

O uso da radiofrequência combinada à osteotomia de Weil no tratamento das instabilidades metatarsofalângicas sutís

Plantar plate radiofrequency and Weil osteotomy for subtle metatarsophalangeal joint instability

Caio Nery¹, Fernando C. Raduan¹, Fernanda Catena¹, Tania Szejnfeld Mann¹, Marco Antonio Percope Andrade², Tiago Baumfeld², Daniel Baumfeld²

Descritores:

Instabilidade articular; Articulação metatarsofalângica; Artroscopia; Tratamento por radiofrequência pulsada; Osteotomia/métodos; Placas plantares

Keywords:

Joint instability; Metatarsophalangeal joint; Arthroscopy; Pulsed radiofrequency treatment, Osteotomy/methods; Plantar plates

¹ Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Setor de Medicina e Cirurgia do Pé, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

² Departamento de Cirurgia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Autor correspondente:

Caio Nery
Hospital Israelita Albert Einstein
Av. Albert Einstein, 687
bloco A1, 3º andar - sala 317
Morumbi - São Paulo, SP, Brasil
CEP: 05652-000
Fones: (11) 2151-0317 / 2151-5317
E-mail: caionerymd@gmail.com

Conflitos de interesse:

não

Recebido em:

22/10/2015

Aceito em:

7/12/2015

RESUMO

Objetivo: Demonstrar os resultados obtidos no tratamento de pacientes com lesões graus 0 e 1 da placa plantar metatarsofalângica a partir de capsuloplastia artroscópica (selagem e enrugamento) com a aplicação de radiofrequência combinada com a osteotomia metársica distal de Weil. **Métodos:** Entre janeiro de 2009 e junho de 2011 tratamos 19 pacientes (35 articulações) com instabilidade metatarsofalângica dos dedos menores. Eles foram submetidos à avaliação clínica, radiológica e artroscópica) e ao tratamento com a combinação terapêutica mencionada. **Resultados:** O sexo feminino englobou 73% dos pacientes e 85% destes relataram o uso de calçados de saltos altos. A média de idade foi de 59 anos e o acompanhamento pós-operatório foi de 20 meses. A média do Escore do Antepé American Orthopaedics Foot and Ankle Society (AOFAS) ascendeu de 53 pontos no pré-operatório para 92 pontos no pós-operatório e a Escala Visual Analógica da Dor (EVA) obteve valor médio de 8 pontos no pré-operatório que decresceu para zero ponto no pós-operatório ($p < 0,001$). No período pré-operatório, nenhum dos pacientes apresentou articulação estável e mais de 97% foram classificados como portadores de instabilidade de grau I (<50% de subluxação). No período pós-operatório, 83% das articulações metatarsofalângicas tornaram-se estáveis (grau 0 de instabilidade) com mais de 97% das articulações congruentes. **Conclusão:** A aplicação artroscópica da radiofrequência em combinação com a osteotomia de Weil promove melhora funcional, alívio da dor e retorno da estabilidade articular em pacientes portadores de instabilidade da articulação metatarsofalângica de graus 0 e 1.

ABSTRACT

Objective: Demonstrate the results obtained in the treatment of patients with plantar plate tear grade zero and one treated with arthroscopic radiofrequency of the plantar plate injuries combined with Weil osteotomy. **Methods:** Between January 2009 and June 2011, data for 19 patients (35 joints) with instability of the lesser metatarsophalangeal were gathered. They underwent clinical, radiological and arthroscopic evaluation (diagnostic and therapeutic) of each affected joint and had their data recorded. **Results:** Among our patients, 73% were female and 85% of them reported wearing high heels. The average age and postoperative follow-up was 59 years and 20 months, respectively. The mean American Orthopaedics Foot and Ankle Society score (AOFAS) score rose from 53 points preoperatively to 92 points in the postoperatively and the Visual Analogue Pain Scale (VAS) obtained average value of eight points preoperatively which decreased to zero postoperatively ($p < 0.001$). During the preoperative evaluation, none of the patients had stable joint and over 97% were classified as having grade 1 of instability (<50% subluxation). After treatment, 83% of the metatarsophalangeal joints become stable (degree of instability 0) with over 97% of congruent joints. **Conclusion:** Arthroscopic application of radiofrequency in combination with Weil osteotomy promotes functional improvement, pain relief and return of joint stability in patients with grades 0 and 1 plantar plate lesions.

INTRODUÇÃO

Na última década, houve um crescente interesse no tratamento das deformidades dos pequenos dedos dos pés, especialmente pela má qualidade dos resultados obtidos com as técnicas convencionais. O foco da atenção voltou-se principalmente para a instabilidade da articulação metatarsofalângica (MTF)⁽¹⁻⁵⁾ e para o papel da placa plantar (PP) na gênese desta instabilidade. Na esteira deste interesse, diversos estudos se concentraram na identificação, classificação e graduação da instabilidade MTF dos pequenos dedos.⁽⁶⁻⁸⁾

Não há na literatura especializada, descrição de terapêutica cirúrgica para os estágios iniciais da instabilidade MTF. Os estudos existentes descrevem abordagens para lesões mais extensas, sem estratificar o envolvimento das estruturas anatômicas ou seus graus de lesão.^(3, 8-10) Para os estágios iniciais da instabilidade MTF dos dedos menores a literatura se restringe à recomendação de tratamento conservador com esparadrapagem dos artelhos e injeção de corticóides, embora esses métodos não previnam, ou até favoreçam, a progressão da deformidade.⁽⁶⁻¹¹⁾ A corrugação capsular eletro-termal se tornou um procedimento comum para uma variedade de condições articulares associadas com instabilidade em passado recente.⁽¹²⁾

É sabido que a aplicação de radiofrequência promove a elevação da temperatura dos tecidos a níveis supra fisiológicos resultando na recuperação tissular por desencadear expressiva resposta celular.⁽¹³⁻¹⁷⁾ Baseado nesse princípio, inferimos que a radiofrequência poderia atuar nos estágios iniciais da lesão das placas plantares metatarsofalângicas antes de sua falência e da instalação de quadro de franca instabilidade e deformidade progressivas.

OBJETIVOS

Demonstrar os resultados obtidos no tratamento de um grupo de paciente com lesões sutis da placa plantar metatarsofalângica (Graus 0 e 1) que foram submetidos à corrugação e selagem da placa plantar através da aplicação de radiofrequência por via artroscópica associada à osteotomia do colo metatársico descrita por Weil.

MÉTODOS

De janeiro de 2009 a junho de 2011, estudamos prospectivamente 19 pacientes (35 articulações) com instabilidade sutil das pequenas articulações metatarsofalângicas (Graus 0 e 1), após aprovação do conselho de

ética de nossa instituição. Durante a avaliação inicial, foram analisadas a duração dos sintomas, localização e a magnitude da dor. A Escala Visual Analógica de dor (EVA) foi utilizada para mensurar as queixas álgicas e o escore American Orthopedics Foot and Ankle Society (AOFAS) para o antepé para avaliar a função articular.

Esses dados foram colhidos no pré-operatório e a cada seis meses de pós-operatório. No exame físico, pré e pós-operatórios, foram avaliadas a habilidade do artelho em tocar o solo com a polpa digital (*ground touch*) e a força de prensão plantar contra o solo (*toe purchase*). Este último parâmetro foi investigado conforme descrição de Bouche e Heit.⁽¹⁸⁾, empregando-se o teste de prensão plantar com uma tira de papel.

A estabilidade articular foi medida aplicando-se o teste da gaveta (Figura 1) dorsoplantar metatarsofalângica, conforme descrição de Thompson e Hamilton.⁽¹⁹⁾ A graduação do teste da gaveta seguiu a seguinte descrição: G0=articulação estável; G1=instabilidade leve (<50% subluxação); G2=instabilidade moderada (>50% de subluxação); G3=instabilidade grosseira (articulação luxável) e G4=articulação luxada (1). Os pacientes incluídos neste estudo foram aqueles com graus 1 e 2 de instabilidade articular.

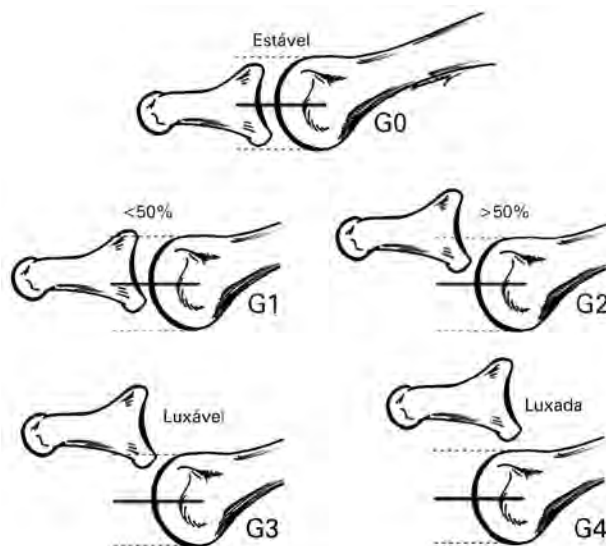


Figura 1. Classificação da instabilidade das articulações metatarsofalângicas através do teste da "gaveta" MTF Hamilton e Thompson⁽¹⁹⁾

Os pacientes foram submetidos a radiografias nas incidências anteroposterior (AP) e perfil dos pés em ortostase, obtendo-se as medidas de congruência articular

e ângulos articulares distais dos metatarsos. Realizamos também estudos por ressonância magnética dos antepés no período pré-operatório, a fim melhorar a acuidade diagnóstica e identificar possíveis lesões associadas. Após a avaliação clínica, procedimento artroscópico diagnóstico foi utilizado com o intuito de graduar a lesão da placa plantar, confirmando o exame físico (Figura 2).

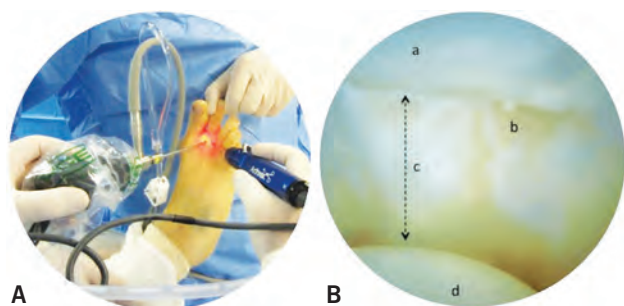


Figura 2. A) realização da artroscopia das metatarsofalângicas por via dorsal. São utilizados dois portais dorsais (medial e lateral) por onde são introduzidos a óptica de 2,7mm/30 graus e os instrumentos acessórios enquanto uma discreta tração externa é aplicada sobre a extremidade do dedo a ser examinado; B) visão artroscópica obtida pela colocação da óptica pelo portal dorso-medial da segunda articulação MTF do pé direito (como demonstrado na imagem ao lado): a. Bordo inferior da superfície articular proximal da falange proximal do segundo dedo do pé direito; b. Recesso sinovial normal que se forma no pequeno espaço existente entre as duas bandas da placa plantar; c. Porção ântero-inferior da placa plantar de aspecto normal; d. Borda dorsal da cabeça do segundo osso metatarsico

Os dados do pré-operatório e da última avaliação pós-operatória foram considerados para análise estatística.

Técnica cirúrgica

Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião (C.N.). Sob bloqueio regional e sedação em posição supina, um torniquete foi inflado a 300mmHg após exsanguinação mecânica. Uma bomba artroscópica a 20mmHg foi utilizada para irrigação articular. Foi realizado inventário da articulação MTF envolvida utilizando-se de dois portais dorsais (medial e lateral) com a óptica de 2,7mm e 30 graus de inclinação da lente. Tração manual leve foi aplicada ao artelho para melhor visualização e palpação com o probe das porções central e distal da PP. Após a sinovectomia da articulação afetada as lesões das PPs de graus 0 e 1 foram tratadas através da aplicação de radiofrequência (Arthro-Care® Short Bevel 25° 2,3mm, Andover, MA, USA) em salvas de 2 segundos até atingir a temperatura de

60°C (Figura 3). Após o tratamento artroscópico da PP, realizou-se osteotomia de Weil através de acesso cirúrgico dorsal. Após a retração do fragmento cefálico de, no máximo 3mm, a osteotomia foi fixada na posição desejada com um parafuso auto perfurante e quebrável de 1,5mm de espessura (Spin® Screw, Integra, Plainsboro, NJ, USA). Após fechamento de rotina, um curativo compressivo foi aplicado ao artelho, mantendo 20° de flexão plantar na altura da MTF.

Pós-operatório

Os pontos foram removidos com 3 semanas e os pacientes foram autorizados a deambular com calçado apropriado com solado rígido e apoio principal no retropé por 6 semanas, mantendo ainda o artelho em flexão plantar. Os curativos foram então interrompidos e sapatos confortáveis foram permitidos após seis semanas de pós-operatório. Programa de exercícios foi iniciado, a fim de condicionar a musculatura intrínseca e extrínseca do pé, especialmente os flexores. O retorno ao uso de calçados com saltos altos só foi permitido após 6 meses de pós-operatório.

Análise estatística

Para os grupos independentes, foram aplicados o teste *t* de Student e o teste não paramétrico de Mann-Whitney (“U-test). Para avaliação de três ou mais variáveis independentes por grupo, foram adotados os testes estatísticos de análise de variância (ANOVA) com o fator grupo fixo complementado por múltiplos testes comparativos de Bonferroni; e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis complementado por múltiplas comparações com o teste Dunn.

A associação entre os grupos estudados foi analisada por meio do teste do Qui-quadrado de Pearson. As variações entre os resultados das variáveis categóricas nas avaliações pré e pós-operatórias foram analisadas pelo teste de simetria de McNemar. Alterações nos resultados pós-cirúrgicos em relação à avaliação pré-operatória foram avaliadas pelo teste “*t*” pareado ou teste não paramétrico Wilcoxon. Foi considerado um intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Dos pacientes incluídos neste estudo, 73% eram do sexo feminino, com idade média de 59 anos. O envolvimento bilateral foi mais frequente do que o unilateral e o acompanhamento médio pós-operatório foi de 20 meses (12 a 47 meses) A maioria dos pacientes faziam uso de sapatos de saltos altos - 85%.

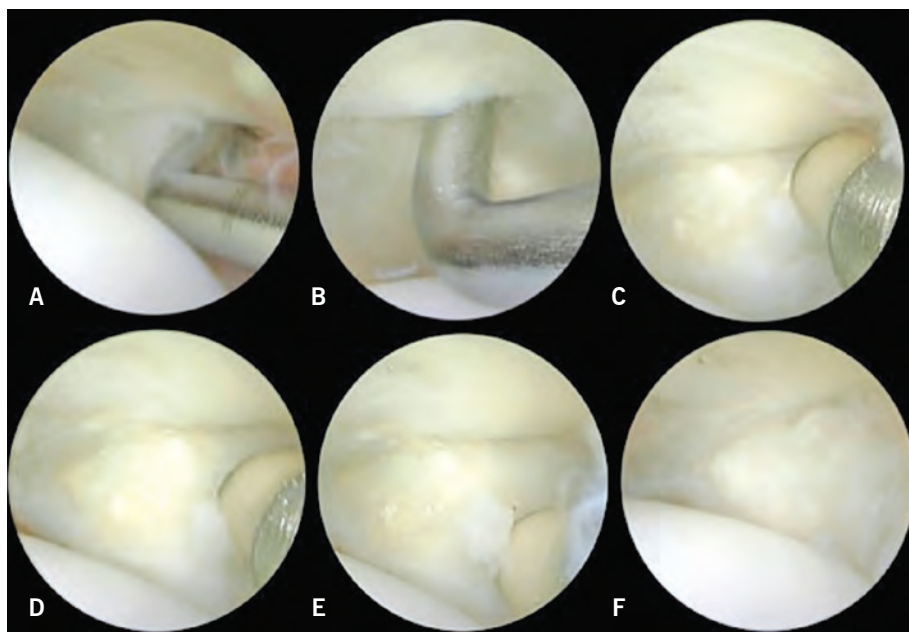


Figura 3. A e B) avaliação da consistência e integridade da placa plantar com um “probe” artroscópico; C) extremidade da sonda de aplicação de radiofrequência apoiada em zona de “amolecimento” da placa plantar (lesão grau 0); D e E) instantes após a aplicação de salvas de 2 segundos de radiofrequência, a temperatura dos tecidos sobe a 60°C percebendo-se nitidamente a mudança da coloração local; F) logo após o resfriamento, o tecido já se apresenta retraído, reduzindo o espaço articular e aumentando a estabilidade articular. A articulação deve ser imobilizada logo em seguida para evitar a distensão do tecido tratado enquanto se sucedem os diversos passos da cicatrização

Na tabela 1 observa-se que 65% das articulações apresentaram grau 0 de lesão da PP com maior incidência na terceira MTF. Dentre as articulações classificadas como grau 1, 58% incidiram na segunda MTF. O edema foi mais comum em pacientes com lesões do grau 1 e em mais de 60% das articulações houve dor aguda no quadro inicial com afastamento dos artelhos e aumento do espaço interdigital.

Tabela 1. Análise demográfica dos sintomas e articulações acometidas

Dados	Grau das lesões		Total	
	0	1		
Articulações, n	23	12	35	
Artelho, n (%)	II	5 (21,7)	7 (58,3)	12 (34,2)
	III	17 (73,9)	3 (25,0)	20 (57,1)
	IV	1 (4,3)	2 (16,7)	3 (8,7)
Dor aguda, n (%)	Não	10 (43,5)	4 (33,3)	14 (40,0)
	Sim	13 (56,5)	8 (66,7)	21 (60,0)
Edema, n (%)	Não	18 (78,3)	5 (41,7)	23 (65,7)
	Sim	5 (21,7)	7 (58,3)	12 (34,3)
Afastamento dos artelhos, n (%)	Não	8 (34,8)	5 (41,7)	13 (37,1)
	Sim	15 (65,2)	7 (58,3)	22 (62,9)

A tabela 2 demonstra a diferença estatisticamente significativa entre os escores AOFAS pré e pós-operatório ($p < 0,0001$), com um aumento médio de 34,5 pontos. Não houve diferença estatística entre os graus 0 e 1 na média dos escores AOFAS ($p = 0,9842$). Para o escore da dor (EVA), foi observada diferença estatística entre os dados pré e pós-operatórios, com média de redução de 6,9 pontos na escala. Houve diferença significativa

Tabela 2. Análise pré e pós operatória do escore AOFAS e escala visual de dor

		Grau das lesões		Total (n=35)
		0 (n=23)	1 (n=12)	
AOFAS				
Pré-operatório, n (%)	Média	56,2 [#]	55,6 [#]	56,0 [*]
	Min-Max	47-65	47-67	47-67
Pós-operatório, n (%)	Média	90,7 [#]	90,1 [#]	90,5 [*]
	Min-Max	69-97	75-100	69-100
EVA				
Pré-operatório, n (%)	Média	8,0 [§]	7,3 [§]	7,8 [*]
	Mín-Max	6-9	7-9	6-9
Pós-operatório, n (%)	Média	0,91 [§]	0,67 [§]	0,83 [*]
	Mín-Max	0-5	0-2	0-5

*Valor de p (pré × pós) $p < 0,0001$; [#]Valor de p [média (G0 × G1)] $p = 0,9842$; [§]Valor de p [média (G0 × G1)] $p = 0,0340$.

entre os escores EVA pós-operatórios entre o grau 0 e 1 ($p=0,0340$).

A tabela 3 apresenta a análise da elevação do artelho envolvido e da capacidade de prensão contra o solo. Destaca-se que 80% dos pacientes exibiram capacidade de realizar prensão da polpa digital contra o solo e mais de 94% deles não apresentavam elevação do artelho no pós-operatório. Em relação à elevação do artelho, a análise individual do grau 0 e 1 entre os valores pré e pós-operatórios demonstrou valores estatisticamente significantes, com valor de $p<0,0001$ e $p=0,0016$ respectivamente. Não foi encontrada diferença entre os graus de lesão quanto à presença de elevação na avaliação pós-operatória ($p=0,1109$). Já em relação à prensão plantar, foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os graus de lesão 0 e 1 no pós-operatório ($p=0,0340$).

Tabela 3. Análise pré e pós-operatório da elevação e *toe purchase*

		Grau das lesões		Total
		0 (n=23)	1 (n=12)	(n=35)
Elevação				
Pré-operatório, n (%)	Não	5 [§] (21,7)	0 [^] (0)	5 (14,3)
	Sim	18 [§] (78,3)	12 [^] (100)	30 (85,7)
Pós-operatório, n (%)	Não	23 ^{*§} (100)	10 [^] (83,3)	33 (94,3)
	Sim	0 ^{*§} (0)	2 [^] (16,7)	2 (5,7)
Toe purchase				
Pré-operatório, n (%)	Presente	2 (8,7)	2 (16,7)	4 (11,4)
	Diminuído	11 (47,8)	0 (0)	11 (31,4)
	Ausente	10 (43,5)	10 (83,3)	20 (57,1)
Pós-operatório, n (%)	Presente	21 [#] (91,3)	7 [#] (58,3)	28 (80,0)
	Diminuído	0 [#] (0)	2 [#] (16,7)	2 (5,7)
	Ausente	2 [#] (8,7)	3 [#] (25,0)	5 (14,3)

*Valor de p (G0 × G1) $p=0,1109$; #Valor de p (G0 × G1) $p=0,0340$; §Valor de p [(pré × pós) grade 0] $p<0,0001$; ^ Valor de p [(pré × pós) grade 1] $p<0,0016$.

Na tabela 4, registra-se dado importante sobre a estabilidade metatarsofalângica. No pré-operatório, 97% das articulações apresentaram grau 1 de instabilidade (<50% subluxação) e no pós-operatório, mais de 82% das articulações estavam completamente estáveis (grau 0 de instabilidade). Nas articulações de grau 0 da classificação anatômica, 87% se tornaram estáveis na análise pós-operatória ($p=0,0001$) e nas articulações de grau 1, 83% melhoraram a instabilidade diagnosticada na avaliação pré-operatória ($p=0,0139$). Com relação à congruência, a análise individual das articulações de cada grupo foi estatisticamente significativa (grau 0, $p=0,0253$ e grau 1, $p=0,0455$) enquanto a análise comparativa não se mostrou significativa ($p=0,3430$).

Tabela 4. Análise pré- e pós-operatória da estabilidade e congruência

		Grau das lesões		Total
		0 (n=23)	1 (n=12)	(n=35)
Estabilidade				
Pré-operatório, n (%)	G0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	G1	23 (100)	11 (91,7)	34 (97,1)
	G2	0 (0)	1 (8,3)	1 (2,9)
Pós-operatório, n (%)	G0	20 (87,0)	9 (75,0)	29 (82,9)
	G1	3 (13,0)	3 (25,0)	6 (17,1)
	G2	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Valor de p (G0 × G1)		0,3910		
Congruência				
Pré-operatório, n (%)	Congruente	18 (78,3)	7 (58,3)	25 (71,4)
	Incongruente	5 (21,7)	5 (41,7)	10 (28,6%)
Pós-operatório, n (%)	Congruente	23 (100)	11 (91,7)	34 (97,1)
	Incongruente	0 (0)	1 (8,3)	1 (2,9)
Valor de p (G0 × G1)		0,3430		

Estabilidade Valor de p (pré × pós -operatório grau 0) $p=0,0001$, Estabilidade Valor de p (pré × pós -operatório grau 1) $p=0,0139$; Congruência Valor de p (pré × pós -operatório grau 0) $p=0,0253$; Congruência Valor de p (pré × pós -operatório grau 1) $p=0,0455$.

DISCUSSÃO

A placa plantar desempenha papel muito importante na estabilização das articulações metatarsofalângicas dos pequenos artelhos. Estudos biomecânicos demonstraram que a PP é o principal estabilizador das articulações MTF no plano sagital (dorsoplantar).⁽⁴⁾ Deland e Sung⁽²⁰⁾ evidenciaram que a reparação isolada dos ligamentos colaterais era insuficiente para solucionar a instabilidade resultante da lesão da PP, o que pode indicar que esta desempenha papel crucial na estabilização destas articulações.

Dissecações cadavéricas de artelhos com a deformidade clássica de sobreposição do segundo artelho sobre o hálux, demonstraram alterações anatômicas progressivas partindo da porção lateral em direção à porção medial da placa plantar levando os autores a acreditar que esse achado pode auxiliar no planejamento e execução de reparações cirúrgicas baseadas no sistema de graduação anatômica proposto.⁽²¹⁾ Múltiplos métodos para correção de instabilidade avançada da MTF foram descritos. A osteotomia de Weil isolada e sua combinação com a transferência tendínea do flexor longo dos dedos para o capuz extensor são os mais comuns.^(10,22,23) Só recentemente foi proposta a correção da instabilidade MTF pelo reparo direto da PP.^(2,24-26) A osteotomia de Weil usada isoladamente tem sido um dos princi-

país procedimentos para o tratamento da instabilidade MTF dos dedos menores. Em um estudo prospectivo com 7 anos de seguimento, Hofstaetter et al. encontrou 88% de satisfação de seus pacientes.⁽²³⁾ Entretanto, observou-se 12% de re-luxação e 68% de incidência de elevação do dedo. Em revisão recente, Highlander et al.⁽²⁷⁾ observou que a elevação do dedo era a complicação mais comum após a osteotomia de Weil, com incidência média de 36%.

Outra opção comum na literatura é transferência do flexor para o extensor. Myerson e Jung⁽²⁸⁾ observaram em estudo retrospectivo de 64 pés submetidos a essa transferência, que 34% dos pacientes estavam insatisfeitos com os resultados. Embora diversos estudos confirmem a eficácia da transferência flexor para extensor, eles apresentam diversos níveis de satisfação dos pacientes, variando de 51 a 89%. Correção incompleta após transferência tendínea em paciente com articulações MTF subluxadas também foi descrita na literatura.⁽²⁹⁾ Reparo direto da PP ganhou atenção recente e essa tendência foi criada pelos resultados relativamente ruins obtidos no tratamento dessas deformidades, frequentemente seguidos por altos índices de falha e recorrência.

Um estudo prospectivo demonstrando o resultado do reparo aberto direto da PP (grau 2 e 3 da classificação anatômica) apresentou um escore AOFAS pós-operatório de 92 pontos na média e mais de 68% de articulações estáveis.⁽⁸⁾ Não foi observada nenhuma recorrência da instabilidade articular.

Os estágios iniciais da lesão da PP com instabilidade sutil não têm opções de tratamento cirúrgico propostas na literatura. O tratamento sintomático inicialmente instituído para esses pacientes é eficaz na redução da dor inflamatória, mas é incapaz de prevenir a insuficiência progressiva e falha dos estabilizadores articulares.^(6,11)

Após extensa revisão da literatura podemos sugerir que essa série é a primeira a propor uma opção de tratamento cirúrgico para as instabilidades sutis das articulações MTF. Na análise pré-operatória, nenhum dos pacientes apresentava articulações completamente estáveis e mais de 97% apresentavam instabilidade grau I. Com a combinação da aplicação de radiofrequência e da osteotomia de Weil, 83% das articulações MTF tornaram-se totalmente estáveis (grau 0) com mais de 97% de articulações congruentes. Foi observado que 80% dos pacientes tinham o teste *toe purchase* positivos no pós-operatório e que 94% deles se apresentaram com o artelho tocando o solo, sem elevação residual. Os resultados obtidos com os graus 0 e 1 de lesão da PP foram superiores àqueles descritos previamente para os graus 2 e 3. Isso pode indicar que tratar a instabilidade

da articulação MTF em estágios iniciais pode produzir melhores desfechos.

A utilização da radiofrequência para tratamento das instabilidades articulares ainda é controversa. Na literatura podem ser encontrados tanto resultados positivos quanto negativos relativos à utilização desse recurso.⁽¹⁶⁾

O encolhimento capsular térmico tornou-se um procedimento comum para ampla variedade de afecções articulares associadas à instabilidade,⁽¹²⁾ mas sua utilização em articulações maiores como o ombro e o joelho foi motivo de grande desapontamento. Em contraste, esse mesmo procedimento tem sido utilizado com algum sucesso em cirurgias da mão e do tornozelo com reparos ligamentares. Alguns autores sugerem que os resultados obtidos com a corrugação e encurtamento térmico das estruturas capsuloligamentares anterolaterais do tornozelo são bastante similares aos procedimentos para a reparação ligamentar de forma anatômica. A maior justificativa para esse sucesso é baseada em estudos histológicos que evidenciaram reparação e remodelação tecidual, em vez de degeneração e necrose, durante o período de 3,5 a 62 meses após capsuloplastia térmica.⁽¹⁶⁾

Os efeitos moleculares da radiofrequência sobre os tecidos têm sido descritos em algumas publicações.^(15,17) Um dos mais importantes é a sua grande capacidade em encurtar estruturas colágenas, de modo que a capsuloplastia térmica produz redução efetiva no volume e translação articular. Devido à fraqueza biomecânica da cápsula articular submetida à radiofrequência, alguns autores sugerem que a imobilização pós-operatória seja essencial para prevenir que a cápsula articular alterada termicamente se alongue antes da conclusão do processo reparativo biológico.^(12,15) Por essa razão, decidiu-se nesta pesquisa manter os pacientes com os artelhos em flexão plantar por seis semanas.

As limitações desse estudo são o pequeno número de pacientes, a ausência de um grupo controle e o período de seguimento médio de 12 meses. Nesse estudo, descrevemos um novo tratamento para as lesões iniciais da placa plantar com instabilidade sutil que, durante nosso seguimento, não apresentaram progressão ou recorrência. Baseado nesses achados, podemos inferir que diagnosticar e tratar a instabilidade das articulações MTF dos dedos menores nos estágios iniciais pode prevenir a progressão da doença.

CONCLUSÃO

A combinação de corrugamento da placa plantar através da aplicação de radiofrequência combinada à os-

teotomia metatársica distal de Weil é uma opção viável para o tratamento dos estágios iniciais (grau 0 e 1) da instabilidade das articulações MTF dos dedos menores. devidas à insuficiência da placa plantar.

REFERÊNCIAS

1. Deland JT, Lee KT, Sobel M, DiCarlo EF. Anatomy of the plantar plate and its attachments in the lesser metatarsal phalangeal joint. *Foot Ankle Int.* 1995;16(8):480-6.
2. Doty JF, Coughlin MJ. Metatarsophalangeal joint instability of the lesser toes. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53(4):440-5.
3. Ford LA, Collins KB, Christensen JC. Stabilization of the subluxed second metatarsophalangeal joint: flexor tendon transfer versus primary repair of the plantar plate. *J Foot Ankle Surg.* 1998;37(3):217-22.
4. Suero EM, Meyers KN, Bohne WH. Stability of the metatarsophalangeal joint of the lesser toes: a cadaveric study. *J Orthop Res.* 2012;30(12):1995-8.
5. Myerson MS, Shereff MJ. The pathological anatomy of claw and hammer toes. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71(1):45-9.
6. Coughlin MJ, Baumfeld DS, Nery C. Second MTP joint instability: grading of the deformity and description of surgical repair of capsular insufficiency. *Phys Sportsmedicine.* 2011;39(3):132-41.
7. Powless SH, Elze ME. Metatarsophalangeal joint capsule tears: an analysis by arthrography, a new classification system and surgical management. *J Foot Ankle Surg.* 2001;40(6):374-89.
8. 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.
9. Haddad SL, Sabbagh RC, Resch S, Myerson B, Myerson MS. Results of flexor-to-extensor and extensor brevis tendon transfer for correction of the crossover second toe deformity. *Foot Ankle Int.* 1999;20(12):781-8.
10. Thompson FM, Deland JT. Flexor tendon transfer for metatarsophalangeal instability of the second toe. *Foot Ankle.* 1993;14(7):385-8.
11. Mendicino RW, Statler TK, Saltrick KR, Catanzariti AR. Predislocation syndrome: a review and retrospective analysis of eight patients. *J Foot Ankle Surg.* 2001;40(4):214-24.
12. Hyer CF, Vancourt R. Arthroscopic repair of lateral ankle instability by using the thermal-assisted capsular shift procedure: a review of 4 cases. *J Foot Ankle Surg.* 2004;43(3):104-9.
13. Whipple TL. From mini-invasive to non-invasive treatment using monopolar radiofrequency: the next orthopedic frontier. *Orthop Clin North Am.* 2009;40(4):531-5.
14. Whipple T, Villegas D. Thermal and electric energy fields by noninvasive monopolar capacitive-coupled radiofrequency: temperatures achieved and histological outcomes in tendons and ligaments. *PM R.* 2010;2(7):599-606.
15. Gomes JE, Krueel A, Muller LM. Mechanical changes induced by thermal stimulation in collagenous. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17(1 Suppl):93s-5s.
16. Lu Y, Markel MD, Kalscheur V, Ciullo JR, Ciullo JV. Histologic evaluation of thermal capsulorrhaphy of human shoulder joint capsule with monopolar radiofrequency energy during short- to long-term follow-up. *Arthroscopy.* 2008;24(2):203-9.
17. Wright NT, Humphrey JD. Denaturation of collagen via heating: an irreversible rate process. *Annu Rev Biomed Eng.* 2002;4:109-28.
18. Bouche 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.
19. Thompson FM, Hamilton WG. Problems of the second metatarsophalangeal joint. *Orthopedics.* 1987;10(1):83-9.
20. Deland JT, Sung IH. The medial crossover toe: a cadaveric dissection. *Foot Ankle Int.* 2000;21(5):375-8.
21. 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.
22. Trnka HJ, Gebhard C, Mühlbauer M, Ivanic G, Ritschl P. The Weil osteotomy for treatment of dislocated lesser metatarsophalangeal joints: good outcome in 21 patients with 42 osteotomies. *Acta Orthop Scand.* 2002;73(2):190-4.
23. Hofstaetter SG, Hofstaetter JG, Petroutsas JA, Gruber F, Ritschl P, Trnka HJ. The Weil osteotomy: a seven-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(11):1507-11.
24. Gregg J, Silberstein M, Clark C, Schneider T. Plantar plate repair and Weil osteotomy for metatarsophalangeal joint instability. *Foot Ankle Surg.* 2007;13(3):116-21.
25. Nery C, Coughlin MJ, Baumfeld D, Raduan FC, Mann TS, Catena F. Prospective evaluation of protocol for surgical treatment of lesser MTP joint plantar plate tears. *Foot Ankle Int.* 2014;35:876-85.
26. Weil L Jr, Sung W, Weil LS Sr, Malinoski K. Anatomic plantar plate repair using the Weil metatarsal osteotomy approach. *Foot Ankle Spec.* 2011;4(3):145-50.
27. Highlander P, VonHerbulis E, Gonzalez A, Britt J, Buchman J. Complications of the Weil osteotomy. *Foot Ankle Spec.* 2011;4(3):165-70.
28. 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.
29. Espinosa N, Maceira E, Myerson MS. Current concept review: metatarsalgia. *Foot Ankle Int.* 2008;29(8):871-9.