

DISFUNCIÓ DEL TIBIAL POSTERIOR

I LA SEVA RELACIÓ AMB LA MORFOLOGIA DEL PEU

Grau de Podologia – Treball fi de grau

Autor: Meritxell Vilamitjana Masramon

Tutor: Dr. Rafael Cuevas Gómez

Data d'entrega: 8 de Juny del 2015

ÍNDEX

ÍNDEX	1
ÍNDEX DE FIGURES	3
ÍNDEX DE TAULES	5
1. RESUM.....	6
2. INTRODUCCIÓ	7
2.1. ANATOMIA DEL TIBIAL POSTERIOR.....	7
2.2. BIOMECÀNICA DEL TIBIAL POSTERIOR	10
2.3. EPIDEMIOLOGIA.....	12
2.4. ETIOLOGIA.....	13
2.5. CLÍNICA.....	14
2.6. CLASSIFICACIÓ	16
2.7. DIAGNÒSTIC.....	17
2.7.1. Probes complementàries	19
2.8. TRACTAMENT.....	21
2.8.1. Suports plantars.....	21
2.8.2. Bota / fèrula	22
2.8.3. Crioteràpia	23
2.8.4. Fisioteràpia	23
2.8.5. Exercicis	23
2.8.6. Teràpia del calçat	24
2.8.7. Kinesiotape.....	24
2.8.8. Teràpia amb ultrasons	25
2.8.9. Tractament biorregulador	26
2.8.10. Teràpia farmacològica.....	27
2.8.11. Altres: disminució del pes, i fisioteràpia i repòs	28
3. HIPÒTESIS.....	29

4. OBJECTIUS.....	29
5. MATERIAL I MÈTODES	30
6. DISCUSIÓ	31
7. CONCLUSIONS	34
8. BIBLIOGRAFIA.....	35
9. AGRAIMENTS	38

ÍNDIX DE FIGURES

Fig. 2.1. Visió posterior dels músculs de la cama dreta on s'han extirpat la majoria de músculs superficials, es pot observar el múscul i el tendó del tibial posterior. (Sobotta, 1993).....	8
Fig. 2.2. Visió posterior dels nervis i artèries de la regió posterior de la cama dreta, es pot observar l'artèria tibial posterior i el nervi tibial. (Sobotta, 1993).....	9
Fig. 2.3. Activitat del múscul tibial posterior durant el cicle de la marxa en els diferents períodes de la fase de recolzament. (Función normal y anormal del pie, 2012).....	10
Fig. 2.4. Imatge de perfil del peu on s'observa com el tendó tibial posterior té un braç de palanca llarg respecte l'eix de moviment de l'articulació subtalar, sent un fort descelador de la pronació i rotació interna de la cama durant el període de contacte. (Kirby, 2000).....	11
Fig. 2.5. Visió posterior i lateral d'ambdós peus, amb presència de disfunció del tendó tibial posterior del peu esquerre, on s'observa un valg de retropeu augmentat i amb el signe de molts dits positiu i un aplanament de l'arc longitudinal medial. (Dr. Rafael Cuevas Gómez, 2015).....	14
Fig. 2.6. Esquerre: El peu amb l'eix de l'articulació subtalar normal, causant un moment supinador important. Dreta: El peu amb una DTTP, l'eix de l'articulació subtalar es troba desviat cap a medial, disminuint la capacitat de realitzar un moment supinador de l'articulació subtalar. (Kirby, 2000).....	15
Fig. 2.7. Tècnica per avaluar simultàniament la força i la integritat del tendó tibial posterior. L'examinador avalua l'adducció i la flexió plantar mentre palpa el recorregut del tendó. (Kirby, 2000).....	18
Fig. 2.8. Radiografia perfil del peu dret en càrrega on s'observa l'angle Costa-Bartani augmentat "superior a 145º". (Dr. Rafael Cuevas Gómez, 2015).....	20

Fig. 2.9. Radiografia antero-posterior d'ambdós peus. Observant al peu esquerre un os supernumerari al navicular. (Dr. Rafael Cuevas Gómez, 2015).....	20
Fig. 2.10. A: Peu normal sobre ortesis típica, el centre de la força de reacció de la ortesis (FRO) sobre el calcani es medial a l'eix de l'articulació subtalar, creant un moment supinador. B: Peu amb l'eix desviat a medial, el centre de la FRO es troba estacionat respecte el calcani, i l'eix de l'articulació subtalar s'ha traslladat a medial. C: Peu amb l'eix desviat a medial amb una ortesis de 6mm de TMHS el centre de la FRO es desplacen a medial causant un augment del moment supinador de l'articulació subtalar. (Kirby, 2002).....	22
Fig. 2.11. A) Estirament del gastrocnemi amb una cunya sota l'EEII que volem treballar B) Estirament del múscul soli amb una cunya sota l'EEII que volem treballar. (K.Kuiling et al, 2006).....	23
Fig. 2.12. Aplicació del kinesiotape seguint el recorregut del tibial posterior, pel tractament de la DTTP. (Fernández Román et al, 2011).....	25
Fig. 2.13. Punts d'inserció del tractament biorregulador en el trajecte del tendó tibial posterior, en pacients amb DTTP. (F. Ares, 2011).....	27

ÍNDIX DE TAULES

Taula 2.1. Quadre sinòptic dels estadis de la disfunció del tibial posterior.....	16
Taula 2.2. Quadre sinòptic dels diferents fàrmacs biorreguladors recomanats en la DTTP, on s'observa la composició d'aquests, la utilitat i la quantitat recomanada de cada un d'ells. (F.Ares, 2011).....	26
Taula 2.3. Quadre sinòptic dels tractaments de la DTTP on s'observa l'efectivitat demostrada d'aquests i l'estadi que es recomana cada tractament.....	28

1. RESUM

RESUM:

La disfunció del tendó del tibial posterior (DTTP) és una de les principals causes del peu pla adquirit en l'adult, apareixent de manera progressiva, on hi ha una degeneració crònica del tendó, provocant dolor significatiu i una seqüència patològica durant la marxa provocant incapacitat del pacient en la deambulació.

La DTTP pot ser de múltiples causes, sent imprescindible una anamnesis completa i una correcta exploració física per tal d'evitar un diagnòstic erroni. És important realitzar-lo tant precoçment com sigui possible per evitar la progressió del peu pla patològic i poder escollir el tractament conservador més adequat depenent en l'estadi al que es trobi la patologia.

PARAULES CLAU:

- Disfunció del tibial posterior
- Peu pla adquirit
- Tractament conservador
- Ortesis
- Tendó tibial posterior

ABSTRACT:

The posterior tibial tendon dysfunction (PTTD) is one of the main reasons of adult acquired flatfoot, appearing progressively, in which there is a chronic degeneration of the tendon, causing significant pain and a pathological sequence during the walking process, which causes patient inability on his/her wandering.

PTTD may have multiple causes, so a complete anamnesis and a proper physical examination are essential to avoid a wrong diagnosis. The earliness of this examination is crucial to prevent pathologic flatfoot progression, as well as to choose the most appropriate conservative treatment depending on the stage in which the pathology is found.

KEYWORDS:

- Tibialis posterior dysfunction
- Acquired flatfoot
- Conservative treatment
- Orthosis
- Tibialis posterior tendon

2. INTRODUCCIÓ

La disfunció del tendó tibial posterior (DTTP) és la causa més comú del peu pla adquirit de l'adult, apareixent de manera progressiva, on inicialment no s'observa cap alteració aparent del peu. (4,13) Es tracta d'una patologia de procés degeneratiu crònic del tendó, generalment d'afectació unilateral, provocant dolor significatiu però sense presència d'inflamació. (3,4,13,16,17)

L'aparició d'un peu pla adquirit és molt freqüent en l'adult, aquest pot ser provocat per diverses causes, per tant és indispensable una bona anamnesis i una exploració exhaustiva. Si és necessari es realitzaran proves complementàries, per poder realitzar posteriorment un correcte diagnòstic que permeti dur a terme el tractament més adequat per la patologia. (14)

El múscul tibial posterior exerceix una important força de supinació a nivell de l'eix de l'articulació subtalar, on una debilitat d'aquest, provoca una deformitat progressiva cap a un peu pla influenciat per les forces de pronació. (3,11,14)

Quan es dona una DTTP apareix una seqüència mecànica patològica durant la marxa, que pot ser provocada per un defecte tendinós, per una elongació de les fibres del tendó, un trencament parcial o total del tendó, o per una restricció del moviment normal dins el retinacle flexor. (2)

2.1. ANATOMIA DEL TIBIAL POSTERIOR

El múscul tibial posterior forma part del compartiment posterior profund de la cama, essent aquest el més profund d'aquest compartiment. S'origina en el terç proximal de la cama, passant per la cara posterior del peroné, i pel septe interossi fins arribar a la cortical posterior de la tibia. (7) Allà transcorrerà en forma de tendó per darrere el mal·lèol tibial, lleugerament posterior a l'eix de l'articulació del turmell, continuarà inferior al mal·lèol tibial passant medial i plantar a l'eix de l'articulació subtalar i plantar a l'eix obliqua de l'articulació mig tarsiana (Fig.2.1). Posteriorment a la tuberositat del navicular el tendó que tindrà forma aplanada, es divideix en tres components: anterior, mig i posterior: (2,7,8)

- Component anterior: és el de majors dimensions, s'insereix a la zona plantar medial de la tuberositat del navicular i a la cara plantar del cuneïforme medial.
- Component mig: s'insereix profundament a l'arc plantar del peu en el cuneïforme mig i lateral, cuboides i base del 5è metatarsià, essent aquesta absent en alguns casos.
- Component posterior: es divideix lateral i posterior per inserir-se a la cara anterior del sustentaculum tali, proporcionant un ferm control sobre la planta del peu.

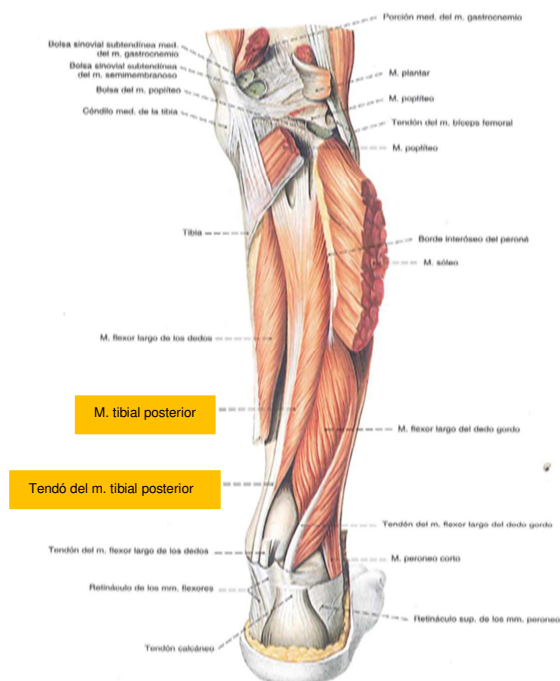


Fig. 2.1. Visió posterior dels músculs de la cama dreta on s'han extirpat la majoria de músculs superficials, es pot observar el múscul i el tendó del tibial posterior. (Sobotta, 1993)

En quant a l'estructura i característiques anatòmiques, el tendó forma la part mitja del complexa osteo-muscular, situant-se entre la part contràctil (unió mio-tendinosa) i la peça òssia (unió osteo-tendinosa) sobre la que actua, permetent així que la força produïda per la contracció muscular es centri als seus punts d'inserció. Aquest procedeix d'una reorganització de les fibres del teixit conjuntiu (os) a les que es fixen les fibres contràctils (múscul). La unió entre el tendó i el teixit ossi s'observa de manera progressiva, ja que histològicament estan formats de teixit conjuntiu, observant una transformació progressiva de cèl·lules tendinoses fins arribar a cèl·lules òssies. (1)

En la innervació i vascularització del tendó tibial posterior, aquest es troba directament relacionat amb el nervi tibial i l'arteria tibial posterior, ja que aquests passen pel túnel del tars, estructura osteofibròtica que es troba a la cara medial del calcani, units al mateix retinacle juntament amb venes acompanyants, el flexor llarg del primer dit i el flexor llarg dels dits. (7)

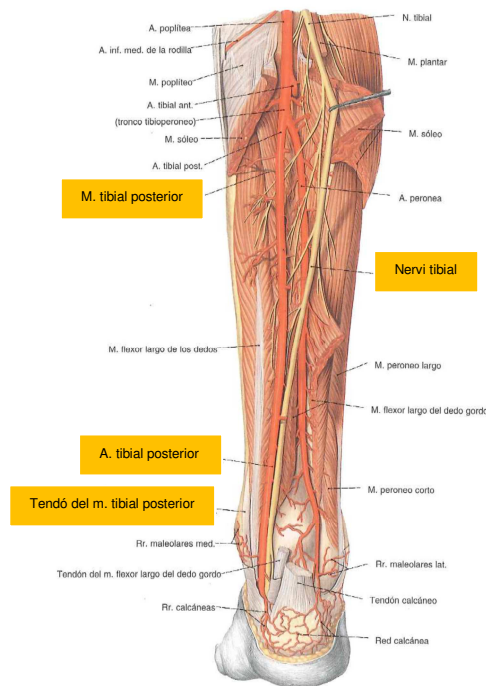


Fig. 2.2. Visió posterior dels nervis i artèries de la regió posterior de la cama dreta, es pot observar l'arteria tibial posterior i el nervi tibial. (Sobotta, 1993)

La innervació del tibial posterior es produeix a través del nervi tibial, procedent del nervi ciàtic, essent aquest la branca més llarga i voluminosa del cos humà. A nivell de la fossa poplítica, seguint l'eix medial, se situa sota el múscul gastrocnemi fins arribar a l'anell del múscul soli, on se situarà entre els músculs del compartiment posterior profund i superficial de la cama (Fig.2.2). Durant aquest trajecte el nervi tibial proporcionarà branques motores als músculs del compartiment superficial i profund on es troba el múscul tibial posterior. Al arribar a l'articulació del turmell, el nervi tibial passa cap a una situació anterior per travessar el túnel del tars per darrere del mal·lèol tibial, on es bifurcarà en les seves branques terminals, el nervi plantar medial i el nervi plantar lateral. En el túnel del tars juntament al nervi tibial també transcórrer medial a aquest, l'arteria tibial posterior, unida al compartiment neuro-vascular juntament amb venes acompanyants. (7, 21)

2.2. BIOMECÀNICA DEL TIBIAL POSTERIOR

La funció principal que realitza el múscul tibial posterior en l'articulació del turmell és la de flexió plantar, podent accelerar la seva flexió plantar, desaccelerar la flexió dorsal o contrarestant els moments de flexió dorsal per estabilitzar l'articulació del turmell. (6)

En l'articulació mig tarsiana el tibial posterior és un potent supinador en el seu eix obliqu. També realitza la funció en l'acceleració de la supinació a l'articulació subtalar. Per tant aquest múscul ens ajudarà a la realització de la supinació del peu, també produirà la funció de tensió de la volta plantar tant transversalment com longitudinalment. (2)

El cicle de la marxa es divideix en la fase de recolzament i la fase d'oscil·lació ocupant el 62% i el 38% del cicle complet de la marxa respectivament. (15)

A continuació es presentaran els tres períodes de la fase de recolzament, per tal d'entendre la funció que realitza el tibial posterior en la marxa humana.

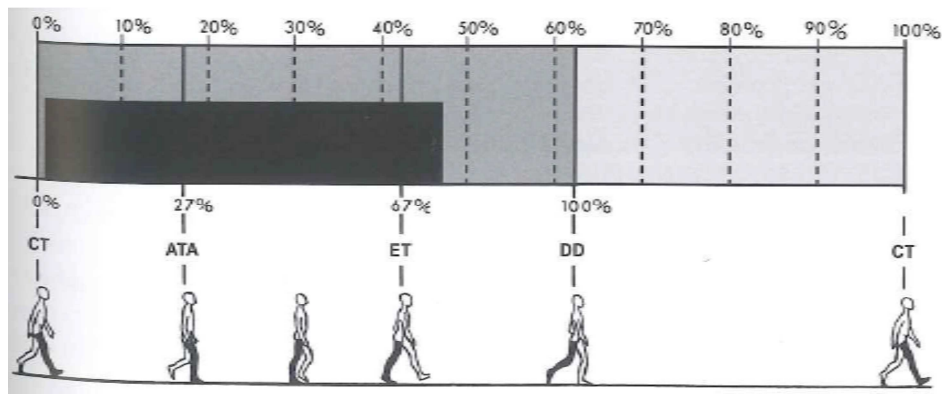


Fig. 2.3. Activitat del múscul tibial posterior durant el cicle de la marxa en els diferents períodes de la fase de recolzament. (Función normal y anormal del pie, 2012)

PERIODE DE CONTACTE:

S'inicia amb el xoc de taló on les forces de reacció del terra es dirigiran posteriors al turmell donant com a resultat una ràpida flexió plantar del peu. La part lateral del peu estableix el primer contacte amb el terra, aquí la cama es troba en rotació interna iniciant la pronació del peu a nivell de l'articulació subtalar proporcionant una capacitat d'adaptació i compensació en les variacions del terreny, aquí l'avantpeu es trobarà invertit respecte el terra. (15)

Quan l'avantpeu contacta, el múscul soli s'uneix a la funció desceleradora. En el final d'aquest període, els flexors llargs dels dits començaran a contraure's per proporcionar junt amb el tibial posterior i el soli la força de supinació que desaccelerarà la pronació de l'articulació subtalar i la rotació interna de la cama, provocant també la desacceleració de l'avançament de la tibia mentre el tronc i el fèmur es mouen cap endavant (Fig.2.3).

Aquí les forces verticals de reacció del terra es trobaran en el punt més àlgid per primera vegada durant el cicle de la marxa compartides entre el taló i la planta del peu. Aquest període finalitzarà quan el peu oposat realitzi l'elevació digital, provocant que l'avantpeu suporti tot el pes. (15)

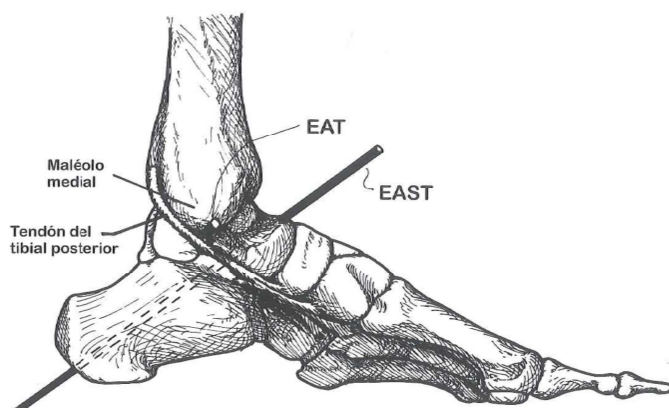


Fig. 2.4. Imatge de perfil del peu on s'observa com el tendó tibial posterior té un braç de palanca llarg respecte l'eix de moviment de l'articulació subtalar, sent un fort descelerador de la pronació i rotació interna de la cama durant el període de contacte. (Kirby, 2002)

PERIODE DE CONTACTE TOTAL:

S'inicia al final del període de contacte, després de que el peu oposat realitzi l'elevació digital. El peu passarà a ser una palanca rígida produïda per la supinació de l'articulació subtalar, que ha passat d'una posició pronada a una posició supinada abans de l'elevació del taló, aquí la cama rotarà externament durant tot el període. (15)

Durant aquesta fase el genoll realitzarà una extensió progressiva mentre el peu està recolzat i la tibia avança, provocant així la flexió dorsal del turmell.

El tendó tibial posterior es trobarà perpendicular a l'eix obliqua de l'articulació mig tarsiana, provocant un fort braç de palanca per la supinació de l'articulació degut a la distància considerable que hi ha entre el tendó i l'eix obliqua. Les

prolongacions tendinoses del tibial posterior produiran l'estabilització de l'articulació mig tarsiana durant la fase de contacte en la direcció de supinació (Fig.2.3).

Aquí les forces verticals de reacció del terra que actuen sobre el peu disminuiran fins just abans de l'elevació del taló. Aquest període finalitzarà quan es produeixi l'elevació del taló. (15)

PERIODE DE PROPULSIÓ:

Aquest període comença amb l'elevació del taló, on la supinació de l'articulació subtalar continua provocant l'eficiència esquelètica perquè el peu actua com una palanca rígida durant la propulsió, i per tant la cama seguirà rotant externament.

El múscul tibial posterior actuarà en l'inici del període de propulsió ajudant a la desacceleració de la tibia juntament amb el solí i posteriorment actuaran també els flexors llargs dels dits i el peroné llarg (Fig.2.3).

Les forces verticals de reacció del terra es trobaran en el punt més àlgid per segona vegada durant el cicle de la marxa on la càrrega serà suportada per la zona metatarsal del peu i els dits, ja que el retropeu no contacte amb el terra. El pes corporal passarà de la cara lateral a la cara medial del peu, on els dits suportaran el pes durant la propulsió. Aquest període finalitzarà amb l'elevació digital. (15)

2.3. EPIDEMIOLOGIA

La DTTP està relacionada en la majoria de casos amb persones obesas que presenten un Índex de Massa Corporal superior a 30, així com també poden presentar hipertensió i diabetis mellitus. (3,4,12,16)

La DTTP apareix més freqüentment en persones de mitjana edat majors de 40 anys i en major incidència en dones pre-menopàusiques i post-menopàusiques, podent-se relacionar amb la presència de receptors d'estrògens als tendons, on els tenòcits es poden veure influenciats pels estrògens, així com hi haurà una disminució de la quantitat de col·lagen en els teixits. (3,5,16) En processos menopàusics, al haver-hi els nivells hormonals alterats amb una disminució

d'estrògens, els tendons pateixen un procés de degeneració provocant la patologia. (3)

2.4. ETIOLOGIA

La DTTP és d'etiologia variable, i la podem classificar en diferents tipus:

- Traumatismes o micro-traumatismes: La més freqüent és la causada per una lesió a nivell del turmell provocada per un traumatisme agut amb trencament total o parcial del tendó, així com per micro-traumatismes repetits provocant el debilitament del múscul reduint la força mecànica i la degeneració del tendó amb el posterior reemplaçament de teixit fibròtic ineficaç, apareixent adherències del tendó amb les estructures del voltant. La restricció del moviment acostuma a aparèixer entre el mal·lèol medial i la tuberositat del navicular impeding el lliscament normal del tendó en la seva baina. (4,11,13)
- Peu pla-valg congènit: Les persones amb un peu pla-valg congènit també tenen tendència a desenvolupar DTTP, ja que presenten l'eix de l'articulació subtalar desviat a medial en relació a la superfície plantar. Durant la fase de recolzament les forces de reacció del terra produiran sobre la zona lateral del peu una magnitud major del moment de pronació a través de l'eix de l'articulació subtalar, ja que aquesta força de reacció del terra té un braç de palanca més llarg. (2)
- Malalties inflamatòries sistèmiques: L'aparició de malalties inflamatòries sistèmiques com l'artritis reumatoide, la colitis ulcerosa, el Síndrome de Reiter o la gota entre d'altres poden provocar la inflamació del tendó amb aparició de sinovitis, o causar sensibilitat i inflamació dels teixits del voltant i la posterior debilitat del tendó. (4,13,14)
- Hipovascularitat del tendó: Existeix una zona d'hipovascularitat en el trajecte del tendó tibial posterior, concretament en el mal·lèol medial a un 40mm de la inserció del tendó al navicular, provocant una degeneració d'aquest. (13,17)
- Infiltració de corticoesteroides: La utilització d'infiltracions de corticoesteroides al tendó tibial posterior estan associats a una degeneració i trencament d'aquest. (4, 10)

- Navicular accessori: La presència d'un navicular accessori pot modificar la zona d'inserció del component anterior del tendó tibial posterior, donant lloc a una inestabilitat i posterior debilitat d'aquest. (13)

2.5. CLÍNICA

Clínicament els pacients amb DTTP en estadis inicials poden presentar diferents símptomes com són el dolor a la part medial del peu i turmell que augmenta amb l'activitat, sensació de debilitat i deformació progressiva del peu, provocant un enfonsament significatiu de l'arc longitudinal medial, apareixent una deformitat en valg, així com un augment de la deformitat en abducció de l'avantpeu respecte el retropeu (Fig.2.5). (2,4,5,17) En molts casos també podem observar edema retromal·leolar important amb fòvea, del mal·lèol medial. (17,19)



Fig. 2.5. Visió posterior i lateral d'ambdós peus, amb presència de disfunció del tendó tibial posterior del peu esquerre on s'observa un valg de retropeu augmentat, amb el signe de molts dits positiu i un aplanament de l'arc longitudinal medial. (Dr. Rafael Cuevas Gómez, 2015)

En un estadi més avançat de la DTTP pot aparèixer dolor a l'àrea del canal del tars i a l'àrea del mal·lèol extern degut a que la deformitat causa un pinçament de les estructures laterals del peu i turmell durant la càrrega, millorant els símptomes de la cara medial degut a l'elongació prolongada del tendó tibial posterior. (13,17) El peu afectat mostra una deformitat exagerada amb una gran prominència a l'arc longitudinal medial, podent observar des d'un pla frontal posterior el signe de molts dits "too many toe" (Fig. 2.5). (4,5,19)

Quan la patologia es troba en un estat avançat existeix dolor generalitzat, rigidesa i tumefacció dels teixits tous en el retropeu que poden desenvolupar artrosi al turmell, a l'articulació subtalar i al mig-peu. (4,13,22)

En quan a la dinàmica, les persones amb DTTP presentaran un patró de marxa anormal degut a l'incapacitat de generar forces de tracció normals, disminuint la capacitat del múscul tibial posterior alhora de realitzar un moment supinador a través de l'eix de l'articulació subtalar. (2) Els pacients amb DTTP poden referir inestabilitat alhora de caminar per terrenys irregulars o presentar problemes d'equilibri. (17)

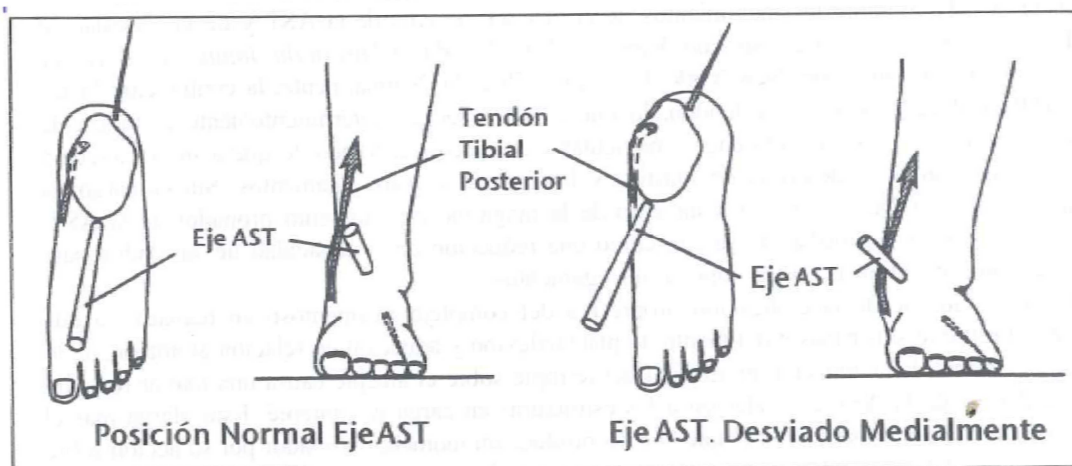


Fig. 2.6. Esquerre: El peu amb l'eix de l'articulació subtalar normal, causant un moment supinador important. Dreta: El peu amb una DTTP, l'eix de l'articulació subtalar es troba desviat cap a medial, disminuint la capacitat de realitzar un moment supinador de l'articulació subtalar. (Kirby, 2000)

La dinàmica dels pacients amb DTTP, en el recolzament del taló, amb el retropeu valg el peu progressa cap a la fase de recolzament total, aquí, hi haurà absència d'inversió que està provocada pel tibial posterior, el peroné lateral curt mantindrà el peu en eversió provocant valg de retropeu i la inserció del tendó d'Aquil·les es trobarà lateral a l'eix de rotació de l'articulació subtalar. Durant la fase posterior on hi ha l'elevació del taló, el mig peu es troba desbloquejat i flexible i els lligaments plantars del mig-peu són sotmesos a les forces generades pel tríceps sural i el pes del cos. Progressivament, les parts toves de l'arc longitudinal medial es van atenuant provocant un descens de l'arc. La força d'eversió del peroné lateral curt al no trobar-se contrarestada pel tibial posterior, i al haver-hi una translació lateral permanent de la inserció del tendó d'Aquil·les convertiran a aquestes estructures musculars i tendinoses en forces deformants permanents. La pèrdua de l'arc longitudinal medial passarà a ser una deformitat fixe amb equí de retropeu i contractura del tendó d'Aquil·les (Fig.2.6).

2.6. CLASSIFICACIÓ

Per poder valorar l'estat i la funcionalitat del tendó tibial posterior l'any 1989 Johnson i Strom van realitzar una classificació que descriu quatre estadis diferents de la DTTP per tal de poder classificar en quina etapa es troba la patologia, on s'inclou la progressió de la patologia indicant a cada estadi les diferents característiques del tendó i de l'estat del peu en general. (4,5)

Classificació de Johnson i Strom (Taula 2.1):

ESTADIS DE LA DISFUNCIÓ DEL TIBIAL POSTERIOR						
	CARACTERÍSTIQUES DEL TENDÓ	DEFORMITAT	DOLOR	ELEVACIÓ DEL TALÓ	SIGNE DE "MOLTS DITS"	ARTROSI DE TURMELL
ESTADI 1	Tenosinovitis i/o degeneració	Absent	Medial	Discreta debilitat, el retropeu s'inverteix correctament	Negatiu	No
ESTADI 2	Elongació del tendó i degeneració	Peu pla-valg flexible reductible amb retropeu equí	Medial, lateral o ambdós	Debilitat marcada, inversió del retropeu dèbil o absent	Positiu	No
ESTADI 3	Elongació del tendó i degeneració	Peu pla-valg rígid irreductible	Medial, lateral o ambdós	Incapaç de realitzar-la, no presenta inversió del retropeu	Positiu	No
ESTADI 4	Elongació del tendó i degeneració	Peu pla-valg rígid irreductible	Medial, lateral o ambdós	Incapaç de realitzar-la, no presenta inversió del retropeu	Positiu	Si

Taula 2.1. Quadre sinòptic dels estadis de la disfunció del tibial posterior

- Estadi 1: Apareix la tenosinovitis i tumefacció local a nivell de la inserció del tendó, aquest al seu trajecte és dolorós a la palpació i alhora de realitzar contra resistència en l'exploració. No s'observa deformació clínica ni radiològica. La longitud del tendó es troba normal i el retropeu s'inverteix amb normalitat alhora de l'elevació del taló.
- Estadi 2: Es produirà una elongació del tendó, i trobarem la presència de tendinosis, provocant dolor ambdós laterals. Observem també, certa diferència entre el peu patològic i el normal tant en l'exploració clínica com en radiologia, observant un descens de la volta plantar en càrrega.

En l'exploració clínica observem que la deformitat és flexible i aquesta pot ser modificada durant l'exploració.

- Estadi 3: El tendó i el teixit ossi es troba lesionat, condicionant un valg sever del retropeu i un avantpeu adduït. La deformitat es torna rígida i aquesta no es podrà modificar durant l'exploració. Es produiran dolors a la zona del túnel del tars per afectació de l'articulació subtalar. Apareixen els primers indicis d'artrosi en la radiografia.
- Estadi 4: En aquest estadi la caiguda de l'arc longitudinal intern és irreductible, trobem valg de retropeu irreductible, hi haurà un col·lapse de l'astràgal i artrosi a nivell de l'articulació subtalar i del turmell.

2.7. DIAGNÒSTIC

Un dels principals problemes de la DTTP és el seu diagnòstic, ja que moltes vegades és erroni o passa desapercebuda la debilitat del tendó, diagnosticant un peu pla sense causa aparent. (14)

Per poder realitzar un correcte diagnòstic en la valoració d'un peu pla adquirit, és necessari realitzar una anamnesi completa i una correcta exploració física, així com realitzar-lo tant precoçment com sigui possible per tal d'evitar la progressió del peu pla patològic. (2)

ANAMNESIS:

Alhora de realitzar l'anamnesi és molt important saber quina és la simptomatologia que presenta el pacient, si ha observat algun canvi significatiu en la morfologia del peu, si presenta dolor i quina és la seva situació, la preexistència en el temps, si recorda algun antecedent traumàtic com una eversió forçada del peu, si refereix problemes d'equilibri o si té dificultat alhora de caminar per terrenys amb desnivells. (17)

EXPLORACIÓ FÍSICA:

Inicialment es demana al pacient que es col·loqui en bipedestació, a poder ser amb pantaló curt per poder observar l'alineació de les extremitats inferiors (EEII) i fer una valoració visual d'aquestes i del peu, valorant possibles alteracions com edema retromal·leolar i asimetries ja que generalment la DTTP acostuma a ser unilateral. (17)

Visualitzant el pacient des d'un pla frontal posterior, valorem el retropeu, on el patològic es trobarà en valg pronunciat, observant també si hi ha presència de signe de molts dits que en DTTP aquests s'observaran lateralment. En el pla sagital valorarem l'arc longitudinal medial que es trobarà descendit als estadis posteriors de la DTTP. (4,17)

La prova funcional més comú per la valoració del tibial posterior serà amb el pacient col·locat en bipedestació, demanant-li que aixequi un peu i que amb el peu afectat es col·loqui de puntetes, si presenta DTTP en estadi III o IV no serà capaç de mantenir l'equilibri sense subjectar-se i fins i tot pot tenir dificultat o impossibilitat alhora d'aixecar el taló podent sentir dolor al recorregut del tendó. En el cas de que el pacient pugui aixecar el taló afectat, observarem si el taló s'inverteix, si no és així és que la patologia es troba en estadi I o II. En estadi molt precoç es pot realitzar la maniobra repetidament comparant amb el peu asimptomàtic. (17)



Fig.2.7. Tècnica per avaluar simultàniament la força i la integritat del tendó tibial posterior. L'examinador avalua l'adducció i la flexió plantar mentre palpa el recorregut del tendó. (Kirby, 2000)

Serà important valorar si la deformitat es reductible, ja que en els estadis III i IV la DTTP serà irreductible. (4, 17)

Sempre que observem un peu pla asimètric, una història de peu pla progressiu i quan el pacient presenta dolor medial crònic en el turmell associat a una lesió, realitzarem l'avaluació del múscul tibial posterior.

En l'exploració física del pacient, Kirby descriu una tècnica per valorar la força del múscul tibial posterior i la integritat del seu tendó.

Per poder realitzar una correcta exploració física col·locarem el pacient en una llitera assentat amb les cames penjant al final d'aquesta. L'examinador subjectarà el peu realitzant una lleugera extensió del genoll i amb la resta de la zona postero-lateral del turmell damunt la cuixa d'aquest, es demanarà al pacient que realitzi una flexió plantar del turmell d'uns 45º aproximadament. L'examinador amb la seva ma dreta pressionarà la cara plantar-medial de la zona distal del primer metatarsià per valorar de manera eficaç la força d'adducció que exerceix el múscul tibial posterior demanant al pacient que pressioni contra la seva ma, mentre l'examinador crea resistència. Quan el pacient comença a adduir i a realitzar la flexió plantar del peu, s'observarà que no realitzi flexió plantar de cap dels dits, aquest fet indicaria l'ajuda del flexor llarg de l'Hallux i el flexor llarg dels dits. Per evitar que el múscul tibial anterior ajudi durant l'avaluació és important que l'articulació del turmell es trobi en flexió plantar (Fig.2.7). (2) Mantenint la ma esquerra damunt la zona medial del turmell amb el dit índex i mig tocant el tendó tibial posterior es determinarà la seva integritat palpant el recorregut del tendó, si es produeix una tensió palpable al tendó indicarà que no hi ha hagut un trencament complert d'aquest, si es troba engrossit indicarà un possible trencament parcial o una tenosinovitis i finalment si el tendó no és palpable és probable que hi hagi un trencament complet d'aquest. (14)

2.7.1. Probes complementàries

També trobem altres mètodes per poder valorar i quantificar el grau de deformitat del peu pla adquirit degut a una disfunció del tibial posterior:

2.7.1.1. Radiografies (RX)

En quan al diagnòstic de la DTTP pot ser essencialment clínic, però les radiografies de perfil i les antero-posterior d'ambdós peus, ens poden ser de gran utilitat per poder avaluar el grau de deformitat així com identificar la presència de canvis degeneratius en l'articulació subtalar i del turmell.(17)

Les radiografies de perfil es realitzaran amb el pacient en bipedestació per tant seran amb càrrega i sempre bilaterals per tal de poder realitzar una

comparativa dels dos peus, valorant l'angle Costa-Bartani que es veurà alterat en la majoria de casos degut a la presència del peu pla. Per mesurar aquest angle traçarem una línia des del punt més inferior del sesamoide medial fins al punt més baix del cap de l'astràgal i l'altre línia anirà d'aquest punt a la tuberositat posterior del calcani, donant com a valor normal un angle de 145° (Fig.2.8). (11,17)



Fig. 2.8. Radiografia perfil del peu dret en càrrega on s'observa l'angle Costa-Bartani augmentat "major de 145° ". (Dr. Rafael Cuevas Gómez, 2015)

En la radiografia antero-posterior d'ambdós peus observarem si hi ha presència d'un os supernumerari del navicular, donant lloc a una modificació de la inserció del tendó tibial posterior (Fig 2.9). (5,11)



Fig. 2.9. Radiografia antero-posterior d'ambdós peus. Observant al peu esquerre un os supernumerari al navicular. (Dr. Rafael Cuevas Gómez, 2015)

A nivell radiològic s'ha observat una major incidència d'Hallux Abductus Valgus i esperó calcani (prominència òssia postero-medial del calcani) en pacients amb DTTP degut a l'elongació i aplanament de l'arc longitudinal medial relacionat amb un augment de la pronació.(11)

2.7.1.2. *Ressonància magnètica (RMN)*

A través de la ressonància magnètica podrem valorar qualitativament i observar l'estat en què es troba el tendó en les seves etapes inicials, si hi ha presència de tenosinovitis o esquinçament del tendó, coalició tarsiana o processos artrítics en l'articulació, tot i que no ens serà molt útil a l'hora de realitzar el diagnòstic i possible tractament d'una DTTP. (11,17)

2.8. TRACTAMENT

En l'actualitat trobem diferents tipus de tractaments per la DTTP, i utilitzarem uns o els altres depenent de l'estadi en que es trobi la patologia, sempre prioritzant el tractament conservador com a primera opció abans que la cirurgia. (2) L'objectiu del tractament serà alleujar el dolor, millorar la funció biomecànica del peu i intentar retardar la progressió de la patologia (Taula 2.3). (4)

Amb la utilització de suports plantars, juntament amb altres tractaments conservadors que es mencionaran a continuació, els pacients amb DTTP milloren fins a un 75% en quant a dolor associat en activitats en càrrega. (2)

La possibilitat de realització del tractament quirúrgic en la patologia de la DTTP, es valorarà passat un període de 3 a 6 mesos de tractament conservador sempre i quan aquest no hagi estat efectiu. (2)

2.8.1. Ortesis plantars

En quan a les ortesis plantars és important que les forces patològiques que causen la deformació es neutralitzin tant precoçment com sigui possible per evitar la deformació irreductible del peu. (2,10,20,22)

Kirby i Bowring et al, indiquen que la utilització de la Tècnica Medial Heel Skive (TMHS), és satisfactòria per tractar la majoria de casos de DTTP excepte en els més greus. (2,10)

L'any 1994, Kirby descriu la TMHS, que consisteix en realitzar les modificacions específiques en el motlle positiu de guix realitzant un llimat medial de 3-6mm, i una posició equilibrada d'inversió de 2 a 6 graus depenent de l'estadi en què es troba la DTTP, per augmentar la magnitud del moment supinador sobre l'articulació subtalar. La ortesis utilitzada és de polipropilè de 4.8mm a 6.4mm, depenent del pes i la desviació de l'eix de l'articulació subtalar del pacient, amb

una altura de la cassoleta del taló de 18-20mm per evitar el lliscament i la irritació lateral del taló quan apliquem la TMHS. Realitzarem una contenció medial afegint material per evitar la deformació en càrrega i un post de retropeu extrallarg per donar major rigidesa en el pla sagital i frontal evitant la deformació de la ortesis a l'última meitat de recolzament total de la marxa i disminuir la tensió sobre el tendó tibial posterior. Finalment deixarem major gruixària en el punt de contacte del taló, ja que la majoria de pacients amb DTTP presenten deformitat en equí, provocant una disminució de la tensió del tendó d'Aquil·les, disminuint la magnitud del moment pronador de l'articulació subtalar evitant que el pacient proni amb excés (Fig.2.10). (2, 3)

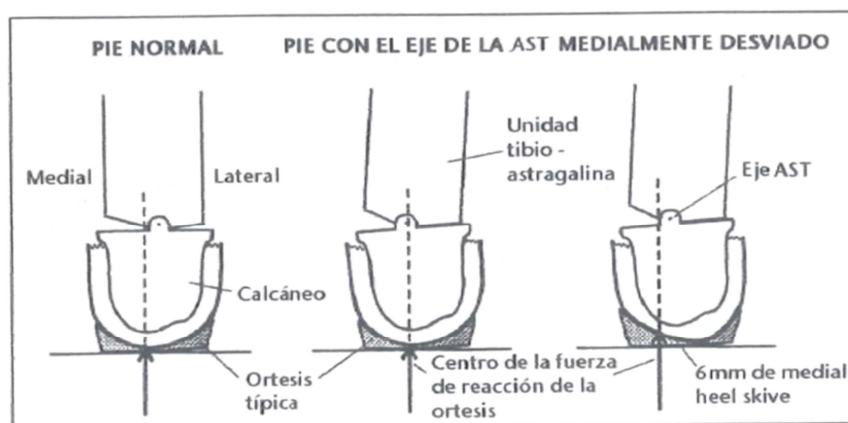


Fig. 2.10. A: Peu normal sobre ortesis típica, el centre de la força de reacció de la ortesis (FRO) sobre el calcani es medial a l'eix de l'articulació subtalar, creant un moment supinador. B: Peu amb l'eix desviat a medial, el centre de la FRO es troba estacionat respecte el calcani, i l'eix de l'articulació subtalar s'ha traslladat a medial. C: Peu amb l'eix desviat a medial amb una ortesis de 6mm de TMHS el centre de la FRO es desplacen a medial causant un augment del moment supinador de l'articulació subtalar. (Kirby, 2002)

2.8.2. Bota / fèrula

En estadis inicials de la DTTP (Fase I) amb presència de dolor agut, s'aplicarà una bota de guix supramal.leolar al pacient durant un període d'entre 3-6 setmanes per controlar els símptomes, mentre es confeccionen les ortesis plantars. (13)

També es podrà aplicar una fèrula de deambulació o una ortesis AFO mentre es realitza l'ortesi plantar amb la intenció de disminuir la inflamació i produir un efecte analgèsic de l'àrea afectada, encara que aquesta ortesis no immobilitzi suficientment el peu i el turmell, però presenta avantatges ja que és extraïble i podrà combinar-se amb altres tractaments com la crioteràpia. (2,4)

2.8.3. Crioteràpia

La crioteràpia pot ser útil en processos de dolor agut i per intentar reduir la inflamació, el dolor i l'edema als voltants del tendó. (10)

La crioteràpia es pot realitzar amb una bossa de gel picat o de crioteràpia damunt la zona afectada durant un període de 20 minuts aproximadament, 3 cops al dia. (2)

La teràpia amb fred es pot utilitzar durant el període d'aproximadament 3 mesos posteriors al tractament realitzat amb suports plantars, també es podrà utilitzar de manera ocasional si persisteix la inflamació i el dolor. (2,10)

Aquesta es trobarà contraindicada quan hi ha tendinosis vinculada a insuficiència vascular. (10)

2.8.4. Fisioteràpia

En la DTTP també es pot utilitzar la fisioteràpia, realitzant mobilitzacions al teixit profund de la zona lesionada, per reduir la cicatriu del tendó i regenerar els teixits. No obstant això, no s'ha trobat evidència en relació amb les millores en el dolor, la força o l'estat funcional del tendó. (17)

2.8.5. Exercicis

La realització d'exercicis propioceptius i de força del tibial posterior poden ser de gran utilitat en els primers estadis de la DTTP quan encara no hi ha cap trencament del tendó ni una elongació important d'aquest. (13) És important que aquests exercicis es realitzin una vegada els símptomes aguts i l'edema es trobin disminuïts. (10)

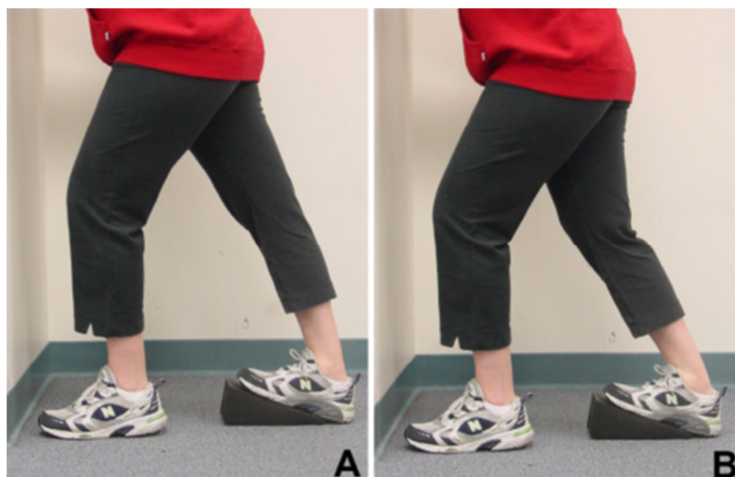


Fig. 2.11. A) Estirament del gastrocnemi amb una cunya sota l'EEII que volem treballar B) Estirament del múscul soli amb una cunya sota l'EEII que volem treballar. (K. Kuling et al, 2006)

S'aconsella l'estirament del múscul soli i el gastrocnemi si presenta una restricció de la flexió dorsal del turmell (Fig.2.11). (10)

Un estudi fet per K. Kuling et al l'any 2009, indica que la realització d'exercicis propioceptius combinats amb l'ús d'ortesis plantars, els pacients refereixen una millora significativa en els símptomes de dolor que amb només la utilització d'ortesis plantars. (20)

2.8.6. Teràpia del calçat

Per poder obtenir resultats òptims en el tractament amb suports plantars, és imprescindible una bona teràpia del calçat.

Serà important recomanar un calçat tipus bota de muntanya o calçat esportiu de canya alta (per sobre el turmell), per proporcionar un recolzament més directe per sobre i per sota l'articulació subtalar. Aquest haurà de ser amb sola de goma dura, i amb una lleugera altura de taló. (2, 14)

La disminució del dolor i la comoditat a l'hora de caminar amb aquest tipus de calçat treballant juntament amb els suports plantars realitzats, seran significatius. (2)

Mecànicament aquest tipus de bota pot crear un moment supinador a través de l'eix de l'articulació subtalar actuant tant superior com inferior a aquest eix, disminuint la tensió sobre el tendó tibial posterior.(2)

2.8.7. Kinesiotape

El kinesiotape (KT)és un tipus d'embenat elàstic i adhesiu de característiques similars en quan a densitat i en pes a la pell humana, el seu teixit ens permet una elongació de fins un 140% de la seva longitud original i pot deixar-se aplicat aproximadament durant uns 4 dies sense interferir en la vida quotidiana del pacient podent mullar l'embenat. (9)

El KT aplicat damunt la pell amb diversos graus de tensió provoca un efecte sobre la zona, actuant en l'estimulació muscular, la propiocepció, el rang de mobilitat, en la disminució del dolor i en la inflamació o edema de la zona.

Una de les qualitats més rellevants del KT són les ondulacions que presenta a la cara posterior que provoquen una elevació de l'epidermis amb una

conseqüent millora de la circulació local de la zona on s'ha aplicat l'embenat a més d'estimular els mecanoreceptors cutanis. (9)

El mètode d'aplicació del KT serà el següent, inicialment col·locarem el primer cm d'embenat a l'origen muscular del tibial posterior, en el terç proximal de la cama, sense estirament de l'estructura amb l'articulació del turmell a 90°, posteriorment col·locarem el peu en màxima eversió i aplicarem la resta de la tira sense tensió sobre el múscul. L'embenat finalitzarà a la inserció del múscul a nivell del navicular sense previ estirament de la pell. Quan l'embenat es troba acabat escurçarem el múscul portant el peu en inversió. Seguidament es friccionarà per tal de millorar la seva adherència. El mètode d'aplicació descrit és per exercir un efecte tonificant del múscul (Fig.2.4).



Fig. 2.12. Aplicació del kinesiotape seguint el recorregut del tibial posterior, pel tractament de la DTTP. (Fernández Román et al, 2011)

En l'estudi realitzat sobre els efectes del KT en els peus plans per disfunció del tibial posterior en el Departament de Podologia i de Fisioteràpia de la Universidad de Sevilla mostra que després de l'aplicació de l'embenat neuromuscular disminueix significativament però en quant a la disminució dels graus de valg de retropeu no s'observen canvis significatius. (9)

2.8.8. Teràpia amb ultrasons

Els ultrasons s'utilitzen per millorar el dolor, l'edema i el rang de moviment del teixit a on es treballen, provocant un efecte tèrmic i mecànic al teixit,

augmentant el metabolisme local, la circulació, l'extensibilitat i la regeneració d'aquest. Tot i que en la DTTP no s'ha demostrat evidència científica que els ultrasons siguin eficaços, produeixen un efecte placebo als pacients. (10)

2.8.9. Tractament biorregulador

Els medicaments biorreguladors són productes mèdics que no suprimeixen les reaccions neuroimmunològiques ni interfereixen en els sistemes fisiològics de defensa de l'organisme. Els objectius d'aquests són estimular la curació natural, regular els processos inflamatoris, regenerar el teixit lesionat, estimular la circulació sanguínia, regular els reflexes neurals i estimular els mecanismes de detoxificació (Taula 2.2).

UTILITAT	TIPUS / QUANTITAT	COMPOSICIÓ
Tractament inflamació aguda	Solució injectable 2,2ml	Arnica D 2, Calendula D 2, Chamomilla D 3, Symphytum D 6, Millefolium D 3, Belladonna D 2 ana 2,2 µl; Aconitum D 2 1,32 µl; Bellis perennis D 2 1,1 µl; Hypericum D 2 0,66 µl; Echinacea angustifolia D 2, Echinacea purpurea D 2 ana 0,55 µl; Hamamelis D 1 0,22 µl; Mercurius solubilis Hahnemanni D 6 1,1 µg; Hepar sulfuris D 6 2,2 µl.
Detoxificació i drenatge	Solució injectable 2,2ml	Arnica D 2, Calendula D 2, Chamomilla D 3, Symphytum D 6, Millefolium D 3, Belladonna D 2 ana 2,2 µl; Aconitum D 2 1,32 µl; Bellis perennis D 2 1,1 µl; Hypericum D 2 0,66 µl; Echinacea angustifolia D 2, Echinacea purpurea D 2 ana 0,55 µl; Hamamelis D 1 0,22 µl; Mercurius solubilis Hahnemanni D 6 1,1 µg; Hepar sulfuris D 6 2,2 µl.
Lesions musculars i miotendinoses	Solució injectable 1,1ml	Myosotis arvensis D 3, Veronica D 3, Teucrium scorodonia D 3, Pinus sylvestris D 4, Gentiana lutea D 5, Equisetum hyemale D 4, Sarsaparilla D 6, Scrophularia nodosa D 3, Juglans regia D 3, Calcium phosphoricum D 12, Natrium sulfuricum D 4, Fumaria officinalis D 4, Levothyroxinum D 12, Aranea diadema D 6 ana 0,55 µl; Geranium robertianum D 4, Nasturtium aquaticum D 4, Ferrum iodatum D 12 ana 1,1 µl.

Taula 2.2. Quadre sinòptic dels diferents fàrmacs biorreguladors recomanats en la DTTP, on s'observa la composició d'aquests, la utilitat i la quantitat recomanada de cada un d'ells. (F.Ares, 2011)

Els fàrmacs biorreguladors tenen dues característiques estructurals fonamentals, l'afinitat pel teixit al que actuen i l'especificitat sobre el procés al que actuen. (18)

En quan al protocol d'utilització, es realitzarà amb xeringa de 5 ml amb el contingut dels 3 agents bioterapèutics i amb agulles de 30G, dipositarem petits avons a través de punció intradèrmica en diferents localitzacions al llarg del tendó, utilitzant la tècnica d'infiltració convencional, verificant prèviament la situació del segment lesionat mitjançant la clínica (Fig.2.13). (18)

Inicialment es realitza una sessió setmanal durant 4 setmanes, i posteriorment es realitza una sessió mensual fins a millorar la simptomatologia del pacient.

S'ha demostrat que la utilització de tractaments biorreguladors en processos aguts de DTTP, juntament amb ortesis plantars i fisioteràpia disminueixen significativament l'edema i el dolor del pacient, essent aquests segurs pel pacient. (18)

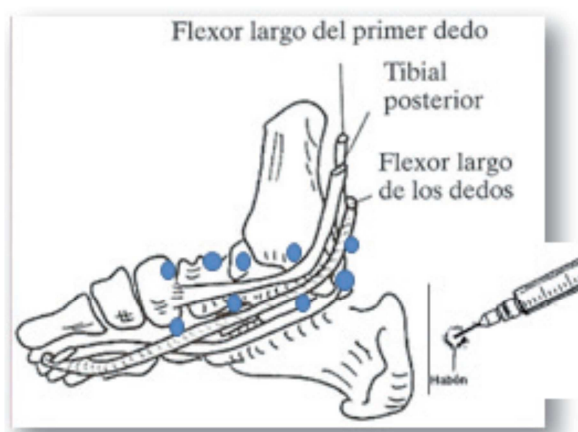


Fig. 2.13. Punts d'inserció del tractament biorregulador en el trajecte del tendó tibial posterior, en pacients amb DTTP. (F. Ares, 2011)

2.8.10. Teràpia farmacològica

La utilització d'antiinflamatoris no esteroides (AINEs) és recomanada com a opció en processos de dolor agut per alleujar els símptomes. La seva prescripció ha de ser per un període curt de temps i complementats amb algun altre tractament. (4,10) Tot i que no hi ha evidència que l'ús d'aquests bloquegi la resposta inflamatòria en els processos aguts de DTTP. (10)

No obstant això, trobem estudis que indiquen que la infiltració de corticoesteroides limitats a 3 aplicacions anuals, podria beneficiar l'efecte

antiinflamatori dels teixits del voltant, però la utilització d'aquests s'ha associat a un posterior trencament del tendó. (10)

2.8.11. Altres: disminució del pes i repòs

La disminució de l'activitat diària amb repòs relatiu serà recomanable en casos aguts de DTTP amb presència d'edema i dolor agut que produeixi la impossibilitat del pacient. (10)

Browning et al, refereixen que l'obesitat pot predisposar a la anormal pronació del peu, recomanant la pèrdua de pes del pacient amb DTTP.

TRACTAMENT	ESTADI DTTP	EFFECTIVITAT DEMOSTRADA EN LA SIMPTOMATOLOGIA DE LA DTTP
Ortesis plantars	Estadi 1, 2, 3	SI
Bota / Fèrula	Estadi 1, Dolor agut	SI
Crioteràpia	Dolor agut	SI
Fisioteràpia	Estadi 1, 2, 3, 4	NO
Exercicis	Estadi 1, 2	SI
Teràpia del calçat	Estadi 1, 2, 3, 4	SI
Kinesiotape	Estadi 1, 2	NO
Teràpia amb ultrasons	Estadi 1, 2	NO
Tractament biorregulador	Estadi 1, 2, 3, 4	SI
Teràpia farmacològica	Dolor agut	NO
Disminució de pes	Estadi 1, 2, 3, 4	NO
Repòs	Dolor agut	NO

Taula 2.3. Quadre sinòptic dels tractaments de la DTTP on s'observa l'efectivitat demostrada d'aquests i l'estadi que es recomana cada tractament.

3. HIPÒTESIS

- Un dels principals problemes de la disfunció del tibial posterior és el seu diagnòstic, moltes vegades és erroni o passa desapercebuda la debilitat del tendó, diagnosticant un peu pla adquirit de l'adult sense causa aparent.

4. OBJECTIUS

- Descriure la relació que hi ha entre la disfunció del Tendó Tibial Posterior (TTP) i la morfologia del peu
- Avaluar les conseqüències produïdes per la disfunció del Tibial Posterior
- Plantejar envers la bibliografia cercada tractaments ortopodològics i conservadors més utilitzats.

5. MATERIAL I MÈTODES

La cerca bibliografia d'aquesta revisió es va realitzar principalment a través de la base de dades PUBMED, introduint el terme "Posterior tibial dysfunction", inicialment sense restricció d'idioma, ni d'any de publicació i introduint el filtre "Free full text available" per tal de que els articles obtinguts fossin gratuïts i que la cerca bibliogràfica fos exclusivament d'humans. A l'obtenir gran quantitat d'articles en aquesta cerca, concretament 272 articles, i al observar que molts d'ells no estaven relacionats amb el camp de la podologia o que parlaven sobre tractaments quirúrgics de la patologia, es va decidir introduir nous termes de recerca: "Tibialis posterior dysfunction" on es van obtenir 31 articles, també introduint el filtre "Free full text available" i "Humans". Dels resultats obtinguts es va realitzar una selecció prèvia descartant els articles que pel seu contingut no interessaven en la realització del treball.

La cerca bibliogràfica també es va realitzar a través del cercador SCOPUS, per poder ampliar i complementar la informació dels articles trobats al cercador PUBMED, en aquest cas també es va introduir el terme "Tibialis posterior dysfunction", on es van aplicar les restriccions d'idioma, indicant que la recerca fos d'articles amb anglès i castellà, així com també es va aplicar el filtre d'articles dels últims 10 anys. Els resultats obtinguts van ser de 109 articles, d'aquí es va realitzar una selecció prèvia per descartar els articles que ja s'havien seleccionat prèviament i els que no eren d'interès. Durant la primera setmana d'abril es va voler ampliar la recerca bibliogràfica però aquest cercador es trobava restringit a l'ús de la Universitat de Barcelona com a institució.

La bibliografia restant és procedent de 6 llibres rellevants sobre l'anatomia i la biomecànica del peu i turmell, on s'ha extret la majoria d'informació per la realització del treball de fi de grau.

6. DISCUSIÓ

Segons JP. Álvarez i PS. Burba et al, la causa principal del peu pla adquirit de l'adult és la disfunció del tendó tibial posterior (DTTP), essent descrita per K.Kuling et al i T.Bridgeman et al, com a una degeneració crònica del tendó tibial posterior, corroborant la seva hipòtesi la resta d'autors de la bibliografia cercada, ja que anteriorment s'havia descrit com a un procés inflamatori del tendó.

La DTTP està directament relacionada amb l'obesitat, la hipertensió i la Diabetis Mellitus. T.Bridgeman et al, en l'estudi realitzat, refereix que hi ha una major incidència en persones de més de 40 anys, i en dones premenopàusiques i post-menopàusiques, relacionant-ho amb els receptors d'estrògens als tendons que provoquen una disminució de col·lagen als teixits i una posterior degeneració del tendó.

En quan a la clínica, la majoria d'autors coincideixen que la DTTP és d'afectació unilateral, amb presència de dolor incapacitant, apareixent progressivament un descens de l'arc longitudinal medial, deformitat en valg i un augment de la deformació en abducció de l'avantpeu respecte el retropeu amb la consegüent aparició d'una seqüència biomecànica patològica. Kohls-Gatzoulis et al i K. DeOrio et al, refereixen que la presència d'edema retromal·leolar amb fòvea és molt freqüent en la patologia.

En estadis avançats de la DTTP, Rodríguez Álvarez i Kohls-Gatzoulis et al, refereixen que pot aparèixer dolor al túnel del tars i mal·lèol extern degut al pinçament de les estructures laterals, provocat per la deformitat, millorant els símptomes en la cara medial.

En quan en la dinàmica de la DTTP, tots els autors refereixen que aquesta produeix inestabilitat a l'hora de caminar per terrenys irregulars presentant problemes d'equilibri, però només L. Root et al, descriu la seqüència patològica del tibial posterior en el cicle de la marxa, en el seu llibre "Función normal y anormal del pie". Kirby anteriorment descriu la biomecànica patològica dels pacients amb DTTP.

En la cerca bibliogràfica realitzada hi ha certa controvèrsia respecte l'etiologia de la DTTP. La majoria d'autors refereixen que la DTTP provocada per traumatismes i micro-traumatismes és la més freqüent, produint el trencament o la debilitat del múscul i/o tendó amb una posterior aparició d'adherències i teixit fibròtic ineficaç. Segons Kirby, les persones amb peu pla-valg congènit, tenen una major tendència a desenvolupar la patologia. Les malalties inflamatòries sistèmiques també son una causa freqüent de la DTTP provocant una debilitat del tendó i sensibilitat amb inflamació del teixit del voltant (Burba PS et al, Rodríguez Álvarez JP i Kirby KA). Una altre possible causa és la hipovascularitat en el trajecte del tendó que provoca una degeneració progressiva (Kohls-Gatzoulis et al i Rodríguez Álvarez JP). Burbra PS et al i Bowring B et al, relacionen la infiltració de corticoesteroides amb la degeneració i el trencament del tendó, tot i que Bowring B et al, recomana en casos aguts de DTTP la utilització d'aquests com a màxim 3 vegades l'any. El navicular accessori, produeix una modificació de la zona d'inserció del tendó tibial posterior donant lloc a una inestabilitat d'aquest.

En quan a la classificació, hi ha unanimitat en tots els autors, essent la classificació de Johnson & Strom la més utilitzada, que divideix la DTTP en quatre estadis diferents depenent de la clínica del pacient.

Kirby (1994) dona molta importància en què el diagnòstic es realitzi en base a la informació extreta de la anamnesis i la exploració.

També es poden realitzar proves complementaries com la radiografia per poder quantificar la deformació a través de l'angle Costa Bartani, així com la presència o absència de canvis degeneratius en les articulacions subtalar i del turmell, o la ressonància magnètica utilitzada per valorar qualitativament l'estat en què es troba el tendó fins i tot en les etapes inicials de la DTTP així com si hi ha coalició tarsiana o processos artrítics (Herraiz et al, 2011).

En quan a l'exploració física, Kohls-Gatzoulis descriu la prova funcional per la valoració del tibial posterior, que es realitza en bipedestació, demanant al pacient que aixequi un peu i que el peu afectat el posi de puntetes valorant si pot mantenir-se en aquesta posició. L'any 1989 Kirby descriu com aïllar el múscul tibial posterior, i és l'any 2000 quan descriu la tècnica per poder

realitzar la valoració de la força que exerceix el tibial posterior juntament amb la valoració de l'estat en què es troba el tendó.

En quan a tractaments conservadors, podem comprovar que en la cerca bibliogràfica cercada no hi ha suficients estudis realitzats per poder comparar i valorar l'eficàcia de cada un d'ells.

La majoria d'autors recomanen tractaments quirúrgics a partir de l'estadi II de la DTTP, i s'han trobat pocs articles que valorin la utilització dels tractaments conservadors en la patologia, tot i que els seleccionats, refereixen que en estadis inicials sempre i quan s'hagi realitzat un diagnòstic precoç es recomanen els tractaments conservadors, en especial l'aplicació d'ortesis plantars ja que es tracta d'una patologia que provoca alteració biomecànica. Els autors que han valorat els tractaments conservadors en la DTTP, han afirmat que aquests són efectius combinats amb altres tractaments, com la teràpia del calçat (Kirby KA), o amb exercicis (K. Kulling et al), podent evitar en molts casos la cirurgia. Kirby conclueix que la utilització de les ortesis plantars amb la tècnica de Medial Heel Skive (TMHS) combinada amb altres tractaments conservadors, els pacients refereixen una millora de fins a un 75% la simptomatologia de dolor en les activitats amb càrrega.

Burba PS i Kirby KA, recomanen la utilització de botes o fèrules per immobilitzar la zona en casos de dolor agut i mentre es realitzen les ortesis plantars personalitzades. La utilització de kinesiotape, fisioteràpia, disminució de pes, teràpia amb ultrasons i fàrmacs antiinflamatoris no ha estat demostrada com a tractament efectiu de la patologia, però la utilització d'aquests conjuntament amb altres tractaments pot ajudar a la millora de la simptomatologia del pacient i en la disminució de l'edema. (Fernández Román et al, Bowring B. et al i Burba PS et al).

En quan a tractament alternatiu s'han trobat els medicaments biorreguladors on Ares Bella, refereix en el seu estudi que la infiltració d'aquests disminueix l'edema i el dolor del pacient sense provocar efectes secundaris.

7. CONCLUSIONS

- La disfunció del tendó tibial posterior és la causa més comú del peu pla adquirit en l'adult ocasionant deformitat progressiva del peu i dolor agut provocant una seqüència mecànica patològica. La DTTP és provocada per una degeneració del tendó, no per una inflamació com es pensava anteriorment.
- El seu diagnòstic sol passar inadvertit en molts casos, essent el pacient diagnosticat d'un peu pla sense causa aparent.
- Una de les causes principals de la DTTP són els traumatismes i micro-traumatismes, però trobem certa controvèrsia entre els autors.
- Actualment no hi ha suficients estudis que revelin l'evidència dels tractaments conservadors, ja que molta de la informació trobada parla sobre possibles tractaments quirúrgics, tot i que s'han trobat estudis referint que la utilització d'ortesis plantars combinada amb un altre tractament conservador ajuda a millorar la simptomatologia i prolonga l'evolució de la DTTP.
- El tractament d'elecció en els estadis inicials de la DTTP serà el conservador, la utilització d'ortesis plantars és un dels més recomanats en la bibliografia cercada, tot i que la majoria d'autors no parlen sobre el tipus d'ortesis a utilitzar. Kirby descriu la tècnica de Medial Heel Skive (TMHS), que utilitzada amb una bona teràpia del calçat i altres mesures preventives milloren la simptomatologia de dolor fins a un 75%.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Dufour M, Pillu M. Biomecánica Funcional. Tretzena ed. París: El Sevier; 2006. ISBN: 9788445816455
2. Kirby KA. Biomecánica del Pie y la Extremidad Inferior II: Artículos de Precision Intricast 1997-2002 Arizona, USA; 2002.
3. T.Bridgeman J, Zhang Y, Donahue H, Wade AM, Juliano PJ. Estrogen Receptor Expression in Posterior Tibial Tendon Dysfunction: A Pilot Study. *Foot & Ankle International*. 2001; p. 1081- 1084.
4. Bubra PS, Keighley G, Rateesh S, Carmody D. Posterior Tibial Tendon Dysfunction: An Overlooked Cause of Foot Deformity. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2015; p. 26-29.
5. Parra Téllez P. Manejo de la disfunción del tibial posterior. *Medigraphic*. 2006 Octubre; 2(4). p. 277-284
6. Johnson K, Strom D. Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1989;(239): p. 196-206.
7. Kelilian AS. Sarrafian's Anatomy of the Foot and Ankle. Descriptive, topographic, functional. Tercera ed. Kelikian AS, Sarrafian SK, editors. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2012. ISBN: 9780781797504
8. Putz R, Pabst R. Sobotta: atlas de anatomia Tomo 2. Vintena ed. Madrid: Panamericana; 1993. ISBN: 8479031905
9. Fernández Román M, Castro Méndez A, Albornoz Cabello M. Efectos del tratamiento con Kinesio Tape en el pie plano. *Fisioterapia*. 2011 Agosto; 34(1). p. 11-15
10. Bowring B, Chockalingam N. Conservative treatment of tibialis posterior tendon dysfunction- A review. *The Foot*. 2009 Noviembre; 20. p.18-26
11. Hidalgo LH, Arranz JC, Rodríguez MR, Peña MJdl, Alonso RC, Moreno EÁ, et al. Posterior tibial tendon dysfunction: What other structures are involved

in the development of acquired adult flat foot? Radiologia. 2011 Diciembre; 56(3). p. 247-256

12. Neilsen MD, Dodson EE, Shadrack DL, Catanzariti AR, Mendicino RW, Malay DS. Nonoperative Care for the Treatment of Adult- acquired Flatfoot Deformity. The Journal of Foot & Ankle Surgery. 2011; 50. p. 311-314
13. Rodríguez Álvarez JP. Pie plano adquirido del adulto - Insuficiencia del Tibial Posterior. Canarias Médica y Quirúrgica. 2012 Diciembre; 10(29). p. 7-10
14. Kirby KA. Biomecánica del Pie y la Extremidad Inferior: Colección de una década de artículos de precisión Intricast Arizona USA; 1997. ISBN: 0965730905
15. L.Root M, P.Orien W, H.Weed J. Función normal y anormal del pie. Primera ed. Barcelona: Editorial Base; 2012. ISBN:9788493916169
16. Kuling K, Lee SP, F.Reischl S, Noceti-DeWit L. Effect of Posterior Tibial Tendon Dysfunction on Unipedal Standing Balance Test. Foot & Ankle International. 2015 Març; 36. p.83-89
17. Kohls-Gatzoulis J, C. Angel J, Singh D, Haddad F, Livingstone J, Grey B. Tibialis posterior dysfunction: a common and treatable cause of adult acquired flatfoot. 2004 Diciembre; 320. p.1328-1333
18. Ares Bella F. Tratamiento biorregulador de la Tenosinovitis del Tibial Posterior. A propósito de un caso. Revista Internacional de Ciencias Podológicas. 2013 Junio; 7(2). p.77-82
19. K. DeOrio J, A. Shapiro S, B.McNeil R, Stansel J. Validity of the Posterior Tibial Edema Sign in Posterior Tibial Tendon Dysfunction. Foot & Ankle International. 2011. p.189-192
20. Kuling K, F. Reischl S, B. Pomrantz A, M. Burnfield J, Mais-Requejo S, B. Thordarson D, et al. Nonsurgical Management of Posterior Tibial Tendon Dysfunction With Orthoses and Resistive Exercise: A Randomized

Controlled Trial. Physical Therapy. 2009 Gener; 89(1). p.26-37

21. Golanó P. Anatomia de l'aparell locomotor. Unidad de Anatomia Humana. 2012. p.116-119

22. Kuling K, B. Pomrantz A, M.Burnfield J, F. Reischl S, Mais-Requejo S, B. Thordarson D, et al. Non-operative management of posterior tibialis tendon dysfunction: desing of a randomized clinical trail. BMC Musculoskeletal Disorders. 2006 Juny; 7(49). p. 1-7

9. AGRAIMENTS

Amb la finalització d'aquest treball vull agrair al professor Rafael Cuevas Gómez, tutor del treball, la seva ajuda, el seu recolzament i assessorament en aquest treball, així com la cessió d'imatges per tal de poder desenvolupar i finalitzar correctament aquest treball de fi de grau.

També vull agrair especialment a les meves dues iaies, per ser la meva font d'inspiració i fer-me costat en aquesta etapa. Vull fer una menció especial al meu germà Guillem, perquè tot i la distància l'he tingut a prop i ha estat un suport essencial a l'hora de corregir el redactat del treball. També als meus pares i el meu germà Arnau, per la paciència, els ànims i la confiança que han demostrat en mi durant aquesta etapa. Gràcies infinites.