

# Correção do ângulo de cobertura talonavicular do pé plano valgo abduto após osteotomia dupla do calcâneo

Talonavicular coverage angle correction in flat-abducted-foot after double calcaneal osteotomy

Higor Kazumi Moribe<sup>1</sup>, Marcus Vinicius Gregolis de Brito<sup>1</sup>, Helencar Ignácio<sup>1</sup>, Márcio Gomes Figueiredo<sup>1</sup>

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar retrospectivamente, por meio de mensurações angulares radiográficas, a correção da subluxação talonavicular em pacientes com pé plano valgo abduto flexível, submetidos à osteotomia de deslizamento medial do calcâneo, associada ao alongamento da coluna lateral, com enxerto ósseo autólogo retirado do próprio calcâneo. **Métodos:** Foram realizadas mensurações do ângulo de cobertura talonavicular, nas radiografias em posição ortostática, nas incidências anteroposterior e lateral. Foram analisadas imagens pré e pós-operatórias de 15 pacientes apresentando pés planos valgus abduetos flexíveis sintomáticos, totalizando 20 pés, que foram submetidos à osteotomia de deslizamento medial e ao alongamento da coluna lateral do calcâneo com uso de enxerto autólogo. O ângulo talonavicular foi medido pelo cruzamento das linhas formadas pelas bordas medial e lateral da superfície articular do tálus e navicular, na radiografia anteroposterior do pé em posição ortostática. **Resultados:** As medidas pré-operatórias do ângulo de cobertura talonavicular variaram entre 10 e 50°, com média de 32°, enquanto as medidas pós-operatórias variaram de 2 a 30°, com média de 11°. A correção do ângulo de cobertura talonavicular variou de 2 a 35°, com média de correção de 19°. **Conclusão:** A dupla osteotomia do calcâneo demonstrou ser um procedimento eficaz na correção do ângulo de cobertura talonavicular em pacientes sintomáticos, restabelecendo o alinhamento da coluna medial e possibilitando o alinhamento do retropé em relação ao antepé.

**Descritores:** Pé; Deformidade; Pé plano valgo; Osteotomia; Calcâneo

## Abstract

**Objective:** To evaluate retrospectively through radiographic angular measurements, the correction of the talo-navicular subluxation in patients with flexible flat-abducted-feet undergoing medial sliding osteotomy of the calcaneus associated with lateral column lengthening with autologous bone graft from own calcaneus. **Method:** Measurements were made of the talo-navicular coverage angle on radiographs in orthostatic position, in anteroposterior and lateral planes. Images pre and postoperative of the 15 patients with flexible flat-abducted-foot symptomatic were analyzed, totaling 20 feet, which underwent medial sliding osteotomy and lengthening of the lateral column of the calcaneus with the use of

### Correspondência

Helencar Ignácio  
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 5.416 - Vila São Pedro  
CEP: 15090-000 - São José do Rio Preto (SP), Brasil  
E-mail: helencar@uol.com.br

### Data de recebimento

8/10/2014

### Data de aceite

25/2/2015

Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

**Fonte de financiamento:** não há.

**Conflito de interesse:** não há.

autologous graft. The talo-navicular angle was measured by crossing the lines formed by the medial and lateral borders of the articular surface of the talus and navicular in weightbearing dorsoplantar radiograph. **Results:** The pre-operative measurements of the talo-navicular coverage angle ranging 10 to 50 degrees, with an average of 32 degrees, while the postoperative measurements ranged 2 to 30 degrees with an average of 11 degrees. The correction of the talo-navicular coverage angle ranged from 2 to 35 degrees, with an average of 19 graus. **Conclusion:** The double osteotomy of the calcaneus demonstrated to be an effective procedure for the correction of the talo-navicular coverage angle in symptomatic patients, restoring alignment of the medial column and enabling the alignment of the hindfoot in relation to the forefoot.

**Keywords:** Foot; Deformity; Flatfoot; Osteotomy; Calcaneus

## INTRODUÇÃO

O pé plano valgo caracteriza-se pela diminuição do arco plantar medial e valgo do calcâneo com o pé em posição de carga. É uma condição comum encontrada no consultório, sendo também denominado como pé chato ou pronado. Na idade em que as crianças iniciam a marcha, elas frequentemente apresentam pés planos, que, na maioria das vezes, se corrigirão espontaneamente, com formação gradual do arco longitudinal medial durante o desenvolvimento.<sup>(1-3)</sup>

Esta pode ser uma condição isolada ou parte de uma grande entidade clínica;<sup>(2)</sup> fazem parte desta a frouxidão ligamentar generalizada, as anormalidades neurológicas e musculares, as síndromes genéticas e as doenças do colágeno.<sup>(4)</sup>

O pé plano valgo pode ser dividido em flexível (quando a mobilidade do complexo subtalar está preservada e o arco medial é formado pelo efeito “molinete” da fásia plantar) e em rígido (quando há alterações estruturais que impossibilitam a mobilidade do complexo subtalar e a correção da deformidade).<sup>(5-7)</sup> As principais causas do pé plano rígido são a coalizão tarsal e o pé talo vertical.<sup>(8,9)</sup>

Os achados clínicos são a posição em valgo do calcânar, o pé pronado (antepé supinado em relação ao retropé), graus variados de abdução e diminuição da altura do arco longitudinal medial.<sup>(1)</sup> Dentre os testes especiais, os mais importantes são o de extensão do hálux (*Jack's Test*) e o da ponta dos pés, que auxiliam na avaliação da flexibilidade.<sup>(10)</sup>

Radiograficamente, evidencia-se o tálus verticalizado na incidência perfil e medializado na anteroposterior, aumentando, dessa maneira, o denominado ângulo de Kite nas duas incidências. Visualiza-se também a subluxação entre o tálus e o navicular, e alguns casos apresentam também subluxação naviculo-cuneiforme. Alguns ângulos são medidos para avaliação radiográfica das deformidades. Na incidência anteroposterior, traçamos o ângulo talocalcanear (Kite), cujos valores normais variaram de 20° a 40°; o ângulo talo-navicular (Giannestras), cujos valores normais variaram de 60° a 80°; e o ângulo de cobertura talonavicular, com valor normal até 7°. Na incidência de perfil, avaliamos o ângulo de inclinação do calcâneo, cujos valores normais variaram de

15° a 20° e o ângulo talocalcanear (Kite), que variou de 35° a 50°,<sup>(11,12)</sup> e o ângulo de Moreau Costa-Bartani, com valores entre 125° e 135°.

Moraleda et al. realizaram um estudo retrospectivo com 135 pacientes com diagnóstico de pé plano valgo flexível, que foram divididos em 3 grupos: 45 assintomáticos, 45 sintomáticos submetidos ao tratamento conservador e 45 sintomáticos submetidos ao tratamento cirúrgico. O estudo concluiu que a subluxação lateral do navicular, mensurada pelo ângulo de cobertura talonavicular, esteve associada com os sintomas em pacientes com pé plano valgo, ou seja, quanto maior o ângulo, maior a chance de o paciente ser sintomático.<sup>(13)</sup>

No passado, os sapatos especiais e as palmilhas eram frequentemente prescritos para o tratamento de pés planos, mas, em 1989, Denis Wenger et al. realizaram um estudo prospectivo e randomizado para avaliar a eficácia de palmilhas e calçados especiais em 130 crianças de 1 a 6 anos com pés planos, e chegaram à conclusão de que elas não melhoraram mais que o grupo controle.<sup>(14)</sup>

O tratamento cirúrgico do pé plano flexível é indicado para pés dolorosos em crianças com mais de 10 anos que não apresentaram melhora com o tratamento conservador (alongamentos, mudança de calçados, atividade física, controle do peso e tratamento fisioterápico).<sup>(1,10)</sup> Diversas técnicas cirúrgicas foram descritas para essa patologia, como artrotrises,<sup>(5)</sup> procedimentos de partes moles, osteotomias e artrodeses.<sup>(1)</sup> Para a escolha do tratamento cirúrgico, é importante avaliar as deformidades existentes, a idade e se a placa de crescimento está aberta ou próxima de seu fechamento.<sup>(15,16)</sup>

A artrotrise é realizada por meio da colocação de espaçador no seio do tarso, sendo indicada nos pacientes em crescimento esquelético. De acordo com Giannini,<sup>(17)</sup> a artrotrise realizada durante o crescimento proporciona uma ótima e duradoura correção da deformidade, restaurando o alinhamento talocalcâneo com remodelação da articulação subtalar. No entanto, a principal complicação dessa técnica é a diminuição da amplitude de movimento da articulação subtalar e dor persistente, que pode exigir a retirada do espaçador.<sup>(15,16)</sup>

A reconstrução de partes moles pode ser realizada com o procedimento de Kidner, proposto para o tratamento de

navicular acessório, cujo principal objetivo é a restauração da mecânica do tendão tibial posterior, pelo retensionamento e pela reinserção plantar. Esse procedimento não é feito isoladamente para a restauração do arco longitudinal medial. A tenossuspensão do tendão tibial anterior, pela técnica de Young, é realizada transferindo-se esse tendão para a tuberosidade do navicular, para a restauração do arco plantar longitudinal medial.<sup>(15)</sup>

Dentre as osteotomias do calcâneo, podemos citar a osteotomia de deslizamento medial, descrita por Koutsogiannis,<sup>(18)</sup> que é a técnica mais utilizada para correção da deformidade no plano frontal. Além da correção da deformidade, ocorre o realinhamento do calcâneo em relação à perna, restabelecendo a vantagem biomecânica do tendão calcâneo como um inversor do retropé.<sup>(15,16)</sup> No entanto, a correção da abdução é limitada. Outra osteotomia amplamente descrita na literatura é a de alongamento da coluna lateral, descrita por Evans,<sup>(19)</sup> cuja principal indicação é a correção das deformidades no plano transversal. As principais complicações da osteotomia de Evans são: pseudoartrose, consolidação viciosa por desvio dorsal do processo anterior do calcâneo, dor lateral por sobrecarga na articulação calcâneocuboidea e subluxação da articulação calcâneocuboidea. Em 2003, Carvalho et al.<sup>(20)</sup> avaliaram 29 pés de 19 pacientes portadores de pé plano valgo flexível idiopático, que foram submetidos à osteotomia de Koutsogiannis modificada. A técnica adicionou a varização da extremidade deslizada medialmente, obtendo-se melhora radiográfica e clínica em 17 pacientes; 2 pacientes apresentaram recidiva e dor após a cirurgia devido à hiperfrouxidão ligamentar e a pé plano valgo grave na avaliação pré-operatória.

Nos pacientes com deformidades em múltiplos planos, uma alternativa é a realização da dupla osteotomia do calcâneo, que corrige a deformidade no plano transversal com a osteotomia de Evans e a deformidade no plano frontal por meio da osteotomia de Koutsogiannis. Moseir-LaClair et al. realizaram a dupla osteotomia do calcâneo combinada com a transferência do tendão flexor longo dos dedos e alongamento do tendão de Aquiles em 28 pés planos secundários à insuficiência do tendão tibial posterior Johnson II. A média pós-operatória do escore da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society Score* (AOFAS) do tornozelo-retropé foi de 90, com média de seguimento de 5 anos.<sup>(11)</sup>

Desai, em 2011, publicou uma técnica que retirava o enxerto bicortical estruturado do próprio calcâneo, utilizando-o no alongamento do calcâneo anterior, evitando, assim, as complicações oriundas da retirada do enxerto do osso ilíaco.<sup>(21)</sup>

Este estudo teve como objetivo avaliar radiograficamente, por meio de mensurações angulares, a correção da subluxação talonavicular nos pacientes que apresentavam pé plano valgo flexível e componente importante de abdução, que

foram submetidos à osteotomia de deslizamento medial do calcâneo associada ao alongamento da coluna lateral, utilizando enxerto ósseo autólogo retirado do próprio calcâneo.

## MÉTODOS

Após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Fundação Faculdade Regional de Medicina São José do Rio Preto (parecer 389.422), foi realizado um estudo retrospectivo dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico de pé plano valgo abduto flexível, com dupla osteotomia do calcâneo, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2013, pelo Grupo de Cirurgia do Tornozelo e Pé do Hospital de Base de São José do Rio Preto (SP).

Os critérios de inclusão foram: pacientes com pé plano valgo abduto flexível, submetidos a osteotomia de deslizamento medial do calcâneo descrita por Koutsogiannis associada à osteotomia de alongamento da coluna lateral do calcâneo descrita por Evans.

Foram excluídos do estudo os pacientes com graus variados de rigidez, coalizão tarsal, tálus vertical e aqueles submetidos a procedimentos mediais devido à hiper mobilidade da talonavicular.

Foram selecionadas as imagens radiográficas em posição ortostática dos pés, nas incidências anteroposterior e lateral, de controle pré-operatório e após 16 semanas da cirurgia. Por meio dos *softwares* visualizadores de imagens radiográficas VEPRO® e AGFA Viewer®, foram realizadas medições do ângulo de cobertura talonavicular, Kite anteroposterior e lateral, tálus - primeiro metatarso e Giannestras. Para a realização deste estudo, consideramos o ângulo de cobertura talonavicular como parâmetro de correção da abdução, que é formado pelas linhas que cruzam as bordas medial e lateral do tálus, e navicular na radiografia anteroposterior do pé (Figura 1).

## Técnica cirúrgica

Os pacientes foram submetidos à raquianestesia ou à anestesia geral, e posicionados em decúbito dorsal horizontal com um coxim no quadril ipsilateral ao pé operado.

Para a osteotomia de deslizamento medial do calcâneo, foi feita uma incisão oblíqua curta no retropé abaixo dos tendões fibulares, afastando-os proximalmente (Figura 2). Realizou-se uma osteotomia oblíqua e paralela aos tendões fibulares, utilizando formões de lâminas finas. O fragmento distal da osteotomia foi deslizado medialmente por aproximadamente 10mm e fixado com um fio de Kirschner de 3,0mm, com auxílio de intensificador de imagens (Figura 3). Foi retirado um bloco de enxerto ósseo do fragmento superior da osteotomia, com aproximadamente 10mm de comprimento,

5mm de largura e 10mm de espessura, tomando-se o cuidado de não invadir a articulação subtalar. Se o alongamento necessário fosse menor ao tamanho do enxerto retirado, modelava-se o mesmo de acordo com o tamanho necessário.



Figura 1. Ângulo de cobertura talonavicular formado pelas linhas que cruzam as bordas medial e lateral da superfície articular do tálus e do navicular, sendo normal até 7°. <sup>(12,13)</sup>

A osteotomia de Evans foi feita por uma via de acesso lateral, iniciando-se na articulação calcâneoocuboidea e estendendo-se horizontalmente para a região posterior (Figura 2). Foi realizada uma osteotomia no calcâneo, paralela e a aproximadamente 1,5cm da articulação calcâneoocuboidea, alongando a coluna lateral do calcâneo com o auxílio de um afastador de lâminas, colocando o enxerto ósseo previamente retirado e fixando com um ou dois fios de Kirschner de 1,5mm, para evitar a impacção do mesmo e a migração dorsal do fragmento distal (Figuras 4 e 5). Após o término do procedimento, foram realizadas radiografias de controle, simulando carga, para avaliação da necessidade de procedimentos mediais (Figuras 6 e 7). Posteriormente ao fechamento por planos, foi colocada tala gessada tipo bota, e a alta hospitalar ocorreu no dia seguinte. Nos pacientes com encurtamento do tendão de Aquiles, foram realizados alongamentos do gastrocnêmio medial ou alongamento em “V” na transição musculotendínea.



Figura 3. Abertura da osteotomia de medialização do calcâneo com afastador de lâminas.



Figura 2. Via de acesso para a osteotomia varizante do calcâneo – Koutsogiannis (seta branca). Via de acesso para a osteotomia de alongamento da coluna lateral do calcâneo – Evans (seta preta).



Figura 4. Colocação de enxerto e fio de Kirschner posicionado no fragmento distal, para evitar a migração dorsal da tuberosidade anterior do calcâneo.

No pós-operatório, o paciente permaneceu com tala gessada até a retirada dos fios de Kirschner, que ocorreu por volta

de 6 a 8 semanas, conforme a consolidação radiográfica das osteotomias. Após 8 semanas, foi iniciada carga progressiva e houve encaminhamento à fisioterapia para reabilitação.

Segue abaixo o caso de um paciente do sexo masculino, de 13 anos, que apresentava queixa de pé plano valgo doloroso bilateral (Figura 8). Na radiografia pré-operatória visualiza-se um aumento do ângulo de cobertura talonavicular (Figura 9). Foi submetido à dupla-osteotomia do calcâneo, apresentando melhora clínica (Figura 10) e radiográfica (Figura 11).

## RESULTADOS

No período de janeiro de 2010 a outubro de 2013, foram selecionados 24 pacientes que preencheram os critérios de inclusão, submetidos à osteotomia de deslizamento medial associada à osteotomia de alongamento da coluna lateral do calcâneo. Nove pacientes, no entanto, apresentaram documentação radiográfica insuficiente; assim, 15 pacientes foram submetidos ao estudo, totalizando 20 pés. Destes, nove eram do sexo feminino. A média de idade em que esses pacientes foram submetidos ao tratamento cirúrgico foi de 13 anos, com idades variando de 11 a 19 anos.

Foram operados nove pacientes do lado esquerdo, um do lado direito, e cinco pacientes tiveram ambos os pés operados por essa técnica.

As medidas pré-operatórias do ângulo de cobertura talonavicular variaram entre 10 e 50°, com uma média de 32°,

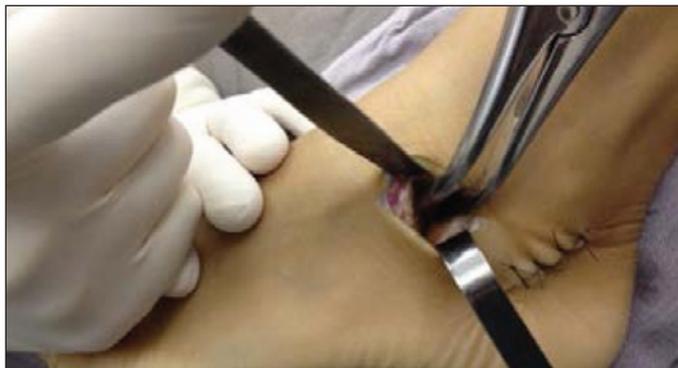


Figura 5. Osteotomia de alongamento da coluna lateral do calcâneo utilizando-se o afastador de lâminas.



Figura 6. Controle radiográfico na posição perfil.



Figura 7. Controle radiográfico na posição axial de calcâneo, mostrando a medialização do calcâneo e o posicionamento dos fios de Kirschner.



Figura 8. Aspecto pré-operatório: observam-se valgismo do retropé e abdução do antepé.



Figura 9. Radiografia pré-operatória na incidência anteroposterior com carga evidenciando um ângulo de cobertura talonavicular aumentado.



Figura 10. Aspecto pós-operatório: observa-se correção do valgismo do retropé e da abdução do antepé.

enquanto as medidas pós-operatórias variaram de 2 a 30°, com uma média de 11°. A correção do ângulo de cobertura talonavicular variou de 2 a 35°, com uma média de correção de 19° (Tabela 1).



Figura 11. Radiografia 12 semanas após a cirurgia na incidência anteroposterior com carga evidenciando correção do ângulo de cobertura talonavicular.

Tabela 1. Medidas pré e pós-operatórias do ângulo de cobertura talonavicular

| Paciente | Sexo      | Idade (anos) | Lado      | Pré-operatório (graus) | Pós-operatório (graus) |
|----------|-----------|--------------|-----------|------------------------|------------------------|
| 1        | Feminino  | 12           | Esquerdo  | 34                     | 6                      |
| 2        | Feminino  | 11           | Esquerdo  | 48                     | 16                     |
| 3        | Masculino | 12           | Esquerdo  | 10                     | 7                      |
| 4        | Feminino  | 12           | Direito   | 38                     | 8                      |
| 5        | Feminino  | 13           | Bilateral | D:25/E:14              | D:6/E:2                |
| 6        | Feminino  | 13           | Esquerdo  | 38                     | 26                     |
| 7        | Masculino | 11           | Bilateral | D:50/E:46              | D:30/E:26              |
| 8        | Masculino | 15           | Bilateral | D:35/E:36              | D:12/E:10              |
| 9        | Feminino  | 19           | Esquerdo  | 45                     | 10                     |
| 10       | Feminino  | 17           | Esquerdo  | 22                     | 5                      |
| 11       | Masculino | 13           | Bilateral | D:32/ E:32             | D:13/E:21              |
| 12       | Feminino  | 13           | Esquerdo  | 22                     | 3                      |
| 13       | Masculino | 13           | Esquerdo  | 32                     | 15                     |
| 14       | Masculino | 12           | Bilateral | D:23/E:18              | D:9/E:16               |
| 15       | Feminino  | 12           | Esquerdo  | 32                     | 20                     |
| Média    |           | 13           |           | 32                     | 11                     |

D: direito; E: esquerdo.

A medida angular pré-operatória foi comparada à pós-operatória pelo teste *t* pareado (teste de comparação de médias pareadas para dados paramétricos), cujo valor obtido foi 6,930 (valor de  $p < 0,0001$ ), sendo esta uma diferença estatisticamente significativa (diferença considerada estatisticamente significativa quando o valor de  $p$  for  $\leq 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

O pé plano flexível pode ser fisiológico ou não fisiológico. O fisiológico é quando o paciente é assintomático e não requer tratamento; o não fisiológico é caracterizado pela progressão da deformidade associada aos sintomas de dor e fadiga.<sup>1,10,22</sup>

O arco longitudinal normal do pé é mantido principalmente pelo complexo ósteo-ligamentar, tendo a musculatura pouca influência para a manutenção deste, conforme demonstrado por Basmajian e Stecko com estudos eletro-neuromiográficos.<sup>23</sup> Posteriormente, Mann e Inman confirmaram esta teoria.<sup>24</sup>

O tratamento cirúrgico do pé plano flexível é indicado para crianças sintomáticas que não melhoraram com o tratamento conservador.<sup>1,10</sup> Diversas técnicas cirúrgicas foram descritas para essa patologia, como as artroises,<sup>3</sup> procedimentos de partes moles, artrodeses e osteotomias. Estas últimas são mais vantajosas que as artrodeses e as transferências tendíneas, pois preservam as articulações e a função muscular.<sup>1</sup> Em 1971, Koutsogiannis descreveu detalhadamente uma osteotomia de transposição medial do calcâneo;<sup>18</sup> e, em 1975, Evans descreveu uma osteotomia na região distal do calcâneo, com inserção de enxerto ósseo, para alongamento da coluna lateral do pé, corrigindo o valgismo do retópé e a abdução do antepé.<sup>19</sup> Vários trabalhos enfatizam a importância do alinhamento da coluna medial (aumento do ângulo de cobertura talonavicular) em relação à sintomatologia do pé plano.<sup>13,22</sup>

Moraleda e Mubarak dividiram os pacientes com pé plano flexível em três grupos: assintomáticos, sintomáticos com tratamento conservador e sintomáticos com tratamento cirúrgico. Foram realizadas radiografias dos pés nas incidências anteroposterior e lateral com carga, e foram feitas 13 mensurações. Os autores não encontraram diferenças entre pacientes sintomáticos e assintomáticos quanto às medidas de alinhamento do retópé, arco longitudinal, comprimento da coluna lateral, pronação ou supinação do antepé, porém encontraram uma diferença estatisticamente significativa na medida do ângulo de cobertura talonavicular entre os pacientes assintomáticos e sintomáticos. O ângulo de cobertura talonavicular nos pacientes assintomáticos foi em média de  $25 \pm 8^\circ$  e, nos pacientes sintomáticos, foi de  $36 \pm 9^\circ$  nos tratados conservadoramente e de  $39 \pm 11^\circ$  nos pacientes tratados cirurgicamente.<sup>13</sup> Posteriormente, Yan et al. encontraram diferenças estatisticamente significantes nos ângulos de

cobertura talonavicular e no ângulo tálus - primeiro metatarso lateral, entre os pacientes sintomáticos e assintomáticos. Os autores observaram que o aumento do ângulo de cobertura talonavicular poderia aumentar a eversão do complexo articular subtalar, causando os sintomas.<sup>22</sup> Em nosso estudo, os valores do ângulo de cobertura talonavicular pré-operatórios estavam próximos aos encontrados nos pacientes sintomáticos descritos por Moraleda e Mubarak<sup>13</sup> e por Yan et al.<sup>22</sup> Após o procedimento cirúrgico, esses ângulos alcançaram valores inferiores aos pacientes assintomáticos com pé plano flexível do primeiro estudo, mesmo que acima do valor normal ( $7^\circ$ ).

Poucos trabalhos na literatura contemplaram a dupla osteotomia do calcâneo para o tratamento do pé plano na infância. Nos estudos de Moseir-LaClair et al., Frankel et al. e DiDomenico et al.,<sup>11,25,26</sup> os pacientes obtiveram correções significativas com a dupla osteotomia do calcâneo. Vale ressaltar, no entanto, que os pacientes estudados apresentavam idade mais avançada e tinham como patologia de base a insuficiência do tendão tibial posterior.

Para a escolha do tipo de enxerto ou substituto ósseo, o cirurgião deve avaliar o propósito do enxerto (estrutural, preenchimento, osteocondução e osteoindução), a localização, a perfusão local, o custo, e as potenciais vantagens e limitações de cada caso. Os substitutos ósseos disponíveis são: enxerto ósseo autógeno, aloenxerto, xenoenxerto, enxerto ósseo sintético, fatores de crescimento ósseo e células mesenquimais.<sup>27</sup>

Cruz et al.<sup>28</sup> avaliaram seis pacientes, que totalizaram nove pés operados, submetidos à dupla osteotomia do calcâneo (medialização e alongamento da coluna lateral). O estudo teve como objetivo avaliar o uso do enxerto de cunha de biocerâmica na osteotomia de alongamento da coluna lateral do calcâneo. Como vantagens do uso desse enxerto, apresentaram a redução do tempo cirúrgico, a facilidade técnica e a redução da morbidade causada pela cirurgia de retirada de enxerto do ilíaco. Obtiveram consolidação óssea de todos os casos, melhora do escore AOFAS, do ângulo de Meary e do ângulo de cobertura talonavicular.

Em nosso estudo, utilizamos enxerto retirado do próprio calcâneo, devido ao difícil acesso e ao alto custo dos enxertos ósseos sintéticos e aloenxertos – e também para não causar agressão adicional na retirada de enxerto da crista ilíaca.<sup>27</sup> As dimensões do enxerto foram suficientes para a correção satisfatória do ângulo de cobertura talonavicular. No entanto, devido ao risco de impactação do enxerto retirado da região acima da linha da osteotomia, fazem-se necessária a fixação com um ou dois fios de Kirschner, e a manutenção da imobilização por pelo menos 6 semanas, com a finalidade de não perder o alinhamento obtido no intraoperatório. Na técnica proposta por Desai, foi utilizado enxerto estruturado bicortical; diferente do nosso trabalho

em que utilizamos enxerto ósseo somente com uma cortical, porém, devido aos cuidados expostos acima, conseguimos a manutenção do alinhamento proposto da coluna lateral.<sup>(21)</sup>

Como limitação deste estudo, citamos o curto período de evolução. Estudos a longo prazo devem ser realizados avaliando possíveis perdas da correção do ângulo de cobertura talonavicular e recidiva dos sintomas.

## CONCLUSÃO

A dupla osteotomia do calcâneo demonstrou ser um procedimento eficaz na correção do ângulo de cobertura talonavicular em pacientes sintomáticos, num período médio de evolução de 16 semanas, realinhando a coluna medial, e promovendo uma correção que pode contribuir para o alívio ou remissão dos sintomas preexistentes.

## REFERÊNCIAS

1. Sizinio H. Ortopedia e traumatologia: princípios e prática. 4. ed. Porto Alegre: Artmed; 2009.
2. Coughlin MJ, Saltzman C, Anderson RB. Mann's surgery of the foot and ankle. 9th ed. New York: Elsevier; 2014.
3. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M. Prevalence of flat foot in preschool-aged children. *Pediatrics*. 2006;118(2):634-9.
4. Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, Kravitz SR, Mendelson SA, Mendicino RW, Silvani SH, Gassen SC; Clinical Practice Guideline Pediatric Flatfoot Panel of the American College of Foot and Ankle Surgeons. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. *J Foot Ankle Surg*. 2004;43(6):341-73.
5. Kasser JR. The foot. In: Morrissy RT, Weinstein SL. Lovell & Winter's pediatric orthopaedics. 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. v. 2. p. 1258-330.
6. Beaty JH. Congenital foot deformities. In: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL, editors. Surgery of the foot and ankle. 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2007. p. 1729-60.
7. Cass AD, Camasta CA. A review of tarsal coalition and pes planovalgus: clinical examination, diagnostic imaging, and surgical planning. *J Foot Ankle Surg*. 2010;49(3):274-93.
8. Rodriguez N, Volpe RG. Clinical diagnosis and assessment of the pediatric pes planovalgus deformity. *Clin Podiatr Med Surg*. 2010;27(1):43-58.
9. Rodriguez N, Choung DJ, Dobbs MB. Rigid pediatric pes planovalgus: conservative and surgical treatment options. *Clin Podiatr Med Surg*. 2010;27(1):79-92.
10. Barros Filho TE, Camargo OP, Camanho GL, editors. Clínica ortopédica. Barueri, SP: Manole; 2012. v. 1. p. 193-9.
11. Moseir-LaClair S, Pomeroy G, Manoli A 2nd. Intermediate follow-up on the double osteotomy and tendon transfer procedure for stage II posterior tibial tendon insufficiency. *Foot Ankle Int*. 2001;22(4):283-91.
12. Hartmann LGC, Miranda FC, Britto SV, Tornozelo. In: Hartmann LGC, Rodrigues MB, editors. Musculoesquelético. Rio de Janeiro: Elsevier; 2014. p. 403-74.
13. Moraleda L, Mubarak SJ. Flexible flatfoot: differences in the relative alignment of each segment of the foot, between symptomatic and asymptomatic patients. *J Pediatr Orthop*. 2011;31(4):421-8.
14. Wenger DR, Mauldin D, Speck G, Morgan D, Lieber RL. Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71(6):800-10.
15. Blitz NM, Stabile RJ, Giorgini RJ, DiDomenico LA. Flexible pediatric and adolescent pes planovalgus: conservative and surgical treatment options. *Clin Podiatr Med Surg*. 2010;27(1):59-77.
16. Labovitz JM. The algorithmic approach to pediatric flexible pes planovalgus. *Clin Podiatr Med Surg*. 2006;23(1):57-76.
17. Giannini S, Ceccarelli F, Benedetti MG, Catani F, Faldini C. Surgical treatment of flexible flatfoot in children a four-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A Suppl 2 Pt 2:73-9.
18. Koutsogiannis E. Treatment of hypermobile flat foot by displacement osteotomy of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Br*. 1971;53(1):96-100.
19. Evans D. Calcaneo-valgus deformity. *J Bone Joint Surg Br*. 1975;57(3):270-8.
20. Carvalho GF, Chueire AG, Ignácio H, Leonardi ABA, Souza LB, Seleti RO. Pé plano: tratamento pela técnica de Koutsogiannis modificada. *Rev Bras Ortop*. 2003;11(4):197-205.
21. Desai S. Bicortical structural autograft harvest during medializing calcaneal osteotomy: technique tip. *Foot Ankle Int*. 2011;32(6):644-7.
22. Yan GS, Yang Z, Lu M, Zhang JL, Zhu ZH, Guo Y. Relationship between symptoms and weight-bearing radiographic parameters of idiopathic flexible flatfoot in children. *Chin Med J*. 2013;126(11):2029-33.
23. Basmajian JV, Stecko G. The role of muscles in arch support of the foot. *J Bone Joint Surg Am*. 1963;45:1184-90.
24. Mann R, Inman VT. Phasic activity of intrinsic muscles of the foot. *J Bone Joint Surg Am*. 1964;46:469-81.
25. Frankel JP, Turf RM, Kuzmicki LM. Double calcaneal osteotomy in the treatment of posterior tibial tendon dysfunction. *J Foot Ankle Surg*. 1999;34:254-61.
26. DiDomenico L, Stein DY, Wargo-Dorsey M. Treatment of posterior tibial tendon dysfunction without flexor digitorum tendon transfer: a retrospective study of 34 patients. *J Foot Ankle Surg*. 2011;50(3):293-8.
27. Cook EA, Cook JJ. Bone Graft Substitutes and Allografts for Reconstruction of the Foot and Ankle. *Clin Podiatr Med Surg*. 2009;26(4):589-605.
28. Cruz MA, Dinato MC, Pagnano RC, Ninomiya AF, Terrabulo Jr. AA, Milano C, et al. Utilização do enxerto de biocerâmica para alongamento da coluna lateral nas osteotomias duplas do calcâneo. *Rev ABTPé*. 2013;7(2):85-90.