

# Resultados preliminares da correção de metatarso aduto associado a hálux valgo grave

## Preliminary results of the correction of metatarsus adductus associated with severe hallux valgus

Leonardo Fernandez Maringolo<sup>1</sup>, Vinícius Felipe Pereira<sup>1</sup>, Eduardo Souza Maciel<sup>1</sup>, Danilo Oliveira<sup>1</sup>, Nacime Salomão Barbachan Mansur<sup>1</sup>, Lucas Furtado da Fonseca<sup>1</sup>

1. Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Apesar de o hálux valgo ser um diagnóstico comum e existirem diferentes técnicas bem descritas para a sua correção, a presença desta deformidade associada ao diagnóstico de metatarso aduto é relativamente incomum e não há consenso para o tratamento cirúrgico. O objetivo deste trabalho é avaliar os resultados radiográficos preliminares das correções angulares obtidas em uma série de casos de tratamento cirúrgico de hálux valgo grave associado à adução dos ossos metatársicos, seguindo a técnica proposta.

**Métodos:** Foram coletados, retrospectivamente, dados dos prontuários e radiografias pré e pós-operatórias dos pacientes submetidos à artrodese de Lapidus associada à osteotomia de rotação lateral nas bases dos segundo e terceiro metatarsos. Realizaram-se as seguintes mensurações angulares pré e pós-operatórias: ângulo de valgismo do hálux, ângulo intermetatarsal, grau de adução dos ossos metatársicos (mensurado pelos ângulos de Sgarlato e de Engel). O período de seguimento médio dos pacientes foi de 18 meses (16-24 meses).

**Resultados:** A correção média do valgismo do hálux foi 31° (19-53°) e do ângulo intermetatarsal foi 5,71° (2-9°). Com relação à adução do antepé, a correção média mensurada pelo método de Sgarlato foi 15,57° (12-21°) e pelo método de Engel foi 15,71° (10-22°). Todas mensurações angulares apresentaram diminuição significativa na avaliação pós-operatória.

**Conclusão:** A artrodese de Lapidus associada à osteotomia rotacional da base dos segundo e terceiro metatarsos mostrou-se efetiva para correção da adução dos metatarsos, possibilitando o alinhamento do primeiro metatarso e consequente correção da deformidade.

**Nível de Evidência IV; Estudos Terapêuticos; Série de Casos.**

**Descritores:** Metatarso varo; Hálux valgo; Osteotomia; Articulação intermetatarsal.

### ABSTRACT

**Objective:** Although hallux valgus is a common diagnosis and there are different well-described techniques for its correction, the presence of this deformity associated with a diagnosis of metatarsus adductus is relatively uncommon, and there is no consensus regarding surgical treatment. The objective of this study was to evaluate the preliminary radiographic results of angular corrections obtained in a series of cases of the surgical treatment of severe hallux valgus associated with adduction of the metatarsal bones, following the technique proposed herein.

**Methods:** Retrospective data were collected from the medical records and pre- and postoperative radiographs of patients subjected to Lapidus arthrodesis combined with lateral rotation osteotomy at the bases of the second and third metatarsals. The following angular measurements were performed before and after surgery: hallux valgus angle, intermetatarsal angle, and the degree of adduction of metatarsal bones (measured by Sgarlato's and Engel's angles). The mean follow-up period was 18 months (16-24 months).

**Results:** The mean hallux valgus correction angle was 31° (19-53°), and the mean intermetatarsal correction angle was 5.771° (2-9°). Regarding the forefoot adduction, the mean correction angle measured by the Sgarlato technique was 15.57° (12-21°) and by the Engel technique was 15.71° (10-22°). All of the measured angles decreased significantly in the postoperative assessment.

Trabalho realizado na Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

**Correspondência:** Leonardo Fernandez Maringolo. Avenida Antonio Segre, 347 - Jardim Brasil - Jundiaí, SP, Brasil, CEP: 13201-843.

E-mail: leoepr73@yahoo.com.br

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

**Data de Recebimento:** 21/12/2018. **Data de Aceite:** 17/03/2019. **Online em:** 31/03/2019.



**Conclusion:** Lapidus arthrodesis combined with rotational osteotomy at the bases of the second and third metatarsals proved to be effective for correcting the adduction of the metatarsals, allowing for the alignment of the first metatarsal and consequent correction of the deformity.

**Level of Evidence IV; Therapeutic Studies; Case Series.**

**Keywords:** Metatarsus varus; Hallux valgus; Osteotomy; Foot joints.

**Como citar esse artigo:** Maringolo LF, Pereira VF, Maciel ES, Oliveira D, Mansur NSB, Fonseca LF. Resultados preliminares da correção de metatarso aduto associado a hálux valgo grave. *Sci J Foot Ankle*. 2019;13(1):63-9.

## INTRODUÇÃO

Hálux valgo é uma das deformidades mais comuns do pé. A prevalência desta patologia na literatura é estimada em 23% entre aqueles com 18 a 65 anos de idade e 35,7% entre aqueles com mais de 65 anos de idade. A patogênese da deformidade do hálux valgo é complexa e o tratamento cirúrgico desempenha um papel central no tratamento da deformidade, com mais de 100 técnicas cirúrgicas diferentes descritas<sup>(1)</sup>.

A correção do hálux valgo pode ser alcançada através de osteotomias proximais, intermediárias e distais do primeiro metatarso, com lateralização do fragmento distal e consequente diminuição do ângulo de valgismo do hálux e do ângulo intermetatarsal<sup>(2)</sup>.

A patologia do metatarso aduto pode ser um fator de risco para o desenvolvimento do hálux valgo<sup>(3)</sup>. Em um estudo de 2014, os autores realizaram uma análise de 230 radiografias com carga dos pés dos pacientes com diagnóstico de hálux valgo e encontraram 35% de incidência de metatarso aduto. Os dados deste estudo sugerem que os pacientes com metatarso aduto têm 3,5 vezes mais chances de desenvolver hálux valgo<sup>(4)</sup>.

A identificação da deformidade do metatarso aduto é de suma importância na avaliação e planejamento cirúrgico do hálux valgo. A adução dos metatarsos está relacionada tanto com o desenvolvimento do hálux valgo quanto com a recidiva pós-operatória desta deformidade, principalmente quando abordada isoladamente<sup>(5,6,7)</sup>.

A presença do metatarso aduto reduz o intervalo entre os primeiro e segundo metatarsos, fato que pode ser verificado pelo baixo valor na aferição do ângulo intermetatarsal, apesar do valgismo grave do hálux. Dessa forma, a área para deslocamento lateral da cabeça do primeiro metatarso está reduzida, o que impossibilita o tratamento cirúrgico do hálux valgo pelos métodos tradicionais<sup>(6,8)</sup>.

Apesar de o hálux valgo ser um diagnóstico comum e existirem diferentes técnicas bem descritas para a sua correção, a presença desta deformidade associada ao diagnóstico de metatarso aduto é relativamente incomum e não há consenso para o tratamento cirúrgico<sup>(7)</sup>.

O objetivo deste trabalho é avaliar as correções angulares obtidas em uma série de casos de hálux valgo grave associado à adução dos metatarsos tratados cirurgicamente, através da artrodese de Lapidus associada à osteotomia de rotação lateral nas bases dos segundo e terceiro metatarsos, seguindo a técnica proposta.

## MÉTODOS

Este trabalho obteve aprovação do Comitê de Ética, com registro na Plataforma Brasil, sob o número do CAEE: 89703118.9.0000.5505.

Para este estudo foram coletados dados de prontuário de pacientes que foram submetidos ao tratamento cirúrgico de hálux valgo grave associado a metatarso aduto pelo procedimento da artrodese de Lapidus associada à osteotomia de rotação lateral nas bases dos segundo e terceiro metatarsos, entre outubro de 2016 e maio de 2017.

Os critérios de inclusão foram: diagnóstico pré-operatório de hálux valgo grave (luxação do sesamóide medial >100%)<sup>(9,10)</sup> e diagnóstico pré-operatório de metatarso aduto (ângulo de Sgarlato >15°)<sup>(11)</sup>.

As radiografias foram realizadas com carga total, na incidência anteroposterior de ambos os pés simultaneamente, com o feixe de raio centrado entre os pés na primeira articulação metatarsofalângica e com uma inclinação cefálica de 10 a 15 graus do tubo, no pré-operatório e após 3 meses da cirurgia.

Foram analisadas as radiografias para realização das mensurações angulares. A adução do antepé foi medida através de dois métodos diferentes, pelo método de Sgarlato<sup>(12)</sup> (Figura 1) e pelo método de Engel<sup>(13)</sup> (Figura 2). Foi considerado como valor normal do ângulo de Sgarlato de 0 a 15° e classificada a gravidade da adução dos metatarsos em: leve (15-19°), moderada (20-25°) e grave (> 25°)<sup>(11)</sup>.

**Material:** o estudo incluiu 7 casos que foram operados pela técnica descrita a seguir. Todos os pacientes do sexo feminino, com idade média de 63,42 anos (52-72 anos), amostra compreendendo cinco pés direitos e dois pés esquerdos. A tabela 1 demonstra a severidade pré-opera-

tória do hálux valgo, conforme classificação proposta por Mann<sup>(11)</sup>, e a tabela 2 classifica a gravidade pré-operatória da adução dos metatarsos<sup>(11)</sup>, conforme explicitado anteriormente.

**Método estatístico:** O teste t de Student para dados pareados foi usado para comparar os valores angulares do pré-operatório com os do seguimento pós-operatório. Um valor de  $p < 0.05$  foi considerado como relevância estatística. As análises foram feitas utilizando-se o software SPSS 22.0.

### Técnica cirúrgica

Para o tratamento do hálux valgo grave associado a metatarso aduto foi realizada a técnica de artrodese da primeira articulação tarso-metatarsica (Lapidus), associada à



**Figura 1.** Ângulo de Sgarlato: tradicionalmente definido pelo ângulo entre o eixo longitudinal do antepé (a) e o eixo longitudinal do mediopé (b). O primeiro é representado pelo eixo do 2º metatarso, enquanto que o eixo do mediopé é definido como a linha perpendicular entre a linha que conecta (c) o ponto médio da borda medial (d) e a borda lateral (e) do mediopé (a borda medial estende-se dos extremos mediais das articulações talonavicular até primeira tarsometatarsal; a borda lateral estende-se dos extremos laterais das articulações calcaneocubóidea até cubóide-5º metatarso)<sup>8</sup>.

**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

osteotomia rotacional na base dos segundo e terceiro metatarsos, seguindo os seguintes passos:

1. Liberação da contratura lateral distal do hálux
2. Exostectomia medial
3. Preparação da primeira articulação tarsometatarsica para artrodese
4. Osteotomia oblíqua na base dos 2º e 3º metatarsos para correção da adução dos metatarsos
5. Redução da primeira articulação tarsometatarsica e artrodese com a correção do varismo do primeiro metatarso
6. Fixação das osteotomias oblíquas dos 2º e 3º metatarsos após rotação lateral
7. Osteotomia de Weil com liberação do ligamento colateral lateral dos 2º e 3º dedos para correção da subluxação metatarsofalângica dos pequenos dedos

A cirurgia foi realizada sob raqui anestesia, iniciando-se com uma incisão lateral no 1º espaço interdigital para liberação do ligamento sesamoideometatarsal e tenotomia do adutor do hálux. A seguir, iniciávamos o acesso medial na altura da primeira articulação metatarsofalângica para realização da capsuloplastia e exostectomia medial.



**Figura 2.** Ângulo de Engel: é o ângulo formado entre o eixo longitudinal da cunha intermédia (a) com o eixo do 2º metatarso (b)<sup>9</sup>.

**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

O próximo passo era o preparo para artrodese da 1ª articulação tarsometatársica. A articulação era completamente exposta e toda cartilagem articular era removida. Neste momento ainda não era possível corrigir o varismo do primeiro metatarso pois não havia espaço para transladar lateralmente devido à adução dos metatarsos laterais.

Os metatarsos da coluna central eram abordados através de uma incisão dorsal entre as bases dos 2º e 3º metatarsos. Após a exposição óssea, era realizada a osteotomia com mi-crosserra sagital e sob controle fluoroscópico. Iniciávamos a osteotomia 1 cm distal à articulação do mediopé com inclinação de 45º, nas direções de proximal para distal e de dorsal para plantar, o que possibilitou utilizar parafusos perpendiculares ao foco da osteotomia na fixação. A principal dificuldade deste passo cirúrgico era realizar a osteotomia de forma que a rotação lateral ocorresse sem a flexão ou extensão do fragmento distal.

Posteriormente, a artrodese de Lapidus era reduzida de forma que o primeiro metatarso ficasse alinhado com a cunha medial e fixada provisoriamente com 2 fios de Kirschner de 2,0mm. Devido a esta manobra, os raios laterais rodavam lateralmente. A artrodese de Lapidus era fixada com 2 parafusos canulados de 3,0mm e uma placa de

2,8mm e os metatarsos laterais com 2 parafusos de 2,0mm, após confirmação fluoroscópica do posicionamento.

Após o realinhamento dos metatarsos, observávamos um desbalanço da parábola do antepé devido ao encurtamento do 1º raio. Assim, realizávamos osteotomia de Weil nos 2º e 3º metatarsos, com encurtamento e pequena translação lateral da cabeça do metatarso, além de liberação do ligamento colateral lateral para correção da abdução dos dedos menores. Em 2 casos, as pacientes apresentavam deformidade irreduzível no 4º dedo também e, assim, realizamos o mesmo procedimento neste raio. A osteotomia de Weil era fixada com 1 parafuso de 2,0mm.

Nos pacientes que apresentavam alteração do ângulo articular metatarsal distal (> 6º), realizamos a osteotomia de Chevron biplanar para correção da deformidade. Além disso, nos pacientes que apresentavam alteração do ângulo interfalângico (>14º), corrigimos com a osteotomia de Akin.

No pós-operatório, os pacientes foram imobilizados com tala suropodálica e mantidos sem carga no membro operado durante 6 semanas. A sutura foi retirada com 3 semanas de pós-operatório, quando foi iniciada fisioterapia motora. Carga parcial progressiva foi iniciada a partir da 6ª semana, com o paciente mantendo imobilização suropodálica até a 8ª semana.

Os pacientes foram liberados para o retorno às atividades de vida diária após se sentirem confortáveis com o uso de sapatos com solado rígido, por volta da 12ª semana de pós-operatório.

**Tabela 1.** Classificação pré-operatória da severidade do hálux valgo.<sup>(11)</sup>

Caso	AVH	AIM	Smith	Classificação
1	60	13	3	Grave
2	48	12	3	Grave
3	57	14	3	Grave
4	38	14	3	Grave
5	34	14	3	Grave
6	40	13	3	Grave
7	30	12	3	Grave

AVH: ângulo de valgismo do hálux; AIM: ângulo intermetatársico; classificação de Smith<sup>(9,10)</sup>.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

**Tabela 2.** Classificação pré-operatória da severidade do metatarso aduto<sup>(11)</sup>

Caso	Sgarlato	Classificação
1	30	Grave
2	33	Grave
3	28	Grave
4	40	Grave
5	20	Moderado
6	40	Grave
7	28	Grave

Sgarlato: ângulo de adução do antepé medido pela técnica de Sgarlato<sup>(12)</sup>.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

## RESULTADOS

O tempo médio de seguimento foi de 18 meses (16-24 meses). O ângulo de valgismo do hálux teve uma diminuição média de 31º (19-53º), diminuindo de 42,9º de média pré-operatória para 12,9º de média pós-operatória. Utilizando-se teste t de Student para dados pareados, apuramos que a média dos valores do valgismo do hálux no pós-operatório foi significativamente menor que a média pré-operatória (p = 0,001) (Tabela 3).

O ângulo intermetatársico apresentou correção média de 5,71º (2-9º), diminuindo a média de 13,1º para 7,4º no pós-operatório e, utilizando-se teste t de Student para dados pareados, encontramos uma diferença significativamente menor nos valores pós-operatórios (p = 0,001) (Tabela 3).

Com relação à adução do antepé, apuramos que a média dos valores do ângulo de Sgarlato no pós-operatório (29,9º) foi significativamente menor que a média pré-ope-



ratória (14,3°) ( $p < 0,001$ ), com correção à média de 15,57° (12-21°) (Tabela 3).

Utilizando-se o método de Engel, a diminuição angular média foi de 15,71° (10-22°), partindo-se de 33,3° para 17,6° no pós-operatório, apresentando valores significativamente menores nas mensurações pós-operatórias ( $p < 0,001$ ) (Tabela 3).

A tabela 4 mostra a correção angular obtida com o tratamento proposto para os 7 casos incluídos no estudo. A figura 3 exemplifica um dos casos, com imagens das radiografias com carga no pré e pós-operatório da paciente.

As principais queixas pós-operatórias foram de edema difuso no antepé e dificuldade para mobilização do hálux e dos dedos menores nas primeiras 6 semanas. Nenhuma recorrência foi diagnosticada até a última avaliação e não houve complicações até o momento.

## DISCUSSÃO

Apesar de encontrarmos diversos estudos na literatura sobre a prevalência e os métodos radiográficos para ava-

liação do hálux valgo associado ao metatarso aduto, existem poucos trabalhos sobre o manejo destas patologias, conjuntamente. Há somente um artigo que propõe um algoritmo a ser seguido para correção de ambas as deformidades<sup>(7)</sup>, porém trata-se de uma série de somente 4 casos. Nesta série, o autor apresenta um algoritmo cirúrgico semelhante ao utilizado no nosso trabalho, porém Sharma et al. adicionam uma osteotomia do calcâneo como um dos passos iniciais da cirurgia. Ademais, os resultados das correções angulares são bastante satisfatórios, como encontrado na nossa série também.

Além da severidade do valgismo do hálux, diversos outros fatores devem ser considerados para o planejamento cirúrgico do hálux valgo associado ao metatarso aduto, tais como: ângulo de adução dos metatarsos, deformidades dos pequenos dedos, metatarsalgia, alteração do ângulo articular metatarsal distal e valgismo interfalângico<sup>(14)</sup>. Tais avaliações são importantes pois estão relacionadas à satisfação do paciente<sup>(7)</sup> e à possibilidade de recorrência<sup>(4,16,17)</sup>, como demonstrado neste estudo pelo fato de não haver recorrência até o presente momento.

Para o diagnóstico da adução dos metatarsos, o método de Sgarlato é o método mais amplamente aceito e utilizado.

**Tabela 3.** Comparação das mensurações angulares pré e pós-operatórias

	AVH		AIM		Sgarlato		Engel	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	43,9	12,9	13,1	7,4	29,9	14,3	33,3	17,6
DP	11,5	3,8	0,9	2,5	6	6,2	6,8	5,3
<i>p</i>	=0,001		=0,001		<0,001		<0,001	

AVH: ângulo de valgismo do hallux; AIM: ângulo intermetatarsico; Sgarlato: ângulo de adução do antepé medido pela técnica de Sgarlato<sup>(12)</sup>; Engel: ângulo de adução do antepé medido pela técnica de Engel<sup>(13)</sup>; DP: desvio padrão; *p*: valor de *p*.

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

**Tabela 4.** Valores pré e pós-operatórios das mensurações angulares do pé

	AVH		AIM		Sgarlato		Engel	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1	60	7	13	4	30	15	34	19
2	48	14	12	8	33	18	38	22
3	57	16	14	12	28	10	36	14
4	38	16	14	6	40	24	43	25
5	34	15	14	8	20	8	22	11
6	40	14	13	6	40	18	30	20
7	30	8	12	8	28	7	30	12
Média	43,9	12,9	13,1	7,4	29,9	14,3	33,3	17,6

AVH: ângulo de valgismo do hallux; AIM: ângulo intermetatarsico; Sgarlato: ângulo de adução do antepé medido pela técnica de Sgarlato<sup>(12)</sup>; Engel: ângulo de adução do antepé medido pela técnica de Engel<sup>(13)</sup>.

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



**Figura 3.** Radiografia anteroposterior com carga do pé de um dos casos mostrando a deformidade pré-operatória e a correção pós-operatória da deformidade.

**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

O método de Engel popularizou-se devido à simplicidade e a facilidade de mensuração, quando comparado ao método mais tradicional de Sgarlato et al<sup>(15)</sup>. Como não há consenso na literatura sobre qual melhor forma de mensuração da adução dos metatarsos, optamos por realizar tal avaliação através desses dois ângulos citados anteriormente.

Em 2015, Aiyer et al. confirmaram que a recorrência pós-operatória de hálux valgo foi substancialmente maior nos pacientes com diagnóstico associado de metatarso aduto quando comparado com o grupo sem essa deformidade, quando abordado o primeiro raio de forma isolada<sup>(16)</sup>. Este achado suporta a hipótese, sustentada por outros estudos<sup>(4,17)</sup>, de que a adução dos metatarsos aumenta o risco de recorrência e sugere que a associação do hálux valgo com metatarso aduto deve ser abordado de forma completa, com abordagem dos raios laterais para permitir a correção do 1º raio. Tal fato foi demonstrado por nosso estudo pela melhora pós-operatória significativa do ângulo de valgismo do hálux, sem recorrência da deformidade no seguimento pós-operatório.

Devido à adução dos raios laterais, existe um espaço restrito para translação lateral da cabeça do 1º metatarso, o que limita o poder de correção de qualquer osteotomia isolada do 1º metatarso<sup>(16)</sup>. Essa redução do ângulo intermetatarsal exige que abordemos os metatarsos laterais para abrir espaço para correção do varismo do primeiro metatarso, caso contrário torna-se impossível alinhar o primeiro metatarso com a cunha medial. Essa correção foi evidenciada no presente trabalho pela diminuição significativa dos ângulos de adução do antepé.

Em um trabalho retrospectivo com 19 pacientes, com diagnóstico de metatarso aduto grave, tratados por técnicas diferentes, os autores concluíram que a artrodese de Lapidus modificada levou a uma menor taxa de recorrência da deformidade do hálux valgo em comparação às osteotomias distais isoladas do primeiro metatarso, mas apenas quando realizada em conjunto com a artrodese de realinhamento das articulações proximais dos 2º e 3º metatarsos e osteotomias metatarsais distais<sup>(18)</sup>. No nosso trabalho optamos pela osteotomia na base dos metatarsos da coluna central pela maior quantidade de osso metafisário e por manter a mobilidade nas articulações do mediopé. Dessa forma, conseguimos abduzir os raios abordados, permitindo o alinhamento do 1º metatarso com a cunha medial e a consequente melhora significativa das mensurações angulares.

O presente estudo apresenta algumas limitações, como o pequeno número de pacientes, a ausência de um grupo de comparação e o seguimento curto. Entretanto, indica um possível tratamento para abordagem dessas patologias em associação, tendo em vista a melhora do ângulo de valgismo do hálux e do ângulo de adução dos metatarsos alcançados seguindo o algoritmo proposto.

## CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a artrodese de Lapidus associada à osteotomia rotacional na base dos segundo e terceiro metatarsos permitiu a correção do metatarso aduto associado ao hálux valgo grave, levando à melhora significativa do ângulo de valgismo do hálux e do ângulo de adução dos metatarsos.

**Contribuição de autores:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: LFM \*(<https://orcid.org/0000-0003-0318-2842>) concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo, redação do artigo, participou do processo de revisão, aprovou a versão final; VFP \*(<https://orcid.org/0000-0002-1005-6089>) redação do artigo, interpretou resultados do estudo; ESM \*(<https://orcid.org/0000-0002-8572-7764>) redação do artigo, interpretou resultados do estudo; DO \*(<https://orcid.org/0000-0003-1514-8510>) redação do artigo, participou do processo de revisão; NSBM \*(<https://orcid.org/0000-0003-1067-727X>) redação do artigo, participou do processo de revisão; LFF \*(<https://orcid.org/0000-0001-6497-833X>) concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo, redação do artigo, participou do processo de revisão, aprovou a versão final. \*ORCID (Open Researcher and Contributor ID).

## REFERÊNCIAS

1. Barg A, Harmer JR, Presson AP, Zhang C, Lackey M, Saltzman CL. Unfavorable outcomes following surgical treatment of hallux valgus deformity: a systematic literature review. *J Bone Joint Surg Am.* 2018; 100(18):1563-73.
2. Holmes GB Jr, Hsu AR. Correction of intermetatarsal angle in hallux valgus using small suture button device. *Foot Ankle Int.* 2013; 34(4):543-9.
3. Aiyer AA, Shariff R, Ying L, Shub J, Myerson MS. Prevalence of metatarsus adductus in patients undergoing hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int.* 2014;35(12):1292-7.
4. La Reaux RL, Lee BR. Metatarsus adductus and hallux abducto valgus: their correlation. *J Foot Surg.* 1987;26(4):304-308.
5. Bohne W. Metatarsus adductus. *Bull NY Acad Med.* 1987;63(9):835-838.
6. Stephen C. Wan. Metatarsus adductus and skewfoot deformity. *Clin Podiatr Med Surg.* 2006;23(1):23-40.
7. Sharma J, Aydogan U. Algorithm for severe hallux valgus associated with metatarsus adductus. *Foot Ankle Int.* 2015;36(12):1499-503.

8. Dawoodi AI, Prera A. Reliability of metatarsus adductus angle and correlation with hallux valgus. *Foot Ankle Surg.* 2012 Sep;18(3):180-6.
9. Smith RW, Reynolds JC, Stewart MJ. Hallux valgus assessment: report of research committee of American Orthopaedic Foot and Ankle Society. *Foot Ankle.* 1984;5(2):92-103.
10. Nery CAS. Hálux valgo. *Rev Bras Ortop.* 2001;36(6):183-200.
11. Coughlin M, Saltzman C, Anderson R. *Mann's Surgery of the foot and ankle.* 9<sup>th</sup>ed. Philadelphia: Elsevier; 2014. p.155-321.
12. Sgarlato TE. *Compendium of podiatric biomechanics.* San Francisco: California College of Podiatric Medicine; 1971: 381.
13. Engel E, Erlick N, Kreams I. A simplified metatarsus adductus angle. *J Am Podiatry Assoc.* 1983;73:620-8.
14. King DM, Toolan BC. Associated deformities and hypermobility in hallux valgus: an investigation with weightbearing radiographs. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(4):251-5.
15. Dawoodi AIS, Perera A. Radiological assessment of metatarsus adductus. *Foot Ankle Surg.* 2012;18(1):1-8.
16. Aiyer AA, Shariff R, Ying L, Shub J, Myerson MS. Radiographic recurrence of deformity after hallux valgus surgery in patients with metatarsus adductus. *Foot Ankle Int.* 2016;37(2):165-71.
17. Coughlin MJ. Hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(6):932-66.
18. Aiyer A, Shariff R, Tracey JA, Myerson MS. Management of hallux valgus deformity in patients with metatarsus adductus. *Foot Ankle Orthop.* 2016;1(1).