



Artigo original

Como classificar as lesões da placa plantar: parâmetros de história e exame físico[☆]



Caio Nery^a, Michael Coughlin^b, Daniel Baumfeld^c, Fernando Raduan^a,
Tania Szejnfeld Mann^a e Fernanda Catena^{a,*}

^a Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

^b Saint Alphonsus Foot and Ankle Clinic Boise, Idaho, Estados Unidos

^c Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 21 de abril de 2014

Aceito em 27 de maio de 2014

On-line em 4 de março de 2015

Palavras-chave:

Síndrome do dedo do pé em martelo

Deformidades adquiridas do pé

Articulação metatarsofalângica

R E S U M O

Objetivo: Encontrar os melhores parâmetros clínicos para definir e classificar o grau das lesões da placa plantar.

Método: Foram classificados 68 pacientes (100 articulações metatarsofalângicas [MTF]) de acordo com a classificação anatômica artroscópica para lesão de placa plantar e divididos em cinco grupos (0 a IV). Seus registros médicos foram revisados e se correlacionou a incidência de cada parâmetro no respectivo grupo. Os parâmetros foram: uso de saltos altos, esportes, dor aguda, edema local, sinal de Mulder, alargamento do espaço interdigital, dor na cabeça do metatarso correspondente, toque ao solo, "teste da gaveta", preensão dos dedos e deformidades dos dedos (plano sagital, coronal e transversal).

Resultados: Não houve associação estatisticamente significativa entre o grau de lesão e o uso de sapatos de salto alto, trauma esportivo, dor de cabeça do metatarso, sinal de Mulder, deformidade em pronação, desvio no plano transversal e sagital (embora a sua combinação, o *crossover toe*, tenha mostrado correlação estatisticamente significativa). A correlação positiva com a severidade das lesões foi encontrada em: dor aguda no início, alargamento progressivo do espaço interdigital, perda de "toque ao solo"; positividade do "teste de gaveta" da MTF; diminuição da força de preensão e deformidade em supinação do dedo.

Conclusões: O "teste de gaveta" se apresenta como a ferramenta mais confiável e precisa para classificar o grau da lesão da placa plantar, seguido pelo "toque ao solo" e as deformidades rotacionais. É possível melhorar a precisão do diagnóstico, bem como a previsão da classificação anatômica de lesão da placa plantar, por meio da combinação de história clínica e de dados de exame físico.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

[☆] Trabalho desenvolvido no Setor de Medicina e Cirurgia do Pé e Tornozelo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: fecatena@me.com (F. Catena).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2014.05.006>

0102-3616/© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

How to classify plantar plate injuries: parameters from history and physical examination

A B S T R A C T

Keywords:

Hammer toe syndrome
Acquired foot deformities
Metatarsophalangeal joint

Objective: To find the best clinical parameters for defining and classifying the degree of plantar plate injuries.

Method: Sixty-eight patients (100 metatarsophalangeal joints) were classified in accordance with the Arthroscopic Anatomical Classification for plantar plate injuries and were divided into five groups (0 to IV). Their medical files were reviewed and the incidence of each parameter for the respective group was correlated. These parameters were: use of high heels, sports, acute pain, local edema, Mulder's sign, widening of the interdigital space, pain in the head of the corresponding metatarsal, touching the ground, "drawer test", toe grip and toe deformities (in the sagittal, coronal and transversal planes).

Results: There were no statistically significant associations between the degree of injury and use of high-heel shoes, sports trauma, pain at the head of the metatarsal, Mulder's sign, deformity in pronation or displacement in the transversal and sagittal planes (although their combination, i.e. "cross toe", showed a statistically significant correlation). Positive correlations with the severity of the injuries were found in relation to initial acute pain, progressive widening of the interdigital space, loss of "touching the ground", positive results from the "drawer test" on the metatarsophalangeal joint, diminished grip strength and toe deformity in supination.

Conclusions: The "drawer test" was seen to be the more reliable and precise tool for classifying the degree of plantar plate injury, followed by "touching the ground" and rotational deformities. It is possible to improve the precision of the diagnosis and the predictions of the anatomical classification for plantar plate injuries through combining the clinical history and data from the physical examination.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

Instabilidade das articulações metatarsofalângicas (MTF) dos dedos menores é uma entidade clínica comum, porém muitas vezes não é diagnosticada no consultório. Tem sido afirmado por vários autores que a placa plantar desempenha o principal papel de manutenção da estabilidade articular no plano sagital.¹⁻⁴ Sua insuficiência ou ruptura tende a evoluir com algum grau de deformidade, associada a uma grande possibilidade de sinais e sintomas. As principais queixas entre os pacientes são: dor no antepé e algum grau de deformidade.¹⁻⁵

DuVries apud Smith e Coughlin⁶ observou que a segunda MTF foi a articulação que mais comumente se apresentava subluxada no antepé. A deformidade pode se apresentar em uma variação multiplanar, porém mais frequentemente uma atenuação do ligamento colateral lateral associada a lesão da porção lateral da placa plantar causa uma subluxação dorso-medial ou crossover toe.^{1,3,7,8}

Muitos autores nas últimas duas décadas têm descrito que a insuficiência da placa plantar seria o achado patológico primário que leva à instabilidade,⁹⁻¹² mas só recentemente essa estrutura tem sido sugerida como o principal foco no tratamento cirúrgico.^{1,13,14} Coughlin et al.¹⁰ descreveram um estudo em cadáveres afetados com deformidades em crossover toe do segundo dedo. A dissecação demonstrou alterações anatômicas que ocorrem na articulação MTF e tornam possível

descrever a presença e um padrão de lesões da placa plantar. Eles relataram nessa série que todos os 16 cadáveres tinham uma lesão transversal adjacente à inserção da placa plantar na base da falange proximal, que variava em comprimento de 33% a 100% ao longo da área de inserção. Lesões intrassubstanciais, lesão dos ligamentos colaterais e lesão completa da placa plantar foram encontradas em deformidades mais graves. Concluiu-se que a placa plantar é o principal elemento nas deformidades dos dedos menores. Como os autores estudaram amostras com dedos em crossover toe, conhecido como o estágio avançado da deformidade, eles não mencionam a anatomia ou outros achados para o estágio leve e moderado.

Os sintomas clínicos, as atividades associadas, os hábitos e os achados físicos em pacientes com lesão de placa plantar nas articulações MTF foram descritas por diferentes autores, mas a importância e o significado de cada um desses fatores ainda são motivo de controvérsia. Assim, muitos pesquisadores foram estimulados a estudar a fisiopatologia dessa deformidade na tentativa de classificar a lesão. Thompson e Hamilton¹⁵ propuseram uma classificação com base no nível de subluxação da falange proximal durante o "teste de gaveta" (fig. 1). Esse teste também foi usado como um dos parâmetros no Sistema de Estadiamento Clínico da Instabilidade Articular, proposto por Coughlin et al.¹ (tabela 1). Esse sistema de classificação também considera como parâmetros dor nas articulações MTF, alinhamento, preensão dos dedos e sensação de inchaço no antepé.

Tabela 1 – Sistema de estadiamento clínico para instabilidade da articulação MTF

Grau 0 – MTF alinhada; fase prodrômica com dor, mas nenhuma deformidade.	Dor articular na MTF, espessamento ou edema da articulação MTF, preensão plantar diminuída, teste de gaveta negativo.
Grau I – desvio articular leve na MTF; alargamento do espaço interdigital, desvio medial.	Dor nas articulações MTF, inchaço articular, preensão plantar diminuída; “teste de gaveta” positivo leve (< 50% subluxação).
Grau II – desvio moderado; deformidade medial, lateral, dorsal, ou dorsomedial; hiperextensão do dedo.	Dor articular, pouco edema, preensão plantar negativa; “teste de gaveta” positivo moderado (> 50% subluxação).
Grau III – desvio grave; dorsal ou deformidade dorsomedial; segundo dedo do pé pode se sobrepor ao hálux; pode ter dedo em garra flexível.	Dor nas articulações e nos pés, pouco inchaço, preensão plantar negativa, gaveta muito positivo (articulações MTF deslocadas), dedo em garra flexível.
Grau IV – deslocamento dorsomedial ou dorsal; deformidade grave com luxação, dedo em garra fixo.	Dor nas articulações e nos pés, pouco ou nenhum inchaço, preensão plantar negativa, articulação MTF deslocada, dedo em garra fixo.

O Sistema de Classificação Anatômica para Lesões da Placa Plantar proposto previamente gradua as lesões de acordo com sua localização e gravidade.¹ Tem sido sugerido por alguns autores que essa classificação tem correlação com parâmetros clínicos. No entanto, até o momento não existe um estudo de análise estatística que defina a relação entre cada tipo de lesão e um achado clínico específico.

O objetivo deste estudo é determinar os parâmetros clínicos mais confiáveis para definir e graduar o grau de lesão da placa plantar. Esperamos que com um diagnóstico acurado poderá ser estabelecido um algoritmo que abranja opções de tratamento para todos os diferentes graus de lesão da placa plantar nas articulações metatarsofalângicas dos dedos menores.

Material e método

Entre janeiro de 2009 e janeiro de 2012 foram observados prospectivamente 82 pacientes que apresentavam dor e algum tipo de deformidade e/ou instabilidade nas articulações MTF. Segundo os critérios de inclusão e exclusão, 14 pacientes foram rejeitados para o estudo e 68 (100 MTF de dedos menores) foram incluídos e tratados. Desses, 49 (72%) eram mulheres e 19 eram homens (28%). A média de idade no início dos sintomas era 61 anos (40 a 78). A segunda MTF foi a mais comumente afetada, em 63 MTF (63%), seguida pela terceira em 34 vezes (34%) e a quarta em três casos (3%).

Os critérios de inclusão usados foram: dor no antepé de adulto, com ou sem deformidades do hálux ou dos dedos menores, com ou sem calosidades. Os critérios de exclusão

foram: presença de comorbidades sistêmicas (principalmente diabetes mellitus e artrite reumatoide); tratamentos cirúrgicos prévios para pé ou tornozelo; doenças infecciosas ou vasculares; qualquer outra patologia no pé ou tornozelo que pudesse causar desalinhamento ou condições álgicas no antepé.

O projeto do estudo foi enviado ao Comitê de Ética e Pesquisa local e aprovado e todos os pacientes envolvidos estavam de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deste estudo.

Antes de fazer o tratamento cirúrgico, todos os pacientes passaram por uma avaliação de história clínica e exame físicos completos. Com base nos relatos prévios de sintomas comuns e principais diagnósticos diferenciais nas lesões de placa plantar, selecionaram-se alguns parâmetros a serem analisados (tabela 2). Esses eram os mais populares e frequentemente mencionados pelos autores na literatura desse tema.^{1,4-6,8,10,16}

Os dados dos seguintes parâmetros foram coletados:

Preensão plantar – a força de preensão digital foi avaliada com um teste com uma fita de papel, descrita como “teste de retirada de papel”.^{9,11} Com o paciente de pé, uma fita estreita de papel, de 1 cm de largura por 8 cm de comprimento, foi colocada embaixo do dedo a ser testado e foi então solicitado ao

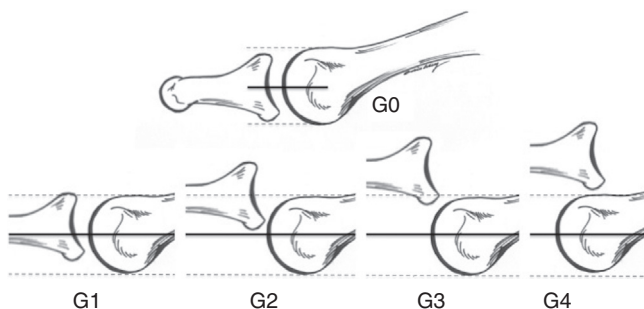


Figura 1 – “Teste da gaveta” metatarsofalângica de Hamilton-Thompson: G0, articulação estável; G1, instabilidade leve (< 50% de subluxação); G2, instabilidade moderada (> 50% subluxação); G3, instabilidade grave (articulação luxável); G4, articulação deslocada.

Tabela 2 – Parâmetros clínicos usados neste estudo

Tipo	Parâmetro
História	Dor aguda no início do quadro Trauma relacionado a esportes Uso de salto alto Sensação de edema local
Exame físico	Aumento do espaço digital Toque ao solo Dor à palpação plantar da cabeça metatarsal correspondente “Teste da gaveta” positivo ^a Preensão plantar negativa ^b Sinal de Mulder Desvio do dedo ^c

^a Graduação do Teste de Hamilton-Thompson: G0 = Articulação estável; G1 = leve instabilidade (< 50% subluxação); G2 = moderada instabilidade (> 50% subluxação); G3 = grave instabilidade (articulação luxável); G4 = articulação luxada.

^b Teste de preensão plantar de Bouche: 0 = ausente; 1 = diminuída; 2 = normal.

^c Desvio do dedo de acordo com os planos: axial (varo/valgo); frontal (supinação/pronação); sagital (dorsal/plantar); combinada – crossover toe.

paciente prender a fita no solo e tentar impedir o examinador de puxá-la. Quando o paciente consegue manter a fita embaixo de seu dedo, o teste é considerado positivo. Quando o paciente resiste parcialmente a essa força, considera-se diminuído. Quando não aplica força e o papel é facilmente removido, o teste é considerado negativo. Neste estudo, todos os resultados “diminuídos” e “negativos” foram agrupados no mesmo grupo como preensão plantar “negativa”.

Estabilidade articular – a estabilidade das MTF foi determinada por meio do “teste da gaveta”. Com a MTF avaliada em extensão de 25°, um movimento de força vertical foi aplicado. Foi classificada de acordo com o Sistema de Estadiamento Clínico, com o uso de uma escala de 0 a 4: 0 = articulação estável; 1 = instabilidade leve (subluxação < 50% da superfície articular); 2 = instabilidade moderada (subluxação > 50% da superfície articular); 3 = instabilidade grosseira (articulação luxável); 4 = articulação luxada.⁹

Teste do “toque ao solo” – em ortostase, o dedo do pé que toca o solo de uma forma normal (causa uma impressão plantar arredondada, pelo contato da ponta do dedo com o solo) é considerado positivo.

Depois de documentar todos os achados físicos positivos, estudos de imagem foram feitos em todos os pacientes, incluindo radiografias e uma ressonância magnética. Foi possível, assim, determinar o grau de deformidade e inferir o tipo de lesão da placa plantar nas metatarsofalângicas.

O procedimento artroscópico na MTF foi feito como a primeira etapa da cirurgia selecionada para cada paciente, nunca como um procedimento isolado. A articulação metatarsofalângica foi acessada com um artroscópio de 2,7 mm e 30° de inclinação através de dois portais dorsais (medial e lateral) sobre o espaço articular. Com tração leve do dedo do pé, as porções centrais e distais da placa plantar puderam ser visualizadas, inspecionadas e então palpadas com um “probe”. Fez-se sinovectomia da articulação afetada e, a seguir, a lesão da placa plantar foi graduada. Os achados de exame físicos, as imagens radiológicas e a ressonância magnética foram então correlacionados com os achados artroscópicos (usados como o “padrão ouro”) para determinar definitivamente o tipo de lesão da placa plantar em nossos pacientes. A análise sistemática dessas descobertas artroscópicas nos forneceu informações importantes para possibilitar uma sugestão de um sistema de classificação anatômica (tabela 3). Os resultados do tratamento desses pacientes será o assunto de outro artigo, no

qual se justifica o tratamento cirúrgico das diferentes lesões da placa plantar.

Pela primeira vez na literatura os dados clínicos positivos da história e do exame físico foram correlacionados com os achados artroscópicos das articulações metatarsofalângicas. Dados coletados prospectivamente foram submetidos à análise estatística para determinar a existência de significância entre achados pré-operatórios e sua correlação com o grau anatômico das lesões da placa plantar.

Dividimos as variáveis pelos grupos estudados (graus de lesão da placa plantar) para descrição estatística: média, desvio padrão (DP), mediana, variável numérica mínima e máxima, frequência (%) relativa e absoluta para as variáveis categóricas.

Para comparar dois grupos independentemente foram aplicados o teste t e o teste U não paramétrico de Mann-Whitney. Ao se compararem três ou mais grupos independentes, foram usados: análise de variância (Anova) com grupo fator fixo, complementada com os testes de comparações múltiplas de Bonferroni; e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, complementado pelos testes de comparações múltiplas de Dunn, se um valor p estatisticamente significativo fosse encontrado. As associações entre os grupos estudados e as variáveis categóricas foram analisadas com o teste qui-quadrado de Pearson ou o teste de qui-quadrado de razão de probabilidade.

A análise de todos os dados estatísticos foi feita com SPSS para Windows versão 18.0. Adotamos o nível de significância de 5% e valores p abaixo desse valor foram considerados estatisticamente significativos e foram identificados com um asterisco (*).

Resultados

Mais de dois terços dos pacientes apresentaram uma história de dor aguda na articulação MTF dos dedos menores (tabela 4). Houve uma associação estatisticamente significativa entre o grau de lesão e esse sintoma ($p = 0,0005$). Encontramos uma correlação positiva com o grau da lesão da placa plantar e a presença de dor aguda, com exceção do grau IV, em que a porcentagem de pacientes com dor nessa articulação se reduz drasticamente.

Trauma associado com atividade esportiva não parece exercer um papel importante na gênese das lesões de placa plantar em nossa amostra e não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados para esse parâmetro ($p = 0,4546$). Da mesma forma, a sensação subjetiva de edema foi referida por alguns pacientes, sem predileção por qualquer grupo ($p = 0,0927$).

Uma alta porcentagem de pacientes (68%) relacionou as lesões de placa plantar com o uso de sapatos de salto alto. Apesar de 83% dessas pessoas com grau I lesões relatarem essa relação, não houve significância estatística em relação aos tipos de lesão da placa plantar ($p = 0,2910$).

No exame físico (tabela 5), um dos sinais mais comuns de instabilidade articular da MTF dos dedos menores devido à insuficiência da placa plantar foi o alargamento progressivo do espaço interdigital (“dedos abertos”). Para avaliar essa constatação clínica, consideramos tanto a impressão dos

Tabela 3 – Graduação anatômica das lesões de placa plantar

Grau	Padrões de lesão
0	Atenuação e/ou descoloração capsular da placa plantar
1	Lesão transversal distal (adjacente da inserção), falange proximal (< 50%); área medial/lateral/central e/ou lesão intrassubstancial (< 50%)
2	Lesão transversal distal (> 50%); área medial/lateral/central e/ou lesão intrassubstancial (> 50%)
3	Lesão transversal e/ou extensa lesão longitudinal (pode envolver ligamentos colaterais)
4	Extensa lesão em “botoeira” (deslocamento); combinação de lesão da placa transversal e longitudinal

Tabela 4 – Parâmetros da história clínica de acordo com os graus de lesão

História	Grau (Lesão de placa plantar)					Total (n = 100)
	0 (n = 23)	I (n = 12)	II (n = 15)	III (n = 33)	IV (n = 17)	
Dor aguda – n (%)						
Não	10 (43,5%)	4 (33,3%)	3 (20,0%)	3 (9,1%)	11 (64,7%)	31 (31,0%)
Sim	13 (56,5%)	8 (66,7%)	12 (80,0%)	30 (90,9%)	6 (35,3%)	69 (69,0%)
p	0,0005					
Trauma no esporte – n (%)						
Não	18 (78,3%)	10 (83,3%)	11 (73,3%)	29 (87,9%)	16 (94,1%)	84 (84,0%)
Sim	5 (21,7%)	2 (16,7%)	4 (26,7%)	4 (12,1%)	1 (5,9%)	16 (16,0%)
p	0,4546					
Uso de salto alto – n (%)						
Não	9 (39,1%)	2 (16,7%)	7 (46,7%)	11 (33,3%)	9 (52,9%)	38 (38,0%)
Sim	14 (60,9%)	10 (83,3%)	8 (53,3%)	22 (66,7%)	8 (47,1%)	62 (62,0%)
p	0,2910					
Edema local – n (%)						
Não	18 (78,3%)	5 (41,7%)	9 (60,0%)	17 (51,5%)	13 (76,5%)	62 (62,0%)
Sim	5 (21,7%)	7 (58,3%)	6 (40,0%)	16 (48,5%)	4 (23,5%)	38 (38,0%)
p	0,0927					

pacientes como a confirmação objetiva do médico de que realmente havia uma distância maior entre os dedos dos pés em ortostase. Dos pacientes dessa coorte 77% apresentaram-se com essa característica. Houve diferença significativa na incidência entre os graus de lesão e essa característica, com

uma clara predominância nas fases mais avançadas da lesão ($p=0,0127$).

A incapacidade dos dedos de tocar o chão de uma forma normal em ortostase (toque ao solo) é um importante achado físico em pacientes com lesões da placa plantar. Nas fases

Tabela 5 – Parâmetros do exame físico de acordo com a graduação anatômica das lesões de placa plantar

Parâmetros de exame físico	Grau (Lesão de placa plantar)					Total (n = 100)
	0 (n = 23)	I (n = 12)	II (n = 15)	III (n = 33)	IV (n = 17)	
Afastamento dos dedos						
Ausente	8 (34,8%)	5 (41,7%)	3 (20,0%)	7 (22,2%)	0 (0%)	23 (23,0%)
Presente	15 (65,2%)	7 (58,3%)	12 (80,0%)	26 (78,8%)	17 (100%)	77 (77,0%)
p				0,0127		
Toque ao solo – n (%)						
Negativo	9 (39,1%)	6 (50,0%)	14 (93,3%)	32 (97,0%)	16 (94,1%)	77 (77,0%)
Positivo	14 (60,9%)	6 (50,0%)	1 (6,7%)	1 (3,0%)	1 (5,9%)	23 (23,0%)
p				< 0,0001		
Dor sob cabeça metatarsal – n (%)						
Ausente	1 (4,3%)	2 (16,7%)	0 (0%)	3 (9,1%)	0 (0%)	6 (6,0%)
Presente	22 (95,7%)	10 (83,3%)	15 (100%)	30 (90,9%)	17 (100%)	94 (94,0%)
p	0,1814					
“Teste da gaveta” – n (%)						
I	23 (100%)	11 (71,6%)	49 (60,0%)	15 (35,4%)	0 (0%)	58 (58,0%)
II	0 (0%)	1 (8,3%)	6 (40,0%)	14 (42,4%)	6 (35,3%)	27 (27,0%)
III	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (12,1%)	5 (29,4%)	9 (9,0%)
IV	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (35,3%)	6 (6,0%)
p				< 0,0001		
Preensão plantar – n (%)						
Ausente	10 (43,5%)	10 (83,3%)	14 (93,3%)	32 (97,0%)	15 (88,2%)	81 (81,0%)
Diminuída	11 (47,8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	11 (11,0%)
Normal	2 (8,7%)	2 (16,7%)	1 (6,7%)	1 (3,0%)	2 (11,8%)	8 (8,0%)
p				< 0,0001		
Sinal de Mulder – n (%)						
Presente	5 (21,7%)	3 (25,0%)	4 (26,7%)	9 (27,3%)	5 (29,4%)	26 (26,0%)
Ausente	18 (78,3%)	9 (75,0%)	11 (73,3%)	24 (72,7%)	12 (70,6%)	74 (74,0%)
p				0,9854		

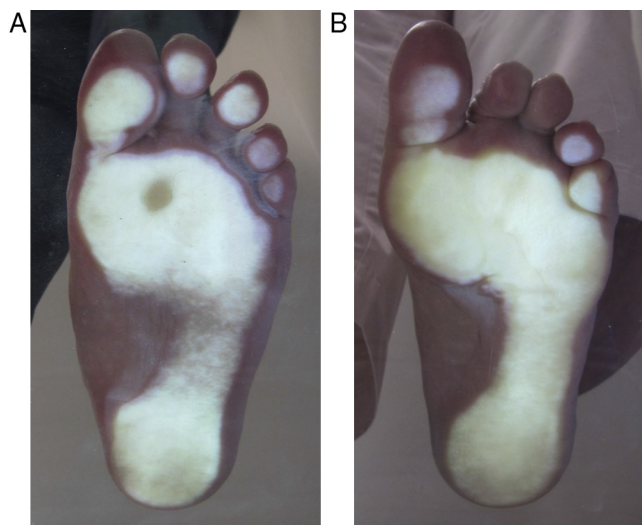


Figura 2 – Visualizações podoscópicas de dois pacientes incluídos em nosso estudo. A, toque ao solo de todos os dedos menores; B, toque ao solo negativo do segundo e terceiro dedos.

iniciás, quase a metade dos dedos examinados apresentava esse achado, mas essa percentagem aumentava de acordo com um grau crescente de lesão da placa plantar ($p < 0,0001$). Mais de dois terços das articulações incluídas neste estudo apresentaram essa característica, que foi determinada por visualização direta na imagem podoscópica (fig. 2).

Um dos achados físicos mais relacionados com lesões da placa plantar foi dor à palpação plantar da cabeça do metatarso afetado. Não ficou evidenciada diferença entre os grupos de lesão ($p = 0,1814$), porém 94% das articulações incluídas neste estudo se apresentaram com esse sintoma. O teste da “gaveta” na articulação MTF mostrou uma diferença clara e significativa entre os tipos de lesões da placa plantar ($p < 0,0001$).

A escala de 0 a 4, usada para classificar o “teste de gaveta” da MTF, apresentou correlação positiva com os graus crescentes de lesões de placa plantar, traduzido por um progressivo aumento do grau de luxação conforme a lesão da placa plantar se agravava. Todas as articulações incluídas em nosso estudo apresentaram algum grau de instabilidade medida por esse teste e 15% foram classificados de acordo com Thompson e Hamilton como sendo grau III ou IV de instabilidade (luxável ou luxada, respectivamente).

Outra constatação importante no exame físico foi o teste de preensão plantar dos dedos, também conhecido como “teste de arrancamento de papel”, descrito por Bouche e Heit¹⁵ (fig. 3). Encontramos uma diferença estatisticamente significativa entre os graus de lesão da placa plantar, com uma clara redução da força do dedo do pé conforme a lesão se agravava ($p < 0,0001$). Entre todos os nossos pacientes, 92% das articulações estudadas apresentaram esse achado. O sinal de Mulder, usado no diagnóstico diferencial de neuroma de Morton, foi observado em uma baixa percentagem de casos em nossa coorte. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os diferentes graus de lesão da placa plantar e esse achado ($p = 0,9854$).



Figura 3 – Preensão plantar dos dedos.

Na tabela 6 são apresentados os resultados da análise estatística dos desvios de dedo em três planos anatômicos diferentes. Para avaliar esses parâmetros de exame físico, foi usado o longo eixo imaginário dos dedos em comparação com o eixo longitudinal imaginário do metatarso (por um goniômetro articulado), na maneira clássica de medida dos ângulos na clínica ortopédica, tanto no eixo axial (varo/valgo) quanto no sagital (dorsal/plantar). Para avaliar os desvios no plano frontal (supinação/pronação) usaram-se o nível e a inclinação da unha em pé (fig. 4).

O desvio do dedo no plano axial demonstrou-se muito comum (84%), porém uma baixa significância estatística de relação os graus de lesão da placa plantar foi encontrada ($p = 0,0459$), sem clara diferenciação entre os grupos (tabela 6).

No plano sagital, 93% das articulações MTF estudadas apresentaram elevação dorsal, mas com baixa correlação estatística ($p = 0,0352$) para os diferentes grupos. Foi impossível definir uma clara diferença entre eles.

A combinação de desvios axial e sagital define o dedo em crossover toe. Adotada essa definição, foi possível identificar 77% dos casos com essa deformidade em nossa coorte (fig. 4). Foi encontrada uma correlação estatisticamente significativa entre o aumento do grau de lesão da placa plantar e a magnitude da deformidade ($p = 0,0004$).

Tabela 6 – Deformidades dos dedos menores

Deformidades dos dedos menores	Grau (Lesão de placa plantar)					Total (n = 100)
	0 (n = 23)	I (n = 12)	II (n = 15)	III (n = 33)	IV (n = 17)	
Varo/Valgo – n (%)						
Ausente	8 (34,8%)	2 (16,7%)	3 (20,0%)	2 (6,1%)	1 (5,9%)	16 (16,0%)
Presente	15 (65,2%)	10 (83,3%)	12 (80,0%)	31 (93,9%)	16 (94,1%)	84 (84,0%)
P	0,0459					
Elevação Dorsal – n (%)						
Ausente	5 (21,7%)	0 (0%)	1 (6,7%)	1 (3,0%)	0 (0%)	7 (7,0%)
Presente	18 (78,3%)	12 (100%)	14 (93,3%)	32 (97,0%)	17 (100%)	93 (93,0%)
P	0,0352					
Dedo em Crossover – n (%)						
Ausente	13 (56,5%)	2 (16,7%)	4 (26,7%)	3 (9,1%)	1 (5,9%)	23 (23,0%)
Presente	10 (43,5%)	10 (83,3%)	11 (73,3%)	30 (90,9%)	16 (94,1%)	77 (77,0%)
p	0,0004					
Pronação – n (%)						
Ausente	23 (100%)	12 (100%)	15 (100%)	29 (87,9%)	17 (100%)	96 (96,0%)
Presente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (12,1%)	0 (0%)	4 (4,0%)
p	0,0560					
Supinação – n (%)						
Ausente	23 (100%)	12 (100%)	11 (73,3%)	21 (63,6%)	4 (23,5%)	71 (71,0%)
Presente	0 (0%)	0 (0%)	4 (26,7%)	12 (36,4%)	13 (76,5%)	29 (29,0%)
p	<0,0001					

Pronação do dedo demonstrou ser uma deformidade rara (4%), sem diferença entre as classes de lesão da placa. Por outro lado, a supinação apareceu como um achado importante nos grupos II, III e IV com lesões da placa plantar, de acordo com a tendência de agravamento das deformidades ($p < 0,0001$).

Discussão

Instabilidade crônica das articulações menores MTF apresenta um início insidioso de dor.⁶ Essa instabilidade abrange um amplo espectro de sinais e sintomas, composto por sinovite, desvio do dígito, subluxação e, posteriormente, luxação. Nas fases iniciais, o diagnóstico de insuficiência da placa plantar pode ser difícil, pois os sintomas mimetizam

outras patologias comuns, como um neuroma interdigital ou metatarsalgia.^{1,11,17}

Porém, o diagnóstico precoce dessa lesão fornece melhores resultados. Klein et al.⁴ relataram recentemente os parâmetros mais específicos e sensíveis apresentados na história e no exame físico de pacientes com lesão da placa plantar e compararam esses parâmetros com achados intraoperatórios.¹⁸

Neste estudo, todos os pacientes avaliados apresentavam algum tipo de lesão na placa plantar. No entanto não houve relatos de pacientes com lesão grau 0 ou uma placa plantar atenuada. Além disso, nenhuma descrição das características de lesões da placa plantar durante a avaliação intraoperatória foi registrada.

Coughlin et al.¹ propuseram um sistema de estadiamento clínico para a instabilidade articular da segunda MTF e sugeriram que poderia haver uma correlação direta com o Sistema de Classificação Anatômica. Apesar de essa suposição ser observacional e sem análise estatística, esse estudo apresentou semelhante conclusão: os pacientes com lesão grau II e III mais comumente apresentaram dor, o que indica que há um claro agravamento do quadro clínico com a progressão da lesão de placa plantar. O número de pacientes com lesão grau IV que apresentaram um quadro de dor aguda foi substancialmente menor do que o dos outros grupos. Interpretamos esse achado como resultado da rotura total das partes moles adjacentes, incluindo as fibras neurais sensíveis locais nos estágios finais da lesão da placa plantar.

No nosso conhecimento, este estudo é o primeiro a relatar uma correlação entre a clínica e os achados anatômicos de lesões da placa plantar e levar em consideração os diferentes graus de lesão. Os dados deste estudo atual apoiam relatos anteriores de outros autores: a insuficiência da placa plantar normalmente começa com dor plantar associada a deformidade e instabilidade leve. Com a progressão da lesão



Figura 4 – Diferentes graus de deformidade em crossover toe.

Tabela 7 – Compactação dos resultados com significado estatístico de cada parâmetro estudado

Parâmetro	Incidência %	Grau (Lesão de placa plantar)					Significância estatística
		0	I	II	III	IV	
“Teste de gaveta”	100	1	1	2	2/3	3/4	Alta
Dor na cabeça metatarsal	94	–	–	–	–	–	Sem significância
Elevação dorsal do dedo	93	✓	–	–	–	–	Baixa
Preensão plantar	92	✓	–	–	–	–	Alta
Varo/valgo	84	✓	✓	✓	✓	✓	Baixa
Alargamento do espaço	77	–	–	✓	✓	✓	Baixa
Toque ao solo	77	–	–	✓	✓	✓	Alta
Crossover	77	–	–	–	✓	✓	Alta
Dor aguda	69	–	–	✓	✓	–	Alta
Sapatos de salto alto	62	–	–	–	–	–	Sem significância
Edema local	38	–	–	–	–	–	Sem significância
Supinação do dedo	29	–	–	✓	✓	✓	Alta
Sinal de Mulder	26	–	–	–	–	–	Sem significância
Trauma esportivo	16	–	–	–	–	–	Sem significância

anatômica, os achados no exame físico também parecem se agravar. [3,14,18,19](#)

Com base na análise estatística apresentada, fomos capazes de avaliar cada parâmetro estudado de acordo com sua importância, incidência e significância estatística ([tabela 7](#)). A característica física de maior importância em nosso estudo foi o “teste da gaveta” da MTF. Esse teste foi observado em todas as articulações com lesão da placa plantar, com uma correlação direta entre a magnitude da instabilidade e o grau de lesão da placa plantar, determinada por alta significância estatística. Esse teste foi a ferramenta mais confiável e precisa para classificar e graduar a lesão da placa plantar antes a cirurgia.

Em seguida ao “teste de gaveta”, o próximo achado mais comum foi “dor abaixo da cabeça do metatarso”. Esse sintoma é muito comum em nossa amostra (94%), mas desprovido de capacidade de diferenciação entre os grupos.

Deformidade em elevação dorsal do dedo do pé afetado foi um achado clínico importante (93%) e correlacionado com todos os graus de lesões da placa plantar, embora fosse um pouco menos frequente no grau 0 (atenuação). O grau de elevação dorsal do dedo aumentou conforme o agravamento da lesão da placa plantar, de forma a poder até ser um meio de graduar a gravidade de lesão.

A ausência ou diminuição na capacidade de preensão plantar do dedo foi observada em 92% dos nossos casos. Exceto para o baixo percentual de diminuição da força de preensão nos pacientes com lesão grau 0 (48%), esse parâmetro não foi útil na diferenciação entre outros tipos de lesão da placa plantar, mas ainda assim foi uma valiosa ferramenta no controle do tratamento.

O desvio em varo/valgo foi encontrado em 84% dos dedos dos pés em nossa coorte. Foi menos frequente nas deformidades grau 0 e mostrou um aumento da incidência de acordo com a gravidade da lesão da placa plantar. Esse desvio pode ser útil para diferenciar os graus de lesão da placa plantar.

A ampliação do espaço interdigital, a incapacidade de toque ao solo do dedo durante a ortostase e o dedo em crossover toe (deformidade nos planos sagital e axial) apareceram em 77% das articulações MTP neste estudo, com maior incidência conforme a progressão da lesão. O alargamento do espaço interdigital foi mais frequente nos grupos de lesão grau II,

III e IV. A incapacidade de toque ao solo mostrou uma clara correlação com a progressão das lesões da placa plantar e a deformidade crossover foi mais comum com os graus III e IV. Todos os três parâmetros podem ser usados como ferramentas de diferenciação entre os graus de lesão da placa plantar. A dor aguda no início dos sintomas apareceu em 69% da nossa população, mas concentrou-se principalmente nos graus II a III. O uso de sapatos de salto alto foi relatado em 62% da nossa amostra e não houve relação com os diferentes grupos.

A deformidade rotacional em supinação do dedo ocorreu em apenas 29% dos dedos avaliados neste estudo, mas havia uma correlação clara entre essa constatação e a pioria das lesões da placa plantar.

Com base na falta de significância estatística e na baixa incidência de edema local (38%), sinal de Mulder (26%) e história de trauma nos esportes (16%) em nossa amostra, consideraram-se esses parâmetros de menor importância para o diagnóstico e a diferenciação de lesões da placa plantar.

Conclusões

É possível melhorar a precisão do diagnóstico, bem como a previsão do grau anatômico de lesões da placa plantar, por meio da combinação da história clínica e dos dados de exame físico.

Com base em nossos resultados, a descrição clínica precisa de uma lesão da placa plantar da articulação metatarsofalângica deve incluir a queixa de dor abaixo da cabeça do metatarso afetada associada a graus variáveis de elevação dorsal e desvio em varo do dedo do pé correspondente, combinados também com a ampliação do espaço interdigital. Mais da metade dos pacientes se lembrou de um episódio de dor aguda no início de seus sintomas, possivelmente associado ao uso de sapatos de salto alto.

O “teste da gaveta” da MTF detecta o grau progressivo de instabilidade articular, correlacionou-se claramente com o tipo anatômico de lesão da placa plantar e apresentou-se como a melhor ferramenta para a avaliação da estabilidade da articulação MTF. O toque ao solo do dedo é gradualmente perdido como resultado da progressão da insuficiência da placa plantar.

De acordo com nossos resultados, podemos sugerir:

Quando um paciente tem uma função normal da força do dedo do pé, e não existe a suspeita de lesão da placa plantar apesar da dor local, provavelmente é uma lesão grau 0.

Se o dedo do pé toca o solo em um paciente com uma possível lesão da placa plantar, essa é provavelmente uma lesão grau 0 ou I.

Supinação do dedo do pé afetado aparece em lesões > 50% da placa plantar (grau II ou superior), com prevalência crescente de acordo com a gravidade da lesão.

Na presença de uma grave deformidade em *crossover toe* do dedo, a lesão da placa plantar é provavelmente uma lesão de grau III ou IV.

Conflitos de interesse

Os autores declararam não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Coughlin MJ, Baumfeld DS, Nery C. Second MTP joint instability: grading of the deformity and description of surgical repair of capsular insufficiency. *Phys Sportsmed*. 2011;39(3):132-41.
2. Frimenko RE, Lievers W, Coughlin MJ, Anderson RB, Crandall JR, Kent RW. Etiology and biomechanics of first metatarsophalangeal joint sprains (turf toe) in athletes. *Crit Rev Biomed Eng*. 2012;40(1):43-61.
3. Myerson MS, Jung HG. The role of toe flexor-to-extensor transfer in correcting metatarsophalangeal joint instability of the second toe. *Foot Ankle Int*. 2005;26(9):675-9.
4. Klein EE, Weil L, Weil LS, Coughlin MJ, Knight J. Clinical examination of plantar plate abnormality: a diagnostic perspective. *Foot Ankle Int*. 2013;34(6):800-4.
5. Blitz NM, Christensen JC, Ford LA. Plantar plate ruptures of the second metatarsophalangeal joint. *J Foot Ankle Surg*. 2002;41(2):138-9.
6. Smith BW, Coughlin MJ. Disorders of the lesser toes. *Sports Med Arthrosc*. 2009;17(3):167-74.
7. Deland JT, Sung IH. The medial crossover toe: a cadaveric dissection. *Foot Ankle Int*. 2000;21(5):375-8.
8. Coughlin MJ. Crossover second toe deformity. *Foot Ankle*. 1987;8(1):29-39.
9. Cooper MT, Coughlin MJ. Sequential dissection for exposure of the second metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle Int*. 2011;32(3):294-9.
10. Coughlin MJ, Schutt SA, Hirose CB, Kennedy MJ, Grebing BR, Smith BW, et al. Metatarsophalangeal joint pathology in crossover second toe deformity: a cadaveric study. *Foot Ankle Int*. 2012;33(2):133-40.
11. Doty JF, Coughlin MJ. Metatarsophalangeal joint instability of the lesser toes. *J Foot Ankle Surg*. 2013. S1067-2516(13)00106-3.
12. Johnston RB, Smith J, Daniels T. The plantar plate of the lesser toes: an anatomical study in human cadavers. *Foot Ankle Int*. 1994;15(5):276-82.
13. Blitz NM, Ford LA, Christensen JC. Plantar plate repair of the second metatarsophalangeal joint: technique and tips. *J Foot Ankle Surg*. 2004;43(4):266-70.
14. Weil L, Sung W, Weil LS, Malinoski K. Anatomic plantar plate repair using the Weil metatarsal osteotomy approach. *Foot Ankle Spec*. 2011;4(3):145-50.
15. Thompson FM, Hamilton WG. Problems of the second metatarsophalangeal joint. *Orthopedics*. 1987;10(1):83-9.
16. Bouché RT, Heit EJ. Combined plantar plate and hammertoe repair with flexor digitorum longus tendon transfer for chronic, severe sagittal plane instability of the lesser metatarsophalangeal joints: preliminary observations. *J Foot Ankle Surg*. 2008;47(2):125-37.
17. Fortin PT, Myerson MS. Second metatarsophalangeal joint instability. *Foot Ankle Int*. 1995;16(5):306-13.
18. Nery C, Coughlin MJ, Baumfeld D, Mann TS. Lesser metatarsophalangeal joint instability: prospective evaluation and repair of plantar plate and capsular insufficiency. *Foot Ankle Int*. 2012;33(4):301-11.
19. Kaz AJ, Coughlin MJ. Crossover second toe: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int*. 2007;28(12):1223-37.