

Utilização do enxerto de biocerâmica para alongamento da coluna lateral nas osteotomias duplas do calcâneo

The use of bioceramic bone graft for lengthening the lateral column of the double calcaneal osteotomy

Marcelo Alves da Cruz¹, Mauro César Mattos e Dinato², Rodrigo Gonçalves Pagnano³, André Felipe Ninomiya⁴, Alberto Antonio Terrabuio Jr.⁴, Cristiano Milano¹, Antonio Egidio de Carvalho Jr.⁵

RESUMO

Objetivo: Avaliar a utilização do enxerto de biocerâmica para alongamento da coluna lateral nas osteotomias duplas do calcâneo, assim como a eficácia da técnica, no tratamento do pé plano valgo sintomático da infância. **Métodos:** A casuística constou de seis pacientes submetidos a osteotomia dupla do calcâneo empregando o enxerto de biocerâmica, no período de 2 anos (2010 a 2012). Os pacientes foram avaliados clínica e radiograficamente no pré-operatório e 6 meses após a cirurgia. Dados referentes à escala funcional da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) e a medida angular da correção radiográfica foram comparados. **Resultados:** Na escala da AOFAS, a média pré-operatória evoluiu de 62,3 para 98 pontos. O ângulo tálus-primeiro metatarsal teve média de 13,1° e diminuiu para 2,6° no pós-operatório. Houve integração do enxerto e não foram observadas complicações relacionadas ao procedimento nos pacientes avaliados. **Conclusão:** A técnica de dupla osteotomia do calcâneo, para correção do pé plano flexível, apresentou bons resultados clínicos e radiográficos. O enxerto de biocerâmica teve integração, foi eficiente como espaçador e contribuiu para diminuir a morbidade do procedimento.

Descritores: Deformidade do pé; Pé; Osteotomia; Substitutos ósseos

ABSTRACT

Objective: To evaluate the use of bioceramic bone graft for lengthening the lateral column of the double calcaneal osteotomy, as well as the effectiveness of this technique, for the treatment of symptomatic valgus flat foot in childhood. **Methods:** Our sample consisted of six patients who were submitted to double calcaneal osteotomy employing the bioceramic graft in 2 years (2010 to 2012). Patients were clinically and radiographically evaluated, pre-operatively and 6 months after surgery. Data regarding the *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) functional scale and radiographic correction of angular measurement were compared. **Results:** The average of AOFAS scale of preoperative evolved from 62.3 to 98 points. The talus-first metatarsal angle had a mean of 13.1° and decreased to 2.6° post-

Correspondência:

Marcelo Alves da Cruz
Rua Professora Amália Pimentel, 2.707, São José
CEP: 14403-440 – Franca (SP), Brasil.
E-mail: ma.cruz@hotmail.com

Data de recebimento

20/2/2013

Data de aceite

27/8/2013

¹ Estagiário do Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Campinas (SP), Brasil.

² Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Campinas (SP), Brasil.

³ Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologias do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Campinas (SP), Brasil.

⁴ Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologias do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Campinas (SP), Brasil.

⁵ Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Campinas (SP), Brasil; Grupo de Ortopedia Pediátrica do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: não há

Conflito de interesse: não há

operatively. Graft was integrated and there were no procedure-related complications in patients. **Conclusion:** The technique of double calcaneal osteotomy for the correction of flexible flat foot showed good clinical and radiographic results. Bioceramic bone graft integration was effective as a spacer and helped decreasing the morbidity of the procedure.

Keywords: Foot deformities; Foot; Osteotomy; Bone substitutes

INTRODUÇÃO

O pé plano valgo flexível é uma variação da normalidade que está presente em muitas crianças e em alguns adultos, raramente tendo sintomas. O arco plantar longitudinal eleva-se espontaneamente na maioria das crianças durante a primeira década de vida, evoluindo de maneira indolor e funcional⁽¹⁻³⁾.

A correção cirúrgica é indicada em pés planos valgos flexíveis sintomáticos quando as medidas conservadoras falham em aliviar a dor. O sintoma doloroso geralmente está sob a cabeça do tálus (que normalmente encontra-se em flexão plantar) ou na área do seio do tarso. As osteotomias são os procedimentos mais realizados, seja para alongamento da coluna lateral⁽⁴⁾ como para medialização do calcâneo⁽⁵⁾, e, em alguns casos, por meio de técnica combinada^(6,7). As osteotomias duplas são indicadas quando há um componente grave de valgo do retopé e abdução do antepé.

A classificação em deformidade grave de pé plano, que é doloroso e não responde à medida conservadora, pode ter a indicação do tratamento cirúrgico. O pequeno número de procedimentos comprova a exceção da necessidade de cirurgia nessas deformidades, que costumam ter boa evolução funcional.

A tática cirúrgica habitual de alongamento da coluna lateral do calcâneo utiliza enxerto autólogo da crista ilíaca, o que resulta em procedimento adicional para se obter o espaçador a ser interposto na osteotomia. Outra possibilidade é o uso de osso de banco de tecidos⁽⁸⁾ porém há pouca disponibilidade no nosso meio. Com a finalidade de diminuir a morbidade, abreviar o tempo cirúrgico e obter-se a correção, foi utilizado o enxerto de biocerâmica⁽⁹⁻¹¹⁾, em substituição ao enxerto autólogo.

A evolução clínica e radiológica da osteotomia dupla do calcâneo e a utilização do enxerto de biocerâmica nano-estruturado, composto por hidroxapatita e beta-tricálcio-fosfato, para alongamento da coluna lateral, foram pesquisadas e avaliadas com a finalidade de demonstrar sua eficácia.

A relevância deste estudo diz respeito às facilidades técnicas, à diminuição do tempo e à morbidade cirúrgica, além de comprovar a eficiência na solução dessa grave afecção do pé infantil.

O objetivo deste estudo foi empregar um substituto do enxerto autólogo nos pacientes portadores de deformidades graves e dolorosas, já submetidos a tratamento conservador com insucesso.

MÉTODOS

Entre maio de 2010 e maio de 2012, seis pacientes com diagnóstico de pé plano flexível foram submetidos a correção cirúrgica pela técnica de osteotomia dupla do calcâneo com enxertia de cunha de biocerâmica. Quatro pacientes eram do gênero masculino. Três pacientes foram tratados bilateralmente, com um total de nove pés operados. A idade variou de 9 a 14 anos, com média de 9,5 anos. Os dados da casuística estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Casuística

Paciente (iniciais)	Idade (anos)	Gênero	Lado	Data da cirurgia
LGD	9	F	Bilateral	8 de maio de 2010
JVAM	11	M	Bilateral	10 de janeiro de 2011
IMN	11	F	Bilateral	2 de fevereiro de 2011
PNN	14	M	Esquerdo	13 de janeiro de 2011
GAP	13	M	Esquerdo	12 de abril de 2012
RTAS	14	M	Esquerdo	18 de maio de 2012

F: feminino; M: masculino.

Técnica cirúrgica

Todos os pacientes foram submetidos à técnica clássica de osteotomia dupla do calcâneo, com as seguintes modificações: abordagem única para a exposição dos dois locais a serem realizadas as osteotomias e utilização do enxerto de biocerâmica para o alongamento da coluna lateral.

O paciente foi posicionado em decúbito lateral e foi realizada incisão na face lateral do calcâneo, inicialmente oblíqua, com extensão distal paralela à região plantar e em direção à articulação calcaneocuboidea (Figura 1). O nervo sural foi isolado e protegido. Os tendões fibulares, foram rebatidos em bloco dorsalmente com o retalho de pele.

A linha oblíqua da osteotomia, na região central do calcâneo, foi marcada com formão e completou-se com microserira sagital. A translação medial do fragmento distal produziu um degrau de aproximadamente 1cm. A fixação foi feita com fio de Kirschner de 2,0mm, retrógrado, em direção oblíqua.

O controle da osteotomia e da direção do fio de Kirschner foi feito por radioscopia, assim como a localização da osteotomia distal.

Prosseguiu-se com a exposição da tuberosidade anterior do calcâneo e da articulação calcaneocuboidea. A osteotomia foi realizada a 1,0cm da articulação calcaneocuboidea, entre as facetas média e anterior, com ângulação de 10°, tendo como parâmetro a tangente à parede lateral do calcâneo.

O enxerto de biocerâmica foi dimensionado de acordo com a necessidade da abertura adequada. As opções de tamanho das cunhas oferecidas variaram de pequena, média e grande. O grau de correção foi satisfeito pela colocação delas, sob pressão, na osteotomia de adição, variando a espessura da cunha. Essa maneira de introdução dispensou a transfixação por fio de Kirschner, o que levaria à quebra do implante (Figura 2).

A avaliação intraoperatória final do grau de correção foi feita na radioscopia e documentada em filme.



Figura 1 - Incisão cirúrgica única.



Figura 2 - Cunha de biocerâmica.

Pós-operatório

A imobilização durante as 3 semanas foi feita com gesso suropodálico sem carga. O fio de Kirschner foi retirado no retorno após avaliação radiográfica de controle da consolidação. Novo aparelho gessado suropodálico, com salto, permitiu o início do apoio. Esse gesso foi retirado após 3 semanas e o paciente foi encaminhado para a fisioterapia. A

radiografia de controle definitivo foi realizada em duas etapas: aos 60 dias e 180 dias.

Avaliação clínica e radiográfica

A avaliação clínica foi realizada utilizando-se a escala da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS)⁽¹²⁾.

As projeções radiográficas, anteroposterior e perfil, com apoio, foram selecionadas para a mensuração da variação dos ângulos de Meary (ATM)⁽¹³⁾ e dos ângulos de cobertura talonavicular (ACTM), no pré e pós-operatório.

RESULTADOS

Todos os pacientes apresentaram consolidação clínica e radiográfica aos 60 dias.

O ângulo de Meary (ATM), no pré-operatório, variou de 8° a 22°, com média de 13,1°, e, no pós-operatório, variou de 0° a 6°, com média de 2,6° na última radiografia (Tabela 2)

As radiografias aos 60 dias mostraram integração do enxerto em todos pacientes avaliados.

A escala AOFAS inicial variou de 55 a 70, com média de 62,3, e, na avaliação final, de 90 a 100, média de 98 (Tabela 3).

Não foram observados casos de migração do enxerto, subluxação da articulação calcaneocuboidea e complicações da ferida operatória

Os pacientes LGD e IMN são exemplos dos períodos pré e pós-operatórios.

Na figura 3, o paciente LGD apresenta deformidade grave, dolorosa com valgismo acentuado, plano e abduo. Nota-se a correção obtida na vista posterior e na comparação radiográfica no perfil, pela normalização dos eixos.

Na figura 4, paciente IMN com deformidade sintomática bilateral mostra o resultado clínico e o restabelecimento da congruência talonavicular na incidência em anteroposterior.

Tabela 2 - Avaliação pré e pós-operatória do ângulo de Meary (ATM)

Paciente (iniciais)	Ângulo ATM	
	Pré-operatório (lado, grau)	Pós-operatório (lado, grau)
LGD	D, 8° E, 16°	D, 2° E, 6°
JVAM	D, 18° E, 22°	D, 4° E, 6°
IMN	D, 14° E, 14°	D, 0° E, 4°
PNN	E, 8°	E, 2°
GAP	E, 10°	E, 0°
RTAS	E, 8°	E, 0°
Média (graus)	13,1°	2,6°

D: direita; E: esquerda.

Tabela 3 - Escala da American Orthopaedic Foot and Ankle Society pré e pós-operatória

Paciente (iniciais)	Pré-operatório (graus)	Pós-operatório (graus)
LGD	63	100
JVAM	55	99
IMN	70	90
PNN	55	100
GAP	63	100
RTAS	68	99
Média (graus)	62,3	98



Figura 3 - Imagens comparativas da deformidade na vista posterior e na projeção radiográfica em perfil.



Figura 4 - Resultado clínico e restabelecimento radiográfico da co-bertura talonavicular e integração do enxerto de biocerâmica.

DISCUSSÃO

Variações fisiológicas na estrutura do pé infantil, como o pé plano valgo flexível, têm que ser identificada pelo ortopedista e sua história natural deve ser conhecida. Ao nascimento, a característica de pé plano valgo é frequentemente observada e sua incidência diminui na vida adulta para aproximadamente 23%, o que demonstra a correção espontânea. De acordo com Harris e Beath⁽¹⁴⁾, são, em sua maioria, assintomáticos e funcionais.

Atualmente é consensual que a evolução da altura do arco longitudinal aumenta, espontaneamente, durante a primeira década de vida^(1,2,3) e aqueles que permanecem com a deformidade na vida adulta são considerados uma variação anatômica da normalidade, pois não conduzem a nenhum grau de incapacidade^(14,15).

O sintoma dor, a falta de equilíbrio, a incapacidade funcional e a deformidade grave podem ocorrer em crianças, caracteristicamente sedentárias com sobrepeso manifestadas desde a primeira infância. Nesses casos a necessidade de tratamento visa à melhora da dor, do desempenho das atividades físicas e a modificação do apoio com intenção de restabelecer a estabilidade.

O exame físico objetiva identificar os fatores ou diagnósticos adjuvantes da deformidade em pé plano valgo. O exame neurológico exclui afecções que cursam com essa deformidade. A manobra de Silfverskiöld⁽¹⁶⁾ demonstra a amplitude de dorsoflexão do pé com o joelho em flexão e extensão. A limitação, a menos de 90° mostra o encurtamento congênito do tendão calcâneo por retração dos gastrocnêmios. Essa associação é um agravante do pé plano valgo flexível que deve ser levado em consideração no tratamento. Outra pesquisa clínica indispensável é o teste de mobilidade articular para o diagnóstico de coalizões tarsais.

Em pacientes sintomáticos, idiopáticos, com má convivência no uso de calçados convencionais, interferência nas atividades próprias da idade e que não responderam ao tratamento conservador inicial, por período prolongado, há indicação de correção cirúrgica.

A literatura descreve diversas técnicas cirúrgicas que tratam especificamente o espectro de gravidade, objetivando a correção do detalhe etiopatogênico específico da deformidade em questão.

Phillips⁽¹⁷⁾, em seu artigo de revisão mostra bons resultados com a técnica de Evans. O mesmo foi referido por Mosca, em 2010⁽¹⁸⁾, que introduz modificações na tática cirúrgica e descreve o sucesso obtido na sua série de casos. Nos casos de valgismo acentuado (>5°), os autores Frankel, Penney e Basioni, relatam os bons resultados no emprego da técnica da dupla osteotomia de calcâneo^(6,7,19).

Baseado no sucesso dessa opção de dupla osteotomia, realizamos o tratamento que associa o osteotomia de deslizamento do calcâneo ao alongamento da coluna lateral do pé. Ao invés da utilização de enxerto autólogo do íliaco, optamos pelo uso da cunha sintética de adição (material de biocerâmica).

Ainda que o enxerto tricortical autógeno seja preferencial pela maioria dos autores, a escolha pela cunha de biocerâmica objetivou vantagens como a facilidade técnica, a diminuição do tempo cirúrgico e baixar a morbidade representada pela cirurgia complementar para obtenção do enxerto ilíaco. Os estudos que avaliam os diversos aspectos da utilização desses materiais biossintéticos apontam para boa integração e eficiência na correção das deformidades em outros locais^(9,11).

Entre os pacientes estudados, houve integração do enxerto em todos os casos e não foram observadas complicações relacionadas ao seu uso. Do nosso conhecimento, não há comunicação da avaliação específica na correção do pé plano valgo flexível da criança.

O enxerto de banco, que seria uma outra opção vantajosa, apresenta boa integração⁽⁸⁾, porém é pouco disponível em nosso meio.

A fixação do enxerto de biocerâmica não pôde ser feita por fio transfixante devido às características do material, que pode acarretar a fragmentação do bloco. Em nossos pacientes, como em outros trabalhos^(6,20), a impactação do enxerto se mostrou estável na manutenção do seu posicionamento, facilmente introduzida utilizando-se um afastador do tipo *spreader* ou mesmo dois fios de Kirschner colocados nas bordas com finalidade de abrir a osteotomia. Nessa casuística, não houve a ocorrência de subluxação dorsal do fragmento distal da osteotomia, como citado por Mosca⁽¹⁸⁾ que previamente propôs a fixação da articulação calcaneocuboidea.

Os resultados do ponto de vista clínico confirmam que, em todos os parâmetros de pontuação da escala AOFAS, ocorre melhora da dor, do aspecto morfológico e da função validada pela variação positiva.

Na avaliação radiográfica houve uma normalização do ângulo de Meary (ATM) e melhora na cobertura da articu-

lação talonavicular. Essa modificação angular corresponde à horizontalização do eixo do tálus.

Em relação a técnica da osteotomia dupla do calcâneo, consideramos laboriosa por exigir lastro de experiência e deve se restringir especificamente à deformidade de maior gravidade. Os casos bilaterais foram operados numa única etapa, pelo mesmo cirurgião.

As complicações esperadas são inerentes ao porte cirúrgico, curva de aprendizado e série pequena de casos.

A incisão única permite visão ampliada, porém requer dissecação cuidadosa com identificação do nervo sural, levantamento de retalho cutâneo profundo e manuseio delicado das partes moles. Com esses cuidados, não houve alterações parestésicas e deiscência da sutura.

Na concomitância do equinismo resultante do encurtamento do complexo gastrocnemiosolear há necessidade de alongamento proximal (Strayer)⁽²¹⁾ que foi realizada em um paciente, bilateralmente. Essa é a última fase do procedimento.

A solicitação desse material especial é autorizada com pedido prévio para implante ósseo e tem sua regulamentação pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Esse fato ocorreu em quatro pacientes e nos restantes houve repasse ao paciente.

Devido à excepcionalidade da indicação cirúrgica, a pequena série mostrou a eficiência do uso da cunha de biocerâmica como uma boa alternativa ao enxerto autólogo, prevendo sua vantajosa utilização

CONCLUSÃO

A correção do pé plano valgo, flexível, grave, idiopático e doloroso pela técnica de osteotomia dupla do calcâneo foi alcançada.

O emprego do enxerto de biocerâmica mostrou integração total e no tempo esperado.

Os parâmetros da avaliação clínica e radiográfica foram satisfatórios.

A alternativa pelo uso da biocerâmica foi eficaz.

REFERÊNCIAS

1. Staheli LT, Chew DE, Corbett M. The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(3):426-8.
2. Vanderwilde R, Staheli LT, Chew DE, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(3):407-15.
3. Volpon JB. O pé em crescimento, segundo as impressões plantares. *Rev Bras Ortop.* 1993;28(4):219-23.
4. Mosca VS. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hind-foot. Results in children who had severe, symptomatic flatfoot and skewfoot. *TJ Bone Joint Surg Am.* 1995;77(4):500-12.
5. Koutsogiannis E. Treatment of mobile flat foot by displacement osteotomy of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Br.* 1971;53(1):96-100.
6. Frankel JP, Turf RM, Kuzmicki LM. Double calcaneal osteotomy in the treatment of posterior tibial tendon dysfunction. *J Foot Ankle Surg.* 1995;34(3):254-61.
7. Penney NT, Viselli SJ, Holmes TR, Weiner RD. Double-calcaneal osteotomy with a unilateral rail external fixator for correction of pes planus: a case report. *Foot Ankle Spec.* 2009;2(4):194-9.
8. John S, Child BJ, Hix J, Maskill M, Bowers C, Catanzariti AR, et al. A retrospective analysis of anterior calcaneal osteotomy with allogenic bone graft. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(4):375-9.
9. Garrido CA, Sampaio TC. Uso da biocerâmica no preenchimento de falhas ósseas. *Rev Bras Ortop.* 2010;45(4):433-8.
10. Zabeu JL, Mercadante MT. Substitutos ósseos comparados ao enxerto ósseo autólogo em cirurgia ortopédica – Revisão sistemática da literatura. *Rev Bras Ortop.* 2008;43(3):59-68.
11. Schindler OS, Cannon SR, Briggs TW, Blunn GW. Composite ceramic bone graft substitute in the treatment of locally aggressive benign bone tumours. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2008;16(1):66-74.
12. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15(7):349-53.
13. Meary R. On the measurement of the angle between the talus and the first metatarsal. Symposium: *Le Pied Creux Essential.* *Rev Chir Orthop* 1967;53:389-410.
14. Harris RI, Beath T. Hypermobil flat-foot with short tendo achillis. *J Bone Joint Surg Am.* 1948;30(1):116-40.
15. Steel MW 3rd, Johnson KA, DeWitz MA, Ilstrup DM. Radiographic measurements of the normal adult foot. *Foot Ankle.* 1980;1(3):151-8.
16. Silfverskiöld N. Reduction of the uncrossed two-joint muscles of the leg to one-joint muscles in spastic conditions. *Acta Chir Scand.* 1923-1924;56:315.
17. Phillips GE. A review of elongation of os calcis for flat feet. *J Bone J Surg Br.* 1983;65(1):15-8.
18. Mosca VS. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthop.* 2010;4(2):107-21.
19. Basoni Y, El-Ganainy AR, El-Hawary A. Double calcaneal osteotomy and percutaneous tenoplasty for adequate arch restoration in adult flexible flat foot. *Int Orthop.* 2011;35(1):47-51.
20. Evans D. Calcaneo-valgus deformity. *TJ Bone Joint Surg Br.* 1975;57(3):270-8.
21. Strayer LM, Jr. Gastrocnemius recession. Five-year report of cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1950;32:671.