

# Tratamento cirúrgico hálux valgo moderado grave: 30 casos operados pela técnica Chevron percutânea

## Surgical treatment of moderate and severe hallux valgus: 30 cases undergoing surgery using the percutaneous Chevron technique

Rafael Ferreira da Silva<sup>1</sup>, André Donato Baptista<sup>1</sup>

1. Associação Beneficente Nossa Senhora do Pari, São Paulo, SP, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a correção dos parâmetros radiográficos e a melhora clínica da deformidade em hálux valgo moderada e grave, tratadas pela osteotomia de Chevron percutânea.

**Métodos:** Foram operados 26 pacientes (30 pés). Foram mensurados no pré-operatório e pós-operatório: ângulo metatarsofalângiano do hálux (MTF), ângulo intermetatarsal entre o 1° e 2° metatarsos (AIM), ângulo da articulação metatarsal distal (AAMD) e os escores AOFAS pré e pós-operatórios com seguimento mínimo de 6 meses.

**Resultados:** A idade média dos pacientes foi de 52,3 anos. No pré-operatório, a média do escore AOFAS foi de 45,6, passando a 90,3 após o procedimento, com melhora estatisticamente significativa. As médias pré-operatórias dos ângulos MTF, AIM e AAMD foram respectivamente de 29,7°, 14,2° e 14,2° e as pós-operatórias foram 12,8°, 8,2° e 11,1°. A melhora nos ângulos MTF e AIM também apresentaram relevância estatística. Não houve qualquer perda nos parâmetros angulares ou piora nos escores AOFAS durante o seguimento.

**Conclusão:** A técnica cirúrgica de Chevron percutâneo se mostrou segura e eficaz para a correção dos casos de hálux valgo moderado e grave, com melhora significativa dos parâmetros clínicos e radiográficos e baixo índice de complicações pós-operatórias.

**Nível de Evidência III; Estudo Retrospectivo Comparativo.**

**Descritores:** Hálux valgus/cirurgia; Hálux valgus/radiografia; Osteotomia/métodos; Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the radiographic parameter correction and clinical improvement of moderate and severe hallux valgus deformities treated by percutaneous Chevron osteotomy.

**Methods:** Twenty-six patients (30 feet) underwent surgery. The following were measured preoperatively and postoperatively: hallux metatarsophalangeal (MTP) angle, intermetatarsal angle between the 1st and 2nd metatarsals (IMA), distal metatarsal joint angle (DMJA) and pre- and postoperative AOFAS scores with a minimum of 6 months of follow-up.

**Results:** The mean patient age was 52.3 years. Preoperatively, the mean AOFAS score was 45.6, which rose to 90.3 after the procedure, showing a statistically significant improvement. The preoperative mean MTP, IMA and DMJA angles were 29.7°, 14.2° and 14.2°, respectively, and the postoperative values were 12.8°, 8.2° and 11.1°, respectively. The improvements in MTP and IMA angles were also statistically significant. There were no losses in angular parameters or worsening of AOFAS scores during follow-up.

**Conclusion:** The percutaneous Chevron surgical technique proved to be safe and effective for the correction of moderate and severe hallux valgus cases and achieved significant improvements in clinical and radiographic parameters and low rates of postoperative complications.

**Level of Evidence III; Retrospective Comparative Study.**

**Keywords:** Hallux valgus/surgery; Hallux valgus/radiography; Osteotomy/methods, Minimally invasive surgical procedures.

**Como citar esse artigo:** Silva RF, Baptista AD. Tratamento cirúrgico hálux valgo moderado grave: 30 casos operados pela técnica Chevron percutânea. Sci J Foot Ankle. 2018;12(1):61-7.

Trabalho realizado na Associação Beneficente Nossa Senhora do Pari, São Paulo, SP, Brasil.

**Correspondência:** Rafael Ferreira da Silva. Rua Hannemann nº 234, Canindé. CEP: 03031-040 – São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: [medicina\\_rafael@yahoo.com.br](mailto:medicina_rafael@yahoo.com.br)

**Conflito de interesses:** não há. **Fonte de financiamento:** não há.

**Data de Recebimento:** 07/02/2018. **Data de Aceite:** 06/03/2018. **Online em:** 30/03/2018.



## INTRODUÇÃO

O hálux valgo é a deformidade ortopédica mais prevalente no antepé. Estima-se que 23% da população adulta entre 23 e 65 anos de idade sejam portadores da deformidade e na faixa etária acima dos 65 anos, a prevalência sobe para 35%<sup>(1)</sup>. A doença é multifatorial e a hereditariedade é o principal fator associado, visto que aproximadamente 68% dos pacientes têm antecedente familiar. A dor e o desconforto para o uso de calçados fechados estão presentes em muitos casos, acarretando limitações para as atividades cotidianas e impactando nos índices de qualidade de vida<sup>(1-6)</sup>.

O tratamento cirúrgico é indicado nos casos em que a dor e a incapacidade persistem após o tratamento conservador<sup>(4)</sup>. Atualmente, estão descritas mais de 150 técnicas cirúrgicas para a correção do hálux valgo e não há consenso acerca do melhor tratamento<sup>(7-11)</sup>. A gravidade da deformidade é um dos principais fatores que orientam a escolha da técnica cirúrgica<sup>(12-14)</sup>.

A osteotomia metatarsal distal do tipo Chevron, descrita pela primeira vez em 1962, é uma técnica bastante aceita e utilizada no tratamento das deformidades leves e moderadas. Apresenta resultados satisfatórios em indivíduos adultos de todas as faixas etárias, promovendo alívio da dor, restauração da função e correção duradoura da deformidade<sup>(10)</sup>. Porém, publicações acerca de sua efetividade no tratamento dos casos com deformidades graves ainda são escassas na literatura.

Embora haja relatos de que a osteotomia de Chevron distal combinada ao realinhamento dos tecidos moles da articulação metatarsofalangiana possibilite o seu uso também para os casos graves<sup>(15-17)</sup>, há uma preocupação quanto à perda de estabilidade e risco aumentado de necrose avascular da cabeça metatarsal quando a translação desta excede os 30% de sua área de contato<sup>(13,16-17)</sup>. Com o advento das técnicas minimamente invasivas para a correção do hálux valgo, Vernois idealizou a osteotomia de Chevron percutânea<sup>(18)</sup>. Nessa técnica, devido à menor agressão às partes moles e à vascularização da cabeça metatarsal, permitem-se translações laterais de até 100% da área de contato da osteotomia, mantendo-se apenas o contato da cortical medial da cabeça com a cortical lateral da região metadiáfisária. Além disso, a fixação com parafusos corticais proporciona estabilidade suficiente às correções, permitindo assim, em teoria, sua utilização também para os casos de deformidades graves<sup>(9,15,18)</sup>.

Nesse cenário, o objetivo do presente estudo foi avaliar o poder de correção dos parâmetros radiográficos, a melhora clínica e as potenciais complicações nos primeiros 30

casos de hálux valgus moderados e graves, operados em nossa instituição pela técnica de Chevron percutâneo.

## MÉTODOS

Este trabalho obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com registro na Plataforma Brasil sob o número do CAAE: 70904817.0.0000.5455.

Foram selecionados os pacientes operados pela técnica de Chevron percutâneo modificado, entre Outubro de 2016 e Junho de 2017. Como fatores de exclusão para a população estudada determinaram-se: neuropatia sensitiva periférica, osteoartrose radiográfica com dor e limitação de movimentos na articulação metatarsofalangiana do hálux e vasculopatias graves. O escore AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*)<sup>(16)</sup> para avaliação do hálux valgo foi aplicado no pré-operatório, após o seguimento mínimo de 6 meses e, em alguns casos, após o seguimento de 1 ano. Nas radiografias em AP com carga dos pés, foram mensurados os seguintes parâmetros radiográficos: ângulo metatarsofalangiano do hálux (MTF), ângulo da articulação metatarsal distal (AAMD) e ângulo intermetatarsal (AIM) entre o primeiro e segundo metatarso. Para o procedimento cirúrgico, foi utilizado um instrumental próprio para a cirurgia minimamente invasiva dos pés. As exostectomias foram realizadas com fresas tipo Wedge de 12 x 3,1 milímetros (mm), e as osteotomias de Chevron foram feitas com fresas tipo Shannon 20 x 2mm. Quando necessárias, as osteotomias de Akin foram realizadas com fresas tipo Shannon de 12 x 2mm. A fixação das osteotomias foi realizada com parafusos canulados de rosca total de 3,5 mm ou com parafusos de 4,5mm sem cabeça com dupla compressão.

### Técnica cirúrgica

Os procedimentos foram realizados sob raquianestesia. Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal horizontal, sem uso de torniquete. O primeiro passo do procedimento é a realização da exostectomia medial da cabeça do primeiro metatarso feita por meio de incisão puntiforme localizada logo acima e proximal ao osso sesamoide medial (Figura 1).

A seguir, o fio guia do parafuso canulado é introduzido sob controle radioscópico em direção à posição planejada para a cabeça metatarsal após a sua translação.

O terceiro passo é a realização de nova incisão puntiforme na face medial do antepé, sobre a região do colo metatarsal, em posição central em relação à sua espessura no plano sagital (Figura 2). Por meio dessa incisão é realizada a osteotomia de Chevron e com auxílio de pequenas alavan-

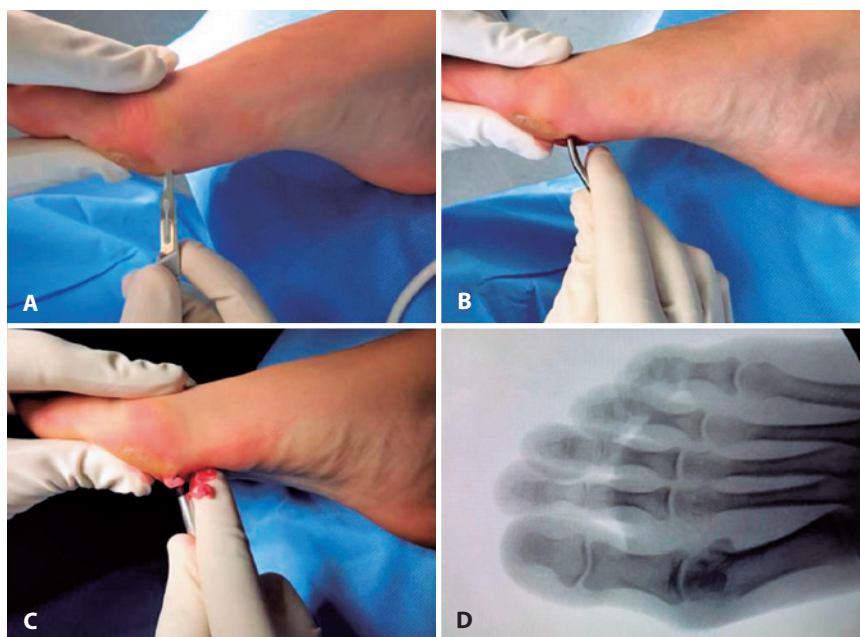
cas introduzidas no canal medular do osso metatarsiano, sua cabeça é transladada lateralmente até o limite máximo para a correção do ângulo intermetatarsal (Figura 3).

A seguir, realiza-se a fixação percutânea da osteotomia com 01 parafuso canulado, procurando respeitar sua passagem através das corticais medial e lateral do fragmento proximal a fim de manter a estabilidade da correção (Figura 4). Nesse momento, a correção obtida é avaliada clinicamente e, se necessárias, são realizadas osteotomias falangianas percutâneas do tipo Akin, sem fixação (Figura 4).

Diferentemente do que foi descrito na técnica original, optou-se por, no último passo da correção cirúrgica, rea-

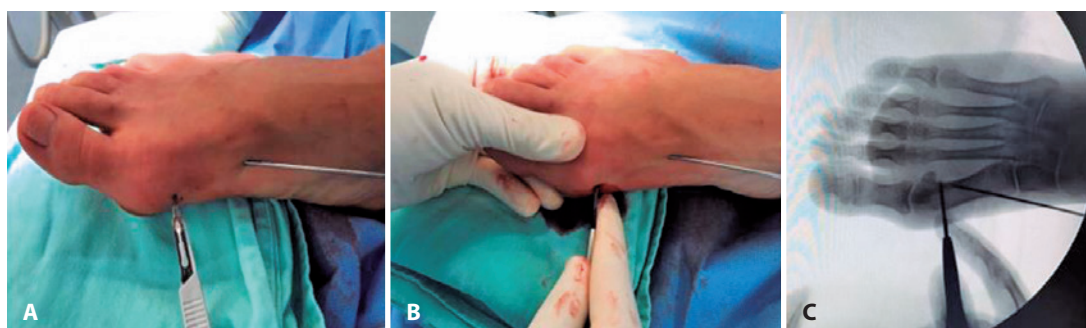
lizar-se a tenotomia percutânea do adutor do hálux e a capsulotomia lateral da metatarsofalangiana nos casos de deformidades graves com grande retração de partes moles laterais e dificuldade para a redução passiva da deformidade em valgo do hálux.

As incisões puntiformes são fechadas com mononylon 4.0 e é realizado curativo convencional com cuidados de esparadrapagem adicional no hálux quando realizada a osteotomia de Akin. Nos período pós-operatório, os pacientes foram autorizados a deambular com carga total imediata protegida por sandália ortopédica de solado rígido, as quais são mantidas por período de seis semanas. A espara-



**Figura 1.** Técnica Cirúrgica: A. Determinação do portal da exostectomia, B. Descolamento da cápsula Articular, C. Fresagem percutânea com fresa de Wedge, D. Controle radioscópico da exostectomia.

**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.



**Figura 2.** Técnica Cirúrgica: A. Determinação da osteotomia de Chevron, B. Posicionamento do gesto cirúrgico da osteotomia de Chevron C. Conferência radioscópica da posição da fresa de Shannon e do fio guia do Canulado.

**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

drapagem do hálux, quando realizada, é descontinuada três semanas após a cirurgia. Após completas as seis semanas iniciais, os pacientes foram liberados de qualquer proteção especial e orientados a retornar ao uso de calçados convencionais.

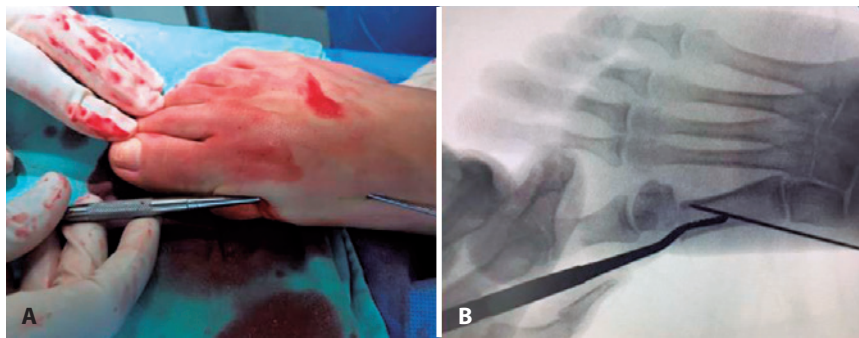
## RESULTADOS

Foram incluídos 26 pacientes (30 pés) operados pela técnica de Chevron percutâneo. A idade média dos pacientes foi de 52,3 ( $\pm 10,5$ ) anos (variando de 26 a 69 anos) e 92% eram mulheres. Todos os pacientes responderam o questionário AOFAS no pré-operatório e seis meses após a cirur-

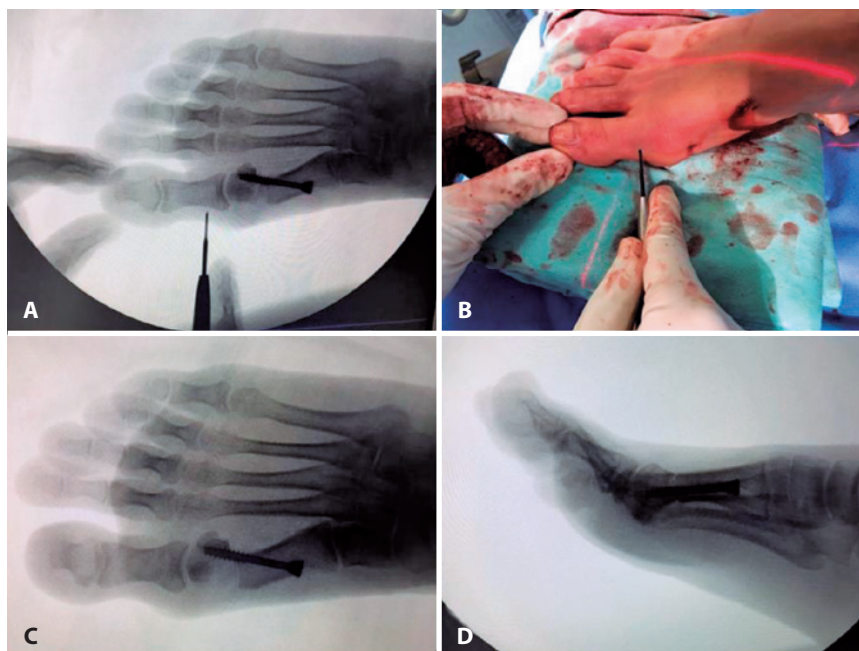
gia, e 13 destes (45%) também responderam aos 12 meses de pós-operatório (Tabela 1).

No pré-operatório, a média do escore AOFAS foi de 45,6 ( $\pm 15,3$ ) e após seis meses da cirurgia, 90,3 ( $\pm 8,6$ ), o que demonstrou melhora estatisticamente significativa nos critérios avaliados (dor, aspectos funcionais e alinhamento) ( $p=0,002$ ) (Figura 5).

Ao considerar os pacientes que responderam o questionário após 12 meses, a média do escore foi de 45,5 ( $\pm 18,4$ ) no pré-operatório, 88,6 ( $\pm 8,1$ ) após seis meses e 99,0 ( $\pm 0,006$ ) após 12 meses. Esses dados mostram diferença estatisticamente significativa entre o pré-operatório e após seis meses da cirurgia ( $p=0,004$ ) (Figura 6).



**Figura 3.** Técnica Cirúrgica A. Translação lateral com alavanca, B. Posicionamento e controle da translação.  
**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.



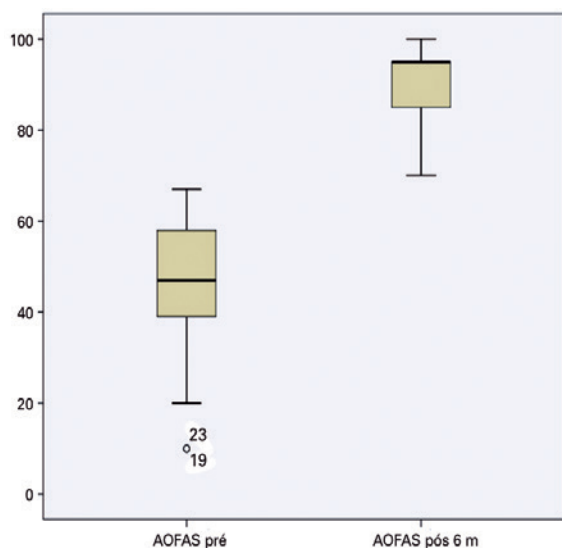
**Figura 4.** Técnica Cirúrgica A. Determinação do local da osteotomia de Akin e conferência da fixação do parafuso canulado, B. Posição do gesto cirúrgico da Osteotomia de Akin, C. (AP) e D. (Perfil). Conferência radioscópica final.  
**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.



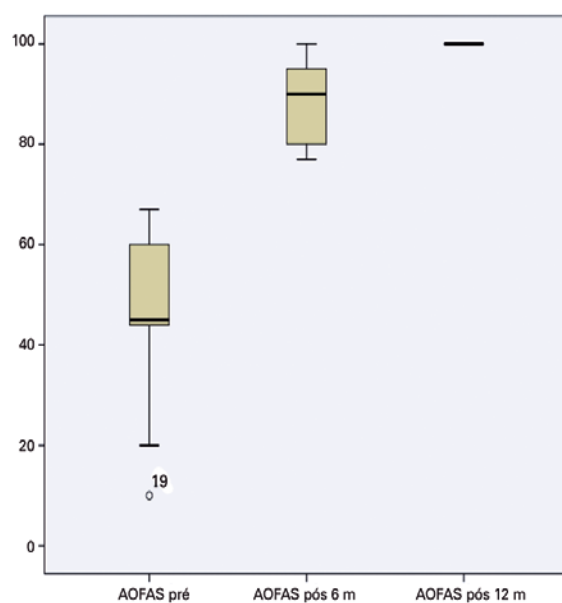
**Tabela 1.** Resultado da pontuação do escore AOFAS

		Média (DP)	Valor de P
AOFAS (N=30)	Pré-operatório	45,6 (±15,3)	0,002*
	Pós 6 meses	90,3 (±8,6)	
AOFAS (N=13)	Pré-operatório	45,5 (±18,4)	0,004*
	Pós 6 meses	88,6 (±8,1)	0,010
	Pós 12 meses	99,9 (±0,006)	

AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society; N: Número de pacientes (pés); DP: Desvio-padrão. \*P < 0,05 (Intervalo de confiança 95%), Diferença estatisticamente significativa.

**Figura 5.** Resultado do escore AOFAS (30 pés).

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos resultados de pesquisa.

**Figura 6.** Resultado do escore AOFAS (13 pés).

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos resultados de pesquisa.

Embora, em todos os casos avaliados com seguimento de 12 meses tenha havido pontuação ainda maior no escore AOFAS quando comparada à aferida aos seis meses de pós-operatório, o tamanho da amostra inviabilizou a constatação de significância estatística.

Quanto à análise radiográfica, os ângulos metatarsofalangianos do hálux, da articulação metatarsal distal e o intermetatarsal entre o primeiro e segundo metatarso foram mensurados em todos os pacientes (30 pés) no momento pré-operatório e após seguimento mínimo de seis meses. Apenas 12 casos completaram seguimento de 12 meses (Tabela 2).

No total da amostra, houve uma diferença estatisticamente significativa nos ângulos metatarsofalangiano e intermetatarsal entre o período pré-operatório e após seis meses de seguimento ( $p=0,0003$  e  $0,0004$ , respectivamente). No grupo, 12 pacientes que completaram 12 meses de seguimento, não houve mudança estatisticamente significativa em nenhum dos parâmetros angulares, embora tenha-se observado tendência de melhora na média dos valores do ângulo intermetatarsal.

Como complicações foram observadas: um caso de migração proximal assintomática do parafuso de fixação e um caso de retirada de material de síntese devido à dor à palpação na cabeça do parafuso. Não ocorreram casos de infecção, pseudoartrose, osteonecrose ou qualquer complicação de ferida cirúrgica.

## DISCUSSÃO

O tratamento cirúrgico das deformidades em hálux valgo é, por vezes, desafiador. As deformidades graves apresentam desafios ainda maiores. Varismo metatarsal acentuado, subluxação articular, pronação excessiva do hálux e intensa retração das estruturas capsuloligamentares laterais são alguns dos obstáculos a serem vencidos para alcançar uma correção satisfatória<sup>(6,12,14,18-20)</sup>. A literatura mostra que, para a maioria dos casos de deformidades graves em hálux valgo, os tratamentos cirúrgicos mais utilizados são as osteotomias metatarsais proximais ou diafisárias, a artrodese de Lapidus e a artrodese metatarsofalangiana do hálux<sup>(6)</sup>. As osteotomias metatarsais distais, na maior parte dos estudos, são reservadas aos casos leves e moderados, pois, teoricamente, apresentam um menor poder de correção do varismo do primeiro metatarso<sup>(6,13)</sup>. Porém, já em 2008, Murawski relata bons resultados e baixo índice de complicações em uma série de 37 casos operados pela osteotomia de Chevron distal modificada, com translações laterais do fragmento capital de até 90%<sup>(5,21)</sup>. Outros estudos recentes vêm demonstrando resultados satisfatórios com o uso da

**Tabela 2.** Resultado da mensuração dos parâmetros radiográficos (M/DP, em graus)

Ângulos radiográficos (N=30)	Pré-operatório	Pós 6 meses	Pós 12 meses	Valor de P	
Metatarso-falangeano	29,7 (±11)	12,8 (±5,8)	NA	0,0003*	
Metatarsal distal	14,2 (±5,7)	11,1 (±8,0)	NA	0,073	
Intermetatarsal	14,2 (±3,8)	8,2 (±2,4)	NA	0,0004*	
Ângulos radiográficos (N=12)	Pré-operatório	Pós 6 meses	Pós 12 meses	Valor de P	
				Pré-6	6-12
Metatarso-falangeano	31,2 (±9,7)	12,3 (±5,3)	12,4 (±4,9)	0,006*	1,00
Metatarsal distal	12,8 (±5,3)	8,7 (±4,8)	8,4 (±5,1)	0,08	0,08
Intermetatarsal	13,4 (±3,4)	8,2 (±2,5)	6,4 (±1,7)	0,015	0,20

N: Número de pacientes (pés); M: Média; DP: Desvio-padrão; NA: Não avaliado. \*P < 0,05 (Intervalo de confiança 95%), diferença estatisticamente significativa.

osteotomia de Chevron distal associada à liberação capsuloligamentar lateral, para a correção de casos graves<sup>(5,14)</sup>. Nesse cenário e com o advento das técnicas minimamente invasivas, Vernois publica um estudo com a osteotomia de Chevron totalmente percutânea para casos de hálux valgo grave e relata resultados satisfatórios, com baixo índice de complicações<sup>(18)</sup>.

Desta forma, o presente estudo se propôs a avaliar a eficácia e possíveis complicações nos primeiros 30 casos operados pelos autores com a técnica de Chevron percutânea. Os resultados obtidos nos 30 pés operados por essa técnica mostraram melhora estatisticamente significativa nos ângulos metatarsofalangeano do hálux, intermetatarsal e nos parâmetros clínicos e funcionais avaliados pelo escore AOFAS para hálux valgo<sup>(22)</sup>. O número de complicações foi baixo e nenhuma delas comprometeu a correção obtida durante o período de seguimento pós-operatório. Ao avaliarem-se os 12 casos que completaram 1 ano de seguimento pós-operatório, pode-se observar uma tendência de melhora ainda maior nos escores AOFAS e nenhuma perda dos parâmetros angulares obtidos, embora a amostra seja pequena para comprovar-se relevância estatística. Em relação ao ângulo da articulação metatarsal distal, havia o questionamento sobre a possibilidade de sua correção por essa técnica já que não há retirada de cunha medial como a realizada na osteotomia de Chevron biplanar<sup>(23)</sup>. Notou-se que, embora não tenha havido alterações com significância estatística, a sua correção é factível pela técnica de Chevron percutânea sem que haja necessidade de osteotomias biplanares, como se observa na correção pela técnica aberta<sup>(23)</sup>. Isso foi possível pois, com a técnica percutânea<sup>(3,15,18)</sup>, o fragmento capital fica totalmente móvel no plano axial após a osteotomia, o que possibilita o seu posicionamento adequado sob controle radioscópico para corrigir esse ângulo.

As maiores dificuldades encontradas com a técnica na fase inicial de aprendizado foram: o posicionamento ideal da cabeça metatarsal após realizada a sua translação lateral e a introdução correta dos parafusos de fixação. Nos casos em que há dificuldade para posicionar a cabeça metatarsal, pode-se utilizar um fio de Kirschner liso de 2,5 mm introduzido na cabeça, de distal para proximal, que funciona como "joystick" e auxilia no posicionamento. Para facilitar o posicionamento correto dos parafusos canulados, sugere-se a introdução do fio guia previamente à realização da osteotomia. O fio segue em direção à posição a ser ocupada pela cabeça metatarsal após a sua translação. A introdução deve ser guiada pela radioscopia, deve-se respeitar o trajeto médio diafisário (na radiografia em perfil) e cruzar as corticais medial e lateral, para proporcionar a estabilidade desejada e minimizar os riscos de perda da correção e a quebra ou migração do material de síntese.

Como críticas ao presente estudo pode-se ressaltar o número pequeno de casos estudados, a ausência de grupo controle, a falta de critérios angulares objetivos para a realização da osteotomia de Akin, o curto período de seguimento e a não estratificação dos resultados em pés que foram submetidos simultaneamente, ou não, a correções cirúrgicas de outras deformidades associadas como os dedos em garra, a metatarsalgia e os bunionetes.

Os fatores limitantes à reprodutibilidade da técnica são: o treinamento específico e a necessidade de motor e de instrumentais apropriados para a realização da cirurgia minimamente invasiva do pé<sup>(15)</sup>.

A literatura atual é escassa em publicações sobre o tema e<sup>(8)</sup>, até o presente momento, com exceção feita ao trabalho de Vernois<sup>(18)</sup>, não há outra publicação sobre o uso da técnica para a correção dos casos de hálux valgo grave. Ressalta-se o valor do presente estudo pelo pioneirismo na avaliação do uso da osteotomia de Chevron percutânea para a cor-

reção de casos moderados e graves em nosso meio, o que encoraja estudos com maiores casuísticas e maior tempo de seguimento para validar os resultados obtidos.

## CONCLUSÃO

Todos os pacientes incluídos neste estudo apresentaram melhora clínica e radiográfica satisfatórias após a cor-

reção cirúrgica das deformidades em hálux valgo moderado e grave. A técnica de Chevron percutâneo mostrou-se eficaz para a correção do hálux valgo moderado e grave, com baixo índice de complicações pós-operatórias. Novos estudos com casuística e tempo de seguimento maiores devem ser realizados para confirmar os resultados obtidos.

**Contribuição de autores:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: RFS (<https://orcid.org/0000-0003-4973-1253>)\* concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo, redação do artigo, participou no processo de revisão, interpretou resultados do estudo; ADB (<https://orcid.org/0000-0002-5991-1701>)\* concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo, redação do artigo, participou no processo de revisão e aprovou a versão final. \*ORCID (Open Researcher and Contributor ID).

## REFERÊNCIAS

- van Groningen B, van der Steen MC, Reijman M, Bos J, Hendriks JG. Outcomes in chevron osteotomy for Hallux Valgus in a large cohort. *Foot (Edinb)*. 2016;29:18-24.
- Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 2010;3:21.
- Maffulli N, Longo UG, Marinozzi A, Denaro V. Hallux valgus: effectiveness and safety of minimally invasive surgery. A systematic review. *Br Med Bull*. 2011;97:149-67.
- Lee KM, Ahn S, Chung CY, Sung KH, Park MS. Reliability and relationship of radiographic measurements in hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(9):2613-21.
- Palmanovich E, Myerson MS. Correction of moderate and severe hallux valgus deformity with a distal metatarsal osteotomy using an intramedullary plate. *Foot Ankle Clin*. 2014 Jun;19(2):191-201.
- Cassinelli SJ, Herman R, Harris TG. Distal Metatarsal Osteotomy for Moderate to Severe Hallux Valgus. *Foot Ankle Int*. 2016;37(10):1137-45.
- Silva João LV, Anzuatégui Pedro R. Técnica minimamente invasiva para tratamento cirúrgico do hálux valgo: avaliação clínica e radiográfica preliminar. *Rev ABTPé*. 2009; 3(1): 29-35.
- Cohen JC, Richardson G, Fernandes Rodrigo MP. Tratamento cirúrgico do hálux valgo moderado à grave por meio da osteotomia distal tipo chevron associado à liberação distal de partes moles. *Rev ABTPé*. 2010; 4(2): 97-106.
- Smith SE, Landorf KB, Butterworth PA, Menz HB. Scarf versus chevron osteotomy for the correction of 1-2 intermetatarsal angle in hallux valgus: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Surg*. 2012;51(4):437-44.
- Brogan K, Voller T, Gee C, Borbely T, Palmer S. Third-generation minimally invasive correction of hallux valgus: technique and early outcomes. *Int Orthop*. 2014;38(10):2115-21.
- Jowett CRJ, Bedi HS. Preliminary Results and Learning Curve of the Minimally Invasive Chevron Akin Operation for Hallux Valgus. *J Foot Ankle Surg*. 2017;56(3):445-52.
- Roukis TS. Percutaneous and minimum incision metatarsal osteotomies: a systematic review. *J Foot Ankle Surg*. 2009;48(3):380-7.
- Stienstra JJ, Lee JA, Nakadate DT. Large displacement distal chevron osteotomy for the correction of hallux valgus deformity. *J Foot Ankle Surg*. 2002;41(4):213-20.
- Kim HN, Park YJ, Kim GL, Park YW. Distal chevron osteotomy with lateral soft tissue release for moderate to severe hallux valgus decided using intraoperative varus stress radiographs. *J Foot Ankle Surg*. 2015;52(3):303-10.
- Redfern D, Perera AM. Minimally invasive osteotomies. *Foot Ankle Clin*. 2014;19(2):181-9.
- Radwan YA, Mansour AM. Percutaneous distal metatarsal osteotomy versus distal chevron osteotomy for correction of mild-to-moderate hallux valgus deformity. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132(11):1539-46.
- Robinson AH, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(8):1038-45.
- Vernois J, Redfern DJ. Percutaneous Surgery for Severe Hallux Valgus. *Foot Ankle Clin*. 2016;21(3):479-93.
- D'Arcangelo PR, Landorf KB, Munteanu SE, Zammit GV, Menz HB. Radiographic correlates of hallux valgus severity in older people. *J Foot Ankle Res*. 2010;3:20.
- Schneider W, Aigner N, Pinggera O, Knahr K. Chevron osteotomy in hallux valgus. Ten-year results of 112 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86(7):1016-20.
- Murawski DE, Beskin JL. Increased Displacement Maximizes the Utility of the Distal Chevron Osteotomy for Hallux Valgus Deformity. *Foot Ankle Int*. 2008;29(2):155-63.
- Lara LCR, Montesi Neto DJC, Guerra RR, MarquesRFS, Bicudo LR. Comportamento da dor no pós-operatório do hálux valgo utilizando técnicas convencionais, minimamente invasivas e percutâneas. *Rev ABTPé*. 2011;5(2):81-6.
- Nery C, Barraco R, Réssio C. Biplanar Chevron Osteotomy. *Foot Ankle Int*. 2002;23(9):792-798.