disminuido sea un factor de riesgo para el desarrollo de tendinopatía rotuliana.

El **cuarto estudio** analizado “Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players.” se trata de un estudio transversal en el cual se estudiaron diversos factores presentes en 113 jugadores de volleyball mayores de 18 años (ROM de DF de tobillo, altura de salto, fuerza plantarflexora de tobillo, años de competición de voleibol y nivel de actividad) La DF fue medida con el test de Lunge, se buscó la asociación de estos factores con la salud del tendón rotuliano (tendón normal, imagen ecográfica alterada sin dolor, imagen alterada con dolor), se compararon los datos mediante un análisis de varianzas y el único factor asociado con el desarrollo de PT era la DF limitada ( $p < 0.05$ ), se estableció un punto de corte de  $45^\circ$ , los sujetos con menos DF de  $45^\circ$  tenían un mayor riesgo de padecer PT.

En el **último estudio** analizado “Factors associated with the presence of patellar tendon abnormalities in male athletes.” 31 jugadores de baloncesto y volleyball fueron evaluados de diversas características, entre ellas el rango de DF, en este estudio se concluye que la flexibilidad de la cintilla iliotibial, la alineación pie-antepie y el ángulo de Arno se encuentran relacionados con el desarrollo de PT. Los datos obtenidos se registran (tabla 3: resultados del estudio. Mendonça, L.D) en cuanto al ángulo de DF, se registra una media  $35,66^\circ$  con una desviación típica de  $6,4^\circ$  en pacientes con PT, y  $39,49^\circ$  con una desviación típica de  $5,3^\circ$  en sujetos asintomáticos; con un p valor de 0,108, por tanto aunque se concluye que no existe una relación clara, observando los datos registrados podemos concluir que sí que existe cierta relación.

## 6) Discusión:

En 4 de los 5 estudios analizados los autores encuentran relación entre un ROM limitado en la DF de tobillo y el desarrollo de PT.

Como limitación podemos encontrar que el número de participantes en los estudios no era elevado, 4 de los 5 estudios eran estudios transversales, lo cual limita el establecimiento de la relación causa-efecto ya que se seleccionaron sujetos con tendinopatía lo cual podría influir en el ROM de DF de tobillo, como mecanismo de compensación y adaptación al dolor, no siendo por tanto el mecanismo causal, si no una adaptación a la patología.

Por otro lado, se comprobó que un déficit de DF de tobillo producía un aumento de la pronación subtalar, una rotación medial de la tibia y por tanto un aumento del valgo de rodilla con su consecuente aumento de tracción al tendón rotuliano; este hallazgo podría indicar una relación entre los grados de valgo de rodilla y el desarrollo de PT, como pudieron comprobar Mendonça LD, Verhagen E, Bittencourt NF, Gonçalves GG, Ocarino JM, Fonseca ST el ángulo de Arno que mide la alineación de la rótula en la rodilla se encuentra relacionado con el desarrollo de tendinopatía rotuliana.

Por tanto se hace necesaria una mayor investigación de los factores causales, y de su tratamiento mediante Fisioterapia, fortaleciendo grupos musculares que eviten la excesiva abducción y rotación interna de cadera, tratamiento mediante plantillas para evitar la pronación subtalar y como consecuencia disminuir tracciones en el tendón rotuliano.

## 7) Conclusión:

Existe evidencia suficiente para concluir que un rango limitado de DF en la articulación del tobillo está relacionado con el desarrollo de PT y por tanto puede ser catalogado como factor de riesgo potencial.

El número de estudios encontrados en esta revisión no ha sido elevado, se hace necesario seguir investigando sobre el tema con grupos de estudio mayores, analizando más factores para establecer conclusiones claras sobre esta relación causal.

Además, es importante una traslación de estos resultados a la práctica clínica, mediante la medida, el registro y el trabajo del aumento de la DF principalmente en los grupos que mayor riesgo presentan como son los deportistas, y más concretamente los que realizan saltos en su deporte.

Desde los colegios de fisioterapeutas se debería concienciar de esta importante relación biomecánica, proponiendo a los fisioterapeutas de clubes deportivos la realización de programas preventivos normalizando la aplicación clínica del test de Lunge como medida de registro de la DF y aplicando posteriormente un programa de aumento de la DF, con estiramientos de la cadena posterior, terapia manual para corregir posibles alteraciones estructurales como un astrágalo anteriorizado.

Además, en estos grupos de riesgo sería conveniente realizar un trabajo extra de fortalecimiento muscular de miembros inferiores, con ejercicios excéntricos de cuádriceps con control de la carga, estiramientos de la cadena anterior, posterior y lateral, así como un trabajo específico de un correcto gesto deportivo.

8) Anexo: Tablas y figuras.

Tablas:

**Tabla 1. Términos empleados en la búsqueda.**

	MeSH	Lenguaje natural
Tobillo	Ankle OR ankle joint	Ankle OR ankle joint
Dorsiflexión		Dorsiflexion
Tendinopatía	Tendinopathy	Tendinopathy
Rotuliana	Patella OR patellar	

**Tabla 2- Artículos seleccionados para la revisión.**

Artículo	Objetivo	Material y método	Resultados
Lower limb strength and flexibility in athletes with and without patellar tendinopathy.	Comparar los torques de la cadera, la rodilla y el tobillo así como la flexibilidad de la rodilla y el tobillo en atletas con tendinopatía rotuliana y sujetos control.	Estudio transversal. 14 jugadores de baloncesto, volleyball o balonmano divididos en 2 grupos de 7 sujetos. (Con tendinopatía y asintomáticos.) Se miden los torques con un dinamómetro y la flexibilidad con un inclinómetro.	El grupo con tendinopatía rotuliana presentaba menor rango de dorsiflexión y menor flexibilidad en isquiotibiales.

<p>Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: a 1-year prospective study.</p>	<p>Analizar si un déficit en la flexión dorsal de tobillo incrementa el riesgo de sufrir tendinopatía rotuliana en jugadores de baloncesto jóvenes.</p>	<p>Estudio prospectivo. 90 jugadores de baloncesto jóvenes fueron examinados analizando su rango de dorsiflexión en la pierna dominante y en la no dominante.</p>	<p>El estudio muestra claramente que la presencia de una DFT limitada es un factor de riesgo en el desarrollo de tendinopatía rotuliana en jugadores de baloncesto. Se encontró que 36,5° de DFT era el punto de corte para la detección de personas con alto riesgo de padecer tendinopatía rotuliana.</p>
<p>Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation.</p>	<p>Se busca comparar características clínicas (acortamiento isquiotibial, dorsiflexión de tobillo, diferencia de longitud entre piernas etc...) de sujetos con tendinopatía rotuliana unilateral, bilateral y sujetos control sin tendinopatía.</p>	<p>Estudio transversal. 14 sujetos con tendinopatía rotuliana unilateral, 13 sujetos con TR bilateral y 31 sujetos sin tendinopatía rotuliana.</p>	<p>No se encontró correlación entre un rango de dorsiflexión limitado y la presencia de tendinopatía rotuliana.</p>
<p>Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players.</p>	<p>Se busca comparar diversos factores presentes en jugadores de volleyball (flexibilidad, dorsiflexión de tobillo, altura del salto, fuerza del tendón flexor plantar, años de competición en volleyball y nivel de competición.)</p>	<p>Estudio transversal. 113 chicos y chicas mayores de 18 años jugadores de volleyball. Se registraron diversos factores, entre ellos la dorsiflexión de tobillo mediante el Lunge test.</p>	<p>La tendinopatía rotuliana está asociada con un rango disminuido de dorsiflexión de tobillo. 45° de DFT fue el punto de corte para diferenciar los tendones normales de los que presentaban tendinopatía.</p>

Factors associated with the presence of patellar tendon abnormalities in male athletes.	Se busca investigar la asociación existente entre el rango de dorsiflexión de tobillo, alienación de shank-forefoot, la flexibilidad de la cintilla iliotibial, la fuerza de los rotadores externos y abductores de cadera, la rotación interna pasiva de cadera y la alineación frontal de la rotula con el desarrollo de tendinopatía rotuliana.	Estudio transversal. Se midieron las características anteriormente citadas en 31 hombres jugadores de baloncesto. Se evaluó el tendón rotuliano mediante ecografía y el cuestionario VISA-P	La flexibilidad de la cintilla iliotibial, la alineación de shank-forefoot y el ángulo de Arno se encontraban asociados con anomalías en el tendón rotuliano.
---	--	---	---

Tabla 3: resultados del estudio. Mendonça, L.D

Variable	Sample mean (SD)	Minimum/maximum	With PTA	Without PTA	ROC curve		p-Value
					Area	CI (95%)	
AD ROM (°)	38.54 (5.65)	21.66/51.00	35.66 (6.4)	39.49 (5.3)	0.352	0.16–0.53	0.108
Passive hip IR ROM (°/kg)	0.34 (0.12)	0.05/0.74	0.34 (1.0)	0.31 (0.1)	0.566	0.38–0.74	0.476
IBF (°/kg)	-0.01 (2.86)	-8.00/9.33	-1.69 (0.64)	0.56 (0.40)	0.247	0.11–0.38	0.006 <sup>a</sup>
Hip ER (N m/kg)	0.37 (0.12)	0.16/0.71	0.30 (0.05)	0.36 (0.1)	0.351	0.20–0.49	0.104
Hip abductors (N m/kg)	1.61 (0.29)	1.01/2.65	1.65 (0.3)	1.55 (0.2)	0.582	0.37–0.78	0.371
SFA (°)	22.18 (9.71)	-6.79/46.64	26.33 (4.7)	19.44 (9.7)	0.728	0.58–0.86	0.013 <sup>a</sup>
McConnell (°)	1.13 (4.84)	-17.43/11.04	0.47 (3.4)	1.52 (4.8)	0.434	0.27–0.59	0.476
Arno (°)	-1.21 (7.02)	-16.60/14.65	-3.36 (4.9)	0.01 (6.8)	0.316	0.18–0.45	0.046 <sup>a</sup>
KA Landing (°)	-1.37 (4.30)	-10.27/9.32	-2.30 (3.1)	-1.35 (4.4)	0.443	0.28–0.60	0.537
KA Squat (°)	3.95 (3.57)	-7.23/11.52	3.56 (2.7)	3.74 (3.7)	0.525	0.36–0.68	0.783

AD = Ankle dorsiflexion; CI = confidence interval of 95%; ER = external rotation; IBF = Iliotibial band flexibility; IR = internal rotation; KA = knee alignment; PTA = patellar tendon abnormality; ROC = receiver operating characteristic; ROM = range of motion; SFA = Shank-forefoot alignment.

<sup>a</sup>  $p < 0.05$ .

Figuras:

Figura 1, resultados flexibilidad de cuádriceps, isquiotibiales y dorsiflexión de tobillo.

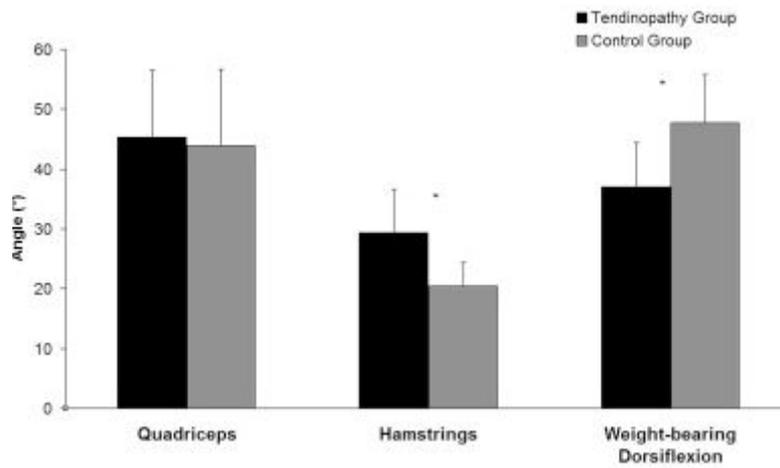
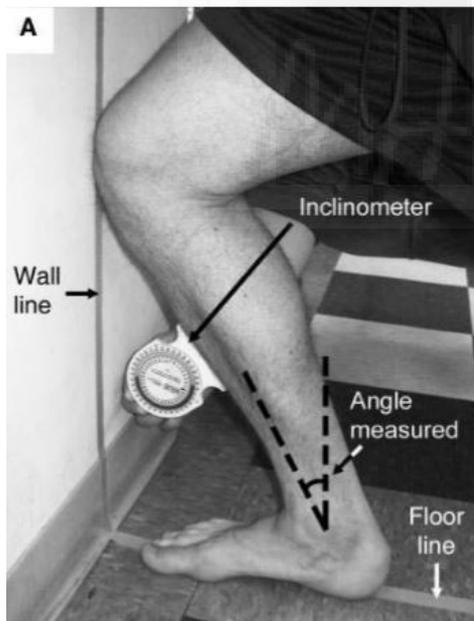


Figura 2, test de Lunge con inclinómetro.



## 9) Bibliografía

- A. Viladot Voegeli. *Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie*. *Rev Esp Reumatol* 2003;30:469-77
- Abellán, JF. *Terminología y clasificación de las tendinopatías*. Disponible en: [https://femede.es/documentos/Terminol\\_Clasificacion\\_tendinopatias\\_XXJJTrauma.pdf](https://femede.es/documentos/Terminol_Clasificacion_tendinopatias_XXJJTrauma.pdf)
- Alfredson H, Thorsen K, Lorentzon R. *In situ microdialysis in tendon tissue: high levels of glutamate, but not prostaglandin E2 in chronic Achilles tendon pain*. *Knee surg sports Traumatol Arthrosc*, 1999; 7(6): 378-81.
- 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*. 2011 Dec;39(12):2626-33.
- Bennell KL1, Talbot RC, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly DH, Hall AJ. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother*. 1998;44(3):175-180.
- Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Carlson GJ. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am*. 1973;4(3):665-678.
- Burdett R. *Forces predicted at the ankle during running*. *Med Sci Sports Exerc*. 1981;14:308–316.)
- Crossley KM, Thancanamootoo K, Metcalf BR, Cook JL, Purdam CR, Warden SJ. Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation. *J Orthop Res*. 2007 Sep;25(9):1164-75.
- Gálvez Toro, A. *Revisión Bibliográfica: usos y utilidades*. *Matronas Profesión*, 2002; 10:25-31.)
- Huch K, *Knee and ankle: human joints with difference susceptibility to osteoarthritis reveal different cartilage cellularity and matrix synthesis in vitro*. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2001,121 (6):301-306)

- Kapandji IA. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana (tomo 2), 5ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998.
- -Kannus P, Józsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Dec;73(10):1507-25.
- Kiss ZS, Kellaway DP, Cook JL, Khan KM. Postoperative patellar tendon healing: an ultrasound study. *VIS Tendon Study Group. Australas Radiol.* 1998 Feb;42(1):28-32.
- Malliaras P, Cook JL, Kent P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *J Sci Med Sport.* 2006 Aug;9(4):304-9. Epub 2006 May 2.
- Mendonça LD, Verhagen E, Bittencourt NF, Gonçalves GG, Ocarino JM, Fonseca ST. Factors associated with the presence of patellar tendon abnormalities in male athletes. *J Sci Med Sport.* 2016 May;19(5):389-94.
- Miguel Palastanga, Derek Field, Roger Soames. *Anatomía y movimiento humano, estructura y funcionamiento.* Badalona: Editorial Paidotribo; 2007
- Scattone Silva R, Nakagawa TH, Ferreira AL, Garcia LC, Santos JE, Serrão FV. Lower limb strength and flexibility in athletes with and without patellar tendinopathy. *Phys Ther Sport.* 2016 Jul;20:19-25.
- Vandervoort AAI, Chesworth BM, Cunningham DA, Paterson DH, Rechnitzer PA, Koval JJ. *Age and sex effects on mobility of the human ankle. J Gerontol.* 1992, 47(1): 17-21
- Vicente Sanchis Alfonso, Carlos Puig Abbs, Vicente Martínez San Juan. *Evaluation of the patient with anterior knee pain and patellar instability. En: Editor: Vicente Sanchis Alfonso. Anterior knee pain and patellar instability. Springer; 2011. 93-113.)*
- Worp H, Ark M, Roerink S, Pepping GJ, Akker-Scheek I, Zwerver J. Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. *Br J Sports Med.* 2011;45:446-452