

PÉ CAVO: REVISÃO DA LITERATURA

CAVUS FOOT: REVIEW

Celmir de Oliveira Vilaça^{1,2}, Osvaldo José Moreira do Nascimento², Marcos Raimundo Gomes de Freitas², Marco Orsini³

RESUMO

Objetivo: Realizar uma revisão sobre o pé cavo, sua fisiopatologia, avaliação clínica, diagnósticos diferenciais com ênfase na doença de Charcot-Marie-Tooth e tratamento. Método: Revisão não sistemática de artigos abordando a fisiopatologia do pé cavo, avaliação clínica, diagnósticos diferenciais e tratamento. Resultados e discussão: Foram utilizados 33 artigos de língua inglesa e 02 artigos em português para a confecção desta revisão. Conclusão: O pé cavo é geralmente secundário a doenças neurológicas, em especial a doença de Charcot-Marie-Tooth e raramente é originado por doenças não neurológicas. O diagnóstico etiológico do pé cavo permite um melhor tratamento, cirúrgico ou não, com adequada orientação ao paciente quanto ao prognóstico e eficácia da terapia.

Palavras-chave: Doença de Charcot-Marie-Tooth, pé cavo, neuropatia motora e sensitiva hereditária.

ABSTRACT

Objective: We realize a review about cavus foot, discussing pathophysiology, clinical evaluation, differential diagnosis with emphasis on Charcot-Marie-Tooth Disease and treatment. Method: We perform a non-systematic review of articles about cavus foot pathophysiology, physical examination, etiology and treatment. Results and discussion: We used 33 articles in english and 02 articles in portuguese for this review. Conclusion: The cavus foot is mostly a consequence of neurological etiologies, in particular Charcot-Marie-Tooth disease and rarely is caused by non-neurological diseases. The correct diagnosis allows better treatment, conservative or surgical, with appropriate guidance to patients in terms of prognosis and therapy effectiveness.

Keywords: Charcot-Marie-Tooth disease, cavus foot, hereditary motor and sensory neuropathy.

¹Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro - RJ, Brasil.

²Universidade Federal Fluminense. MMC/Divisão de Neurologia, HUAP. Programa de pós-graduação em Neurologia/Neurociências, UFF, Niterói-RJ, Brasil.

³Ciências Aplicadas em Saúde Urgência e Emergência | Centro Universitário Severino Sombra - Vassouras - RJ e Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM.

Endereço para correspondência: Marco Orsini. Rua Tavares de Macedo, 95/902. CEP 24220-215, Icaraí, Niterói-RJ, Brasil. e-mail: orsinimarco@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O termo pé cavo é utilizado para descrever um amplo espectro de formatos do pé caracterizados por um arco longitudinal médio alto.¹ Este pode ocorrer em até 15% da população, acarretando mudanças na pressão plantar do pé, podendo estar associado a função neurológica intacta.² Foi descrito inicialmente na literatura das Américas por Shaffer em 1885.³ Raramente ocorre abaixo dos 3 anos de idade, se iniciando geralmente na segunda década de vida.⁴ O pé cavo não deve ser confundido com o pé arqueado, uma forma benigna de arco do pé alto em crianças até um ano de vida e de resolução espontânea com o crescimento.⁵

O pé cavo pode ser originado no antepé, no retropé ou de ambos.⁶ Em ortopedia o termo pé cavovaro é muita das vezes usado como sinônimo por ser este o mais frequente subtipo de pé cavo. Pode ocorrer além do varismo do pé, pé calcaneocavo e equino, muitas das vezes com dedos ou artelhos em garra.⁷ Conjuntamente com o pé cavovaro, o pé calcaneocavo formam os dois subtipos mais comuns de pés cavos.²

Uma das consequências do pé cavo é o risco de entorses na articulação do tornozelo, desenvolvimento de calosidades, dores e fraturas de estresse nos metatarsos, além de fascite plantar. Estes eventos são geralmente negligenciados durante avaliação neurológica rotineira.^{8,9} Em casos mais avançados o pé cavo pode acarretar deformidades graves com incapacidade de deambulação (figura 1).



Figura 1. Paciente cadeirante com pé cavovaro grave incapacitando deambulação.

A maioria dos casos de pés cavos, cerca de dois terços, se devem a doenças neurológicas, especialmente a doença de Charcot-Marie-Tooth (CMT) ou neuropatia mo-

tora e sensitiva hereditária⁴. Mesmo entre os casos considerados idiopáticos, um terço seriam representados por patologias neurológicas não identificadas.¹⁰ Por este motivo, a avaliação neurológica se faz necessária conjuntamente com a ortopédica. Entre os fatores de risco para causa neurológica de pé cavo podemos citar: histórico familiar, rápida progressão das deformidades, grau de assimetria acentuada entre os pés e alterações sensitivas no exame dos membros inferiores.⁶

A dificuldade clínica surge pelo fato da literatura médica e neurológica enfatizar o pé cavo como decorrente de CMT. Geralmente ocorre dificuldade diagnóstica na origem do pé cavo quando este não evidencia alterações sensitivas compatíveis com a doença ou a atrofia da musculatura em torno da fíbula.¹¹

O objetivo do artigo é fazer uma revisão sobre o pé cavo, avaliando a sua fisiopatologia, exame clínico, diagnóstico diferencial das etiologias e seu tratamento destacando a doença de Charcot-Marie-Tooth.

MÉTODO

Para a realização da presente atualização foram utilizadas as bases de dados PubMed, Lilacs e Google Scholar no período compreendido entre Janeiro de 1995 a Dezembro de 2015. Realizamos revisão não sistemática de artigos, considerando artigos originais, descritivos e/ou experimentais, assim como artigos de revisão e opiniões de autores e relatos de casos. Utilizamos para a busca as palavras-chaves: pé cavo ou “cavus foot”; “Charcot-Marie-Tooth” ou neuropatia motora e sensitiva hereditária ou “hereditary motor and sensory neuropathy”. Priorizou-se artigos que contivessem as palavras-chaves no título, separados ou em associação tanto em literatura inglesa como em português. Alguns artigos foram escolhidos baseando-se no número de citações e pela relevância na discussão dos mecanismos relacionando a fisiopatologia, etiologia, diagnóstico diferencial e tratamento do pé cavo não sendo adotado nenhum critério específico para exclusão dos artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de artigos obtidos foram escolhidos 33 artigos em língua inglesa e 02 artigos em português e que serão discutidos a seguir.

FISIOPATOLOGIA DO PÉ CAVO

O pé cavo representa um espectro clínico, não sendo um diagnóstico específico.¹² A etiologia do pé cavo pode ser dividida em neurológica, traumática, não neurológica e idiopática. O pé cavo pode ser proveniente de doenças do cérebro, medula, músculo, nervo ou osso.¹³ A fisiopatologia do pé cavo pode variar dependendo da etiologia, não apresentando consenso sobre quais músculos do pé são preferencialmente afetados. Pode haver acometimento da musculatura intrínseca do pé, extrínseca, ou ambas e mesmo na principal causa de pé cavo, CMT, não há certeza sobre quais seriam estas alterações ou qual a ordem de seu surgimento.¹⁴

Independente da etiologia, o pé cavo se origina de um desequilíbrio de ação entre a musculatura intrínseca e extrínseca do pé, especialmente os músculos da panturrilha.⁷ A maioria dos autores admitem estar a gênese do pé cavo associada a uma fraqueza do músculo fibular curto que não antagoniza a ação do músculo tibial posterior. Conjuntamente há fraqueza do tibial anterior, com predomínio de ação do fibular longo.^{14,15} Pode ocorrer atrofia dos músculos intrínsecos do pé, como é verificado na CMT, com atrofia dos músculos lumbricais e desequilíbrio das forças atuantes na flexão das articulações metatarsofalangeanas e extensão das interfalangeanas. Tal evento acarreta o surgimento dos dedos em garra e este pode anteceder o comprometimento da musculatura extrínseca da panturrilha.¹⁴ Todavia, muitos casos de CMT apresentam pé cavo sem a ocorrência de dedos em garra.⁷ Admite-se também em casos graves ou dependendo da etiologia, ocorrer contribuição do encurtamento do tendão de Aquiles nos eventos sinérgicos para a origem do pé cavo.¹⁶

AVALIAÇÃO CLÍNICA

Dor no pé ou episódios de entorse no tornozelo são os principais sintomas que levam pacientes com pé cavo a procurar consulta médica. A dor ocorre em 60% dos pacientes.^{2,17} Esta é decorrente das alterações da distribuição de forças no pé durante a marcha, resultando em fascite plantar, calosidades nos metatarsos, dores no calcâneo, sesamoidites e fraturas de estresse nos metatarsos.¹⁷

Observação frequente nesses indivíduos são os episódios de quedas serem atribuídos a tropeços em objetos, quando na verdade representam a instabilidade da articulação do tornozelo com o pé cavo já instalado.

A avaliação se inicia na anamnese com a procura de histórico familiar sugestivo de doença hereditária, especialmente CMT. Intercorrências no parto sugerem AVC

ou paralisia cerebral como causadoras, em especial se o pé cavo for unilateral. Histórico de traumas nos membros inferiores levanta a possibilidade de lesão nervosa ou síndrome compartimental.^{18,19}

No exame clínico aprecia-se a marcha dos pacientes. Estes são avaliados quanto a presença de deambulação claudicante indicativa de dor ou incapacidade de andar na ponta dos pés ou calcanhares indicativo de fraqueza da musculatura da perna e do pé. Durante a marcha pode-se observar também atrofia nos músculos da perna assim como o grau de assimetria dos pés cavos ou a presença de pernas de cegonha ou garrafa de champanhe invertida típicas de CMT.¹⁰

Durante a avaliação da estática, com o paciente de frente para o examinador com os pés levemente afastados pode-se avaliar o sinal do Peek-a-boo ou sinal de Brian. Neste teste não deve ser observado pelo examinador a parte medial do calcâneo do paciente ao observar o retropé do paciente de frente. Qualquer observação do calcâneo é indicativo de pé cavovaro (figura 2).²⁰



Figura 2. Sinal de Brian: visualização da parte medial do calcâneo durante observação do retropé de frente (seta).

A mensuração de força nos músculos envolvidos na patogênese do pé cavo, especialmente os fibulares longo e curto e tibiais anterior e posterior deve seguir o padrão de 0 a 5 do MRC (Medical Research Council), sendo de suma importância.⁶ Esta avaliação permite acompanhar

a progressão do pé cavo e ajuda o cirurgião na escolha da melhor técnica cirúrgica.¹¹

A análise do pé cavo deve prosseguir com o teste de bloqueio de Coleman. Neste teste o paciente coloca a parte lateral do seu pé sobre um suporte rígido de 2,5cm com a parte medial do antepé pendente fora do suporte. Caso haja correção do varo do retropé o teste é considerado positivo. Isto indica o pé cavo sendo originado mais por alteração do antepé em relação ao retropé.¹⁶ É indicativo de melhor prognóstico cirúrgico e de possibilidade de sucesso no uso de órteses. Teste de Coleman negativo indica o oposto (figura 3).¹¹



Figura 3. Teste de Coleman negativo. Ausência de correção do varismo do retropé após apoio de sua borda lateral pé sobre um suporte rígido de 2,5cm com borda medial do antepé pendente.

Outro teste realizado é o sinal da moeda, onde há a tentativa de atravessar uma moeda pelo arco medial elevado do pé do paciente. No caso afirmativo indica um pé calcaneocavo e no caso negativo indica um pé cavovaro.⁵

A avaliação do pé cavo através da análise de exames radiográficos geralmente é feito por ortopedistas usando diversas medidas e ângulos das estruturas do pé, especialmente as estruturas ósseas. Visam melhor programação cirúrgica e não fazem parte da rotina de avaliação neurológica.

Contudo destacamos os ângulos de Meary e o de Hibbs na radiografia do pé. O ângulo de Meary obtido em radiografias em perfil do pé representa o ângulo formado entre o eixo longitudinal do tálus e do primeiro metatarso. Se superior a 5° (cinco graus) indica cavismo do antepé. O ângulo de Hibbs é obtido pelo ângulo entre o eixo longitudinal do calcâneo e o primeiro metatarso. Neste caso ângulos superiores a 90° (noventa graus) representa cavismo do retropé.⁷

DIAGNÓSTICOS DIFERENCIAIS

Entre as causas de pé cavo de origem neurológica a principal é o CMT também conhecida como neuropatia motora e sensitiva hereditária (NMSH). Esta representa a principal causa de neuropatia hereditária na população em geral e 50% dos casos de pé cavo de etiologia neurológica.² Foi descrita inicialmente por Friedrich Schultze em 1884. Mais tarde foi descrita simultaneamente por Charcot e seu aluno Pierre Marie nos EUA e Howard Henry Tooth na Inglaterra em 1886.^{7,21} Caracteriza-se além do pé cavo pela progressão lenta de quadro de atrofia nos membros inferiores, tanto do pé como da panturrilha, geralmente simétrica, associado a perda de sensibilidade vibratória e abolição dos reflexos. Alguns casos podem acometer os membros superiores com fraqueza e atrofia importantes. Todavia raramente o paciente evolui para a necessidade de utilização de cadeira de rodas. Atrofias assimétricas ocorrem em até 20% dos casos.²¹

A CMT pode ser dividida em formas dominantes, recessivas e ligadas ao X. Formas com mutações de novo ocorrem em até 20% dos casos totais de CMT.² Também pode ser dividida em formas desmielinizantes (CMT I) e formas axonais (CMT II). Existe também a forma (CMT III) ou forma de Dejerins-Sottás, desmielinizante, mais grave, geralmente de herança dominante se manifestando precocemente em crianças.

A maioria das formas desmielinizantes de CMT I geneticamente é originária de mutações no gene PMP22 (proteína periférica da mielina) no cromossomo 17 e menos comumente da PMZ (proteína mielina zero) no cromossomo 1.^{22,23} O exame eletroneuromiográfico também ajuda na diferenciação entre as formas desmielinizantes e axonais de CMT. Velocidades de condução motoras inferiores a 38m/s nos membros superiores, principalmente no nervo mediano indicam uma forma desmielinizante de CMT. Formas axonais apresentam velocidade de condução motora superior a estes valores.²⁴

Clinicamente uma forma importante de diferenciação entre as formas desmielinizantes e axonais de CMT é o fato das primeiras apresentarem espessamento dos troncos nervosos quando comparados as formas axonais. Isto se deve a seguidos eventos de desmielinização e remielinização dos nervos acometidos, com formação dos “bulbos de cebola” ao exame neuropatológico.²¹

Há casos onde apesar do pé cavo com perda de força distal nos membros inferiores não há outros achados após exame neurológico minucioso. Estes casos podem re-

presentar uma forma variante de CMT chamada também de neuropatia motora hereditária ou atrofia muscular espinhal distal. Esta forma de CMT é responsável por 10% dos casos de CMT e se caracteriza pela fraqueza distal dos membros inferiores na ausência de comprometimento sensitivo detectável.¹⁰

Além disso mesmo nas formas de CMTI e CMTII o comprometimento sensitivo pode ser de difícil detecção ao exame neurológico, sendo necessária avaliação eletromiográfica.²⁵

Sobre outras etiologias de pé cavo neurológico, há a possibilidade de pé cavo em doenças do encéfalo como AVC ou paralisia cerebral, especialmente a forma hemiplégica.²⁶ Estima-se que até 34% dos pacientes com paralisia cerebral apresentem pé cavovaro.³

Doenças medulares como tumores, medula ancorada, siringomielia, Ataxia de Friedreich e disrafismo espinhal podem apresentar como primeiro indício o surgimento pé cavo, muitas das vezes assimétrico^{19,26}. Nestes casos, porém, costumam se associar a alterações sensitivas, cerebelares, esfinterianas ou de primeiro neurônio motor, dificilmente passando despercebidas em uma avaliação neurológica rotineira.²⁶

Entre as afecções medulares originárias de pé cavo, a mais relatada na literatura é a poliomielite. Na poliomielite, geralmente além do pé cavo, há comprometimento de força grave com flacidez, predominantemente proximal do membro afetado, com abolição dos reflexos. Caracteristicamente há a presença de calcaneocavo com calcâneo dorsofletido e pé em flexão plantar com aumento do já citado ângulo de Hibbs e a presença do chamado “pé em pistola” nas radiografias laterais do pé.^{5,9,17}

Neuropatias periféricas deflagradoras de pé cavo são em sua maioria traumáticas, em especial lesões do nervo fibular.³

Existem relatos de casos de transtornos do movimento, como distonia responsiva a levodopa também conhecido como Doença de Segawa se manifestando apenas com a presença de pé cavo unilateral inicialmente.²⁷

Outra etiologia do pé cavo pouco conhecida pelo neurologista é a síndrome compartimental da perna pós traumática. Neste caso há contração isquêmica crônica da musculatura da perna, especialmente o tibial posterior e o flexor longo dos dedos, podendo originar deformidade em pé cavo.^{3,19}

Entre as doenças musculares, tanto as miopatias de predomínio distal de membros inferiores ou distrofias

musculares raramente são relatadas em associação com pé cavo.^{28,29,30}

Nos casos de pé cavo com avaliação clínica neurológica completamente normal a possibilidade de patologias ortopédicas primárias é a mais provável.

Uma destas patologias seria o pé cavo sutil, caracterizado por um arco longitudinal médio do pé alto representando apenas uma das variantes do pé normal. Outros definem o pé cavo sutil como uma das formas idiopáticas de pé cavo. Não está ligada a nenhuma doença subjacente contudo apresenta os mesmos riscos de entorses, calosidades e fraturas de estresse do pé cavo subjacente a outras etiologias.^{3,20}

Outra causa de pé cavo por origem ortopédica seria déficit de fusão de fraturas do colo do tálus. Neste caso o colo do tálus adota uma posição encurtada com deformidade em varo e este desequilíbrio articular resulta em pé cavo.¹⁹

O pé cavo pode representar uma seqüela cirúrgica de um pé torto congênito ineficazmente corrigido durante a infância, podendo a taxa de insucesso atingir até 22% das crianças.^{26,31}

Por último, pé cavo sem outras anormalidades neurológicas pode ser originado por contração dos tecidos moles em situações como queimaduras ou Doença de Ledderhose. Esta última se caracteriza pela contração da fâscia plantar, com a presença de nódulos subcutâneos na região. Está associada as Doenças de Dupuytren e Peyronie apresentando fatores de risco similares como diabetes, etilismo e uso de terapia anticonvulsivante.^{32,33}

TRATAMENTO

Nos casos onde a etiologia é neurológica, é fundamental evitar o uso de drogas que possam causar neuropatia e progressão do quadro de neuropatia.¹⁰

O tratamento do pé cavo pode ser realizado de forma conservadora ou cirúrgica. O tratamento conservador é indicado para casos leves, onde geralmente o teste de bloqueio de Coleman é positivo como já citado e não há indícios de deformidades importantes ou sinal da moeda indicando um pé calcaneocavo. Este se baseia no uso de órteses para a redistribuição da pressão plantar durante a deambulação.⁸

A literatura é escassa sobre tratamento fisioterapêutico em pacientes com pés cavos. Isto se deve em parte por esta condição representar um sintoma e não uma doença e si. Além disso como a maioria das doenças causadoras

de pé cavo são neuromusculares como CMT, há sempre o temor de uma carga excessiva de atividade agravar a quadro.³⁴

Os casos graves ou não responsivos ao tratamento conservador devem ser submetidos a cirurgias de correção das deformidades.¹⁶ O tratamento conservador costuma falhar devido a natureza progressiva da maioria das causas e ao grau de deformidade no momento do diagnóstico.⁹ Alguns ortopedistas, contudo, sugerem o tratamento cirúrgico mesmo em casos leves, pois estes apresentariam melhores taxas de sucesso terapêutico nas fases iniciais do pé cavo.⁷

O tratamento cirúrgico se baseia em alongamento do tendão aquileu, fasciotomias, osteotomias, transposição tendinosas e artrodeses com o intuito de originar um pé plantígrado e indolor, melhorando a funcionalidade do pé e consequentemente a deambulação.¹⁵

Por último, devemos ter em mente que a abordagem cirúrgica não representa tratamento definitivo na maioria dos casos. Isto se deve ao fato da maioria dos indivíduos apresentarem como causa do pé cavo patologias neurológicas progressivas e sem tratamento curativo específico disponível, como CMT.³⁵

Contudo a cirurgia visa também a melhora dos sintomas e da qualidade de vida do indivíduo, em casos muito graves devolvendo a função de deambulação perdida.

CONCLUSÃO

O pé cavo é consequência na maioria das vezes de etiologias neurológicas, em especial a doença de Charcot-Marie-Tooth, raramente sendo originado por patologias não neurológicas. O diagnóstico etiológico permite um melhor tratamento, cirúrgico ou não, com adequada orientação ao paciente quanto ao prognóstico e eficácia da terapia. Ressaltamos a necessidade de cirurgia em casos graves independente da etiologia visando uma melhora da funcionalidade dos pés e deambulação, assim como a falta de diagnóstico etiológico do pé cavo em boa parte dos casos mesmo após extensa investigação.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Burns J, Crosbie J, Hunt A, Ouvrier R. The effect of pes cavus on foot pain

and plantar pressure. *Clin Biomech.* 2005;20(9):877–882.

2. Karakis I, Gregas M, Darras BT, Kang PB, Royden Jones H. Clinical correlates of charcot-marie-tooth disease in patients with pes cavus deformities. *Muscle and Nerve.* 2013;47(4):488–492.
3. Rosenbaum AJ, Lisella J, Patel N, Phillips N. The cavus foot. *Med Clin North Am.* 2014;98(2):301–312.
4. Aminian A, Sangeorzan BJ. The Anatomy of Cavus Foot Deformity. *Foot Ankle Clin.* 2008;13(2):191–198.
5. Benson M, Fixsen J, Macnicol M, Parsch K. *Children's Orthopaedics and Fractures.* (Benson M, Fixsen J, Macnicol M, Parsch K, eds.). London: Springer London; 2009.
6. Abbasian A, Pomeroy G. The idiopathic cavus foot-not so subtle after all. *Foot Ankle Clin.* 2013;18(4):629–642.
7. Maranhão DAC, Volpon JB. Pé cavo adquirido na doença de Charcot-Marie-Tooth. *Rev Bras Ortop.* 2009;44(6):479–486.
8. Crosbie J, Burns J. Predicting outcomes in the orthotic management of painful, idiopathic pes cavus. *Clin J Sport Med.* 2007;17(5):337–342.
9. Statler TK, Tullis BL. Pes cavus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2005;95(1):42–52.
10. Piazza S, Ricci G, Caldarazzo Ienco E, et al. Pes cavus and hereditary neuropathies: when a relationship should be suspected. *J Orthop Traumatol.* 2010;11(4):195–201.
11. Beals TC, Nickisch F. Charcot-Marie-Tooth Disease and the Cavovarus Foot. *Foot Ankle Clin.* 2008;13(2):259–274.
12. Hewitt SM, Tagoe M. Surgical management of pes cavus deformity with an underlying neurological disorder: A case presentation. *J Foot Ankle Surg.* 2011;50(2):235–240.
13. Mohamed AR, Rodriguez-Casero MV, Kornberg AJ, Ryan MM. Neurophysiologic findings in children presenting with pes cavus. *J Peripher Nerv Syst.* 2010;15(3):238–240.
14. Berciano J, Gallardo E, García A, Combarros O. Pes cavus pathogenesis in Charcot-Marie-Tooth disease type 1A. *Brain.* 2006;129(7):2005–2006.
15. Kołodziej Ł, Dobięcki K, Sadlik B. Surgical Treatment of Advanced, Stiff Neurologic Cavovarus Foot in Adults. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2013;15(6):325–333.
16. Solis G, Hennessy MS, Saxby TS. Pes cavus: A review. *Foot Ankle Surg.* 2000;6(3):145–153.
17. Burns J, Landorf KB, Ryan MM, Crosbie J, Ouvrier RA. Interventions for the prevention and treatment of pes cavus. *Cochrane database Syst Rev.* 2007;(4):CD006154.
18. Lee MC, Sucato DJ. Pediatric Issues with Cavovarus Foot Deformities. *Foot Ankle Clin.* 2008;13(2):199–219.
19. Fenton P, Bali N, Meda KP. (ii) The cavo-varus foot. *Orthop Trauma.* 2014;28(1):13–17.
20. Deben SE, Pomeroy GC. Subtle cavus foot: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22(8):512–20.
21. Berciano J, Gallardo E, García A, Pelayo-Negro AL, Infante J, Combarros O. Charcot-Marie-Tooth disease: a review with emphasis on the pathophysiology of pes cavus. *Rev Española Cirugía Ortopédica y Traumatol.* 2011;55(2):140–150.
22. Marks RM. Midfoot and Forefoot Issues Cavovarus Foot: Assessment and Treatment Issues. *Foot Ankle Clin.* 2008;13(2):229–241.
23. Azmaipairashvili Z, Riddle EC, Scavina M, Kumar SJ. Correction of cavovarus foot deformity in Charcot-Marie-Tooth disease. *J Pediatr Orthop.* 2005;25(3):360–365.
24. Berciano J, Gallardo E, García A, Pelayo-Negro AL, Infante J, Combarros O. New insights into the pathophysiology of pes cavus in Charcot-Marie-Tooth disease type 1A duplication. *J Neurol.* 2011;258(9):1594–1602.
25. Timmerman V, De Jonghe P, Simokovic S, et al. Distal hereditary motor neuropathy type II (distal HMN II): Mapping of a locus to chromosome 12q24. *Hum Mol Genet.* 1996;5(7):1065–1069.
26. VanderHave KL, Hensinger RN, King BW. Flexible cavovarus foot in children and adolescents. *Foot Ankle Clin.* 2013;18(4):715–726.
27. Yam CF, Ho ST HY. Case Report. A case of a medically correctable pes cavus deformity — Segawa disease. *Hong Kong J Orthop Surg.* 2001;5(2):129–132.
28. Sraj SA, Saghih S, Abdulmassih S, Abdelnoor J. Medium to Long-term Follow-up Following Correction of Pes Cavus Deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2008;47(6):527–532.
29. Udd B. Distal Myopathies. *Neuromuscul Disord Infancy, Childhood, Adolesc A Clin Approach.* 2014:631–634.
30. Servidei S, Capon F, Spinazzola A, et al. A distinctive autosomal dominant vacuolar neuromyopathy linked to 19p13. *Neurology.* 1999;53(4):830–837.
31. Walling AK. The Adult Clubfoot (Congenital Pes Cavus). *Foot Ankle Clin.* 2008;13(2):307–314.

32. Nogueira MP, Farcetta F, Zuccon A. Cavus Foot. *Foot Ankle Clin.* 2015;20(4):645-656.
33. Coral P, Zanatta A, Teive HAG, Neto YC, N6vak EM, Werneck LC. Doen7as de Dupuytren e de Ledderhose associadas ao uso cr6nico de anticonvulsivantes: relato de caso. *Arq Neuropsiquiatr.* 1999;57(3B):860-862.
34. Vinci P, Esposito C, Perelli SL, Antenor JAV, Thomas FP. Overwork weakness in Charcot-Marie-Tooth disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(6):825-827.
35. Mosca V. The Cavus foot. *J Pediatr Orthop.* 2001;21(4):423-424.