



Les tendinopathies du pied et de la cheville : de l'anatomie à la clinique

Tendinopathies of the foot and the ankle: from the anatomy to the clinic

Selma Bouden¹, Alia Fazaa², Saoussen Miladi², Kmar Ouenniche², Selma Kassab², Selma Chekili², Leith Zakraoui², Kaouther Ben Abdelghani², Ahmed Laatar²

1- *Hôpital Charles Nicolle / faculté de médecine de Tunis*

2- *Hôpital Mongi Slim / faculté de médecine de Tunis,*

RÉSUMÉ

Les tendons du pied et de la cheville sont répartis en quatre compartiments (postérieur, médial, latéral et antérieur). Ils peuvent être le siège de tendinopathies. Le terme de « tendinopathie » a été proposé en 1998 pour regrouper le syndrome clinique défini par la douleur, l'oedème tendineux et l'incapacité fonctionnelle. Les tendinopathies peuvent être d'origine traumatique, inflammatoire ou mécanique (par hypersollicitation ou iatrogènes). Le diagnostic de ces tendinopathies nécessite une connaissance précise des notions anatomiques de base et repose sur trois signes positifs qui sont la douleur à la palpation directe du tendon, la douleur à l'étirement passif du tendon et la douleur à la contraction résistée de son muscle. La tendinopathie calcanéenne est la plus fréquente.

Mot clé : tendinopathie, pied, cheville, anatomie

SUMMARY

The tendons of the foot and the ankle are divided into four compartments (posterior, medial, lateral and anterior). They can be the seat of tendinopathies. The term of «tendonopathy» was proposed in 1998 to group the clinical syndrome defined by pain, tendon edema and functional disability. Tendinopathies can be of traumatic origin, inflammatory and we speak about tendinitis, mechanical by hypersollicitation or iatrogenic. The diagnosis of these tendinopathies requires a precise knowledge of the basic anatomical notions and is based on three positive signs, which are the direct tendon palpation pain, passive tendon stretching pain and pain in the contraction of the muscle. The calcaneal tendonopathy is the most frequent.

Keywords : tendinopathy ; foot ; ankle ; anatomy

Correspondance

Selma Bouden

Hôpital Charles Nicolle / faculté de médecine de Tunis

E-mail :selma.bouden@gmail.com

INTRODUCTION

Le pied et la cheville forment un ensemble anatomique complexe. Parmi les éléments anatomiques qui le constituent, les tendons sont des éléments disposés entre les muscles et les os qui transmettent les forces créées dans le muscle aux os, permettant ainsi le mouvement (1). Ces tendons peuvent être le siège de tendinopathies, caractérisées essentiellement par des anomalies du tissu collagène (2). Le terme de « tendinopathie » a été proposé par Marfulli et al. en 1998 pour regrouper le syndrome clinique défini par la douleur, l'œdème tendineux et l'incapacité fonctionnelle (3). Les tendinopathies peuvent être d'origine traumatique, inflammatoire et nous parlons alors de tendinites (4) ou mécaniques (par hypersollicitation ou iatrogènes) (5). Les quatre compartiments du pied et de la cheville (postérieur, médial, latéral et antérieur) peuvent être sièges de tendinopathies. L'atteinte tendineuse la plus fréquente est celle du tendon calcanéen (6,7). Le diagnostic des tendinopathies est essentiellement clinique et est basé sur des tests tendineux précis (8). Il nécessite une connaissance précise des notions anatomiques de base.

TENDON DU COMPARTIMENT POSTERIEUR DE LA CHEVILLE

Rappel anatomique

Le tendon calcanéen correspond au tendon terminal du muscle triceps sural. Il est superficiel et naît des deux chefs du muscle gastrocnémien, du muscle soléaire et du muscle plantaire au niveau du tiers distal de la jambe. C'est le plus long et le plus large tendon du corps humain (12 à 15 cm de longueur et 5 à 6 cm d'épaisseur). Il se termine sur la tubérosité calcanéenne. Il est séparé de la face postérieure du calcanéus par une bourse séreuse. Une zone d'hypo vascularisation est située à sa partie moyenne, qui correspond à une zone de fragilité.

Le muscle triceps sural est principalement fléchisseur plantaire de la cheville mais également supinateur et adducteur du pied. Seule la puissance du triceps sural permet l'élévation sur la pointe des pieds (9).

Examen clinique :

La tendinopathie calcanéenne

Une notion de base mérite d'être énoncée, et qui sera

appliquée pour l'examen clinique de tous les tendons : le diagnostic de tendinopathie est basé sur trois signes positifs qui sont la douleur à la palpation directe du tendon, la douleur à l'étirement passif du tendon et la douleur à la contraction résistée de son muscle. Différentes classifications ont été élaborées afin d'évaluer la sévérité de l'atteinte tendineuse calcanéenne dont la classification de Blazina (tableau 1) (10) et la classification de Leadbetter (tableau 2) (11).

Tableau 1. Classification de Blazina (10)

Stade 1	Douleur après le sport, disparaissant au repos
Stade 2	Douleur apparaissant pendant le sport, disparaissant puis réapparaissant avec la fatigue
Stade 3	Douleur permanente lors du sport • 3 a: Limitation de l'entraînement • 3 b: Gêne dans la vie quotidienne
Stade 4	Rupture du tendon

Tableau 2. Classification de Leadbetter (11)

Stade 1	La douleur apparaît après l'activité mais régresse en quelques heures. Les symptômes ont moins de 2 semaines. Il peut déjà exister un petit dérouillage matinal
Stade 2	La douleur existe pendant et après l'exercice sans réduction notable de celle-ci. Les symptômes évoluent depuis 2 à 6 semaines
Stade 3	La douleur persiste plusieurs jours après l'effort, réapparaît rapidement dès la reprise et limite les activités. Les symptômes évoluent depuis plus de 6 semaines
Stade 4	La douleur est permanente, gêne les activités courantes et empêche toute activité sportive

La tendinopathie corporelle

Une douleur à la palpation du corps du tendon calcanéen est retrouvée, ainsi qu'une douleur à l'étirement du tendon. Le testing tendineux réalisé genoux fléchis afin d'éliminer l'action des muscles gastrocnémiens : montée sur la pointe des pieds (cotation 3) et montée sur la pointe des pieds en appliquant une pression sur les épaules (cotation 4).

La péri-tendinite

Il existe une augmentation globale du volume du tendon. Un signe pathognomonique mais inconstant est à rechercher, qui est la crépitation neigeuse à la palpation du tendon calcanéen.

La tendinopathie nodulaire

C'est la forme la plus fréquente de la tendinopathie calcanéenne. L'examen retrouve le nodule douloureux à la palpation.

La rupture tendineuse

A l'inspection, une dorsiflexion spontanée exagérée du pied peut être constatée chez le patient placé en décubitus ventral. A la palpation, nous pouvons sentir la solution de continuité au site de la rupture. La marche sur la pointe des pieds est difficile ou impossible. La manœuvre de Thompson est la manœuvre clinique pathognomonique de la rupture complète. Elle consiste à placer le patient en décubitus ventral, le pied dans le vide et à presser latéralement les masses du triceps sural. Dans la situation normale, une légère flexion plantaire du pied se produit (test négatif), et en cas de rupture aucun mouvement ne se produit (test positif).

La tendinopathie d'insertion

Une douleur est réveillée à la palpation de la partie postéro inférieure du calcanéum.

Epidémiologie et facteurs étiologiques

La tendinopathie calcanéenne est la tendinopathie la plus fréquente du pied et de la cheville. Son incidence est de 1,85 cas pour 1000 dans la population générale et de 2,35 pour 1000 dans une population adulte âgée entre 21 et 60 ans (6).

Elle touche surtout les athlètes, en particulier les coureurs de fond, de demi-fond et les sauteurs. En effet, le sport et l'hyperactivité sont les causes directes de cette tendinopathie car ils sont responsables à la fois de surmenage et de microtraumatismes (12).

Des causes autres que mécaniques sont retrouvées telles que les rhumatismes inflammatoires chroniques. Les spondyloarthrites (SpA) donnent surtout des tendinites d'insertion ou enthésites (4). La fréquence de l'atteinte

des enthèses dans les SpA a été évaluée par de multiples travaux. Elle est de 25 à 58% au cours de la spondylarthrite ankylosante (13,14), de 33 à 58% au cours de l'arthrite réactionnelle (14) et de 20% au cours du rhumatisme psoriasique (15). Etant donné que le tendon calcanéen est dépourvu de synoviale, son atteinte lors de la polyarthrite rhumatoïde est rare (4,16).

Les tendinopathies calcanéennes d'origine métaboliques sont rares. Elles doivent être évoquées quand l'atteinte tendineuse est localisée à plusieurs sites et quand il existe une arthropathie associée. Il peut s'agir d'une goutte, d'un rhumatisme à apatite ou d'une chondrocalcinose (8).

Les tendinopathies iatrogènes ne sont pas négligeables. Les médicaments les plus souvent incriminés sont les glucocorticoïdes, les fluoroquinolones et les statines (1,5).

TENDONS DU COMPARTIMENT MEDIAL DE LA CHEVILLE

Le tendon du muscle tibial postérieur

Rappel anatomique

Le muscle tibial postérieur naît à la partie postéro-supérieure du tibia, descend verticalement, puis s'engage derrière la malléole médiale sous le ligament annulaire. Au niveau sous malléolaire médial, il s'infléchit et se place sur le bord médial du talus, dont il est séparé par le ligament calcanééo-naviculaire (spring ligament). Juste avant son insertion osseuse, le tendon s'évase comme un éventail, et se divise en deux faisceaux : le faisceau médial principal se termine sur l'os naviculaire et le cunéiforme médial et le faisceau latéral se termine sur les 2^{ème}, 3^{ème} cunéiformes, les 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} métatarsiens et le cuboïde (17).

Il est principalement fléchisseur plantaire de la cheville, mais également supinateur et adducteur du pied. C'est le principal stabilisateur contre le valgus de l'arrière pied. Avec le ligament calcanééo-naviculaire, il est également l'une des principales sources de soutien de l'arche médiale du pied (8,18).

Examen clinique : la tendinopathie du muscle tibial postérieur

*La tendinopathie corporeale : Les aspects cliniques retrouvés dépendent du stade de gravité de l'atteinte tendineuse (19). Dans le stade 1, l'inspection peut retrouver un œdème derrière la malléole médiale. Une douleur est réveillée à la pression rétro malléolaire médiale. Une

douleur peut être retrouvée au testing isométrique du muscle tibial postérieur en flexion plantaire/adduction contrariées (figure 1). L'examen doit être complété par la mise du patient sur le podoscope afin de rechercher si un pied plat valgus est associé dans le stade 2. Au cours du stade 3 où les articulations deviennent rigides, le patient ne peut plus se lever sur la pointe des pieds.

*La tendinopathie d'insertion : Une douleur est retrouvée à la pression du tubercule médial de l'os naviculaire.

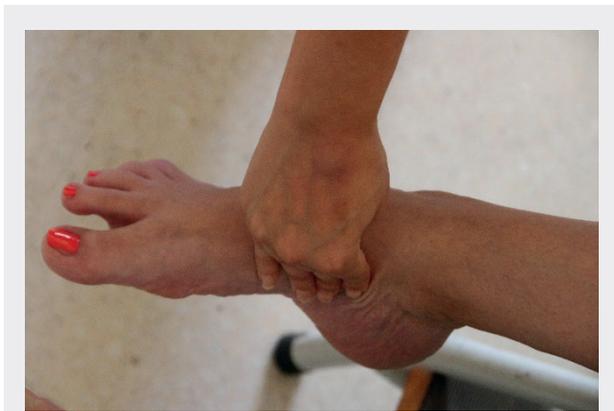


Figure 1. Testing tendineux du tibial postérieur

Epidémiologie et facteurs étiologiques

La tendinopathie du tibial postérieur survient principalement chez la femme de plus de 40 ans (20).

Elle est le plus souvent d'origine dégénérative. Les principaux facteurs favorisants sont : les pieds plats, l'affaissement de la voûte plantaire, un valgus calcanéen accentué, une asymétrie de longueur des membres inférieurs et la prise pondérale (8).

La présence d'un os naviculaire accessoire de type II est une autre cause de tendinopathie du tibial postérieur. C'est un point d'ossification secondaire qui ne fusionne pas à l'os naviculaire. Cette variante de la normale est fréquente (4 à 21% des sujets) et est plus fréquente chez les femmes (21).

Au cours de la polyarthrite rhumatoïde, la ténosynovite du pied et de la cheville la plus fréquente est celle du tibial postérieur (13 à 64% des patients) (4).

Les tendons du muscle long fléchisseur de l'hallux et du muscle long fléchisseur des orteils

Rappel anatomique

– Le long fléchisseur de l'hallux est le plus postérieur du groupe médial. Il descend verticalement vers un premier canal ostéo-fibreux (canal de Richet), puis il subit une inflexion à angle droit, passe sous le sustentaculum tali et se retrouve au niveau de la voûte plantaire. A la hauteur de l'os naviculaire, il croise le tendon du long fléchisseur des orteils. Cette zone de croisement est appelée « nœud de Henry » et représente une importante source d'agression. Il passe ensuite entre les deux os sésamoïdes et se termine sur la phalange distale du gros orteil (8,17).

Il est essentiellement fléchisseur de l'hallux et accessoirement supinateur et adducteur (22).

– Le tendon long fléchisseur des orteils est trois fois plus petit que le tendon du tibial postérieur. Il passe derrière lui vers la surface médiale du sustentaculum tali, puis vers la plante en croisant le tendon long fléchisseur de l'hallux, et se termine au niveau des phalanges distales des quatre derniers orteils (17).

Il est essentiellement fléchisseur des quatre derniers orteils, mais également supinateur et adducteur du pied (23).

Examen clinique : Les tendinopathies du long fléchisseur de l'hallux et du long fléchisseur des orteils

Il s'agit le plus souvent de ténosynovites. Une douleur est retrouvée à la mobilisation passive des orteils, avec parfois une sensation de crépitation. Le testing tendineux du long fléchisseur de l'hallux met en évidence une douleur lors de l'opposition à la flexion de l'hallux (figure 2). Le testing tendineux du long fléchisseur des orteils réveille une douleur lors de l'opposition à la flexion des orteils, le pied de la patiente étant en extension. (figure 3).



Figure 2. Testing tendineux du long fléchisseur de l'hallux



Figure 3. Testing tendineux du long fléchisseur des orteils

Epidémiologie et facteurs étiologiques

Les ténosynovites du long fléchisseur de l'hallux peuvent siéger à trois niveaux : à l'entrée du canal ostéo-fibreux de Richet, dans le canal des fléchisseurs derrière la malléole médiale et dans le canal inter-sésamoïdien.

Les facteurs qui contribuent à cette pathologie sont entre autre une insertion distale anormale et un traumatisme d'écrasement direct (8,24). La ténosynovite du long fléchisseur de l'hallux peut s'intégrer dans le cadre d'un syndrome du carrefour postérieur.

Une ténosynovite du long fléchisseur de l'hallux est également retrouvée chez 1 à 20% des patients ayant une polyarthrite rhumatoïde (25).

La ténosynovite du long fléchisseur des orteils se voit principalement chez les danseuses de ballet (17).

LES TENDONS DU COMPARTIMENT ANTERIEUR DE LA CHEVILLE

Le tendon du muscle tibial antérieur

Rappel anatomique

Le tendon tibial antérieur se dégage des fibres musculaires au niveau du tiers inférieur de la jambe. Il descend verticalement avec un point de réflexion au niveau du ligament annulaire, où il est potentiellement agressé. Il se termine sur la face médiale du premier cunéiforme et sur la partie médiale de la base du premier métatarsien. Sa terminaison se fait à proximité de l'insertion du tendon tibial postérieur et du tendon long fibulaire, ce qui peut poser des problèmes diagnostiques (17).

Le muscle tibial antérieur est essentiellement fléchisseur dorsal de la cheville, mais également supinateur et adducteur du pied (17,26).

Examen clinique : La tendinopathie du tibial antérieur

*La tendinopathie corporéale : L'inspection retrouve une rougeur et/ou un gonflement au tiers inférieur de la jambe. La palpation retrouve une douleur et parfois une crépitation sur le trajet du tendon, appelées ou péricapitite crépitante de Velpeau ou « Ai crépitant ». Le testing tendineux est douloureux en flexion dorsale et adduction contrariées du pied (figure 4).



Figure 4. Testing tendineux du tibial antérieur

***La rupture tendineuse :** L'inspection de la marche retrouve un « pseudo-steppage » avec impossibilité de marcher sur le talon. La palpation retrouve une masse au-dessus de l'articulation talo-crurale et déclenche une douleur en dedans de l'os cunéiforme médial. Il existe une faiblesse à la dorsiflexion contre résistance. La flexion dorsale active s'accompagne d'une abduction ainsi que d'une éversion de l'avant pied, à cause de la défaillance de l'action adductrice et supinatrice du tendon.

***La tendinopathie d'insertion :** Une douleur est retrouvée à la pression de la face médiale du premier cunéiforme et de la face médiale de la base du premier métatarsien.

Epidémiologie et facteurs étiologiques

L'origine dégénérative de la tendinopathie du tibia antérieur est la plus fréquente (8). Elle touche en particulier les hommes de plus de soixante ans. Elle est rare chez le sujet jeune. Elle est le plus souvent secondaire à un surmenage mécanique tel qu'un conflit pied-chaussure ou une marche excessive (8).

La tendinopathie du tibia antérieur est souvent méconnue, si bien qu'elle peut évoluer vers la rupture complète. La rupture se situe en général au-dessus de l'insertion distale du tendon. Elle est accompagnée d'une rétraction de l'extrémité proximale qui est renflée (17).

Les enthésopathies mécaniques distales surviennent soit chez le jeune sportif exerçant un sport d'impulsion, soit chez la femme de plus de 50 ans (8).

La ténosynovite du tibia antérieur peut être d'origine inflammatoire. Au cours des spondyloarthrites, l'insertion du tibia antérieur peut être le siège d'une enthésite (4).

LES TENDONS DU MUSCLE LONG EXTENSEUR DE L'HALLUX ET DU MUSCLE LONG EXTENSEUR DES ORTEILS

Rappel anatomique

– Le tendon du muscle long extenseur de l'hallux passe sous le rétinaculum inférieur et s'insère sur la base de la face dorsale de la phalange distale de l'hallux (17).

Il est extenseur de l'hallux, supinateur, adducteur du pied et accessoirement fléchisseur dorsal du pied sur la jambe (27).

– Le tendon du muscle long extenseur commun des orteils passe sous le rétinaculum inférieur en dehors du long

extenseur de l'hallux. Il se divise en quatre faisceaux et se distribue aux phalanges (17).

Il est extenseur des orteils, fléchisseur dorsal du pied sur la jambe, mais également pronateur et abducteur (28).

Examen clinique : Les tendinopathies du long extenseur de l'hallux et du long extenseur des orteils

Le testing tendineux du long extenseur de l'hallux met en évidence une douleur lors de l'opposition à l'extension de l'hallux (figure 5). Le testing tendineux du long extenseur des orteils réveille une douleur lors de l'opposition à l'extension des orteils (figure 6).



Figure 5. Testing tendineux du long extenseur de l'hallux



Figure 6. Testing tendineux du long extenseur des orteils

Epidémiologie et facteurs étiologiques

Les tendinopathies du long extenseur de l'hallux et du long extenseur des orteils sont rares. En effet, ces tendons sont moins sujets à l'usure car leur fonction première se situe pendant la phase aérienne du pas (8).

Le long extenseur de l'hallux a trois potentielles zones de conflit : au niveau du rétinaculum supérieur des extenseurs, au niveau de l'articulation métatarso-phalangienne chez les femmes porteuses de talons et au niveau de l'articulation de Lisfranc lors d'une arthropathie dégénérative « tarse bossu » (17).

Le long extenseur des orteils peut également subir un conflit osseux par un « tarse bossu » (17).

LES TENDONS DU COMPARTIMENT LATERAL DE LA CHEVILLE

Rappel anatomique

Les tendons fibulaires (court fibulaire et long fibulaire) passent dans la gouttière rétro malléolaire. Dans cette gouttière, ils sont contenus sans une même gaine synoviale (17).

– Le tendon long fibulaire est situé en arrière et latéralement par rapport au court fibulaire. Il se termine sur les faces latérale et plantaire du premier cunéiforme et sur le premier métatarsien. Il est pronateur, abducteur et accessoirement fléchisseur plantaire de la cheville, et donc antagoniste direct du muscle tibial antérieur (17).

– Le tendon court fibulaire passe en avant de la trochlée des fibulaires et se termine sur la base du 5^{ème} métatarsien. Il est pronateur et abducteur du pied (17,29).

Examen clinique : la tendinopathie des fibulaires

L'inspection retrouve un œdème derrière la malléole latérale. La palpation réveille la douleur au niveau de cette zone, avec parfois une sensation de crépitation. L'étirement des fibulaires reproduit la douleur. Le testing tendineux met en évidence une douleur à l'éversion contrariée du pied (figure 7,8).



Figure 7. Testing tendineux du long fibulaire



Figure 8. Testing tendineux du court fibulaire

Epidémiologie et facteurs étiologiques

Les tendinopathies des fibulaires sont le plus souvent d'origine mécanique. Les potentielles sources de conflit sont par exemple la dysplasie de la gouttière rétro malléolaire, la présence d'un muscle accessoire comme le peroneus quartus, la présence d'une variante anatomique à type d'insertion basse du court fibulaire ou une hypertrophie osseuse de la trochlée dans le cadre d'un pied creux (30).

Le syndrome fissuraire des fibulaires peut se voir chez les jeunes athlètes. Il concerne le plus souvent le court fibulaire (30).

La ténosynovite fibulaire est la 2^{ème} localisation ténosynoviale au cours de la polyarthrite rhumatoïde,

après la téno-synovite du tibia postérieur (4).

Ainsi, les tendinopathies du pied et de la cheville sont variées. Certaines sont négligées car peu fréquentes dans la pratique du clinicien, ou de diagnostic difficile. Seule une connaissance détaillée des structures anatomiques qui constituent le pied et la cheville permet un diagnostic clinique précoce et correct.

RÉFÉRENCES

1. Kannus P. Structure of the tendon connective tissue. *Scand J Med Sci Sports* 2000;10:312-20.
2. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:1507-21.
3. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. *Arthroscopy* 1998;14:840-3.
4. Frizziero A, Bonsangue V, Trevisan M, Ames PR, Masiero S. Foot tendinopathies in rheumatic diseases: etiopathogenesis, clinical manifestations and therapeutic options. *Clin Rheumatol* 2013;32:547-55.
5. Chazerain P, Hayem G, Hamza S, Best C, Ziza JM. Quatre cas de tendinopathie survenant au cours d'un traitement par statine. *Rev Rhum* 2001;68:865-9.
6. De Jonge S, van den Berg C, de Vos RJ, et al. Incidence of midportion Achilles tendinopathy in the general population. *Br J Sports Med* 2011;45:1026-8.
7. Chimenti PL, Cychosz CC, Hall MM, Phisitkul P. Current concepts review update: insertional achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int* 2017;38:1160-9.
8. Vesperini V. Les tendinopathies de la cheville et du pied. *Rev Rhum* 2014;81:153-61.
9. Doral MN, Alam M, Bozkurt M, et al. Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18:638-43.
10. Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Garlson GJ. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am* 1973;4: 665-78.
11. Leadbetter WB. Cell-matrix response in tendon injury. *Clin Sports Med* 1992;11:533-78.
12. Van Dijk CN, Van Sterkenburg MN, Wiegerinck JI, Karlsson J, Maffulli N. Terminology for Achilles tendon related disorders. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:835-41.
13. Rudwaleit M, Van der Heijde D, Landewé R, et al. The Assessment of SpondyloArthritis International Society classification criteria for peripheral spondyloarthritis and for spondyloarthritis in general. *Ann Rheum Dis* 2011;70(1):25-31.
14. Gerster JC, Vischer TL, Bennani A, Fallet GH. The painful heel: comparative study in rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, Reiter's syndrome, and generalized osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1977;36:343-8.
15. Oriente P, Biondi-Oriente C, Scarpa R. Psoriatic arthritis: clinical manifestations. *Baillieres Clin Rheumatol* 1994;8:277-94.
16. Paolaggi JB, Struz P, Goutet MC, Le Parc JM, Auquier L. Recherche systématique des enthésopathies au cours des rhumatismes chroniques. Résultats et signification pathologique. *Rev Rhum* 1984;51:451-6.
17. Sverzut JM, Silbermann Hoffman O, Ait Ali Yahia D. Unknown tendinopathy of the foot and ankle. *J Traumatol Sport* 2016;33:48-68.
18. Supple KM, Hanft JR, Murphy BJ, Janecki CJ, Kogler GF. Posterior tibial tendon dysfunction. *Semin Arthritis Rheum* 1992;22:106-13.
19. Johnson JE, Cohen BE, DiGiovanni BF, Lamdan R. Subtalar Arthrodesis with Flexor Digitorum Longus Transfer and Spring Ligament Repair for Treatment of Posterior Tibial Tendon Insufficiency. *Foot & Ankle International* 21(9):722-9.
20. Johnson KA, Strom DE. Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin Orthop Relat Res* 1989;239:196-206.
21. Choi YS, Lee KT, Kang HS, Kim EK. Imaging findings of painful type II accessory navicular bone: correlation with surgical and pathologic studies. *Korean J Radiol* 2004;5:274-9.
22. Mao H, Shi Z, Wapner KL, Dong W, Yin W, Xu D. Anatomical study for flexor hallucis longus tendon transfer in treatment of Achilles tendinopathy. *Surg Radiol Anat* 2015;37:639-47.
23. Edama M, Kubo M, Onishi H, et al. Anatomical study of toe flexion by flexor hallucis longus. *Ann Anat* 2016;204:80-5.
24. Michelson J, Dunn L. Tenosynovitis of the Flexor Hallucis Longus: A Clinical Study of the Spectrum of Presentation and treatment. *Foot Ankle Int* 2005;26:291-303.
25. Baan H, Drossaers-Bakkers WK, Dubbeldam R, Buurke JJ, Nene A, van de Laar MAFJ. Flexor Hallucis Longus tendon rupture in RA-patients is associated with MTP 1 damage and pes planus. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:110.
26. Brenner E. Insertion of the tendon of the tibialis anterior muscle in feet with and without hallux valgus. *Clin Anat* 2002;15:217-23.
27. Bayer T, Kolodziejcki N, Flueckiger G. The extensor hallucis capsularis tendon-a prospective study of its occurrence and function. *Foot Ankle Surg* 2014;20:192-4.
28. Dalmau-Pastor M, Fargues B, Alcolea E, et al. Extensor apparatus of the lesser toes: anatomy with clinical implications-topical review. *Foot Ankle Int* 2014;35:957-69.
29. Kim JG, Ha JG, Lee YS, Yang SJ, Jung JE, Oh SJ. Posterolateral corner anatomy and its anatomical reconstruction with single fibula and double femoral sling method: anatomical study and surgical technique. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009;129:381-5.
30. Wang XT, Rosenberg ZS, Mechlin MB, Schweitzer ME. Normal Variants and Diseases of the Peroneal Tendons and Superior Peroneal Retinaculum: MR Imaging Features. *Radiographics* 2005;25:587-602.