

FASCIOTOMÍA GEMELAR EN EL TRATAMIENTO DE LA TALAGIA



Trabajo de Investigación

Convocatoria de septiembre de 2013

Departament de Cirurgia

Universitat Autònoma de Barcelona

Autor: Fortunato Pérez Moreno

Director: Prof. J. Nardi Vilardaga

Trabajo de Investigación

Convocatoria de septiembre de 2013

Departament de Cirurgia

Universitat Autònoma de Barcelona

Autor: Fortunato Pérez Moreno

Médico Adjunto de Servicio de Traumatología.

Hospital Universitario Sant Joan de Reus.

Director: Prof. J. Nardi Vilardaga

Profesor Titular del Departamento de Cirugía.

Facultad de Medicina. Universitat Autònoma de Barcelona.

ÍNDICE

1. Resumen.....	3
1 bis. Resum.....	4
2. Introducción.....	5
2.1.Talalgia.....	5
Epidemiología de la talalgia.....	5
Anatomía regional del talón.....	6
Biomecánica de la talalgia.....	8
Etiología de la talalgia.....	9
Diagnóstico de la talalgia.....	10
Tratamiento de la talalgia.....	11
2.2. Aumento aislado de la tensión del gastrocnemio.....	13
2.3. El Sistema Aquileo Calcáneo Plantar (SACP).....	15
Componentes del SACP.....	15
Funciones del SACP.....	20
El SACP en la marcha.....	23
Estudio clínico del SACP.....	26
3. Hipótesis.....	31
4. Objetivos.....	31
5. Material y Métodos.....	32
6. Resultados	35
7. Discusión.....	40
8. Conclusiones.....	43
9. Bibliografía.....	44
10. Anexo.....	46

RESUMEN

Título: Fasciotomía gemelar en el tratamiento de la talalgia

Centro de desarrollo del estudio: Hospital Universitari Sant Joan de Reus

Se realiza un estudio de evaluación de resultados del tratamiento de talagias resistentes a métodos conservadores mediante la técnica de fasciotomía gemelar . Todos los casos son pacientes tratados en el Hospital Universitari Sant Joan de Reus.

El estudio comprende pacientes que han sido tratados mediante esta técnica desde del enero de 2011 hasta julio de 2013, con un seguimiento medio de 6 meses.

Los criterios de inclusión han sido talagias en pies sin anormalidad estructural que tenían contractura aislada de gastrocnemio, verificada por el test de Silverskiold, resistentes a tratamiento conservador durante al menos 6 meses (que incluía antiinflamatorios no esteroideos, ortesis y/o fisioterapia) y pacientes que no habían sido sometidos a ningún otro procedimiento quirúrgico. Se excluyen, por lo tanto, pacientes con deformidad estructural en el pie (p.e. pie cavo, pie plano,etc...) y pacientes diabéticos con úlceras de evolución tórpida.

Se trata de un estudio prospectivo de una serie de casos , realizandose una valoración clínica y funcional pre-quirúrgica, así como una valoración clínica y funcional post-quirugica. La valoración clínica se ha realizado mediante la resolución del cuestionario de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS), mientras que la valoración funcinal se ha evaluado midiendo el balance articular del tobillo con goniómetro.

Finalmente, se ha llevado a cabo una revisión actualizada de la literatura en el uso de la fasciotomía gemelar en diversa patologia del pie y tobillo en el adulto.

1. bis. RESUM

Títol: Fasciotomia de bessons al tractament de la talàlgia

Centre de desenvolupament de l'estudi: Hospital Universitari Sant Joan de Reus

Es realitza un estudi d'avaluació de resultats del tractament de talàlgies resistents a mètodes conservadors mitjançant la tècnica de fasciotomia de bessons. Tots els casos són pacients tractats a l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus.

L'estudi comprèn pacients que han estat tractats mitjançant aquesta tècnica des del gener de 2011 fins el juliol de 2013, amb un seguiment mitjà de 6 mesos.

Els criteris d'inclusió han estat talàlgies en peus sense anormalitat estructural que tenien contractura aïllada de gastrocnemi, verificada pel test de Silverskiold, resistents a tractament conservador durant, com a mínim, 6 mesos (incloent antiinflamatoris no esteroïdals, ortesi i/o fisioteràpia) i pacients que no havien estat sotmesos a cap altre procediment quirúrgic. S'excloïen, per tant, pacients amb deformitat estructural al peu (p.e. peu cau, peu pla, etc...) i pacients diabètics amb úlceres d'evolució tòrpida.

Es tracta d'un estudi prospectiu d'una sèrie de casos, realitzant-se una valoració clínica i funcional pre-quirúrgica, així com una valoració clínica i funcional post-quirúrgica. La valoració clínica s'ha realitzat mitjançant la resolució del qüestionari American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS), mentre que la valoració funcional s'ha avaluat mesurant el balanç articular del turmell amb goniòmetre.

Finalment, s'ha dut a terme una revisió actualitzada de la literatura de l'ús de la fasciotomia de bessons a diversa patologia del peu i turmell a l'adult.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. TALALGIA

Definimos como talalgia el dolor circunscrito al área del talón (en la planta y/o región posterior), de causas diversas (mecánicas, reumáticas, traumáticas...). Para su estudio, diversos autores han dividido al dolor en talón en dos grandes grupos: la talalgia plantar, que es de la que nos ocuparemos en adelante; y la talalgia posterior.

Originalmente descrito por Wood en 1812 como fascitis plantar, se creía que su origen era infeccioso. A pesar de su elevada prevalencia (se cree que representa del 11 al 15% de las consultas a un especialista del tobillo y pie) y de su nada desdeñable incidencia (afecta a un 10% de la población general al menos una vez en su vida), ha tenido escasa repercusión en la primera mitad del siglo pasado, no encontrándose más de 20 artículos publicados sobre esta patología.

EPIDEMIOLOGÍA DE LA TALALGIA

Con la llegada de los rayos-x, los primeros diagnósticos de talalgia, frecuentemente incluían el espolón calcáneo (fig. 1). Steindler y Smith en 1938, realizaban osteomotías rotatorias para desplazar el espolón del área de carga.

Du Vries, en 1957, promovió el concepto de pinzamiento de la almohadilla grasa del talón y creía que algunos espolones eran asintomáticos porque el ángulo de incidencia de éstos sobre la grasa no era suficiente para provocar dolor.

Lapidus y Gudotti, tras un estudio de 323 pacientes, sugirieron una causa mecánica de talalgia, pero no creían que fuera por el motivo anteriormente descrito por Du Vries. Como vieron que había pacientes sintomáticos que no presentaban espolón, concluyeron que la causa de dolor era una anormal concentración de fuerzas y tensiones en determinadas zonas de la fascia plantar.



Fig. 1. Espolón calcáneo.

Por otro lado, Tanz, basandose en estudios cadavéricos, propuso el atrapamiento nervioso de una rama del nervio plantar lateral que inerva el musculo abductor del quinto dedo y que pasa a lo largo del borde planto-medial del talón, como causa de dolor.

ANATOMÍA REGIONAL DEL TALON

Dos estructuras son importantes a la hora de entender la patología del talón: la fascia plantar y la almohadilla grasa del talón.

FASCIA PLANTAR

La fascia plantar es una amplia banda fibroaponeurótica que presenta diferentes capas. La fascia plantar cubre y protege los músculos intrínsecos del pie así como las estructuras vasculo-nerviosas subyacentes.

El origen de la fascia plantar se sitúa en la región anteromedial de la tuberosidad posterior del calcáneo. La fibras se extienden distalmente separándose en 5 bandas hasta las articulaciones metatarso falángicas. Fuertes tabiques verticales dividen en porciones medial, central y lateral a la fascia y dan lugar a 3 compartimentos diferenciados que alojan a la musculatura intrínseca del pie. Fibras de la fascia también penetran en la dermis, en el ligamento transversal intermetatarsiano y en la vaina de los tendones flexores adyacentes.

La fascia plantar es poco elástica; estudios de cadaver muestran un máximo de elongación del 4%. Para romperse, la fascia requiere fuerzas de más de 1000 N.

Debido a esa escasa elasticidad, ocurre un acúmulo de fuerzas en el talón durante la fase de despegue de la marcha favorecido por la dorsiflexión de las articulaciones metatarsofalángicas.

Además, el complejo gastrosóleo tracciona y sobrecarga simultáneamente el antepié.

Es por ello que actividades como correr o pasar periodos prolongados de bipedestación, pueden aumentar el riesgo de lesión de estas estructuras.

ALMOHADILLA GRASA DEL TALÓN

La almohadilla grasa del talón es un importante colchón amortiguador del retropié. Un sujeto sano lleva una velocidad de paso de aproximadamente 82m/min. Lo que supone una cadencia de 116 ciclos de paso/min. Cada golpe de talón en el suelo representa un 110% del peso corporal; corriendo, representa un 250% del peso corporal.

En cada paso la carga de impacto en el talón es de 5kg/cm². Esto hace a la almohadilla grasa del talón una estructura única capaz de soportar dichas fuerzas.

Su anatomía fue descrita inicialmente por Tietze en 1921. Presenta una conformación en panal de abeja con septos fibroelásticos repletos de lóbulos de células grasas. Es esta estructura estanca de grasa y septos lo que le confiere esta propiedad de amortiguado. Los septos tienen forma de U y se anclan en la superficie del calcáneo y la dermis.

Aproximadamente a los 40 años de edad la grasa se deteriora por pérdida de colágeno, agua y tejido elástico, lo que hace que el espesor de la misma disminuya. Ello se traduce, como es lógico, en pérdida de propiedades mecánicas, lo cual favorece el advenimiento de patologías en la zona.

BIOMECÁNICA DE LA TALALGIA

Remontandonos a los trabajos de Sarrafian que utiliza el concepto de placa torsionada sobre sí misma para explicar las funciones del pie, encontramos que el segmento posterior del pie es comprimido lado a lado y el segmento anterior del mismo es comprimido dorso-plantarmente. Representando al arco plantar, tenemos el área de torsión de la supuesta placa.

El antepié prona relativamente sobre el retropié. Derrotando la placa se provoca una disminución del supuesto arco plantar.

La fascia plantar actúa como una viga que se expande desde el calcáneo hasta la base de las falanges.

Con el apoyo, la antepulsión de la pierna incrementa la tensión de la fascia plantar y provoca fuerzas dorsiflexoras a nivel de las articulaciones metatarsofalángicas. Con la rotación externa del tobillo, el pie se torsiona más aún, modifica su forma y se convierte en una estructura de arco elevado; el retropié supina junto con el mediopié, el antepié prona, la fascia se relaja y el pie se convierte en una estructura rígida y con un brazo de palanca más eficiente.

La musculatura intrínseca del pie tiene un papel limitado en el mantenimiento de la arquitectura del mismo durante el paso; no es hasta momentos antes de la elevación del talón cuando actúa. Por tanto, en la mayor parte de la fase de apoyo son los huesos y ligamentos los que juegan un papel importante en el mantenimiento del peso del cuerpo. Es en este momento cuando el arco plantar desciende a su punto más bajo.

Fue Hicks en 1954 el que otorga a la fascia plantar un determinante papel durante la segunda fase de apoyo. Introduce el término “efecto grúa”, debido a que la inserción de la fascia es distal a las articulaciones metatarsofalángicas lo que, junto con la dorsiflexión de los dedos de los pies, provoca aumento de la tensión de la fascia. Es en éste momento cuando el arco se sitúa en su punto más alto; y es en este punto álgido cuando la fascia es liberada de las tensiones.

Es en este apartado de biomecánica donde, como más adelante veremos, en el que son cada vez más los autores que consideran las estructuras anteriormente citadas como estructuras interdependientes. Introducido a mediados del siglo pasado, el concepto de **Sistema Aquileo Calcáneo Plantar** como nexo de unión entre las estructuras del pie y la pierna, empieza a ser valorado como un complejo cuyo funcionamiento alterado da lugar a patologías diversas del pie.

ETIOLOGÍA DE LA TALALGIA

El origen del dolor en el talón procede fundamentalmente de tres orígenes.

La **degeneración mecánica** es el origen de la clásica fascitis plantar proximal, fascitis plantar distal, rupturas de la fascia plantar y fracturas de estrés en el calcáneo. Factores mecánicos relacionados con la talalgia son: elevado índice de masa corporal, tensión aumentada en el tendón de aquiles, el uso de calzado inadecuado...

Los **reumatismos** también provocan un amplio abanico de patología dolorosa del talón.

Por último **procesos neurológicos** que provocan la compresión de determinados nervios de la zona, también pueden dar lugar a dolor en el talón.

Después de superada la errónea creencia de que procesos infecciosos del tipo gonorrea, sífilis, tuberculosis..., se encontraban detrás de la causa de dolor en el talón, las investigaciones centraron su atención en la presencia del espolón calcáneo. Contrariamente a las creencias iniciales, el espolón no se encuentra incluido en la fascia plantar, sino que es dorsal a ella; el espolón se encuentra dentro del flexor corto de los dedos y del abductor del hallux.

Aproximadamente el 50% de los pacientes con talalgia presentan espolón calcáneo. Por ello esta estructura no es considerada en sí misma causa del dolor. Más allá, los microtraumatismos repetidos en la región de inserción de la fascia plantar y del flexor corto de los dedos, serían responsables de una

inflamación crónica que daría a la formación del espolón. Se cree que la aparición del espolón acontece tras entre 6 y 12 meses de síntomas continuados.

Por otro lado, varios autores encuentran asociada una disminución del espesor de la almohadilla grasa y pérdida estructural de los septos fibrosos de la misma, lo que conlleva a una pérdida de elasticidad y sitúan estos acontecimientos como los sucesos aislados que más contribuyen al desarrollo del dolor en el talón.

DIAGNÓSTICO DE LA TALAGIA

A pesar de que una correcta historia clínica y examen físico nos lleva en la mayoría de ocasiones al diagnóstico de la patología, a veces, algunas pruebas complementarias nos pueden ayudar a definir el origen de la enfermedad.

Para descartar causas mecánicas, nos puede ser útiles diversas pruebas complementarias. La radiología simple del pie en apoyo nos informa directamente de la arquitectura del pie; también nos informa indirectamente de la atrofia de la almohadilla grasa. A su vez podemos detectar en ella la presencia o no de espolón calcáneo.

La escintigrafía nos puede ser útil para detectar fracturas de estrés del calcáneo o revelarnos zonas de hipercaptación (que traducen inflamación) a nivel de la inserción de la fascia plantar. Algunos autores han detectado una captación aumentada entre el 60-98% de los pacientes con dolor en talón, según las series.

La ecografía también nos aporta información relativa al espesor de la almohadilla grasa y a la presencia de edema en la zona. Diversos autores la sitúan como una de las pruebas más efectivas en la detección temprana del adelgazamiento de la almohadilla grasa y edema, incluso superior a la resonancia magnética.

La resonancia magnética nos proporciona información estructural no solamente del talón , sino tambien de estructuras vecinas. También aporta información sobre el edema regional (perifascial, en calcáneo y subcutáneo) en secuencias T2, así como también nos aporta información del espesor de la almohadilla grasa.

En cuanto a descartar una etiología reumática, son de utilidad los estudios de laboratorio tanto hematológicos (recuento celular completo, VSG, factor reumatoide, ácido úrico,...) como inmunológicos.

Los pacientes con dolor en talón recalcitrante y/o bilatreal pueden padecer espondiloartropatias seronegativas del tipo Síndrome de Reiter, Espondilitis Anquilopoyetica o artropatía psoriasica. Enfermedades Inflamatoria Intestinales y el Síndrome de Behçet también pueden cursar con dolor en el talón.

Hay pocos estudios sobre este particular. Gerter estudió 150 pacientes con tendinitis aquilea y/o fascitis plantar mostrando que el 22% de ellos sufrían algún tipo de espondiloartropatía seronegativa y que el 91% presentaban un HLA-B27 positivo. Por ello, hemos de considerar la solicitud de una determinación de HLA-B27 en aquellos pacientes con talalgia bilateral o recalcitrante.

Finalmente, para ayudarnos a descartar una etiología neurológica, los estudios de velocidad de conducción nerviosa y los estudios electromiográficos pueden mostrar alteraciones en casos de compresión nerviosa en el tobillo y pie, si bien el atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral es difícil de evaluar con estos métodos. Son útiles por tanto en el diagnóstico diferencial con otras patologías como síndrome del túnel del tarso, radiculopatías, etc...

TRATAMIENTO DE LA TALAGIA

Debido a la diversidad de tratamientos y protocolos, el Colegio Americano de Cirujanos de Tobillo y Pié (ACFAS) estableció en 2010 una Guía de Práctica Clínica basada en el consenso y en la revisión de la literatura.

Lo primero de todo es conocer el origen de la talalgia: mecánica, reumática o debida a factores neurológicos.

Nosotros nos ocuparemos de la talalgia de etiología mecánica, que es sobre la que versa nuestro trabajo.

Las opciones de tratamiento se han graduado según el nivel de evidencia y grados de recomendación, quedando como sigue:

Primer escalón terapéutico:

- Utilización de cinchas y acolchados en el pié (Grado B de recomendación).
- Plantillas terapéuticas (Grado B).
- Antiinflamatorios orales (Grado I de recomendación).
- Inyección de corticoides (Grado B).
- Ejercicios de estiramiento de la fascia y tendón de aquiles (Grado B).

La respuesta clínica se ha de notar en un plazo de unas 6 semanas; si la respuesta es positiva aunque parcial, se continúa con estos tratamientos. Si no hay respuesta, pasamos al segundo escalón.

Segundo escalón terapéutico:

- Ortesis prefabricadas o a medida (Grado B).
- Ferulización nocturna (Grado B).
- Inyecciones repetidas de corticoides (Grado B).

- Inyección de toxina botulínica (Grado I).
- Terápias físicas (Grado I).
- Inmovilización con botina de yeso (Grado C).

La respuesta a éste tipo de tratamientos ocurre normalmente a las 8-12 semanas de instaurarlos en un 85-90% de pacientes. Cuando esto ocurre se ha de continuar con estas terapias hasta la completa resolución de los síntomas, lo cual suele ocurrir al año aproximadamente. No hay que olvidar la relación que mantiene el sobrepeso del paciente con esta patología; es por ello que programas para reducción de peso en aquellos pacientes que sea necesario, han de ser incluidos como parte del tratamiento.

Cuando estos dos escalones de tratamiento fallan, pasamos a la tercera línea de tratamiento, que engloba a las terapias más agresivas.

Tercer escalón terapéutico:

- Fasciotomía plantar quirúrgica (Grado B).
- Terapia de ondas de choque extracorpóreas en talón (Grado B).
- Ablación de la fascia plantar por radiofrecuencia (Grado C):

Como vemos, dentro de los grupos terapéuticos arriba descritos, no encontramos de manera explícita el tratamiento mediante fasciotomía gemelar aislada, pero sí podemos ver que actuaciones sobre aquiles-fascia plantar (como ejercicios de estiramiento), cuyo grado de recomendación no es desdeñable, se postulan como tratamientos que pueden ser eficaces. Es aquí dónde, basándonos en aspectos patobiomecánicos de la talalgia, introducimos la fasciotomía gemelar como arma terapéutica para el tratamiento de la talalgia plantar mecánica.

2.2. AUMENTO AISLADO DE LA TENSION DEL GASTROCNEMIO

El aumento de la tensión del complejo sóleo-gastrocnemio, ha sido ampliamente documentado en pacientes espásticos y con afectación neurológica. Desde la primera descripción de alargamiento de aquiles realizada por Delpech a principios del s. XIX, la liberación del compartimento superficial y posterior de la pierna ha sido llevado a cabo de diferentes maneras para atenuar la contractura en equino y mejorar el balance articular del tobillo y pie. Muy poca atención se ha puesto, sin embargo, en el hecho de que la presencia de una tensión aumentada en dicho complejo conlleva, efectivamente, a un aumento de las patologías en el pie y tobillo.

La primera descripción del aumento aislado de la tensión del gastrocnemio y su tratamiento mediante liberación quirúrgica, fué llevada a cabo por Silverskiold y por Vulpius y Stoffell a principios del siglo XX, en pacientes espásticos.

Las contracturas en equino, provocan como resultado un aumento de las cargas durante el paso en el pie y por lo tanto, se ha relacionado con varios problemas crónicos en el pie tales como úlceras diabéticas, metatarsalgia, hallux valgus, insuficiencia del tibial posterior, fascitis plantar, talalgias...

En la literatura, dos tipos de contractura en equino han sido descritas: 1. Una contractura global del complejo gastrocnemio-sóleo y 2. Una contractura aislada del músculo gastrocnemio.

Para diferenciar estas dos condiciones, fué introducido el test de Silverskiold:

Con el paciente tumbado en supino, el examinador flexiona la rodilla del paciente 90° a la vez que dorsi flexiona el pie asegurandose de mantener la articulación subtalar en posición neutra. Se considera positivo si se consigue, al menos, 10° de dorsiflexión tobillo respecto a la misma medición con la rodilla en extensión. Ésto significa que, en posición de relajación de los gastrocnemios (rodilla flexionada) se consigue la dorsiflexión del pie que, con la rodilla en

posición extendida (gastrocnemios en posición de estiramiento), no se conseguía.

Sin embargo, a pesar de que la mayor parte de la responsabilidad del acortamiento recae sobre los músculos y no sobre su tendón, comúnmente se le llama contractura del aquiles y sobre él se ha actuado mediante diferentes procedimientos desde que el primer alargamiento de aquiles fuera descrito en 1896. Es más, algunos autores consideran que solamente el tendón es responsable de éste acortamiento en un 3 a 5%.

Por otro lado, son varios los autores que consideran al complejo gastro-sóleo-aquiles no de una manera aislada, sino formando parte de una cadena o sistema que algunos han llamado el Sistema Aquileo-Calcáneo-Plantar (SACP), lo que explicaría su relación con patología del retro, medio y antepié.

2.3. EL SISTEMA AQUÍLEO-CALCÁNEO-PLANTAR

La primera referencia bibliográfica a dicho sistema, la encontramos en la revista Minerva Chirurgica de mayo de 1954, en el artículo titulado Biomecánica del Calcáneo, escrito por R. Arandes y A. Viladot. Posteriormente ha sido citado en varias ocasiones pero sin hacer una profundización sobre el mismo. Dada a la multitud de patologías del pie con el que se le ha ido relacionado en los últimos años, aprovecharemos para expilarlo desde el punto de vista teórico con un enfoque práctico.

COMPONENTES DEL SISTEMA AQUÍLEO-CALCÁNEO-PLANTAR

El SACP está compuesto por un conjunto de estructuras que desempeñan una misma función. Estas tres estructuras serían el tendón de aquiles, el calcáneo y la aponeurosis plantar; la función básica que desempeñan será por lo tanto, la flexión plantar del pie.

Son varios hechos los que ratifican la existencia de este sistema:

-Anatómicos:

Las fibras del tendón de Aquiles tienen una continuidad con las trabéculas del calcáneo.

-Embriológicos:

Las preparaciones embrionarias muestran una continuidad directa entre el tendón de aquiles y la aponeurosis y músculos plantares.

-Filogénicos:

El SACP sería el resultado de la osificación del músculo tríceps, que en los animales se extiende desde el fémur hasta los metatarsianos.

-Clínicos:

Muchos procesos patológicos se entienden mejor considerando dichas estructuras como integrantes de un sistema unificado con una función común.

Describiremos, de manera aislada, cada uno de los tres principales componentes constitutivos del SACP.

CALCÁNEO

El calcáneo es el más voluminoso de los dos huesos que forman el retropié.

Mientras que el desarrollo embriológico del resto de los huesos del tarso se origina a partir de dos núcleos de osificación, el calcáneo tiene uno.

Es a partir del 5-6 mes de vida intrauterina, cuando encontramos el núcleo primario de osificación (que es binodular). El núcleo secundario de osificación, apófisis posterior, aparece entre los 7-10 años de vida, y se fusiona entre los 16-20 años, dependiendo del sexo del individuo.

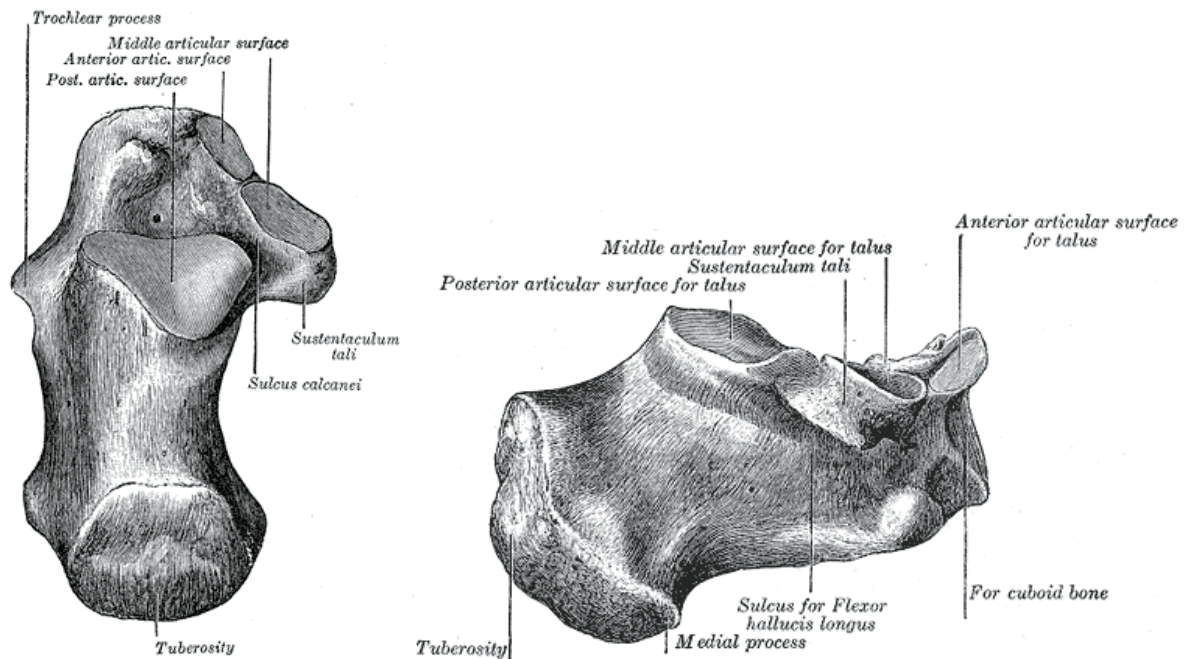
Situamos al calcáneo en la parte posterior del pie, inferiormente al astrágalo, y se proyecta posteriormente para formar el relieve anatómico del talón. Así, se articula, en su cara superior, con el astrágalo a través de dos carillas articulares; una antero interna, que es convexa en el plano sagital; y otra postero-externa, que es plana transversalmente y cóncava en sentido anteroposterior. Anteriormente, se articula con el cuboides; dicha articulación forma un eje perpendicular con el suelo.

La tuberosidad posterior tiene una forma ensanchada y tiene tres áreas anatómicamente diferenciadas. La superior, es lisa y es donde se sitúa una bolsa serosa que la separa del tendón calcáneo. La media, también lisa y convexa, es el lugar de inserción del tendón. El área más inferior es rugosa y está cubierta por un espeso tejido fibroso. La superficie inferior se prolonga anteriormente formando un área rugosa de 2-3 cm de ancho y termina en un tubérculo anterior. La superficie anterior del calcáneo la forma la carilla articular concavo-convexa con el cuboides.

La superficie posterior ocupa una gran superficie articular posterior para el astrágalo, oval y convexa anteroposteriormente. Es entre ésta y la superficie anterior, donde se encuentra el área rugosa cuadrilátera, lugar de inserción musculo-ligamentaria. En la zona medial del área, se encuentra la superficie articular anterior para el astrágalo formando así el suelo del seno del tarso.

La superficie medial del calcáneo es lisa y cóncava entre el surco y la apófisis medial de la tuberosidad calcánea.

La superficie lateral es plana aunque tiene un tubérculo inferior situado centralmente. La denominamos tróclea peroneal.



Desde el punto de vista de la arquitectura trabecular, podemos encontrar en el hueso 5 sistemas trabeculares bien diferenciados:

-Sistema talámico:

Son trabéculas dispuestas en forma de abanico que se extienden a toda la tuberosidad posterior. Las más anteriores se disponen verticalmente, mientras que las más posteriores lo hacen horizontalmente. Su misión: asumir parte del peso del cuerpo que llega dirigido desde la tibia y astrágalo. Con el pie apoyado en el suelo, son las trabéculas más anteriores las que asumirían la carga principalmente; con el pie en flexión, serían las más posteriores las que tendrían esa misión.

-Sistema cuboideo:

Parten del tálamo y de la región de la carilla articular superior antero-interna divergiendo hacia la carilla articular con cuboides. Asume, por su parte, las fuerzas cuando el pie se halla en extensión.

-Sistema plantar:

Sus trabeculas se originan en la porción inferior del hueso y se extienden longitudinalmente desde la porción posterior del mismo hacia su articulación con cuboides. Su función: solidarizar los sistemas anteriormente descritos.

-Sistema aquíleo:

Es una estructura integradora entre la aponeurosis plantar y el tendón calcáneo. Transmite así la fuerza del tendón de aquiles al pie durante la fase de despegue.

-Sistema del *sustentaculum tali*:

Es un conjunto vertical de trabéculas cuyo origen es la carilla articular antero-interba del calcáneo y que discurrirían hacia la potente lámina compacta que constituye la cara interna del hueso. Tiene un papel fundamental en el mantenimiento del arco interno del pie.

TENDÓN DE AQUILES

El tendón de aquiles (TAQ) es el tendón terminal que aglutina la inserción de los tres vientres del tríceps sural en la tuberosidad posterior del calcáneo. Uno de los vientres del tríceps es monoarticular, el Sóleo; los otros dos, los gemelos,

son biarticulares. Las tres están inervadas por el nervio tibial posterior, con raíces S1-S2 del plexo sacro.

El TAQ es el tendón más potente y grueso del cuerpo humano. Tiene una longitud de 5-6 cm., un ancho de 1.2-1,5 cm. y un espesor de 0.5-0.6 cm.

Su arquitectura interna es particular; a medida que se hace distal en su trayecto hacia su inserción en calcáneo, sus fibras sufren un giro de 90° de modo que las más internas se convierten en posteriores. Ello le proporciona un cierto grado de alargamiento y contractura elásticas, lo que le confiere la propiedad de almacenar energía que se libera durante el paso.

APONEUROSIS PLANTAR

Se define la aponeurosis plantar (AP) como una banda fibrosa densa compuesta por fibras de colágeno fundamentalmente dispuestas longitudinalmente, con forma triangular, de vértice proximal y base distal, que pone en relación el calcáneo con el antepié.

La AP la componen tres estructuras anatómicas: la fascia plantar (FP), que se dispone como una banda central, y dos bandas fibrosas a ambos lados de ésta última: banda medial y banda lateral.

La FP, más gruesa y resistente, tiene su inserción proximal en la tuberosidad interna del calcáneo, proximalmente a la inserción del flexor común de los dedos, donde es más ancha y gruesa; su inserción distal es a nivel de las cabezas de cada uno de los metatarsianos. Cada una de ellas tiene dos fascículos: uno profundo y uno superficial que se adhiere a la dermis. Por su parte, el fascículo profundo se divide en pares de tabiques sagitales que discurren a ambos lados de los tendones flexores, a modo de vaina. Así mismo, de lado a lado de estos tabiques se proyectan fibras a modo de arcos que, fusionándose con la fascia interósea, ligamento intermetatarsal, ligamentos de articulación metatarso falángicas y capsulas plantares, proporcionan una firme inserción de la AP a nivel distal.

De la misma manera, podemos considerar como integrantes de este sistema a la musculatura intrínseca del pie, a saber: músculo flexor plantar corto, músculo abductor del hallux y músculo abductor del quinto dedo.

FUNCIONES DEL SISTEMA AQUÍLEO-CALCANEOP-PLANTAR

ESTABILIZACIÓN DEL RETOPIÉ

Consideraremos de manera simplificada al pie como una bóveda de apoyo posterior (calcáneo y astrágalo) y anterior (tarso y metatarso).

Si desproveemos a los huesos del retropié de sus inserciones capsulo-ligamentarias, éstos caerían en valgo y en equino mediante un movimiento de pronación y flexión plantar, cayendo el astrágalo hacia adelante, abajo y adentro del calcáneo.

Es por ello que tenemos varias estructuras que dan estabilidad al retropié, tanto en el plano frontal como en el sagital.

En el plano frontal tenemos elementos que trabajan a compresión y otros que trabajan a distracción; el maleolo peroneal trabaja a compresión, evitando el desplazamiento en valgo del astrágalo. También en la vertiente interna, nos encontramos al *sustentaculum tali* que soporta la carilla articular antero-interna del astrágalo y actúa con las fuerzas procedentes del maleolo tibial. Trabajando a distensión nos encontramos con los ligamentos deltoideo (que actúa cuando el pie se desvía en pronación) e interóseo de la articulación subastragalina (que mantiene unidos a astrágalo y calcáneo). Esta acción se ve además reforzada por el grupo tendinoso retromaleolar interno, compuesto

por el músculo tibial posterior, el flexor largo común de los dedos y flexor Largo propio del hallux.

En sentido sagital tenemos al ligamento Interóseo de la articulación subastragalina, al tendón calcáneo, la propia AP (que trabajando a tensión colabora en que se mantenga la bóveda plantar) y el ligamento calcáneo cuboideo, potente estructura que colabora en el mantenimiento del arco externo del pie.

FLEXIÓN PLANTAR

El SACP funciona como una unidad que transmite las fuerzas del tendón de aquiles hacia la parte anterior del pie, junto con la su musculatura intrínseca. La acción simplificada del SACP es, por tanto, la de la flexión plantar del pie.

El calcáneo se encuentra, a modo de sesamoideo, entre el TAQ y la FP. Las trabéculas posteriores de aquel, sirven de puente entre el tendón aquiles y la mencionada FP. En el esquema de transmisión de fuerzas tenemos que el calcáneo actúa como polea de reflexión (fig. 1).

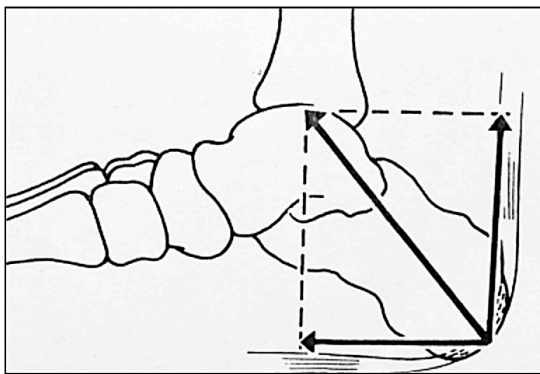


Fig. 1

La fuerza muscular se aplica en el punto de tangencia del tendón con la faceta posterior del calcáneo, no en el punto de inserción del mismo (estando éstos separados por la bursa pre-aquilea); de tal manera que , en la posición de flexión plantar, el tendón se distancia de la cara posterior del calcáneo y el punto de tangencia desciende con relación al hueso, pero la dirección del brazo

de palanca permanece siempre formando un ángulo constante con la dirección del tendón.

En cuanto a la disposición de los ejes de movimiento, hallamos que los ejes de las articulaciones subastragalina y tibio peronea astragalina están situados en planos diferentes lo que implica que el movimiento en una de ellas conlleva el movimiento de la otra. Funcionalmente puede considerarse una bisagra que permite un movimiento sobre un único eje fijo.

Sin embargo, una posición más adelantada del maleolo tibial respecto al horizontal y también más caudal, sitúa el inicio del eje real de la articulación del tobillo distal al vértice del maleolo tibial, y hace que pase distal y posterior a través del cuerpo del astrágalo y termine en un punto distal y anterior al maleolo peroneal. Así pues, el eje se desvía 6º en el plano frontal y 10º en el plano transversal, produciéndose así un movimiento en los tres planos del espacio.

La articulación subastragalina conecta un elemento vertical (pierna) con un elemento horizontal (pie). El eje de esta articulación se dibuja desde la cara

supero-interna del cuello del astrágalo, pasando a través del seno del tarso y saliendo por la parte postero-externa del calcáneo. Por ello, con la flexión plantar se produce un movimiento en los tres planos del espacio: supinación y

aducción, que se traduce en una inversión del pie. Con la flexión dorsal se produce una abducción y pronación, que da lugar a una eversión del pie.

Por ello, el astrágalo y el calcáneo se mueven en direcciones opuestas. Si en contramos el calcáneo en valgo, éste se sitúa en flexión dorsal y el astrágalo se sitúa compensando en flexión plantar, supinación y adducción. De modo inverso, cuando el calcáneo se sitúa en varo-flexión plantar, el astrágalo se dispone en flexión dorsal, pronación y abducción.

Deducimos de todo esto, que el SACP no realiza una flexión plantar pura, sino que asocia éste movimiento a la adducción y supinación del pie.

EL SACP EN LA MARCHA

La marcha es una compleja actividad integrada a nivel involuntario, pero no innata, requiere un proceso de aprendizaje que se desarrolla en los primeros meses de vida.

El ciclo de la marcha es una secuencia de acontecimientos que tiene lugar entre dos repeticiones consecutivas de cualquiera de las fases de la misma. Es, por tanto, un proceso continuo que Inman dividió en las siguientes fases:

- Fase de choque de talón (0 al 15% del ciclo)
- Fase de apoyo total (del 16% al 40% del ciclo)
- Fase de despegue (del 41% al 62% del ciclo)
- Fase de avance del miembro oscilante (del 63% al 100%)

FASE DE CHOQUE DE TALÓN

En esta fase, el pie toma su primer contacto con el suelo. La cadera está flexionada, la rodilla en extensión y el tobillo se flexiona plantarmente.

Así, la fuerza de reacción recorre el talón hacia la articulación tibio-peroneo-astragalina. Es un movimiento muy rápido debido al escaso brazo de palanca que existe. Actuando como un rodillo, el movimiento del talón amortigua el peso del cuerpo en su contacto con el suelo.

En la fase inicial, la masa del cuerpo se decelera bajo el control de la flexión de la rodilla y del tobillo, a través de cuádriceps y musculatura flexora extrínseca de la pierna.

Es en esta fase donde el SACP se encuentra en reposo, periodo también de recuperación de la actividad del tríceps sural y de los músculos flexores cortos.

A medida que el pie se apoya en el suelo, va entrando en funcionamiento el SACP.

FASE DE APOYO TOTAL

Es también llamada fase de apoyo monopodal; en ella el pie permanece fijo en el suelo a la vez que la extremidad soporta todo el peso del cuerpo a medida que avanza.

El SACP actúa como controlador de las fuerzas de reacción que se producen y estabiliza las articulaciones de la cadera, la rodilla y el tobillo.

En la carga, la bóveda plantar tiende a aplanarse a medida que el pie se elonga. Al tensarse, se evita el distanciamiento entre el talón y las cabezas de los metatarsianos. Al disminuir la bóveda, los metatarsianos se flexionan ligeramente y las falanges de los dedos realizan una flexión plantar, produciéndose el denominado efecto grúa, descrito en 1954 por Hicks, que hemos mencionado con anterioridad.

FASE DE DESPEGUE

Es la fase de preparación de la extremidad para la oscilación; inicialmente posicionado posteriormente, sufre una inclinación hacia adelante, a la vez que la cadera se extiende y la rodilla se flexiona.

La contracción del tríceps sural bloquea al tobillo al tiempo que se eleva el talón y queda el antepié como único soporte del miembro. Se proyecta así el centro de gravedad del cuerpo por delante del antepié.

El final de esta fase, el desequilibrio de fuerzas que se da lugar, obliga a entrar en acción el miembro contra lateral para mantener el equilibrio. Cuando choca el talón de éste en el suelo, se produce la transferencia del peso del cuerpo a dicho miembro. Se produce así una acción combinada de flexión plantar del tobillo y una extensión de las metatarsofalángicas. Tenemos de nuevo en esta

fase un efecto grúa. Se produce una extensión pasiva del hallux, se tensa la FP y se incrementa la altura del arco interno. La FP arrastra al calcáneo hacia adelante y coloca en supinación al retropié.

FASE OSCILANTE

Al inicio del despegue del antepié, el tobillo se encuentra en una flexión plantar de 20°. El pie está en suspensión, no hay fuerzas de reacción; las únicas fuerzas que actúan: el peso, la gravedad y las fuerza de inercia.

Es hacia el final de esta fase cuando se registra un incremento de la actividad de la musculatura extensora que posiciona al pie en neutro. Es la acción del cuádriceps la que, a través de la extensión completa de la rodilla, y la posición neutra del pie antes mencionada con respecto a la pierna, lo que garantiza el contacto efectivo del talón para iniciar la siguiente fase del ciclo.

ESTUDIO CLÍNICO DEL SACP

El estudio clínico del SACP incluye el estudio de la extremidad inferior el la medida que aquel forma parte de una unidad motora. Así hemos de valorar clínicamente las diversas estructuras que lo componen.

ANAMNESIS

La anamnesis ha de ser dirigida; no basta con lo que indique el paciente. El paciente tendrá que responder a nuestras preguntas que iran encaminadas a saber el tiempo que hace que inició la clínica, si lo atribuye a algún motivo o lo relaciona con algún evento en concreto, si el sintoma acontece en reposo, si se agudiza con la deambulación, si ha experimentado algún cambio externo en la

zona...; en definitiva, datos encaminados a establecer una orientación diagnóstica y que nos ayudan a ir descartando otras causas, otros diagnósticos.

Así mismo, hemos de recoger otros datos referentes a patologías concomitantes como diabetes, enfermedad vascular periférica, hábitos tóxicos...

EXPLORACIÓN FÍSICA

El SACP ha de ser estudiado como un conjunto de estructuras, aunque desde el punto de vista práctico evaluemos cada una de ellas de manera aislada ya que, la alteración del mismo, se puede ver reflejada en varias estructuras del sistema y, dentro de ellas, en diferentes localizaciones.

Así por ejemplo, exploraremos el pie en busca de puntos dolorosos que se pueden localizar a varios niveles: bajo la cabeza de los metatarsianos, en la región plantar o posterior del talón,...También exploraremos la presencia de

deformidades a nivel del antepié, del mediopie y del retropié; la presencia o no de un arco plantar definido...Del mismo modo valoraremos la presencia o ausencia de alteraciones cutáneas como pueden ser callosidades o ulceraciones que traducen zonas de sobrecarga...Evaluaremos el pie y su relación con el resto de la pierna en busca de eventuales desviaciones axiales en el plano frontal (desviaciones en varo o valgo).

Valoraremos la fuerza de los grupos musculares que componen el SACP, a saber: musculatura intrínseca y extrínseca del pie y el tríceps sural.

Importante es la medición de los balances articulares de las estructuras que están incluidas en el SACP. Toma especial relevancia el balance articular del tobillo que refleja la existencia o no de una tensión aumentada en el sistema. Es aquí donde el Test de Silverskiöld nos ayuda a diagnosticar un origen aislado

del equinismo, por contractura de los gastrocnemios y sóleo. Se realiza como sigue:

Con el paciente tumbado en supino, el examinador flexiona la rodilla del paciente 90º a la vez que dorsi flexiona el pie asegurándose de mantener la articulación subtalar en posición neutra. Se considera positivo si se consigue, al menos, 10º de dorsiflexión tobillo respecto a la misma medición con la rodilla en extensión. Ésto significa que, en posición de relajación de los gastrocnemios (rodilla flexionada) se consigue la dorsiflexión del pie que, con la rodilla en posición extendida (gastrocnemios en posición de estiramiento), no se conseguía.

Tiene importancia la exploración de la extremidad inferior tanto en posición de sedestación, como de apoyo.

En descarga, exploraremos los vientres musculares de la musculatura de la piérna; también palparemos la zona de inserción del tendón calcáneo, el polo posterior del calcáneo, la región de inserción de la FP y de la musculatura intrínseca del pie y su inserción distal.

En bipedestación, observando la extremidad desde atrás, valoraremos la relación del eje de la piérna con el talón, cuyo valgo igual o inferior a 5º se considera fisiológico.

El estudio de la huella plantar, ya sea a través de un fotopodograma, podosopio o, más recientemente, mediante estudios baropodométricos computerizados, que también aporta valiosa información para la localización de zonas de sobrecarga.

EXPLORACIÓN RADIOLÓGICA

La exploración radiológica es una exploración complementaria; hemos de tener claro que el diagnóstico de la afectación del SACP es fundamentalmente clínico. Las pruebas de imagen nos ayudan para descartar procesos cuya sintomatología sea similar, pero cuya fisiopatología es diferente.

RADIOGRAFÍA SIMPLE

Es el primer estudio de imagen a realizar. Es importante que el estudio sea en bipedestación. Tres son las proyecciones básicas para el estudio radiológico del pie: anteroposterior en carga, lateral en carga y oblicua externa.

En ellas valoraremos la estática del pie; valoraremos la presencia o no de pie plano o pie cavo mediante la medición de varios ángulos, entre ellos el ángulo de Costa-Bartani, el ángulo de divergencia astrágalo escafoidea..

Además nos permite valorar la presencia de estructuras con significación patológica tales como el espolón calcáneo, tan relacionado con las találgias y

que no es más que una manifestación de que existe un problema biomecánico del pie a nivel de la inserción de la de la FP y la musculatura intrínseca del pie.

En definitiva, nos permite la evaluación fundamentalmente de estructuras óseas y nos da una imagen de ésta en dos planos. Si lo que queremos es evaluar de manera más precisa las partes blandas o tener una imagen tridimensional de esqueleto óseo del pie, tendremos que recurrir a otros estudios.

ECOGRAFÍA

Por todos es sabido que la ecografía es una herramienta de ayuda en el diagnóstico rápida y poco invasiva, pero que requiere las manos de un experto para sacarle el mayor rendimiento.

Con ella valoraremos los músculos y partes blandas del pié, colaborando en el diagnóstico de tumoraciones, quistes, hematomas , abscesos...

TOMOGRAFÍA COMPUTERIZADA

Es el complemento a la radiología simple. Utiliza como ella radiaciones ionizantes, pero las imágenes que proporcionan son integradas en una computadora que las ordena de tal manera que podemos visualizar las estructuras ósea en el plano axial, coronal y sagital y, además, nos puede construir modelos en tres dimensiones de las estructuras estudiadas.

En el tema que nos ocupa, como hemos indicado ya en la introducción de las puebas de imagen, es quizás la prueba que menos información aporte no siendo, en la mayoría de ocasiones, imprescindible para el estudio del SACP.

IMÁGENES DE RESONANCIA MAGNÉTICA

La resonancia nos permite evaluar estructura no óseas, así como el estado de los tejidos implicados en la patología. Mediante diferentes secuencias, se puede demostrar la existencia de edema en zona estudiada, lo que traduce indirectamente la presencia de procesos inflamatorios activos en el momento del estudio, entre otras funciones.

Así por ejemplo, en el contexto de un SACP podemos encontrar zonas de aumento de señal en secuencias de supresión grasa a nivel de la inserción del tendón aquiles y de la fascia plantar. Por otro lado, como hemos comentado, nos ayuda a descartar otras patologías concomitantes o bien que nos puedan confundir en el diagnóstico del SACP.

3. HIPÓTESIS

La fasciotomía gemelar es una técnica quirúrgica efectiva para el tratamiento de la talalgia.

4. OBJETIVOS

Principal:

1. Realizar un análisis de los resultados clínicos y funcionales del tratamiento de la talalgia aislada mediante fasciotomía gemelar.

Secundarios:

2. Determinar la eficacia de la fasciotomía gemelar en el tratamiento de talalgias sin anomalías estructurales, resistentes a los tratamientos conservadores habituales.
3. Analizar los resultados del tratamiento, comparándolos con los de la bibliografía.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio observacional descriptivo de una serie de casos, con un total de 6 pacientes. Los pacientes han sido todos tratados mediante fasciotomía gemelar. Un seguimiento mínimo de 6 meses se ha llevado en todos ellos para permitir una correcta curación de heridas y una apropiada recuperación muscular. La técnica quirúrgica fué llevada a cabo por el mismo autor.

Todos los pacientes tiene sus historias clínicas completadas así como sus respectivas pruebas complementarias; a saber: radiografías simples digitalizadas del pie afectado, así como la respectiva resonancia magnética de la zona.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Pacientes diagnosticados de talalgia en ausencia de cualquier anomalía estructural.
2. Pacientes con diagnóstico clínico preoperatorio de contractura de gastrocnemio aislada verificada por el test de Silverskiöld.
3. Pacientes con persistencia de dolor tras al menos seis meses de terapia conservadora, que incluye antiinflamatorios no esteroideos, infiltraciones locales con corticoides y anestésicos locales, ortesis y/o terapias físicas.
4. Pacientes a los que no se les ha llevado a cabo ninguna intervención concomitante.

Los criterios de exclusión fueron:

1. Cualquier paciente con deformidad estructural del pie (p.e. varo, valgo, cavo, plano...).
2. Pacientes con presencia de espón calcáneo.
3. Pacientes con otra sintomatología asociada (p.e. fascitis plantar).

De los 6 pacientes estudiados, 4 fueron mujeres (66.6%) y 2 hombres. Todos los pacientes fueron tratados de manera unilateral siendo 3 pies izquierdos (50%) y 3 pies derechos. Todos ellos presentaban un Test de Silverskiold bilateral, si bien sólo presentaban síntomas bilaterales 2 de ellos (33.3%). Se recogió el balance articular del tobillo del miembro afectado tanto preoperatoriamente como a los 6 meses. Además se sometió a los pacientes, previo a la intervención y 6 meses después, al cuestionario de la AOFAS (ver Anexo, pág. 46). Junto con la mencionada exploración clínica, previa a la cirugía se les realizó a todos los pacientes un estudio radiológico consistente en radiografía simple en apoyo del pie afecto, así como RM del mismo, con el fin de descartar cualquier proceso o anomalía intercurrente.

Una vez tomada la decisión de intervenir, se les llevó a cabo la fasciotomía gemelar a nivel de la unión musculo-tendinosa. Cinco de ellos fueron sometidos a anestesia locorregional, mientras que sólo uno fue sometido a anestesia general. En todos ellos se realizó expresión venosa con venda de Esmarch y se les aplicó isquemia preventiva con manguito neumático en muslo.

La incisión en piel se llevó a cabo en el tercio proximal de la masa gemelar y justo por delante del reborde anteromedial del gemelo medial (fig.2).



Fig. 2

Se identificó y protegió el nervio sural. Acto seguido, se realizó la fasciotomía ventral del gemelo medial. La fascia se dejó abierta y la herida fue cerrada por planos con sutura reabsorbible de 3-0 en el plano subcutáneo y grapas en piel, en todos los casos.

Postoperatoriamente, los pacientes llevaron una ortesis tipo *walker* durante 2 semanas y se les administró en este periodo a todos ellos profilaxis antitrombótica con 3500 UI de bemiparina sódica subcutánea. Se les permitió el apoyo inmediato según tolerancia. Transcurrido éste tiempo, se les retiró la ortesis, se les permitió el uso de un zapato convencional y se inició un protocolo de rehabilitación.

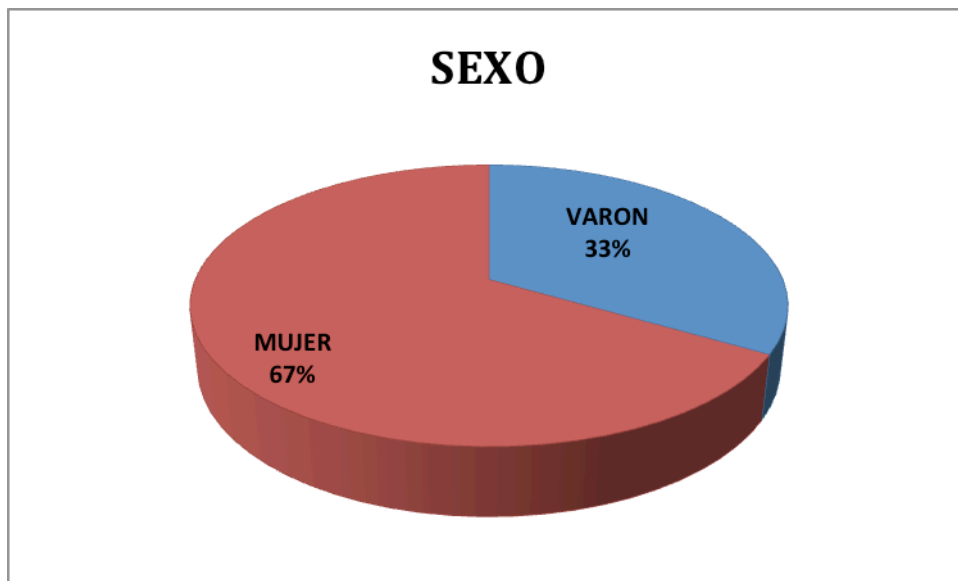
A los pacientes se les realizó control clínico a las 2 semanas de la intervención, a los 3 meses y a los seis meses, momento en que se les evaluó de nuevo mediante el cuestionario AOFAS en la misma consulta para asegurar un correcto entendimiento del mismo y se volvió a medir el balance articular de tobillo.

Dos variables fueron sometidas a análisis estadístico: valor de cuestionario AOFAS y grados de dorsiflexión de tobillo (ambas determinaciones pre y postoperatorias a los 6 meses).

Para ello se realizó una prueba t-Student para determinar si había diferencias significativas entre los valores previos a la intervención y los valores a los 6 meses de ambas variables, con $p \leq 0.05$.

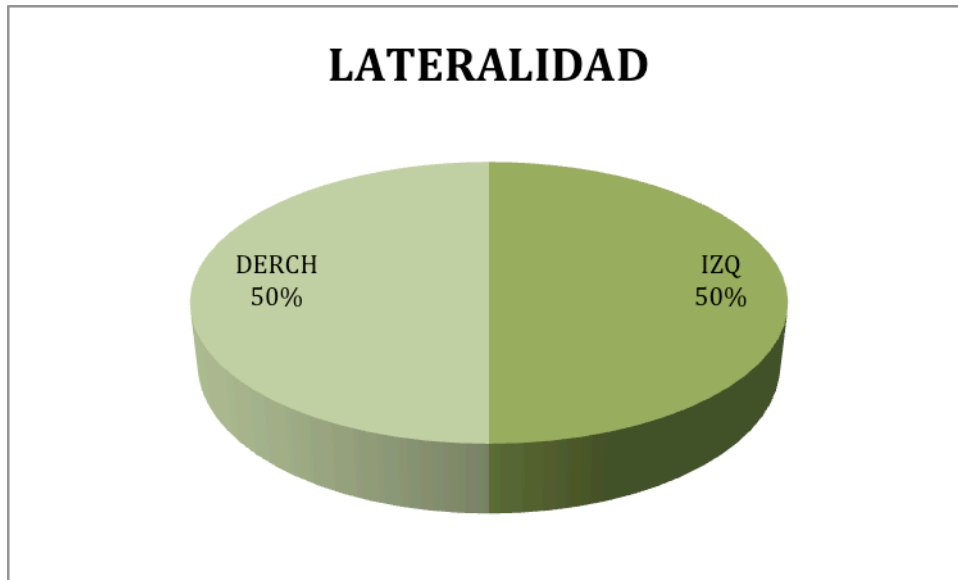
6. RESULTADOS

La media de edad de los pacientes ha sido de 49.5 años, con un rango de 39 a 63 años. La distribución por sexos ha mostrado un predominio del femenino, con un total de 4 mujeres (promedio de edad: 48.75 años) y 2 hombres (promedio de edad: 51 años).



Gráfica 1. Distribución según género.

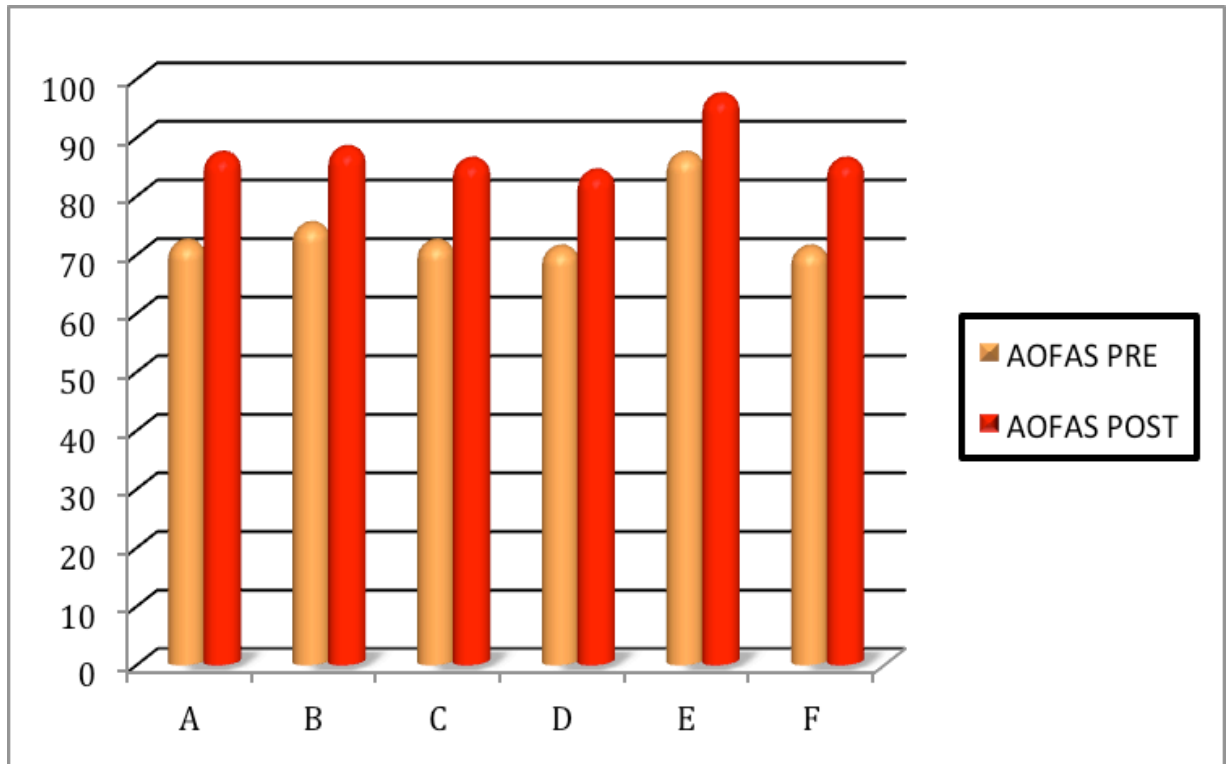
De todos ellos, 3 casos se han intervenido de la extremidad inferior izquierda y 3 casos de la derecha (50%).



Gráfica 2. Distribución según lado afecto.

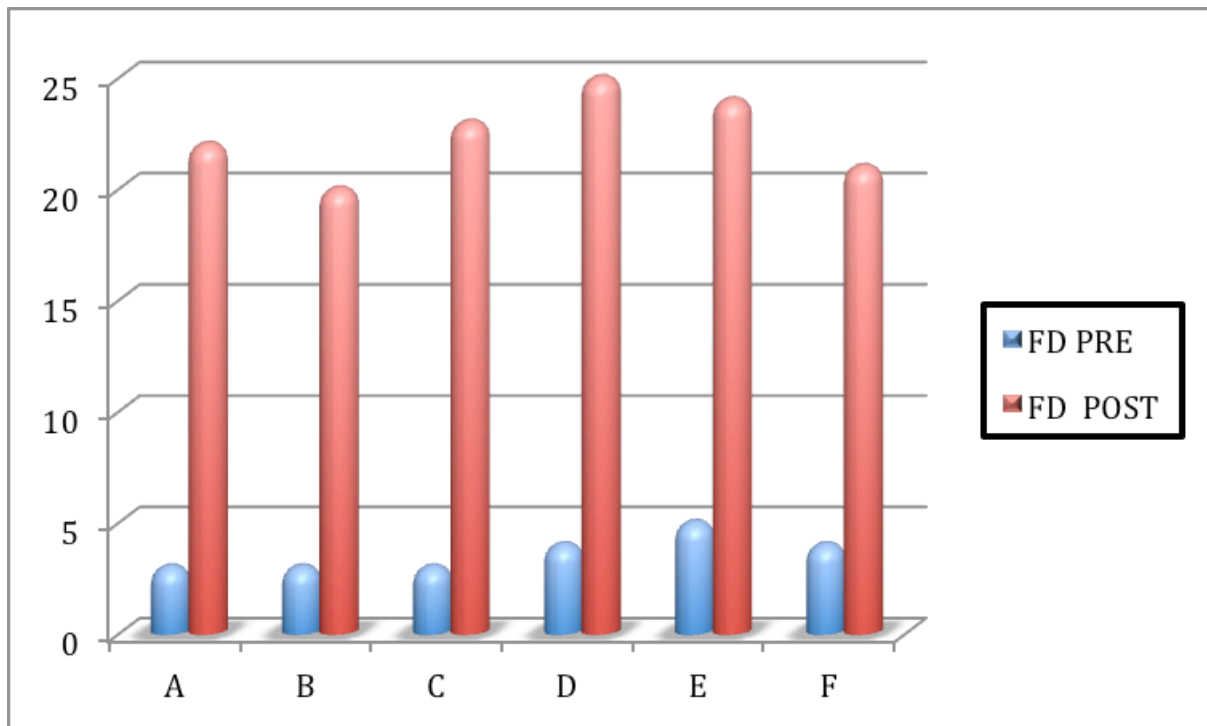
A todos los pacientes se les midió el balance articular del tobillo con goniómetro, por un solo observador y con la rodilla en extensión. La dorsiflexión preoperatoria media fue de $3,66^\circ$ (rango de 3 a 5°) ($p=0,00001$). Previo a la intervención, y con el paciente en consultas, se le sometió al cuestionario AOFAS con el fin de su correcto entendimiento. El valor preoperatorio medio de dicho cuestionario fue de 74,66 puntos (rango de 71 a 87) ($p=0,00001$).

A los seis meses del procedimiento, se les volvió a someter al cuestionario AOFAS, objetivándose un valor medio de 88 puntos (rango de 86 a 97 puntos) ($p=0,00001$).



Gráfica 3. Valores pre y postoperatorios a los 6 meses de la puntuación de la escala AOFAS por paciente.

Del mismo modo, a los seis meses, se les volvió a medir el balance articular del tobillo, observando se un valor medio en la dorsiflexión del tobillo de 22,5º (rango de 20 a 25º) ($p=0,00001$).



Gráfica 4. Valores pre y postoperatorios a los 6 meses de los grados de flexión dorsal (FD) de tobillo por paciente.

2 de los 6 pacientes refirieron haber necesitado de manera ocasional algún tipo de analgésico en el mes previo al control semestral.

No se han documentado lesiones del nervio sural. Tampoco ha habido problemas relacionados con la curación de las heridas. No se ha documentado ningún caso de trombosis venosa clínica. No ha habido quejas por parte de los pacientes en lo referente a la cicatriz de las herida ni han referido debilidad muscular en la pantorrilla al final del seguimiento.

Preguntados los pacientes cómo calificarían los resultados obtenidos a los seis meses de la intervención, según su criterio:

- Excelente, 1 (17%).
- Bueno, 4 (67%).
- Regular, 1 (17%).
- Malo, 0.



Gráfica 5. Distribución del grado de satisfacción a los 6 meses de la intervención.

7. DISCUSIÓN

La fasciotomía gemelar (FG) ha sido un efectivo procedimiento para tratar a los pacientes pediátricos con espasticidad de la extremidad inferior, y así ha sido ampliamente recogido en la literatura.

El concepto de que la contractura gemelar aislada juega un papel no desdeñable en diversas entidades nosológicas dolorosas del tobillo y pie no es nuevo. Sin embargo las publicaciones son escasas. La idea fue originalmente mencionada por Morton en 1935 y reintroducida por McGlamry en 1973.

La contractura aislada del gastrocnemio, se ha encontrado como factor alterante de la biomecánica del pie, causando sobrecarga. Esta sobrecarga, se piensa que causa inicialmente síntomas como metatarsalgia, dolor en la fascia plantar y síndromes relacionados con estas estructuras; entre ellos, la talalgia plantar que nos ocupa.

Otros autores van más allá y consideran los estadios iniciales de estas patologías como estados pre-colapso que conllevarían a deformidades estructurales subsiguientes en el pie. Esta afirmación no la he podido corroborar en el estudio, pues el seguimiento de la serie que presento se antoja insuficiente para llegar a dicha aseveración. Con esta hipótesis sobre la mesa, parecería lógico que el tratamiento del origen del problema pudiera enlentecer o para la progresión a deformidades estructurales cuyo tratamiento no solamente es más complejo, sino que, además, tiene unos resultados menos predecibles.

Por otro lado, el alargamiento del tendón de aquiles se ha usado para disminuir la presión en áreas del pie, especialmente en pacientes diabéticos con ulceraciones locales y deformidad asociada del pie. En aras de la disminución del equino, la FG aporta determinadas ventajas sobre los procedimientos clásicos de alargamiento del tendón de aquiles. En primer lugar, la FG mantiene

la integridad del tendón en su inserción tricipital, lo cual en tendones que pueden estar previamente degenerados, aumenta el riesgo de rotura.

Además, también es interesante comparar el aporte vascular a las áreas en las que se ha llevado uno u otro procedimiento. Teniendo en cuenta que la vascularización del tendón es en un 35% de origen extrínseco (vaina tendinosa) y en un 65% intrínseco (a través de las inserciones proximales y distales del tendón), los procedimientos clásicos sobre el aquiles, provocan un distanciamiento de los orígenes del soporte vascular intrínseco, con las consecuencias en debilitación de tendón que ello conlleva.

Por su parte, las complicaciones más comunes en la FG aislada son la lesión del nervio sural (no hallada en nuestra serie), la debilidad subjetiva y complicaciones generales de la herida quirúrgica.

El concepto de que el origen del problema de muchas patologías dolorosas del pie reside en la pantorrilla, no está ampliamente respaldado por estudios a tal efecto en la literatura. Más allá, no hemos encontrado hasta la fecha un estudio que, como el que nos ocupa, utilice la FG como tratamiento de la talalgia plantar. En el estudio llevado a cabo por Pinney y cols., en el que como en nuestro caso se evalúa el efecto de la FG en la variación de la dorsiflexión del tobillo, encontramos resultados superponibles a los nuestros en cuanto a ganancia de dorsiflexión tras llevar a cabo el procedimiento.

La FG aislada en nuestro estudio demuestra una mejoría clínica y funcional de los pacientes intervenidos respecto a la previa, con diferencias estadísticamente significativas en los valores del cuestionario AOFAS y en la dorsiflexión del pie, respectivamente; además, también revela un elevado índice de satisfacción tras ser llevado a cabo dicho procedimiento.

En definitiva podemos señalar que la FG se presenta como un arma efectiva en el tratamiento de diversos síndromes dolorosos crónicos del pie cuando éstos asocian contractura gemelar aislada, aportando diversos beneficios en la mejora del equino frente a procedimientos llevados a cabo directamente sobre el tendón de aquiles; además de ser útil en patologías del ante y mediopie, también se ha revelado útil en tratamiento de patologías del retropié, tales como la talalgia plantar, en pacientes seleccionados.

8. CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados obtenidos en nuestro estudio, y teniendo en cuenta la literatura publicada, podemos establecer las siguientes conclusiones:

1. La afectación del complejo aquileo-calcáneo-plantar da lugar a diversa patología, tanto del antepié, como del medio y retropié.
2. La fasciotomía gemelar es un procedimiento no complejo técnicamente y con escasas complicaciones, que se revela como una técnica útil y eficaz en el tratamiento de pacientes seleccionados con talalgia.
3. Son necesarios estudios prospectivos, doble ciego y aleatorios, con un mayor número de pacientes, para demostrar la efectividad de la técnica descrita.

9. BIBLIOGRAFÍA

Arandes R, Viladot A. Biomecánica del calcáneo. *Minerva Chir.* 1954 May 31;9(10):439-46.

Aronow MS, Diaz-Doran V, Sullivan RJ, Adams DJ. The effect of triceps surae contracture force on plantar foot pressure distribution. *Foot Ankle Int* 27:43–52, 2006.

Blitz NM, Rush SM. The gastrocnemius intramuscular aponeurotic recession: a simplified method of gastrocnemius recession. *J Foot Ankle Surg* 46:133–138, 2007.

Banks HH, Green WT. The correction of equinus deformity in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40:1359-79.

Downey MS, Banks AS. Gastrocnemius recession in the treatment of non-spastic ankle equinus. A retrospective study. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1989;79:159-74.

Coughlin, MJ: *Surgery of the Foot and Ankle.* Philadelphia, PA, Mosby-Elsevier, 698-706, 2007.

Fulp, MJ; McGlamry, ED: Gastrocnemius tendon recession. Tongue in groove procedure to lengthen gastrocnemius tendon. *J Am Podiatry Assoc.* 64:163 – 71, 1974.

Grady, JF; Saxena, A: Effects of stretching the gastrocnemius muscle. *J Foot Surg.* 30:465 – 9, 1991.

Hill, RS: Ankle Equinus. Prevalence and linkage to common foot pathology. *J Am Podiatr Med Assoc.* 85:295 – 300, 1995.

Javors JR, Klaaren HE. The Vulpius procedure for correction of equinus deformity in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 1987;7:191-3.

Kaspar, SS: Effect of Achilles tendon lengthening on neuropathic plantar ulcers. *J Bone Joint Surg Am.* 86-A(4);870, 2004.

Lavery, LA; Armstrong, DG; Boulton, AJ: Ankle equinus deformity and its relationship to high plantar pressure in a large population with diabetes mellitus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 92;479 – 482, 2002.

Maluf, KS; Mueller, MJ; Strube, MJ; Engsberg, JR; Johnson, JE: Tendon Achilles lengthening for the treatment of neuropathic ulcers causes a temporary reduction in forefoot pressure associated with changes in plantar flexion power rather than ankle motion during gait. *J Biomech.* 37(6):897–906, 2004.

Sammarco, GJ; Mahesh, RB; Sammarco, VJ; Magur, EG: The Effects of Unilateral Gastroc Recession. *Foot Ankle Int.* 7:508 – 11, 2006.

Silverskiold, N: Reduction of the uncrossed two-joint muscles of the leg to one-joint muscles in spastic conditions. *Acta Chir. Scand.* 56:315 – 30, 1923 – 24.

Tashjian, RZ; Appel, AJ; Banerjee, R; DiGiovanni, CW: Endoscopic Gastrocnemius Recession: Evaluation in a Cadaver Model; *Foot Ankle Int.* 24:607 – 613, 2003.

Tellisi N, Elliott AJ. Gastrocnemius aponeurosis recession: A modified technique. *Foot Ankle Int* 29:1232–1234, 2008.

10. ANEXO

Escala AOFAS del Tobillo y Retropié (total 100 pts.)

Dolor (40pts.)

No.....	40
Leve, ocasional.....	30
Moderado, a diario.....	20
Importante, continuo.....	0

Función (50pts.)

Limitaciones en la actividad, necesidades de ayuda

No limitaciones, no ayuda.....	10
No limitaciones de actividades de la vida diaria, limitación de actividades lúdicas, no ayuda.....	7
Limitación de actividades de la vida diaria y recreacionales.....	4
Importante limitación con necesidas de muletas, silla de ruedas.....	0

Distancia máxima caminada, por manzanas de edificios

Más de 6.....	5
4-6.....	4
1-3.....	2
Menos de 1.....	0

Deambulaci3n por diferentes terrenos

No dificultad.....	5
Alguna dificultad en terreno irregular, escaleras, pendientes.....	3
Importante dificultad en terreno irregular, escaleras, pendientes.....	0

Anormalidad en el paso

Ninguna o leve.....	8
Obvia.....	4
Importante.....	0

Movilidad en plano sagital (flexi3n y extensi3n)

Normal o restricci3n leve (30° o m1s).....	8
Restricci3n moderada (15-29°).....	4
Importante (menos de 15°).....	0

Movilidad del retropi3 (inversi3n y eversi3n)

Normal o restricci3n leve (75-100%).....	6
Restricci3n moderada (25-74%).....	3
Importante (menos de 25%).....	0

Estabilidad de tobillo-retropi3

Estable.....	8
Claramente inestable.....	0

Alineación (10 pts.)

Buena, pie plantígrado, mediopie alineado.....	15
Correcta, pie plantigado, cierto grado de desalineación del mediopie, asintomático.....	8
Mala, pie no plantígrado, desalineación grave, sintomático.....	0