

TRABAJO FÍN DE GRADO

NEUROPATÍA DE BAXTER

IMPLICACIONES DIAGNÓSTICAS Y REPERCUSIONES TERAPÉUTICAS

GRADO PODOLOGÍA



CÓDIGO ASIGNATURA: 360416

CURSO: 2013-2014

AUTOR: ALBERTO MORALES CRUZ

TUTOR: CARLES VERGÉS SALAS

FECHA ENTREGA :12-6-2014

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
1. RESUMEN	5
2. HIPÓTESIS	6
3. OBJETIVOS	6
4. MATERIAL Y MÉTODOS	7
5. INTRODUCCIÓN	9
5.1 RECUERDO ANATÓMICO.....	11
5.2 REVISIÓN HISTÓRICA.....	14
5.3 NOMENCLATURA Y CONTROVERSIA.....	16
5.4. ETIOLOGÍA.....	18
5.4.1. <i>Otros factores predisponentes</i>	18
5.4.2. <i>Fisiopatología</i>	19
5.5. CLÍNICA.....	21
5.5.1. <i>Coexistencia con otras patologías</i>	23
5.6 EXPLORACIÓN.....	24
5.7 DIAGNÓSTICO.....	26
5.7.1 <i>Pruebas complementarias</i>	26
5.7.1.1. <i>Resonancia Magnética</i>	27
5.7.1.2. <i>Ultrasonografía</i>	29
5.7.1.3. <i>Electromiografía</i>	30
5.8. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.....	32
5.9. TRATAMIENTO.....	37
5.9.1. <i>Tratamiento conservador</i>	37
5.9.2. <i>Tratamiento quirúrgico</i>	38
6. DISCUSIÓN	41
7. CONCLUSIONES	44
8. BIBLIOGRAFÍA	45
9. AGRADECIMIENTOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1: Resultados búsqueda PubMed.....	8
Tabla 4.2: Resultados búsqueda ScienceDirect	8
Tabla 5.1: Cuadro sinóptico diagnóstico diferencial talalgias.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 4.1: Base de datos PubMed.....	7
Fig. 4.2: Base de datos ScienceDirect.....	7
Fig. 5.1: Visión de la situación del nervio tibial posterior en extremidad inferior. <i>Drake et al, 2010</i>	11
Fig. 5.2: Recorrido nervio tibial posterior. El nervio tibial posterior transcurre por el compartimento posterior de la pierna hasta llegar al pie entrando por el tunel tarsiano y posteriormente originar los ramos nerviosos que inervaran la zona plantar. <i>Fredericson et al, 2001</i>	12
Fig. 5.3: Inervación plantar del pie. Bifurcación del nervio tibial posterior en nervio plantar medial y plantar lateral. Este último se vuelve a bifurcar originando la primera rama del nervio plantar lateral (nervio Baxter). <i>Chundru et al, 2008</i>	13
Fig. 5.4: Visión anatómica del retropié desde un plano frontal posterior. . El primer lugar de atrapamiento es entre la fascia profunda del MHA y el margen medial de la cabeza medial del MQP. El segundo lugar se encuentra ligeramente anterior a la tuberosidad medial del calcáneo justo a su paso del nervio por dicha estructura ósea. <i>Retch et al, 2007</i>	20
Fig. 5.5: Signo patognomónico. Punto de máximo dolor en pacientes aquejados de atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral (neuropatía de Baxter). <i>Goecker & Banks, 2000</i>	21
Fig. 5.6: Imposibilidad de abducción. Quinto dedo de pie derecho incapaz de abducir por atrofia del músculo abductor del quinto dedo como consecuencia de la denervación producida. <i>Goecker & Banks, 2000</i>	25
Fig. 5.7: Resonancia Magnética 1. Plano coronal del retropié. Atrofia del músculo abductor del quinto dedo (situado bajo calcáneo y lateral al músculo flexor corto de los dedos y cuadrado plantar). Presencia de grasa intramuscular en mayor proporción respecto de fibras musculares. Grado 3 en base a escala de Retch. <i>Retch et al, 2007</i>	27
Fig. 5.8: Resonancia Magnética 2. Imagen axial del pie. Se observa infiltración de grasa dentro del músculo abductor del quinto dedo indicado por flechas. Grado 2 en base a la escala de Retch (2007). <i>Chimutengwende-Gordon et al, 2013</i>	28
Fig. 5.9: Resonancia Magnética 3. Imagen coronal a nivel más distal. Infiltración grasa a nivel intramuscular y presencia de edema. Grado 3 escala de Retch. <i>Chimutengwende-Gordon et al, 2013</i>	28
Fig. 5.10: Ecografía en sentido transverso. Se observan los músculos abductor del hallux, cuadrado plantar, flexor corto de los dedos y abductor del quinto dedo. Este último se encuentra atrofiado a causa de la denervación producida. Posición en decúbito prono. (<i>Imagen extraída de la ponencia de Martinoli en World Congress of Neurology 2013</i>).....	29
Fig. 5.11: Ecografía sentido longitudinal. Se aprecia el tubérculo medial del calcáneo y la inserción de la fascia plantar. Dicha imagen rebela fascitis al mismo tiempo que la compresión de la primera rama del nervio plantar lateral, delimitada en su lado derecho por el músculo flexor corto de los dedos. Posición en decúbito prono. (<i>Imagen extraída de la ponencia de Martinoli en World Congress of Neurology 2013</i>)	30
Fig. 5.12: Tratamiento quirúrgico. Abordaje medial mediante incisión oblicua para posterior exposición del nervio. <i>Fredericson et al, 2001</i>	39

1. RESUMEN

RESUMEN

Las talalgias comprenden un amplio margen de posibilidades diagnósticas y terapéuticas en función del origen de la dolencia.

Las de origen neural, y en concreto el atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral (conocida como neuropatía de Baxter) representan una de las muchas causas de dolor en el talón, y su diagnóstico se ha hecho a lo largo de los años mediante hallazgos clínicos en función de la presencia de parestesias u hormigueo por la zona medial o la aparición de dolor en la palpación del recorrido del nervio. Pese a ello, suele cursar con un cuadro clínico similar al de la fasciitis plantar o espolón calcáneo y su diagnóstico es en ocasiones pasado por alto, hecho que conlleva a una evolución menos favorable.

Así pues, una anamnesis detallada y una exploración exhaustiva se antojan esenciales para diferenciar la neuropatía de Baxter de otras patologías que repercutan en el talón, y si es necesario, ayudarse de pruebas complementarias a fin de escoger el tratamiento más adecuado según el caso.

Palabras clave: nervio Baxter, primera rama nervio plantar lateral, neuropatía de Baxter, atrapamiento nervioso, talalgia

ABSTRACT

The heel pain comprise a wide range of diagnostic and therapeutic possibilities depending on the origin of the ailment. Those of neural origin, and in particular the first branch of lateral plantar nerve (known as Baxter's Neuropathy) represents one of the many causes of pain in the heel. The diagnosis has been done over the years by clinical findings based of the presence of numbness or tingling in the medial area or the occurrence of pain on palpation of the route of nerve. Despite this, usually has a clinical profile similar to that of the plantar fasciitis or calcaneal spur and its diagnosis is sometimes overlooked, fact which leads to a less favorable evolution. Thus, a detailed anamnesis and a thorough exploration seem essential to differentiate Baxter's neuropathy from other diseases affecting the heel, and if necessary, use complementary tests in order to choose the most appropriate treatment according to the case.

Keywords: Baxter's nerve, first branch lateral plantar nerve, Baxter's Neuropathy, nerve entrapment, heel pain.

2. HIPÓTESIS

- Existe confusión respecto al diagnóstico específico de las talalgias de origen neurológico.

3. OBJETIVOS

- Exponer el conflicto en la denominación clínica de la neuropatía de Baxter.
- Describir los métodos diagnósticos de esta neuropatía así como su diagnóstico diferencial.
- Enumerar y describir las diferentes opciones terapéuticas expuestas en la literatura.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

La búsqueda bibliográfica se inició en PubMed (Fig.4.1) introduciendo los términos de *baxter's nerve* y *baxter's neuropathy*, limitándola únicamente a seres humanos, y sin restricciones en cuanto al idioma o el año de publicación se refiere. Ante los escasos resultados obtenidos en ambas búsquedas (6 y 4 artículos respectivamente), se decidió ampliarla utilizando nuevos términos como *first branch lateral plantar nerve* o *inferior calcaneal nerve*, mediante los cuales si se halló un mayor número de artículos, aunque posteriormente se desecharon diversos ellos por razones de contenido o por la imposibilidad de poder acceder. Por último, se introdujo en esta misma base de datos como palabra clave *chronic heel pain*, dando 221 resultados hallados, de los cuales solamente se seleccionaron 3 artículos puesto que otros encontrados en esta última búsqueda ya habían sido seleccionados previamente (Tabla 4.1).

Al mismo tiempo, se realizó el mismo proceso con ScienceDirect (Fig.4.2) puesto que diversos artículos seleccionados en PubMed procedían de dicha base de datos y se introdujeron los términos indicados en la búsqueda inicial en PubMed con el objetivo de ampliar información y obtener artículos más actuales (Tabla 4.2). En este segundo buscador tampoco se desecharon artículos en función del idioma, aunque de los veinticinco artículos utilizados tras seleccionarlos en ambas bases de datos en la realización del trabajo, veintitrés son en inglés, uno en francés y el restante en castellano.

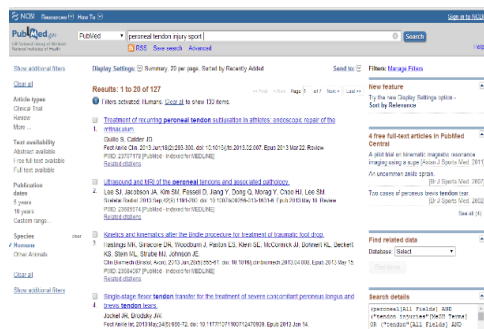


Fig.4.1: Base de datos Pubmed

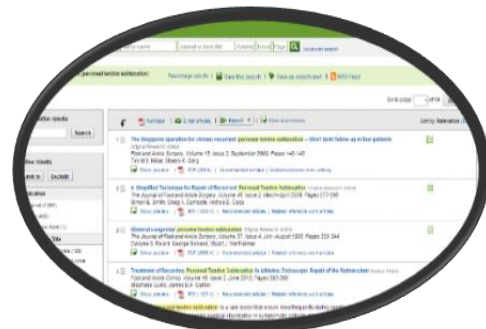


Fig. 4.2: Base de datos ScienceDirect

En cuanto al criterio definitivo de selección de material bibliográfico, se han tenido en cuenta aquellos artículos de revisión bibliográfica más recientes en el tiempo, aunque también se escogieron y utilizaron aquellos artículos de investigación de autores relevantes en el campo de esta patología, como Goecker & Banks (2000) o Ngo & Del Toro (2007) o Chundru et al. (2008) entre otros. El resto de bibliografía son dos libros y dos artículos no obtenidos mediante recursos electrónicos.

PubMed

Términos de búsqueda	Nº Artículos encontrados	Nº artículos seleccionados
Baxter's nerve	6	1
Baxter's neuropathy	4	1
First branch lateral plantar nerve	32	4
Inferior calcaneal nerve	27	3
Lateral plantar nerve	232	6
Chronic heel pain	221	3

Tabla 4.1: Resultados búsqueda PubMed

ScienceDirect

Términos de búsqueda	Nº Artículos encontrados	Nº artículos seleccionados
Chronic heel pain	177	4
Differential diagnosis heel pain	78	2
Lateral plantar nerve	392	1

Tabla 4.2: Resultados búsqueda ScienceDirect

5. INTRODUCCIÓN

Se define el término *talalgia* como el dolor localizado en el talón en el cual se encuentran aquellas patologías que cursan con dolor en estructuras óseas, tendinosas, nerviosas, tisulares o bolsas serosas. (Tu & Bytomski, 2011) Tal y como afirmaron Baxter & Pfeffer (1992), el dolor en el talón es uno de los problemas más comunes que se ven en la práctica ortopédica.

Se engloban aquellas patologías que ocasionan dolor en la zona del retropié y que pueden tener una etiología muy diversa debido a múltiples causas y factores predisponentes. Es por ello que una buena anamnesis y una exhaustiva exploración resultan imprescindibles para establecer un correcto diagnóstico y/o aclarar si es necesario la realización de otras pruebas complementarias que permitan diseñar el tratamiento más adecuado en cada caso.

Al referirnos al concepto de talalgia, es inevitable pensar de forma inmediata en espolón calcáneo o fascitis plantar, de igual manera que son las patologías de las que más rápido se sospechan y diagnostican. (Hossain & Makwana, 2011)

Las alteraciones biomecánicas son la causa más común de dolor y, unido a la clínica que presente el paciente hace, que en la mayoría de los casos se trate de una fascitis o un espolón calcáneo y se opte por realizar tratamiento ortopodológico. Sin embargo, la incidencia de los atrapamientos nerviosos es más alta de lo que se cree y diversos estudios e investigaciones (Przylucky & Jones, 1981; Baxter & Thigpen, 1984; Baxter & Pfeffer, 1992) afirman que hasta un 20% de las talalgias están relacionadas con una compresión nerviosa. Uno de estos atrapamientos se produce en la primera rama del nervio plantar lateral y en numerosas ocasiones cursa con una clínica que lo hace indistinguible de un espolón calcáneo o fascitis, lo que da lugar a un diagnóstico incompleto o incorrecto y suscita a pensar que la evolución de la patología no será del todo favorable en más de un paciente, llegando incluso a fracasar el tratamiento conservador establecido. (Chundru et al, 2008)

En la actualidad, enumerar y distinguir los distintos tipos de talalgias y su etiología sigue siendo tema de debate por su complejidad en ocasiones. (Tu & Bytomski, 2011; Hossain & Makwana, 2011)

Sin embargo, respecto al atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral, o conocido como neuropatía o enfermedad de Baxter, las publicaciones más relevantes acerca de esta neuralgia fueron descritas en la década de 1980 y principios de 1990, gracias a autores como Rondhuis & Huson (1986), Przylucki & Jones (1981), Baxter & Thigpen (1984) o Baxter & Pfeffer (1992) que mediante ensayos clínicos con seres humanos lograron tratar quirúrgicamente esta compresión, así como definir y esclarecer las causas que conllevaban a este nervio a ser susceptible de ocasionar esta patología, su signo patognomónico y signos o síntomas que harán sospechar que estamos delante de una talalgia de posible origen neural.

Posteriormente a estos, Del Toro (2007) o Mariano del Sol (2010) han investigado acerca de la morfometría del nervio plantar lateral, y se ha determinado su diagnóstico gracias a hallazgos electrodiagnósticos mediante Resonancia Magnética o electromiografía, pero sin aportar novedades acerca de datos clínicos que ayuden a ello.

5.1 RECUERDO ANATÓMICO

El nervio tibial posterior proviene del nervio ciático, siendo la rama más larga de dicho nervio. Este último entra en la región glútea por el agujero ciático mayor justo por debajo del músculo piriforme. Desciende entre los grupos de músculos superficiales y profundos de la región glútea y discurre por la parte posterior del muslo en el borde inferior del cuadrado femoral.

El ciático es el nervio más largo del cuerpo humano e inerva la musculatura situada en el compartimento posterior del muslo encargada de flexionar la rodilla, la piel de la cara lateral de la pierna y del pie y la parte del aductor mayor originado en el isquion, así como todos los músculos responsables del movimiento de tobillo y pie. Al entrar en el compartimento posterior del muslo se bifurca en sus dos ramas:

- Nervio peroneo común
- Nervio tibial posterior

Una de estas dos ramas, en concreto el nervio tibial (Fig. 5.1), desciende desde al compartimento posterior de la pierna en la fosa poplítea, discurrendo por debajo de las cabezas tibial y fibular del músculo sóleo y después sigue su trayecto por la región profunda del compartimento posterior de la pierna juntamente con el músculo tibial posterior y los vasos tibiales posteriores.



Fig. 5.1: Visión de la situación del nervio tibial posterior en extremidad inferior. (Drake et al, 2010)

Al llegar a la altura de la articulación tibioperoneoastragalina, deja de tener una situación posterior para atravesar el túnel del tarso por detrás del maléolo tibial. Justo antes de pasar por este túnel el nervio tibial se bifurca dando como consecuencia el nervio calcáneo medial, responsable de la inervación de la piel de la zona medial y plantar del talón (Fig. 5.2). (*Louisa and Masquelet, 1999; Drake et al, 2010*)

Este túnel se haya en la cara medial del calcáneo, estructura osteofibrótica por la cual cursan su trayecto la arteria tibial posterior, venas acompañantes, nervio tibial posterior, flexor largo del primer dedo y flexor largo de los dedos, desde el tobillo hasta la región plantar. Medialmente queda delimitado por el retináculo flexor y el abductor del primer dedo. En dicha cara también se encuentra el sustentaculum tali, que presta inserción a la vaina fibrosa del flexor largo del primer dedo y a numerosas estructuras ligamentosas.

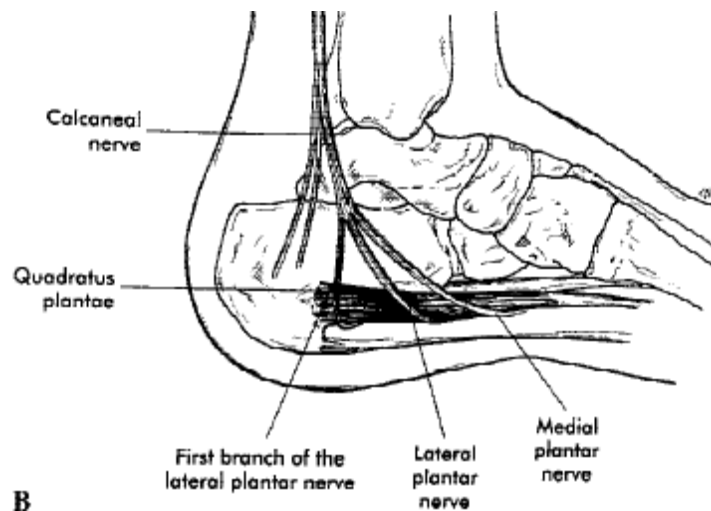


Fig.5.2: Recorrido nervio tibial posterior. El nervio tibial posterior transcurre por el compartimento posterior de la pierna hasta llegar al pie entrando por el túnel tarsiano y posteriormente originar los ramos nerviosos que inervan la zona plantar. (*Fredericson et al, 2001*).

Este retináculo se inserta por encima del maléolo tibial e inferior y posteriormente al borde inferomedial del calcáneo. Por encima delimita con la fascia profunda de la extremidad inferior y por debajo con la fascia plantar del pie. El retináculo flexor, sobre los surcos situados sobre los huesos, provoca un efecto de conducto tubular el cual proporciona movimiento libre a los tendones facilitado por las vainas sinoviales que los rodean. En este punto es palpable el pulso de la arteria tibial posterior, que se sitúa medial al nervio dentro del túnel

en el momento en el que el que origina ramas calcáneas mediales que inervan al talón. Ya transcurrido su trayecto por el túnel, entre este y el talón y juntamente con la arteria se bifurca en:

- Nervio plantar medial
- Nervio plantar lateral

El plantar lateral entra en la planta del pie pasando profundamente respecto de la inserción proximal del abductor del primer dedo. Después, discurre en sentido antero-lateral a nivel plantar situado entre los músculos cuadrado plantar y flexor corto de los dedos otorgándoles inervación y dando lugar a ramos para ambos, hasta que se divide próximo a la quinta cabeza metatarsiana en un ramo superficial y otro profundo (Fig. 5.3).

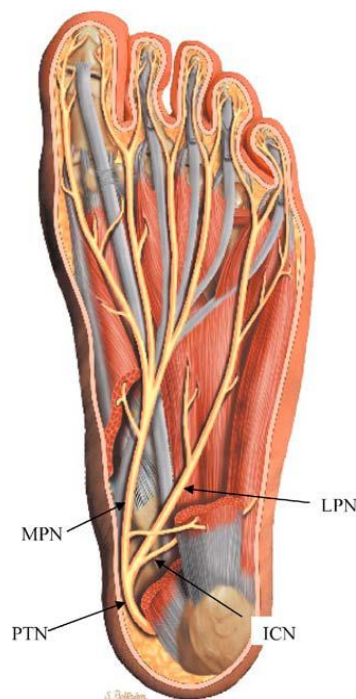


Fig.5.3: Inervación plantar del pie. Bifurcación del nervio tibial posterior en nervio plantar medial y plantar lateral. Este último se vuelve a bifurcar originando la primera rama del nervio plantar lateral (nervio Baxter). (Chundru et al, 2008).

El ramo superficial origina posteriormente al nervio digital plantar común (que se dividen después en nervio digital plantar propio) y a un nervio digital plantar propio que inerva la cara lateral del quinto dedo. El ramo profundo transcurre junto con la arteria plantar lateral en profundidad respecto a los flexores largos y el abductor del primer dedo. (Drake et al, 2010)

5.2 REVISIÓN HISTÓRICA

A lo largo de los años, diversos autores han realizado numerosos estudios y publicaciones acerca de la etiología de las talalgias, que finalmente han sido beneficiosas, ayudando así a su diagnóstico y tratamiento.

Steindler & Smith (1938) afirmaron que la causa más frecuente de talalgia se debía por traumatismos directos sobre el calcáneo y diseñaron una osteotomía rotacional para mover el espolón de la superficie de carga, con alargamiento del tendón de Aquiles incluido.

Roegholt (1940) fue el primero en relacionar un atrapamiento nervioso con el origen de las talalgias, al sospechar de la compresión de la primera rama del nervio plantar lateral debido a su proximidad con la tuberosidad posterior del calcáneo a su paso con esta. Veinte años después, Kopell & Thompson (1960) consideraron que el origen de las talalgias se debían principalmente a traumatismos sobre las ramas plantares del nervio tibial posterior.

Tanz (1963) demostró a través de disección en cadáveres la presencia de una rama profunda del nervio plantar lateral que discurría medial a la tuberosidad posterior del calcáneo y por debajo de la inserción de la fascia plantar, sobre la cual afirmó que era vulnerable a sufrir atrapamientos por traumatismos, edemas, problemas circulatorios o procesos inflamatorios.

Przylucky & Jones (1981) demostraron que la rama a la que hacía referencia Tanz en 1963 pertenecía al nervio plantar lateral e inervaba al músculo abductor del quinto dedo, por lo que se reforzó la teoría sobre la etiología nerviosa de las talalgias. Posteriormente, Donald Baxter (1982) se convirtió en la primera persona en reportar un estudio mediante el cual conseguía la desaparición de dolor en el talón al realizar la liberación quirúrgica de la primera rama del nervio plantar lateral. En 1984, juntamente con Thigpen, Baxter afirmó que esta rama quedaba comprimida entre el músculo abductor del hallux y el cuadrado plantar, o bien justo a su paso por delante de la tuberosidad medial del calcáneo.

Rondhuis & Huson (1986) concluyeron tras analizar mediante la disección de 38 pies (34 adultos y 4 fetos) que el nervio plantar lateral inervaba a los músculos flexor corto de los dedos, cuadrado plantar y abductor del quinto dedo, tratándose de un nervio mixto en el cual su primera rama tenía predisposición a quedar atrapada concretamente entre la fascia profunda del músculo abductor del hallux y el margen medial de la cabeza medial del músculo cuadrado plantar.

A partir de este momento, Baxter realizó diversos estudios e investigaciones junto con otros autores con los que pretendía dejar patente la influencia del atrapamiento de dicha rama y la eficacia de su liberación mediante tratamiento quirúrgico. Baxter DE & Pfeffer GB, en el año 1992 publicaron un nuevo estudio con los resultados obtenidos a nivel quirúrgico con la liberación de la primera rama del nervio plantar lateral en un total de 69 talones en 53 pacientes (34 hombres y 19 mujeres de edades comprendidas entre 19 – 67 años). Dicha investigación se llevó a cabo entre 1980 y 1986 y todos los pacientes habían sido tratados anteriormente con medidas conservadoras tales como fármacos antiinflamatorios, ortesis plantares e infiltración con esteroides, sin que estas hubiesen surgido efecto. Además, 44 personas (64%) presentaban a su vez espolón calcáneo previamente diagnosticado. Los resultados obtenidos tras el tratamiento quirúrgico fueron positivos:

- 61 pies intervenidos (89%) con grado de satisfacción excelente.
- 3 pies intervenidos (4%) con grado de satisfacción regular.
- 5 pies intervenidos (7%) con grado de satisfacción pobre.

El seguimiento posterior a la cirugía fue de una media de 49 meses, tras los cuales se concluyó que el dolor crónico del talón solía resolverse con tratamiento conservador, pero en aquellos casos que no fuese así, la liberación quirúrgica de la rama encargada de la primera rama del nervio plantar lateral se postulaba como la siguiente opción. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Del Sol et al, 2006*)

5.3 NOMENCLATURA Y CONTROVERSIA

El *atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral* ha sido denominado de diversas formas a lo largo de los años. Es comúnmente conocida como *neuropatía de Baxter*, o *enfermedad de Baxter* gracias a los estudios e investigaciones llevadas a cabo por el propio D.E Baxter, neurólogo norteamericano junto con otros autores como Pfeffer o Thigpen en la década de los 80, en las que realizaron la liberación quirúrgica del nervio en múltiples pacientes y obteniendo resultados satisfactorios tal y como reflejaron posteriormente.

La relación que une a dicho nervio con el músculo abductor del quinto dedo, al cual inerva y que puede verse atrofiado en esta patología también ha dado lugar a describirlo y/o denominarlo como *nervio del abductor del quinto dedo*. Así mismo, esta neuropatía ha recibido otros nombres de manera coloquial como *neuropatía calcánea*, menos indicado en este caso al poder confundirse con la neuropatía producida por el *atrapamiento del nervio calcáneo medial*, la cual también se manifiesta en forma de talalgia, o también *compresión/ atrapamiento de la primera rama del nervio plantar externo*, haciendo referencia al nervio plantar lateral.

En ocasiones esta rama ha sido denominada como nervio calcáneo inferior. Es el caso del estudio anatómico llevado a cabo por Louisa & Masquelet en Francia en el año 1999 sobre el presente nervio y el nervio calcáneo medial en el cual tenían el propósito de definir e identificar la anatomía y las ramas principales de dichos nervios mediante la disección de 15 cadáveres tanto del sexo masculino como del femenino, y en el que concluyeron que en 14 de los 15 casos el nervio calcáneo inferior (refiriéndose a la primera rama del nervio plantar lateral) se originaba a partir del nervio plantar lateral, y en un solo caso, el restante, lo hacía a partir del nervio calcáneo medial.

En este caso, el entredicho que se plantea no es el origen de dicho nervio, sino su denominación, ya que autores como Netter (2007) o Drake et al. (2010) no

denominan a esta rama como nervio calcáneo inferior, como tampoco lo hacen Baxter & Pfeffer (1992), Przylucky & Jones (1981), Goecker & Banks (2000) o Mariano Del Sol (2006). Por lo tanto, dicha nomenclatura puede dar lugar a una confusión tanto con la *compresión del nervio calcáneo medial*, anteriormente explicado, como anatómica, ya que la rama de este último nervio discurre hasta la cara medial del talón y suele ser múltiple, inervando la porción medial de piel y la planta del talón (incluyendo el tejido adiposo de esta estructura), por lo que no resultaría extraño relacionar de forma errónea a la rama calcánea inferior con el nervio calcáneo medial debido a las ramificaciones de este último. (Drake et al, 2010)

En resumen, pese a las múltiples denominaciones asignadas a dicha problemática, actualmente resulta más científicamente correcto hacer referencia a esta patología como *atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral* o en todo caso como neuropatía de Baxter, si bien es cierto que previamente a que Baxter (1982) indagase sobre tal, dicho atrapamiento ya había sido identificado por otros autores en su intento por averiguar acerca de la etiología de las talalgias.

5.4. ETIOLOGÍA

“Detectar la causa de dolor en el talón puede suponer todo un desafío” (Przylucky & Jones, 1981). El origen de las talalgias ha sido desde mediados de siglo XX un tema de estudio e investigación. Diversos autores además de Baxter, como Tanz (1963), Przylucky & Jones (1981) o Rondhuis & Huson (1986) entre otros, han publicado acerca de la etiología de dicha patología.

Las de origen neural representan una de las múltiples causas de dolor en el talón, entre las cuales se encuentra la neuropatía de Baxter, que representa un 15-20% del total de las talalgias vistas en consulta (Baxter & Pfeffer, 1992). El atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral sucede en la gran mayoría de los casos por causas biomecánicas debido a un aumento del rango de pronación de la articulación subtalar. (Przylucky & Jones, 1981) El movimiento de pronación puede producir irritación nerviosa en el punto por donde transcurre la primera rama del nervio plantar lateral a través de la fascia del abductor del primer dedo al aumentar la tensión de la fascia plantar y de otras estructuras adyacentes a esta. La eversión provoca que el astrágalo se posicione en aducción, flexión plantar y que experimente un desplazamiento anterior (juntamente con la tibia) sobre el calcáneo, disminuyendo de esta manera su ángulo de inclinación, que conlleva a esta neuropatía. (Przylucky & Jones, 1981; Chundru et al, 2008)

5.4.1. Otros factores predisponentes

-Traumatismo o microtraumatismos directos: mayormente en deportistas, y debido a entrenamientos o situaciones de sobreesfuerzo que someten al individuo a traumatismos repetitivos ocasionados por las fuerzas de impacto originadas durante la actividad que conducen a la compresión nerviosa del nervio tibial posterior y/o de sus ramas. (Przylucky & Jones, 1981; Fredericson et al, 2001)

-Factores extrínsecos: un calzado inadecuado (principalmente en atletas y corredores), muy estrecho y/o apretado durante la marcha o carrera puede dar como resultado una compresión del nervio. (*Rajput & Abboud, 2004*)

-Factores intrínsecos: la inflamación de la fascia, así como una eventual hipertrofia del músculo abductor del hallux, también predispone a que el nervio quede atrapado causando dolor. (Goecker & Banks, 2000; Dirim et al, 2010)

5.4.2. Fisiopatología

La pronación de la articulación subtalar provoca al mismo tiempo la eversión del calcáneo, asociado a una aducción y flexión plantar del astrágalo. Un rango de pronación excesivo en dicha articulación puede conllevar a que diversas estructuras musculares aumenten su tensión, otorgando más rigidez al pie durante la marcha y dando como resultado una compresión de la primera rama del nervio plantar lateral. Esta situación puede darse tanto en dinámica como en estática. (*Przylucky & Jones, 1981*).

Esta rama nerviosa, encargada de inervar al músculo abductor del quinto dedo, envía ramas sensitivas también a la zona medial del calcáneo, y queda atrapada concretamente entre la fascia profunda del músculo abductor del hallux (MAH) y el margen medial de la cabeza medial del músculo cuadrado plantar (MQP), distalmente a la salida del túnel tarsiano (*Rondhuis & Huson, 1986*)¹. Su atrapamiento justo a su paso por delante de la tuberosidad medial del calcáneo fue documentado por Baxter & Thigpen² (1984) pero poco frecuente y documentado (Fig. 5.4).

¹ Referenciado en *Goecker & Banks, 2000*

² Referenciado en *Goecker & Banks, 2000*

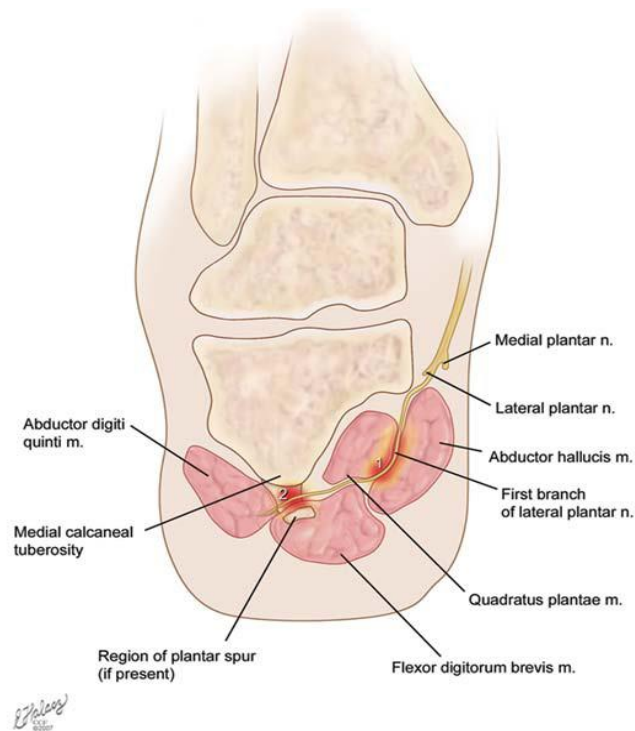


Fig.5.4: Visión anatómica del retropié desde un plano frontal posterior. El primer lugar de atrapamiento es entre la fascia profunda del músculo abductor del hallux (MAH) y el margen medial de la cabeza medial del músculo cuadrado plantar (MQP). El segundo lugar se encuentra ligeramente anterior a la tuberosidad medial del calcáneo justo a su paso del nervio por dicha estructura ósea. (*Retch et al, 2007*)

La compresión a ese nivel provoca la aparición de un cuadro clínico doloroso en el talón con posibilidad de irradiarse por la cara medial del calcáneo al proporcionar ramas sensitivas a la región medial del periostio del calcáneo y al ligamento plantar largo, y si el problema persiste en el tiempo se puede dar debilidad motora del músculo abductor del quinto dedo, causando una denervación del mismo con la consiguiente atrofia por infiltración de grasa a nivel intramuscular y llegando incluso a imposibilitar la abducción de este dedo. (*Goecker & Banks, 2000; Retch et al, 2007*)

5.5. CLÍNICA

Uno de los principales inconvenientes a la hora de diagnosticar la presente neuropatía es debido a las manifestaciones clínicas que presenta el paciente, que la hace prácticamente indistinguible de la fascitis plantar o el espolón calcáneo, hecho que dificulta por consiguiente establecer una estrategia terapéutica más precisa y adecuada. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Chundru et al, 2008*)

Como principales signos y síntomas, el atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral cursa con:

- **Dolor en el talón:** localizado en la zona proximal de la fascia plantar, y medial a la tuberosidad del calcáneo. Generalmente agudo, punzante y caracterizado por sensación de quemazón, con posibilidad de irradiarse hacía la zona medial del calcáneo. (*Baxter & Pfeffer, 1992 ; Goecker & Banks, 2000 ; Frederiscson et al 2001*)
- **Sensibilidad en zona medial del retropié:** la palpación de la zona comprendida entre la fascia profunda del músculo abductor del hallux y la cabeza medial del músculo cuadrado plantar y que da como resultado sensibilidad/molestia en dicha porción, está definida como el signo patognomónico de esta compresión nerviosa al encontrarse ambas estructuras musculares inervadas por el nervio plantar lateral, lo que sugiere de forma inequívoca el atrapamiento en ese punto (*Fig.5.5*). (*Baxter & Pfeffer, 1992 ; Goecker & Bank, 2000*)



Fig.5.5: Signo patognomónico. Punto de máximo dolor en pacientes aquejados de atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral (neuropatía de Baxter). (*Goecker & Banks, 2000*)

- **Limitación funcional en actividades físico-deportivas:** en deportistas (sobretudo en atletas) el dolor puede exacerbarse, limitando y/o incapacitando al individuo durante la práctica deportiva o posteriormente a esta. (*Baxter & Pfeffer, 1992 ; Fredericson et al, 2001*)
- **Venostasis o congestión venosa:** la presencia de insuficiencia venosa en la extremidad inferior es otro de los signos típicos en las neuropatías periféricas, ocasionando en algunos casos parestesias nocturnas. (*Alshami et al, 2008*).
- **Discinesia post-estática:** se trata de otro factor que repercute de forma negativa al causar dolor en el talón, sobretudo por la mañana tras el periodo nocturno debido al acúmulo de líquidos en zonas adyacentes por donde discurre el nervio, que lo comprimen durante los primeros pasos del día. A medida que avanza el día, es frecuente que se vuelva a acumular líquido en la misma región y se repita nuevamente la sintomatología (*Oztuna et al, 2002³; Joly et al, 2005⁴*). De todos modos, aunque se trate de un factor del cual se puede acompañar la presente neuropatía, no está considerado como un signo patognomónico para las talalgias de origen neural, al suceder de igual forma en pacientes aquejados de fascitis plantar o espolón calcáneo, los cuales refieren un dolor más exacerbado en la misma zona al despertarse o tras un largo tiempo de descanso, reflejándose así como una de las principales manifestaciones clínicas de dichas patologías. (*Goecker & Banks, 2000*)
- **Sexo:** hasta la fecha, ningún estudio ha revelado predominancia alguna por parte de ningún sexo a sufrir esta neuralgia. En su día Pryzlucky & Jones (1981), Rondhuis & Huson (1986) o Baxter & Pfeffer (1992) tampoco documentaron ni observaron nada relevante respecto a este hecho, lo que nos lleva a deducir que afecta tanto a hombres como mujeres por igual.
- **Generalmente unilateral:** el atrapamiento de esta rama que inerva al abductor del quinto dedo, suele manifestarse normalmente en una sola extremidad, según los resultados obtenidos en diversos estudios

³ Referenciado en *Alshami et al, 2008*

⁴ Referenciado en *Alshami et al, 2008*

expuestos en la literatura, como el de Baxter & Pfeffer en 1992, (en el que 53/69 pacientes intervenidos (76,8%) presentaban el problema en un solo pie), o Goecker & Banks en 2000 (16/17 pacientes padecían de un solo miembro).

- **Atrofia del músculo abductor del quinto dedo:** en aquellos casos en los que la patología persista durante el tiempo, es frecuente observar la incapacidad de abducir el quinto dedo por la atrofia de este músculo, ya que la primera rama del nervio plantar lateral envía ramas motoras a este músculo. (*Goecker & Banks, 2000 ; Recht et al, 2007 Chimutengwende-Gordon et al, 2013*)

5.5.1. Coexistencia con otras patologías

Por último, hay que considerar la posibilidad de que la compresión de la presente rama esté asociada con una posible fascitis plantar o espolón calcáneo, lo que dificulta si cabe aún más un diagnóstico completo.

Una hiperpronación de la articulación del pie que provoque la inflamación de la inserción de la fascia o la aparición de un espolón también puede dar como resultado la aparición posterior del atrapamiento del nervio, coexistiendo de tal manera juntas. (*Przylucky & Jones, 1981; Baxter & Pfeffer, 1992; Chundru et al, 2008*) Es evidente que este hecho puede hacer pasar por alto en primera instancia la presencia de la neuropatía, de la cual se sospechará en caso de que la evolución del paciente afectado no sea la esperada. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Goecker & Banks, 2000; Fredericson et al, 2001; Chundru et al, 2013*)

En dicho caso, algunos autores proponen a nivel quirúrgico hacer la descompresión de la primera rama del nervio plantar lateral y la resección del espolón o la sección de la fascia plantar a nivel medial. En este último caso, *Baxter & Pfeffer* documentaron en 1992 que la fasciectomía era contraproducente en tal situación ya que se debe preservar el mecanismo Windlass para no afectar o limitar la biomecánica del paciente y por consiguiente, su marcha.

5.6 EXPLORACIÓN

Uno de los principales obstáculos que dificultan el hallazgo de un componente neural en las talalgias es la dificultad para poder esclarecer con más exactitud si estamos delante de una patología típica como espolón, o si por el contrario existe una etiología nerviosa o bien una asociación de dos o más patologías que den por consiguiente una clínica menos nítida y un posterior diagnóstico más incierto. (*Lee Dellon, 2001; Chundru et al, 2008; Hossain & Makwana, 2011*)

Pese a eso, en la literatura se encuentran descritas diversas maniobras y tests que ayudan ostensiblemente a averiguar si el dolor en el talón viene precedido por una neuralgia, y más concretamente por el atrapamiento de la rama que inerva al músculo abductor del quinto dedo.

-Palpación recorrido nervioso: la reproducción de hormigueo o sensación de entumecimiento durante la palpación digital del trayecto por el cual discurre la primera rama del nervio plantar lateral, con el paciente en decúbito, será un claro indicio de presencia de neuropatía a este nivel. (*Goecker & Banks, 2000*) La palpación justo en el punto donde el nervio de Baxter queda atrapado, en el borde postero-medial del talón también puede reproducir los síntomas anteriormente descritos, siendo considerado por Baxter como el signo patognomónico de dicha patología (*Baxter & Pfeffer, 1992; Houssain & Makwana, 2011*)

-Signo de Tinel: comúnmente utilizado para el diagnóstico de neuropatías de extremidades, consiste en el golpe continuo por el recorrido de la rama afectada con un martillo de reflejos. La aparición de parestesias u hormigueo por la zona explorada será consecuencia de una compresión del nervio. Este test ha demostrado ser muy útil en neuropatías como el síndrome del túnel tarsiano o compresión del nervio calcáneo medial, incluso en patologías que afectan a la extremidad superior como el síndrome del túnel carpiano, sin embargo, en el atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral no es así, reportando Baxter en 1992 que solo un 17% de sus pacientes de un total

de 69 habían dado positivo en dicha prueba. (*Baxter & Pfeffer, 1992, Fredericson et al, 2001*)

-Maniobra de Phalen: al igual que el signo de Tinel, es una prueba utilizada para el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano y útil al mismo tiempo en extremidad inferior para diagnosticar síndrome del túnel del tarso y de las ramas más distales del nervio tibial posterior. Se basa en el movimiento de plantarflexión e inversión del pie al mismo tiempo durante unos segundos o pocos minutos. La aparición de dolor o parestesias por el trayecto de la rama refuerza la teoría de la existencia de neuropatía de Baxter. Este movimiento causa que el margen superior del músculo abductor del primer dedo comprima el nervio ocasionando sintomatología. (*Goecker & Banks, 2000; Alshami et al, 2008*)

-Abducción del quinto dedo: la imposibilidad de abducir el quinto dedo del pie es uno de los signos más evidentes, debido a que en estadios avanzados del atrapamiento, se produce una denervación del músculo abductor del quinto dedo, inervado por dicha rama, lo que acaba conllevando a la larga una atrofia de dicho músculo, que sirve de gran ayuda en el diagnóstico por la imagen al ser visible en Resonancia Magnética (Fig.5.6). (*Goecker & Banks, 2000; Recht et al, 2007 Chimutengwende-Gordon et al, 2013*)



Fig.5.6: Imposibilidad de abducción. Quinto dedo de pie derecho incapaz de abducir por atrofia del músculo abductor del quinto dedo como consecuencia de la denervación producida. (*Goecker & Banks, 2000*)

5.7 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico del atrapamiento del nervio Baxter se lleva a cabo mediante la información extraída de la anamnesis y de los hallazgos clínicos. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Hendrix et al, 1998; Llanos et al, 1999*). Por lo tanto, en aquellos casos en los cuales el paciente describa un cuadro clínico que coincida con la sintomatología típica de esta neuropatía con dolor en talón que se extiende hacia la cara medial del tobillo, con sensación de quemazón u hormigueo e incluso parestesias, y que luego durante la exploración se vea reflejado mediante las pruebas anteriormente descritas será el mayor indicativo de que existe una compresión de la primera rama del nervio plantar lateral. (*Ngo & Del Toro, 2010; Chimutengwende-Gordon et al, 2013*)

No obstante, las talalgias pueden tener un origen multifactorial y difícil de discernir al existir al mismo tiempo dos patologías diferentes con una clínica similar, que en muchas ocasiones no hace otra cosa sino que enmascarar inicialmente una de las dos, y en este caso, la compresión de dicha rama nerviosa. En situaciones como estas, en las cuales la clínica ante la cual se encuentra el profesional no acaba de ser nítida e impide realizar un diagnóstico con total convencimiento y seguridad, es de gran ayuda la realización de pruebas complementarias que permitan observar una compresión del nervio o una atrofia del músculo abductor del quinto dedo y deducir la presencia de neuropatía de Baxter. (*Chundru et al, 2008; Lai & Oh-Parle, 2013*)

5.7.1 Pruebas complementarias

En los últimos años han surgido nuevos métodos para diagnosticar la neuropatía de Baxter sin basarse exclusivamente en hallazgos clínicos anteriormente descritos mediante las siguientes pruebas: (*Retch et al, 2007; Chundru et al, 2008; Presley et al, 2013*)

- **Resonancia Magnética**
- **Ecografía**
- **Electromiografía**

5.7.1.1. Resonancia Magnética

Mediante Resonancia Magnética (RM) se pretende observar si existe una atrofia del músculo abductor del quinto dedo. Cuando el nervio queda atrapado, progresivamente se puede llegar a producir una denervación de dicho músculo que desencadena posteriormente en atrofia muscular. (Chundru et al, 2008) Ante tal situación, en RM se observa la presencia de grasa intramuscular que en proporción irá *in crescendo* respecto a la cantidad de fibras musculares, habiendo al mismo tiempo un aumento de agua extracelular. En función de la cantidad de grasa, se clasifica dicha atrofia muscular en 4 grados (Retch et al, 2007):

- **Grado 0:** ausencia de grasa intramuscular en m. abductor quinto dedo.
- **Grado 1:** presencia de grasa intramuscular en m. abductor quinto dedo pero en menor proporción respecto con fibras musculares.
- **Grado 2:** misma proporción de grasa intramuscular que de fibras musculares en m. abductor quinto dedo (Fig.5.8).
- **Grado 3:** mayor proporción de grasa intramuscular respecto a fibras musculares (Fig.5.7; Fig.5.9).

Esta atrofia no se produce de forma inmediata, sino transcurrido cierto tiempo después de que se produzca la denervación a consecuencia del atrapamiento nervioso que origina la presente talalgia. (Recht et al, 2007)



Fig.5.7: Resonancia Magnética 1. Plano coronal del retropié. Atrofia del músculo abductor del quinto dedo (situado bajo calcáneo y lateral al músculo flexor corto de los dedos y cuadrado plantar). Presencia de grasa intramuscular en mayor proporción respecto de fibras musculares. Grado 3 en base a escala de Retch. (Retch et al, 2007)



Fig.5. 8: Resonancia Magnética 2. Imagen axial del pie. Se observa infiltración de grasa dentro del músculo abductor del quinto dedo indicado por flechas. Grado 2 en base a la escala de *Retch (2007)*. (*Chimutengwende-Gordon et al, 2013*)

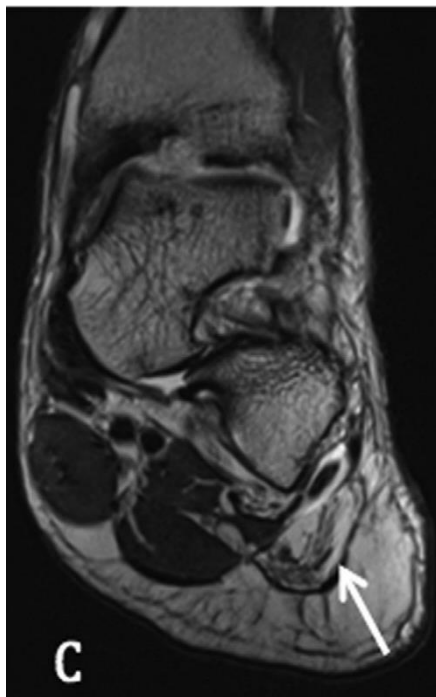


Fig.5.9: Resonancia Magnética 3. Imagen coronal a nivel más distal. Infiltración grasa a nivel intramuscular y presencia de edema. Grado 3 escala de *Retch*. (*Chimutengwende-Gordon et al, 2013*)

5.7.1.2. Ultrasonografía

La ecografía es otro de los métodos de diagnóstico por la imagen mediante la cual se puede comprobar *in situ* si existe o no compresión del nervio que inerva al abductor del quinto dedo.

Se trata de un método de exploración dinámico, accesible y no irradiante que el podólogo está legalmente autorizado a practicar e interpretar. A diferencia de la Resonancia Magnética aporta una imagen en movimiento aunque posiblemente más difícil de analizar visualmente, pero con la que se puede ver el punto entre el cual el nervio queda atrapado entre el músculo abductor del hallux i el margen medial del músculo cuadrado plantar en sentido transverso (Fig.5.10) y longitudinal (Fig.5.11). (Hossain & Makwana, 2011; Presley et al, 2013)

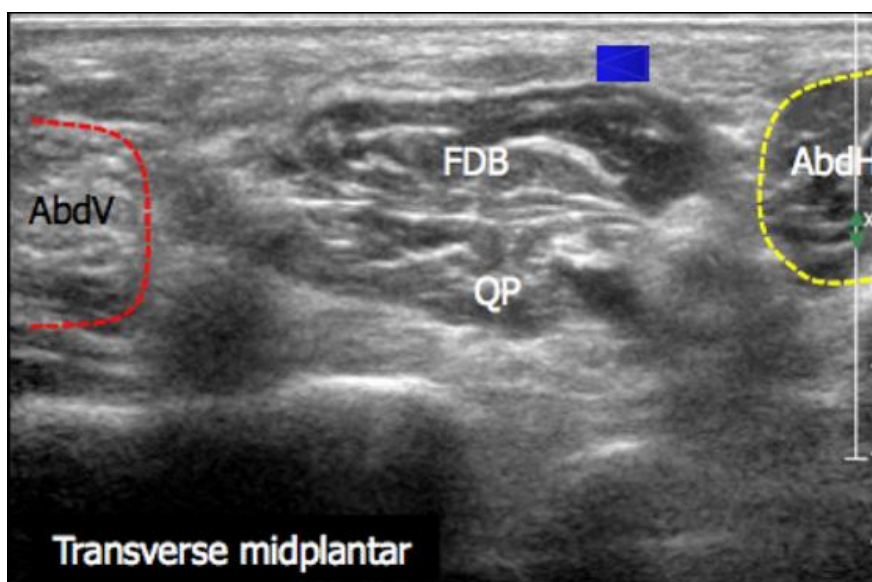


Fig.5.10: Ecografía en sentido transverso. Se observan los músculos abductor del hallux, cuadrado plantar, flexor corto de los dedos y abductor del quinto dedo. Este último se encuentra atrofiado a causa de la denervación producida. Posición en decúbito prono. (Imagen extraída de la ponencia de *Martinolli en World Congress of Neurology 2013*)

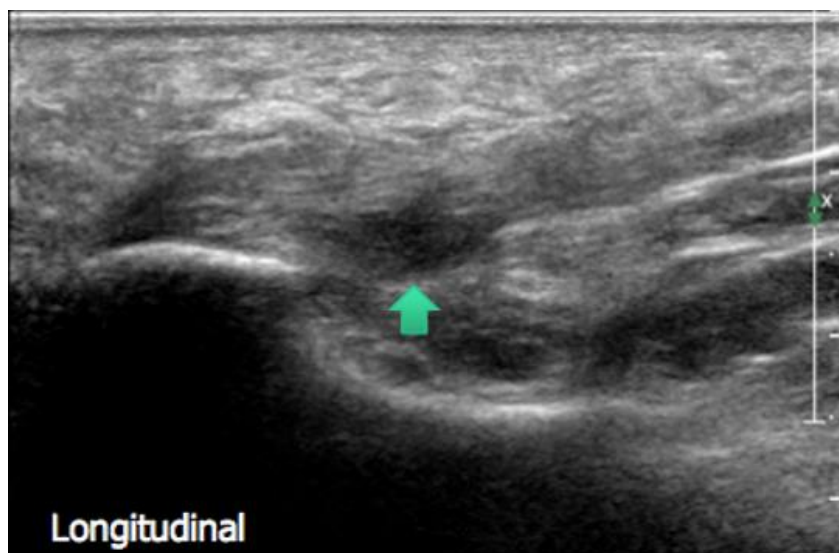


Fig.5.11: Ecografía en sentido longitudinal. Se aprecia el tubérculo medial del calcáneo y la inserción de la fascia plantar. Dicha imagen rebela fascitis al mismo tiempo que la compresión de la primera rama del nervio plantar lateral, delimitada en su lado derecho por el músculo flexor corto de los dedos. Posición en decúbito prono. (Imagen extraída de la ponencia de *Martinolli en World Congress of Neurology 2013*)

5.7.1.3. Electromiografía

La electromiografía (EMG) es otra de las pruebas realizadas tradicionalmente para el diagnóstico de la neuropatía de Baxter. Las primeras investigaciones con cara y ojos se empezaron a realizar posteriormente de la década de los años 80, época donde se llevaron a cabo los avances y hallazgos más significativos de esta patología. Baxter & Pfeffer (1992) no se ayudaron de este tipo estudios para llevar a cabo su diagnóstico aunque si afirmaron que realizaron durante su trabajo nueve electromiografías sin que estas fueran capaces de relevar algún dato significativo acerca del estado de la musculatura intrínseca del pie, asegurando al mismo tiempo que los cambios por denervación de esta son raros por naturaleza, por lo que el diagnóstico de la neuropatía en los individuos partícipes en el estudio se basó únicamente en signos clínicos. *Schon et al⁵* (1993), indicó que la electromiografía era en este caso un apoyo diagnóstico poco utilizado debido a que podía dar falsos negativos en un tanto por ciento elevado de las veces al no detectar hallazgos determinantes. Tampoco ha quedado 100% demostrado que esta prueba

⁵ Referenciado en *Ngo & Del Toro, 2007*

demuestre ninguna denervación o actividad anormal de los músculos intrínsecos del pie. (*Dumitru et al, 2001*)⁶

Por otro lado, Del Toro & Ngo (2007) reportaron 2 casos de dos pacientes con dolor en el talón (unilateral) de varios meses de evolución de los cuales habían sido diagnosticados de fascitis plantar sin que ningún tratamiento conservador resultase efectivo. Al practicarles a ambos una electromiografía para observar el estado de la musculatura intrínseca a nivel bilateral, se detectó que el músculo abductor del quinto dedo estaba alterado en relación al resto de musculatura analizada (incluida la del otro pie) al presentar un potencial de fibrilación más elevado de lo normal en dicho músculo, lo que permitió diagnosticar el atrapamiento nervioso aislado e intervenir quirúrgicamente con el propósito de descomprimir la rama afectada, concluyendo finalmente que la electromiografía es de gran utilidad en estos casos.

⁶ Referenciado en *Ngo & Del Toro, 2007*

5.8. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial de las talalgias es extenso debido a las múltiples causas que originan dolor. La inflamación de la fascia plantar es el motivo más frecuente de dolor en esta región del pie, pero no el único, puesto que la formación del espolón calcáneo, los atrapamientos nerviosos, la degeneración de la grasa plantar o las fracturas de estrés, entre otros, también cursan ocasionan sintomatología en el talón y en ocasiones es complicado detectar la causa de este dolor únicamente por la clínica que describe el paciente (Tabla 5.1). (Baxter & Pfeffer, 1992; Lutter et al, 1994; Hendrix et al, 1998; Tu & Bytowski; Hossain & Makwana, 2011)

PATOLOGÍA	CUADRO CLÍNICO	DIAGNÓSTICO
FASCITIS PLANTAR	Dolor en zona de inserción de la fascia Dolor recorrido fascia plantar	Test de dorsiflexión de la 1ª AMTTF.
ESPOLÓN CALCÁNEO	Dolor en zona anteromedial de talón. Acentuado tras periodos de descanso	RX
FRACTURA ESTRÉS CALCÁNEO	Dolor cara medial o lateral de calcáneo	RX proyección lateral RM
RUPTURA APONEUROSIS PLANTAR	Dolor súbito e intenso tras infiltraciones con corticoesteroides o actividad deportiva	Ecografía Resonancia Magnética
ATROFIA GRASA PLANTAR	Dolor en porción central de talón no irradiado Edades avanzadas	Disminución de grasa plantar en porción medial de talón
TUMORACIONES	Parestesias Pérdida sensibilidad	Presencia de cuerpo o masa no reconocida durante la palpación. Signo de Tinel
ATRAPAMIENTOS NERVIOSOS	Parestesias, quemazón, hormigueo	Ecografía, RM Signo de Tinel, Maniobra Phalen,

Tabla 5. 1: Cuadro sinóptico diagnóstico diferencial talalgias

Fascitis plantar:

La fascitis plantar supone la causa más común de dolor en el talón (*Alshami et al, 2008; Hossain & Makwana, 2011*). Suele aparecer por causas biomecánicas en aquellos pies relacionados con un aumento de pronación o supinación y puede ir asociada a otras talalgias tales como el espolón calcáneo o de origen neural. (*Chundru et al, 2008; Dirim et al, 2010*) Cursa con dolor en la zona medial del talón, lugar de origen de esta en la tuberosidad medial, y que se extiende hacia distal por toda la planta del pie causando sintomatología también por el recorrido de la fascia medial, central y lateral, siendo en un alto porcentaje de los casos bilateral. (*Tu & Bytowski, 2011*) La dorsiflexión de la 1ª articulación metatarso-falángica repercute en su estructura muscular tensándola aún más, dando como resultado más dolor a la palpación en su recorrido. (*Tu & Bytowski, 2011; Hossain & Makwana, 2011*)

Espolón calcáneo:

Puede estar presente al mismo tiempo que el atrapamiento nervioso del nervio plantar lateral, como sucede con la fascitis plantar. (*Chundru et al, 2008*) Presenta en la gran mayoría de los casos una clínica típica con dolor al apoyar el pie durante los primeros pasos del día o durante un largo periodo de descanso, que puede volver a repetirse al finalizar la jornada. (*Alshami et al, 2008; Tu & Bytowski, 2011*) Se confirma su diagnóstico mediante radiología, al observar en la tuberosidad postero-medial del calcáneo una prominencia ósea (que en algunos casos es asintomática). (*Lutter et al, 1994*)

Atrofia de la grasa plantar:

Causado por una degeneración del tejido adiposo de la zona plantar del talón, da como consecuencia una disminución de este, exponiendo así al calcáneo a sufrir un traumatismo más agudo al contactar con una superficie durante la fase de apoyo. (*Hossain & Makwana, 2011*) Es un síndrome que aparece a edades más avanzadas, por lo que no se encuentra en aquellos pacientes jóvenes y de mediana edad aquejados de talalgia. (*Lutter et al, 1994*) A diferencia del presente atrapamiento nervioso, el dolor de la atrofia de la grasa plantar está localizado en la porción central sin irradiarse por la zona medial (*Baxter &*

Pfeffer, 1992) y es reproducible con la palpación directa de la almohadilla de la grasa central del talón. (Tu & Bytowsky, 2011)

Fractura calcáneo por estrés:

Considerada como la segunda fractura por estrés más común en el pie después de la de los metatarsianos, está causada por traumatismos de repetición sobre el propio calcáneo. (Tu & Bytowsky, 2011) La sintomatología suele aparecer tras un aumento de la actividad física o incluso de peso corporal. El dolor aparece inicialmente con la actividad física, pero a menudo evoluciona hasta estar presente en fases de descanso, con signos evidentes de edema o equimosis, y dolor justo en la localización exacta de la fractura, ya sea a nivel medial o lateral. (Lutter et al, 1994) Inicialmente, mediante la radiología es poco probable llevar a cabo un diagnóstico correcto, por lo que en la mayoría de las ocasiones es necesaria una gammagrafía ósea o Resonancia Magnética para confirmar dicha fractura. (Lutter et al, 1994; Tu & Bytowsky, 2011; Hossain & Makwana, 2011)

Síndrome del túnel del tarso:

El síndrome del túnel del tarso es la forma más común de atrapamiento del nervio tibial posterior. Se produce cuando el nervio se comprime dentro del retináculo flexor. (Oh, 2007) De etiología muy diversa, puede estar causado por pie plano, lo que hace que el nervio se comprima por el grado anormal de pronación, (Tu & Bytowsky, 2011) o por la presencia de protuberancias óseas o quistes ganglionares (Mabin, 1997) Como diagnóstico diferencial respecto de la neuropatía de Baxter, hay que remarcar que produce entumecimiento, o sensación de hormigueo y/o quemazón en zona interna de tobillo y zona plantar llegándose a irradiar hasta los dedos. (Oh, 2007) Por tanto, se trata de una patología con una sintomatología similar pero que se extiende por toda la zona plantar del pie, a diferencia de cuando el atrapamiento es solo en la primera rama del nervio plantar lateral, donde el dolor será siempre más localizado a nivel de talón y extendiéndose como máximo por la cara medial del calcáneo (Baxter & Pfeffer, 1992), debido a que cuando el nervio se oprime a nivel proximal (antes de bifurcarse en las ramas plantar medial y plantar lateral), los síntomas del paciente pueden manifestarse en cualquier zona del

recorrido nervioso del nervio, así como de sus ramas. La palpación por detrás del maleolo tibial a este nivel, con reproducción de dolor u hormigueo por la zona inervada por dicho nervio es un claro indicativo del atrapamiento a dicho nivel. (Hossain & Makwana, 2011)

Tumores:

De naturaleza poco frecuente, los tumores o neuromas en la primera rama del nervio plantar lateral, nervio calcáneo medial y nervio plantar medial han sido descritos en la literatura como causantes de talalgia. Pacientes con neuroma en el nervio calcáneo medial padecen parestesias y pérdida de sensibilidad, siendo positivo el signo de Tinel en estos casos. La presencia de un cuerpo durante la palpación es fundamental para diferenciarlo de otras causas. (Alshami et al, 2008)

Tendinopatías:

Menos común que la fascitis plantar o el espolón, hay tendinopatías como las del tibial posterior, flexor largo común de los dedos y flexor largo del primer dedo en las cuales el dolor producido por la afectación de los respectivos tendones puede irradiarse por la zona medial del talón. Se diferencian de la neuropatía de Baxter debido a que presentarán dolor (y posible edema en caso del tibial posterior) por todo su recorrido hasta su lugar de inserción, siendo negativas pruebas diagnósticas como el signo de Tinel o maniobra de Phalen. (Tu & Bytowsky, 2011)

Atrapamiento nervio plantar medial:

Rara como condición única y muy poco descrita en la literatura, es poco probable que el nervio plantar medial quede atrapado (Oh, 2007), causando por ello sintomatología. Sin embargo, en el estudio realizado por Oh et al. (1985)⁷, se reveló que de los 43 pacientes tratados por síndrome del túnel del tarso, 14 presentaban al mismo tiempo un atrapamiento de este nervio. Queda atrapado distal al túnel tarsiano y origina dolor en los dos tercios mediales de la planta del pie, con sensación de quemazón y/o sensibilidad. El signo de Tinel será positivo y clínicamente se diferencia de la compresión de la primera rama del

⁷ Referenciado en Oh, 2007

nervio plantar lateral porque causa dolor y parestesias en la zona de mediopié. (Williams & Robinson, 2009) No obstante, la coexistencia de esta neuropatía con la del síndrome del túnel tarsiano sí que podría causar confusión acerca de la implicación o no de la primera rama del nervio plantar lateral, por lo que habría que descartarlo con pruebas complementarias como Resonancia Magnética o Electromiografía. (Oh, 2007)

Atrapamiento nervio calcáneo medial:

De igual manera que ocurre con el nervio plantar medial, es muchos menos frecuente que el atrapamiento del nervio plantar lateral, como afirman Schon et al (1993) donde reportaron 200 casos quirúrgicos y solamente 5 pies intervenidos cursaban con un atrapamiento a este nivel. Esta rama del tibial posterior se libra de sufrir trastornos la mayoría de veces debido a que se bifurca antes de entrar dentro del túnel tarsiano, por lo que un atrapamiento a este nivel no repercutirá en dicho nervio. (Oh, 2007) Inerva principalmente a la grasa de la almohadilla plantar del talón, proporcionando al mismo tiempo ramificaciones que discurren por la tuberosidad interna del calcáneo (Alshami et al, 2008), y se manifiesta clínicamente con dolor por la zona del talón con la posible presencia de una pequeña tumefacción en la zona medial del talón, lo que diferencia a esta patología de otras neuralgias, bursitis o espolón. (Mabin, 1997)

5.9. TRATAMIENTO

Actualmente se distinguen dos vertientes diferentes en el tratamiento de la neuropatía de Baxter:

- **Conservador**
- **Quirúrgico**

5.9.1. Tratamiento conservador

Es la primera vía de elección como ante cualquier otra talalgia, sobretodo en deportistas. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Fredericson et al, 2001*)

Existen diversas estrategias terapéuticas las cuales se pueden ir combinando o alternando a fin de ir reduciendo paulatinamente la sintomatología:

- **Reposo:** en deportistas de élite o aquellas personas que realizan actividad física a diario, es recomendable el cese temporal o la disminución de su práctica deportiva que puede provocar limitación funcional. (*Fredericson et al, 2001*)
- **Terapia farmacológica (AINEs):** se utilizan muy a menudo en clínica y suelen ser útiles para aliviar los síntomas agudos del dolor crónico de talón, pero por si solos sin alguna otra medida o tratamiento es poco probable que sea igual de eficaz. Su prescripción debe ser temporal durante un periodo corto de días. (*Houssain & Makwana, 2011*)
- **Tratamiento ortopodológico:** los soportes plantares son en estos casos útiles y de gran ayuda sobretodo cuando al mismo tiempo existe una inflamación de la fascia plantar, un espolón calcáneo, o cuando existe un rango aumentado de la pronación de la articulación subtalar del pie, causa principal del atrapamiento del nervio entre la fascia profunda del músculo abductor del hallux y el margen medial del musculo cuadrado plantar. (*Przylucky & Jones, 1981*) Con dicho tratamiento se evita la eversión excesiva de la articulación subtalar, que la fascia quede permanentemente traccionada y al mismo tiempo se descomprime la zona entre los músculos anteriormente nombrados

liberando el nervio. (*Fredericson et al, 2001*). No hay descrita en la literatura reciente ninguna indicación específica acerca de la aplicación de ortesis plantares en esta patología, por lo que sí está provocada por una alteración biomecánica, el control de la pronación y la aplicación de una descarga selectiva con material de amortiguación en la zona del retropié ya provoca mejorías en gran parte de los casos.

- **Infiltración con corticoesteroides:** otra de las opciones antes de llegar al tratamiento quirúrgico es la aplicación de corticoesteroides mediante una infiltración en la región medial del tobillo, a lo largo del recorrido de la rama nerviosa en aquellos pacientes en los cuales los antiinflamatorios o tratamientos ortopodológicos no den resultado y el dolor no ceda lo suficiente. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Mulherein & Price, 2009*).
- **Otros:** la iontoforesis es otra alternativa con menos fuerza y repercusión para el tratamiento de la neuropatía de Baxter y con una evidencia científica limitada sobre su eficacia, y que de forma aislada sin ser combinados con otras medidas difícilmente sean vías terapéuticas a tener en cuenta. (*Fredericson et al, 2001*).

5.9.2. Tratamiento quirúrgico

La vía quirúrgica siempre se tendrá en cuenta cuando ninguna medida conservadora haya hecho desaparecer el dolor, y los síntomas persistan con el paso de los meses. Baxter & Pfeffer (1992) describieron dicha intervención basada en la descompresión de la primera rama del nervio plantar lateral (PRNPL) obteniendo excelentes resultados postquirúrgicos en el 89% del total de los pies intervenidos (69).

Técnica quirúrgica (*Baxter & Pfeffer, 1992*)

- **Incisión oblicua de 4 centímetros en zona medial de talón:** siguiendo el transcurso de la PRNPL, evitando de esta forma encontrarse con las ramas

sensitivas del nervio calcáneo medial, que se localizan posterior a la incisión realizada con hoja del 15 (Fig.5.12).

- **Identificación fascia superficial de músculo abductor hallux (MAH):** una vez identificada dicha estructura, el músculo se retrae superiormente.
- **Exposición fascia profunda de músculo abductor hallux:** al visualizarla, se realiza una escisión de una porción de la fascia profunda directamente sobre el área donde el nervio queda comprimido, que se sitúa entre esta región y el borde medial del músculo cuadrado plantar. El vientre muscular del MAH y su fascia superficial quedan intactos en este procedimiento, al igual que el nervio tibial posterior a nivel del túnel tarsiano. En el supuesto caso de que exista simultáneamente un espolón calcáneo, también debe hacerse la resección de este con cuidado de no afectar estructuras adyacentes.
- **Escisión medial de la fascia plantar (opcional):** en ocasiones se puede realizar la fasciectomía de una pequeña porción de la fascia medial con el objetivo de exponer y definir mejor el plano entre la fascia profunda del MAH y la fascia plantar.

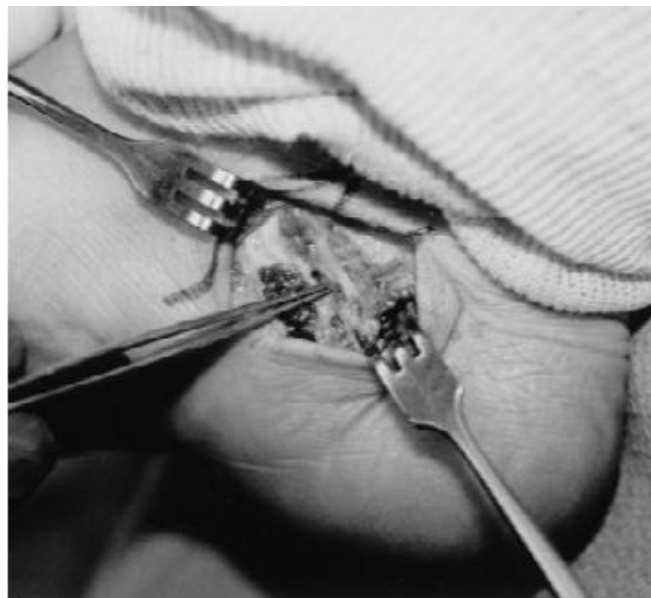


Fig.5.12: Tratamiento quirúrgico. Abordaje medial mediante incisión oblicua para posterior exposición del nervio. (Fredericson et al, 2001)

- **Palpación del recorrido del nervio:** con pinzas hemostáticas, se palpa a lo largo del recorrido de la PRNPL para cerciorarse de que queda libre de adherencias tanto a nivel proximal como distal.
- **Sutura:** discontinua con Nylon 4/0. No se realiza sutura subcutánea.
- **Vendaje y colocación de zapato IQ.**

En general, se trata de un procedimiento que hasta la fecha ha dado resultados muy satisfactorios y con pocos contratiempos posteriores a la operación, disminuyendo el dolor en su totalidad en la mayoría de casos tratados.

Como contratiempos postquirúrgicos, Baxter reportó cuatro talones que volvieron a ser intervenidos al persistir el dolor tras la cirugía y otros dos que desarrollaron un neuroma en el nervio calcáneo medial.

Goecker & Banks (2000) también realizaron la liberación quirúrgica de la primera rama del nervio plantar lateral según el procedimiento seguido por Baxter & Pfeffer en 18 talones, obteniendo óptimos resultados y con la compresión del nervio calcáneo medial en un talón (que necesitó tratamiento quirúrgico) como única complicación postquirúrgica. Según el propio Baxter, después de 4 semanas es posible el retorno gradual a las actividades deportivas, con una recuperación total que oscila entre los 2.8 i 3.6 meses.

6. DISCUSIÓN

La neuropatía de Baxter (o también atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral) constituye según Baxter DE el motivo de dolor crónico en el talón. Denominada en la literatura de varias maneras, Baxter & Thigpen en 1984 afirmaron que esta neuralgia se producía por el atrapamiento del nervio entre el músculo abductor del hallux y el músculo cuadrado plantar, o bien a su paso por delante de la tuberosidad medial del calcáneo, estructura anatómica que presta inserción a la fascia plantar, la inflamación de la cual supone un factor predisponente para la compresión de la primera rama del nervio plantar lateral. Rondhuis & Huson (1986) determinaron que el lugar de atrapamiento del nervio era entre la fascia profunda del músculo abductor del hallux y el margen medial de la cabeza medial del músculo cuadrado plantar, y posteriormente otros autores como Goecker & Banks (2000), Retch et al. (2007) o Chimutengwende-Gordon et al. (2013) han corroborado su hipótesis. Esta situación se produce en la mayoría de las veces por una hiperpronación de la articulación subtalar (*Przylucky & Jones, 1981*), ocasionando dolor en el talón más localizado a nivel medial, descrito como punzante y que resulta característico que a menudo se irradie hacia la zona del maléolo medial con posibilidad de padecer parestesias. Baxter & Pfeffer afirmaron en 1992 que el signo patognomónico de esta patología es la reproducción de dolor al palpar el recorrido de la rama nerviosa afectada en cuestión justo en el punto que queda comprimida. Dicha rama, como concluyeron *Przylucky & Jones (1981)*, inerva al músculo abductor del quinto dedo, proporcionándole fibras motoras e inervando al mismo tiempo a la zona medial de perostio del calcáneo, tratándose de un nervio mixto. (*Przylucky & Jones, 1981; Del Toro et al, 1998*)

Baxter, al igual que muchos otros autores que prosiguen sus hallazgos hechos acerca de este tema, concluyó que su diagnóstico se hace mediante datos clínicos, aunque si bien es cierto que de esta forma es complicado distinguir el verdadero origen de las talalgias, puesto que el abanico de patologías que ocasionan dolor en el talón es amplio (*Jeswani et al, 2008; Hossain & Makwana, 2011*) y en el caso de la neuropatía de Baxter existe la posibilidad (al

tratarse de un problema de origen biomecánico) que se encuentre presente al mismo tiempo con otra patología, ya sea fascitis plantar, espolón calcáneo, o tendinitis de tibial posterior. (*Chundru et al, 2008*) Existen diferentes signos y síntomas que nos pueden hacer sospechar de esta talalgia de origen neural. El principal es la sensación de dolor o sensibilidad a la palpación del recorrido del nervio, justo a su paso entre el abductor del hallux y el cuadrado plantar, siendo considerado como signo patognomónico de esta patología y su presencia es indispensable para llevar a cabo el diagnóstico del atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral (*Baxter & Pfeffer, 1992*). Aparte de este último aspecto, la presencia de parestesias o dolor irradiado hacia la parte medial del calcáneo es otro de los claros indicativos de que la compresión nerviosa a este nivel existe (*Goecker & Banks, 2000; Alshami et al, 2008*).

En nuestra práctica diaria, están descritas diversas pruebas y maniobras que permiten sospechar y confirmar el posible origen neurológico de dolor en el talón. El signo de Tinel o la maniobra de Phalen son algunas de ellas. En el primer caso *Baxter & Pfeffer (1992)*, *Goecker & Banks (2000)* o *Fredericson et al (2001)* citan y describen este test como una forma de diagnóstico, pero no ha demostrado ser del todo efectiva para en el caso de la neuropatía de *Baxter*, siendo más esclarecedor para el diagnóstico del síndrome del túnel tarsiano. (*Oh, 2007; Alshami et al, 2008; Williams & Robinson*) La maniobra de Phalen también es más propia de esta última patología aunque puede ser útil para diagnosticar la compresión de esta rama encargada de inervar al abductor del quinto dedo, pero su eficacia no arroja evidencia científica suficiente. (*Hendrix et al, 1998; Goecker & Banks, 2000; Alshami et al, 2008*)

No obstante, pese a que se ha incidido mucho en que el diagnóstico se realiza en base a los datos extraídos de la anamnesis y exploración, en los últimos años han surgido nuevos métodos para corroborar las sospechas clínicas del atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral mediante pruebas complementarias como la Resonancia Magnética o la ecografía, aparte de la electromiografía, ya utilizada en la década de los años 80, pero que no es 100% fiable debido al alto porcentaje de falsos-negativos que da. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Dumitru et al, 2001; Hossain & Makwana, 2011*). *Retch et al.*

(2007), Chundru et al. (2008) o Chimutengwende-Gordon et al. (2013) apoyan su diagnóstico mediante Resonancia Magnética al poder observar una posible atrofia del músculo abductor del quinto dedo. Por su parte, Hossain & Makwana (2011) y Presley et al. (2013) son partidarios al mismo tiempo del uso de la ultrasonografía, y pese a que hay pocos estudios ecográficos en la detección de esta patología, sugieren que es un método válido, dinámico y más asequible que el resto. La electromiografía es la última prueba diagnóstica en discordia, y aunque fue la primera en empezar a utilizarse, su uso cada vez es menor y hay bastante unanimidad sobre su baja eficiencia por el alto porcentaje de falsos negativos. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Schon et al, 1993; Dumitru et al, 2011*) Por el contrario, Ngo & Del Toro (2007) sí que la ven como una opción fiable por sus resultados obtenidos, pero no se han encontrado más estudios concluyentes.

En cuanto al tratamiento, hay unanimidad en que la primera elección para aliviar la sintomatología que produce esta neuralgia son las medidas conservadoras tales como tratamientos ortésicos (al tratarse de una patología normalmente de origen biomecánica), infiltraciones con corticoesteroides (*Baxter & Pfeffer, 1992; Mulherein & Price, 2009*) y otras medidas complementarias como la administración de antiinflamatorios o aplicación de hielo entre otras (Hossain & Makwana, 2011). Pese a que no se han encontrado estudios valorando la eficacia de las terapias conservadoras, aquellos autores que si han valorado la de la vía quirúrgica afirman que los tratamientos no cruentos suelen tener un alto porcentaje de éxito, evitando en muchos casos la cirugía. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Fredericson et al, 2001; Chimutengwnde-Gordon, 2013*) Como última medida y ante la resistencia de la patología ante los diferentes tratamientos conservadores, se encuentra el tratamiento quirúrgico, que descomprime la primera rama del nervio plantar lateral con buenos resultados por la satisfacción del paciente sin que haya investigaciones que desaconsejen llevarlo a cabo dado el momento. (*Baxter & Pfeffer, 1992; Goecker & Banks, 2000; Fredericson et al, 2001*)

7. CONCLUSIONES

a) La neuropatía de Baxter es una de las patologías de origen neural que ocasionan dolor en el talón. Con una incidencia más alta de lo pensado, representa entre el 15-20% de las talalgias en deportistas y está considerada como la principal causa de dolor crónico en el talón.

b) Su denominación sigue siendo muy diversa tanto para referirse a la propia patología como a la primera rama del nervio plantar lateral, pero este aspecto tampoco genera una confusión generalizada al respecto y en el momento que se hace referencia al nervio Baxter, nervio calcáneo inferior o nervio del abductor del quinto dedo no existe ninguna duda de que se trata de la primera rama del nervio plantar lateral y que su atrapamiento da lugar a una patología con el nombre inicial de *atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral*, pero que después de las primeras publicaciones de Baxter entre 1980-1990 se le empezó a conocer más popularmente como *neuropatía de Baxter*.

c) Su diagnóstico suele ser pasado por alto al poder estar presente al mismo tiempo que otras patologías que ocasionan una clínica similar, por lo que la persistencia de dolor en el tiempo de la zona afectada es la razón principal que induce a pensar en su existencia.

d) El diagnóstico por la imagen de la neuropatía de Baxter mediante Resonancia Magnética o ecografía ha ganado peso en los últimos años y son herramientas muy útiles para ello.

e) El tratamiento de elección es el conservador, mientras que la cirugía es el camino a seguir en el caso de que las medidas no cruentas aplicadas inicialmente no resulten efectivas para interrumpir el dolor.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Alshami AM, Souvlis T, Coppieters MW. A review of plantar heel pain of neural origin: Differential diagnosis and management. *Manual Therapy* 2008; 13 103–111. [Fecha consulta: 10 Febrero 2014]
2. Baxter DE, Pfeffer GB. Treatment of chronic heel pain by surgical release of the first branch of the lateral plantar nerve. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1992; 279: 229–36.
3. Chimutengwende-Gordon M, O'Donnell P, Cullen N, Singh D. Oedema of the abductor digiti quinti muscle due to subacute denervation: Report of two cases. *Foot and Ankle Surgery* 2013; 20(1): 3-6. [Fecha consulta: 3 Diciembre 2013]
4. Chundru U, Liebeskind A, Seidelmann F, Fogel J, Franklin P, Beltran J. Plantar fasciitis and calcaneal spur formation are associated with abductor digiti minimi atrophy on MRI of the foot. *Skeletal Radiology* 2008; 37: 505-510. [Fecha consulta: 20 Febrero 2014]
5. Del Sol M, Vázquez B, Nicklas C. Morfometría de los ramos del nervio plantar lateral antes de su división en ramos superficial y profundo. *International Journal of Morphology* 2006; 24(1):191-194. [Fecha consulta: 3 Enero 2014]
6. Del Toro DR, Mazur A, Dwierzynski WW, Park TA. Electrophysiologic Mapping and Cadaveric Dissection of the Lateral Foot: Implication for Tibial Motor Nerve Conduction Studies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1998; 78:823-6. [Fecha consulta: 3 Diciembre 2013]
7. Dirim B, Resnick D, Özenler NK. Bilateral Baxter's neuropathy secondary to plantar fasciitis. *Medical Science Monitor* 2010; 16(4): 50-53. [Fecha consulta: 20 Febrero 2014]
8. Drake, R et al. Gray: Anatomía para estudiantes. 2ª Edición. Barcelona: Editorial Elsevier 2010. 1103 p. ISBN: 978-84-8086-671-2
9. Farooki S, Theodorou DJ, Sokoloff RM, Theodorou SJ, Trudell DJ, Resnick D. MRI of the medial and lateral plantar nerves. *Journal of Computer Assisted Tomography* 2001; 25 (3): 412-16. [Fecha consulta: 3 Diciembre 2013]
10. Fredericson M, Standage S, Chou L, Matheson G. Lateral plantar nerve entrapment in a competitive gymnast. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2001; 11(2):111–4. [Fecha consulta: 20 Febrero 2014]

11. Goecker RM, Banks AS. Analysis of release of the first branch of the lateral plantar nerve. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 2000; 90(6):281–6. [Fecha consulta: 3 Enero 2014]
12. Hendrix CL, Jolly GP, Garbalosa JC, Blume P, DosRemedios E. Entrapment neuropathy: the etiology of intractable chronic heel pain syndrome. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* 1998; 37(4):273–9. [Fecha consulta: 1 Marzo 2014]
13. Hossain M, Makwana N. “Not plantar fasciitis”: the differential diagnosis of heel pain syndrome. *Orthopaedics and Trauma* 2011; 25(3): 198-206. [Fecha consulta: 1 Marzo 2014]
14. Jeswani T, Morlese J, Mc Nally. Getting to the heel of the problem: plantar fascia lesions. *Clinical Radiology* 2009; 64: 931-39. [Fecha consulta: 3 Diciembre 2013]
15. Lai PL, Oh-Park M. Distal entrapment of the lateral plantar nerve beyond the tarsal tunnel revealed by electrodiagnostic study: a case report. *International Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2013; 1(3): 232-34. [Fecha consulta: 20 Febrero 2014]
16. Lee Dellon A. Deciding when heel pain is of neural origin. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* 2001; 40(5): 341-45. [Fecha consulta: 1 Marzo 2014]
17. Llanos LF, Vilá J, Núñez-Samper M. Clinical symptoms and treatment of the foot and ankle nerve entrapment síndromes. *Foot and Ankle Surgery* 1999; 5: 211-18. [Fecha consulta: 1 Marzo 2014]
18. Louisia S, Masquelet AC. The medial and inferior calcaneal nerves: an anatomic study. *Surgical and Radiologic Anatomy* 1999; 21(3):169–73. [Fecha consulta: 20 Febrero 2014]
19. Lutter, LD. Foot and Ankle. American Academy of Orthopaedic Surgeons. First Edition. Rosemont: Editorial Board 1994. ISBN: 0-89203-112-3
20. Mabin D. Compressions nerveuses distales du member inférieur. Étude Clinique et electrophysiologique. *Clinical Neurophysiology* 1997; 27: 9-24. [Fecha consulta: 3 Diciembre 2013]
21. Mulherin D, Price M. Efficacy of tibial nerve block, local steroid injection or both in the treatment of Plantar Heel Pain Syndrome. *The Foot* 2009; 19: 98-100. [Fecha consulta: 3 Diciembre 2013]

- 22.** Ngo KT, Del Toro DR. Electrodiagnostic Findings and Surgical Outcome in Isolated First Branch Lateral Plantar Neuropathy: A case Series with Literature Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2010; 91: 1948-51. [Fecha consulta: 3 Diciembre 2013]
- 23.** Oh SJ. Neuropathies of the foot. *Clinical Neurophysiology* 2007;118: 954–980. [Fecha consulta: 3 Diciembre 2013]
- 24.** Presley JC, Maida E, Pawlina W, Murphy N, Ryssman DB, Smith J. Sonographic visualization of the first branch of the lateral plantar nerve (baxter nerve): technique and validation using perineural injection in a cadaveric model. *Journal of Ultrasound in Medicine* 2013; 32(9): 1643-52. [Fecha consulta: 20 Febrero 2014]
- 25.** Przulucki H, Jones CL. Entrapment neuropathy of muscle branch of lateral plantar nerve. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 1981; 71(3):119-24.
- 26.** Rajput B, Abboud RJ. Common ignorance, major problem: the role of footwear in plantar fasciitis. *The Foot* 2004; 14: 214-18. [Fecha consulta: 1 Marzo 2014]
- 27.** Recht MP, Groof P, Ilaslan H, Recht HS, Sferra J, Donley BG. Selective atrophy of the abductor digiti quinti: an MRI study. *American Journal of Roentgenology* 2007; 189(3): W123-7. [Fecha consulta: 20 Noviembre 2013]
- 28.** Tu P, Bytomski JR. Diagnosis of heel pain. *American Family Phisician* 2011; 84(8): 909-16. [Fecha consulta: 1 Marzo 2014]
- 29.** Williams T, Robinson A. Entrapment neuropathies of the foot and ankle. *Orthopaedics and Trauma* 2009; 23(6): 404-11. [Fecha consulta: 1 Marzo 2014]

9. AGRADECIMIENTOS

Llegados a la conclusión del presente trabajo, lo que supone la finalización del Grado de Podología, queda agradecer al Profesor Carles Vergés Salas, tutor del trabajo, su ayuda, dedicación y paciencia a lo largo de estos meses. Al mismo tiempo, reconocer a los Profesores Joan Termens Arbós y Arturo Crespo Martínez el interés mostrado en el tema, así como la cesión de material bibliográfico tanto de artículos como de imágenes de ultrasonografía que finalmente han resultado útiles en el desarrollo de esta revisión.

Por último y en especial, a mi abuelo, que pese a no haber estado en el transcurso de esta etapa, sus palabras han coincidido con los hechos.