

# Mensuração radiográfica da discrepância entre o primeiro e segundo metatarsais na osteotomia proximal tipo adição para tratamento cirúrgico do hálux valgo

Radiographic measurement of the discrepancy between the first and second metatarsal osteotomy type in addition to surgical treatment of hallux valgus

Antonio Francisco Ruaro<sup>1</sup>, Antonio Egidio de Carvalho Junior<sup>2</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi comparar a mensuração radiográfica pré e pós-operatória do comprimento do primeiro metatarsal. **Métodos:** Estudo prospectivo, realizado entre dezembro de 1997 e dezembro de 2007, avaliando o tratamento cirúrgico de 43 pacientes, 52 pés, portadores de hálux valgo de moderada e grave deformidade. **Resultados:** Todos os pacientes fizeram reconstrução distal de partes moles pela mesma técnica cirúrgica, sendo empregada a osteotomia tipo adição para correção do varismo do primeiro metatarsal. **Conclusão:** A osteotomia de adição de cunha na base do primeiro metatarsal promoveu o aumento do comprimento do primeiro metatarsal em relação ao segundo, na maioria dos pés.

**Descritores:** Hallux valgus/cirurgia; Osteotomia/métodos; Metatarso/radiografia

## ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to compare the radiographic measurement in the previous and post operative period. **Methods:** In this prospective study, the surgical treatment on 43 patients, 52 feet, suffering from hallux valgus with moderate and severe deformity, were evaluated. **Results:** All the patients were treated using the same technique of distal soft-tissue reconstruction, with of proximal opening-wedge osteotomy of the first metatarsal. **Conclusion:** The wedge addition osteotomy in the base of the first metatarsal promoted the length increasing of the first metatarsal comparing with the second metatarsal, in most of the feet.

**Keywords:** Hallux valgus/surgery; Osteotomy/methods; Metatarsus/radiography

### Correspondência

Antonio Francisco Ruaro  
Rua Walter Kraiser, 3434 - Umuarama (PR), Brasil.  
Fone: (44) 3622-1870  
Fone/fax: (44) 3622-1338

### Data de recebimento

20/02/10

### Data de aceite

16/06/10

Trabalho realizado na Clínica de Fraturas, Ortopedia e Reabilitação Umuarama e Hospital Cemil - Umuarama (PR), Brasil.

<sup>1</sup> Mestre em Ortopedia, Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade do Paraná UNIPAR - Umuarama (PR), Brasil.

<sup>2</sup> Doutor, Professor do Departamento de Ortopedia e Chefe do Grupo de Pé da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP), Brasil; Médico Assistente do Grupo de Afecções Pediátricas do Instituto de Ortopedia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP), Brasil.

## INTRODUÇÃO

O tratamento cirúrgico do hálux valgo está indicado nas falhas das medidas conservadoras, tem por finalidade aliviar os sintomas, corrigir o alinhamento, restabelecer os princípios biomecânicos, devolver a função, possibilitar conforto ao uso de calçados comerciais e atender às exigências da estética.

Os vários fatores intervenientes na opção pelo tratamento cirúrgico constituem um desafio na escolha da técnica mais adequada. A disponibilidade de vasto arsenal revela a impossibilidade do emprego indiscriminado e ratifica a necessidade de se particularizar o procedimento cirúrgico. Os diversos grupos de técnicas utilizadas incluem, entre outras, as reconstruções distais de partes moles, osteotomias, artroplastias e artrodeses; usadas preferencialmente em associação.

Dentre as osteotomias realizadas na base do primeiro metatarsal, a osteotomia tipo adição, respeitando a cortical e o periósteo lateral, será o foco de avaliação do comprimento metatarsal final.

A motivação deste estudo teve suporte no conhecimento de que a osteotomia *per se*, em virtude do consumo ósseo promove encurtamento, ao que se agrega o fato de que no processo de consolidação também ocorre reabsorção óssea.

O objetivo deste estudo foi realizar a avaliação radiográfica pré e pós-operatória do comprimento do primeiro metatarsal utilizando critérios estatísticos, tendo como relevância a utilização de uma técnica que não conduza ao encurtamento do primeiro metatarsal.

## MÉTODOS

### Casuística

A casuística constou de 43 pacientes (34 unilaterais – 9 bilaterais), 52 pés apresentando hálux valgo sintomático de moderada e grave deformidade; todos do sexo feminino; com a média de idade 46 anos, mínima 21 anos e máxima de 72 anos; operadas no período de dezembro de 1997 a dezembro de 2007. Em todos os pés fez-se reconstrução distal de partes moles e osteotomia de adição.

Os dados dos pacientes estão relacionados na Tabela 1 por ordem cronológica da cirurgia. A identificação é dada pelo número de ordem, iniciais do nome, número de registro, idade em anos, lado operado, discrepância entre a primeira e segunda metatarsais no período pré-operatório e data da operação.

## Métodos

A indicação para o tratamento cirúrgico baseou-se em critérios clínicos e radiográficos.

Os pés apresentavam padrões radiográficos coincidentes com hálux valgo de moderada e grave deformidade<sup>(1)</sup>, isto é, ângulo intermetatarsal (AIM) igual ou maior que 12°, ângulo de valgismo do hálux (AVH) igual ou maior que 20° e deslocamento do sesamoide lateral igual ou acima de 50% do seu diâmetro. O ângulo articular metatarsal distal (AAMD) era igual ou inferior a 15° e a articulação metatarsofalângica (MF) do hálux não-congruente (desviada ou subluxada).

Os fatores de exclusão se relacionaram à presença de artrose na primeira articulação metatarsocuneiforme (MC) e na primeira MF, hiper mobilidade em primeira MC, AAMD maior de 15° e articulação MF do hálux congruente.

A pesquisa do hálux valgo interfalângico fez parte da sistematização<sup>(2)</sup>.

### Exame clínico

A avaliação clínica obedeceu ao índice proposto pela American Orthopaedic Foot and Ankle Society – AOFAS – que valoriza o sintoma dor, função e alinhamento (escala para MF e interfalângica do hálux)<sup>(3)</sup>.

### Exame radiográfico

Os pés foram radiografados no pré-operatório na projeção anteroposterior, de acordo com Rosemberg<sup>(4)</sup>, ou seja, na posição ortostática, com o tubo angulado de 15° em relação ao eixo vertical, o raio central sobre o osso navicular e a distância foco-filme de um metro.

O parâmetro, medida da discrepância entre primeiro e segundo metatarsais (MDM), foi avaliado na radiografia realizada no pré-operatório segundo os critérios de Hardy e Clapham<sup>(5)</sup>. O método consiste no traçado de uma linha pelo eixo do segundo metatarsal. Outra linha transversa, tangente à parte mais posterior do cuboide e tuberosidade posterior do navicular. Na intersecção dessas linhas, determina-se um ponto, a partir do qual, utilizando-se compasso, traçam-se duas linhas curvas tangentes ao ponto mais distal do primeiro e segundo metatarsais. Quando a diferença for positiva, o primeiro metatarsal é mais comprido (longo), quando negativa, mais curto (Figura 1).

### Técnica operatória

Os procedimentos cirúrgicos realizados seguiram as orientações e os detalhes adotados e descritos nos originais de forma a permitir a reprodutibilidade e a comparação de resultados<sup>(6)</sup>, constou da liberação distal de partes moles en-

Tabela 1- Dados dos pacientes

Numero de ordem	Nome	Registro	Idade	Lado	Discrepância entre o primeiro e o segundo metatarsais (em mm)	Data da operação
1	LBS	63.521	32	D	3	12/27/1997
2	RLM	63/603	59	E	4	1/15/1998
3	EGN	62/168	21	E	1,5	2/13/1998
4	EDZ	63/756	51	D	4	3/4/1998
5	CPAR	48/889	53	D	6,5	3/30/1998
6	MHS	63/622	36	E	5	4/28/1998
7	MJS	63/390	38	E	1,5	6/12/1998
8	VV	63/784	39	D	0	6/18/1998
9	KBS	63/522	24	E	2	7/14/1998
10	VBP	64/472	38	D	5,5	9/14/1998
11	DPO	36/805	55	E	2,5	10/23/1998
12	AFM	64/110	60	E	2,5	12/12/1998
13	RB	47/830	59	D	-0,5	2/2/1999
14	CMSC	64/178	26	D	2,5	5/10/1999
15	RLM	63/603	60	D	3	5/31/1999
16	DASO	64/095	28	D	1,5	8/10/1999
17	MJS	63/390	39	D	4,5	10/19/1999
18	JP	53/048	38	E	1,5	11/17/1999
19	SKR	65/010	63	E	0	2/8/2000
20	LBP	65/720	42	D	5	5/16/2000
21	AFB	59/048	35	D	2	7/24/2000
22	RR	40/731	51	E	1,5	9/12/2000
23	JP	53/048	40	D	2	11/8/2000
24	LBP	65/720	43	E	4	2/6/2001
25	AMA	61/521	48	E	0,5	6/12/2001
26	AFT	51/408	70	E	4	8/29/2001
27	AFB	59/048	37	E	2,5	9/27/2001
28	FP	66/010	28	E	3	12/4/2001
29	SAP	64/189	43	D	5	1/23/2001
30	RR	40/731	53	D	2	3/14/2002
31	WS	66/320	38	E	1	6/6/2002
32	ARB	65/485	60	D	3,5	10/25/2002
33	AMR	61/161	72	D	3	2/18/2003
34	JSP	61/240	28	D	1,5	5/8/2003
35	RP	47/040	32	D	6	9/17/2003
36	DF	38/702	52	E	0	11/28/2003
37	AMR	61/161	53	E	2,5	4/9/2004
38	AJC	58/075	64	E	1,5	9/28/2004
39	PR	49/163	36	D	-0,5	11/19/2004
40	AFR	57/709	43	D	3	1/20/2005
41	LP	57/150	48	E	0	4/12/2005
42	AJC	50/075	65	D	2	8/9/2005
43	JJH	52/791	61	E	5	10/19/2005
44	MS	48/373	59	D	2	12/6/2005
45	ACR	55/042	26	E	-0,5	3/14/2006
46	AR	69/703	57	E	1,5	6/13/2006
47	JMS	63/113	47	D	3	8/18/2006
48	RLM	59/895	51	E	2,5	10/25/2006
49	AR	69/703	58	D	2	1/10/2007
50	FPS	63/970	58	D	3,5	4/10/2007
51	MP	48/092	34	E	1	8/16/2007
52	CS	70/070	37	E	1,5	12/5/2007

D: direito; E: esquerdo.

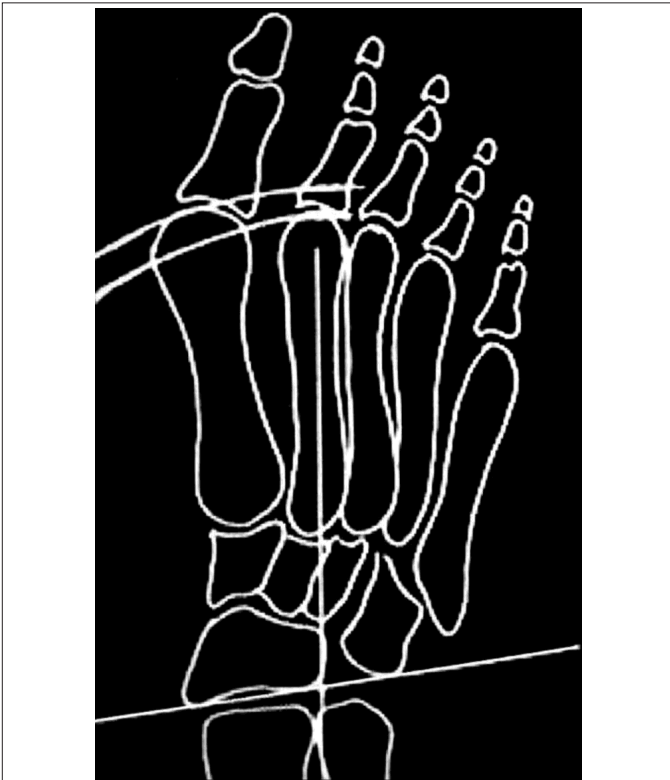


Figura 1 - Esquema da medida da discrepância entre o primeiro e segundo metatarsais.

globando a exostectomia, liberação e transposição do tendão do músculo adutor do hálux para a face lateral da cabeça do primeiro metatarsal, capsulotomia lateral longitudinal objetivando o reposicionamento do sesamoide lateral, capsulotomia lateral transversa na articulação MF auxiliando na correção do desvio lateral do hálux e capsuloplastia medial, comum a todos os casos.

A osteotomia proximal da base do primeiro metatarsal, realizada com formão-faca, foi tipo adição segundo os fundamentos de Trethowan (1923) citado por Kelikian<sup>(7,8)</sup> (Figura 2) com o devido cuidado de preservar a cortical e o periósteo lateral durante a osteotomia e abertura da cunha. Ao abrir a cunha de osteotomia, a cortical lateral é fraturada mantendo em parte a integridade óssea e, na totalidade, o periósteo (Figura 3).

Na estabilização foi utilizado fios de Kirschner com o princípio de "mola"<sup>(6)</sup> (Figura 3).

#### Pós-operatório

No pós-operatório imediato, os pacientes foram imobilizados em tala gessada com enfaixamento compressivo, o membro mantido elevado e os exercícios de contração isométrica incentivados. No quinto dia, fez-se a troca da imo-

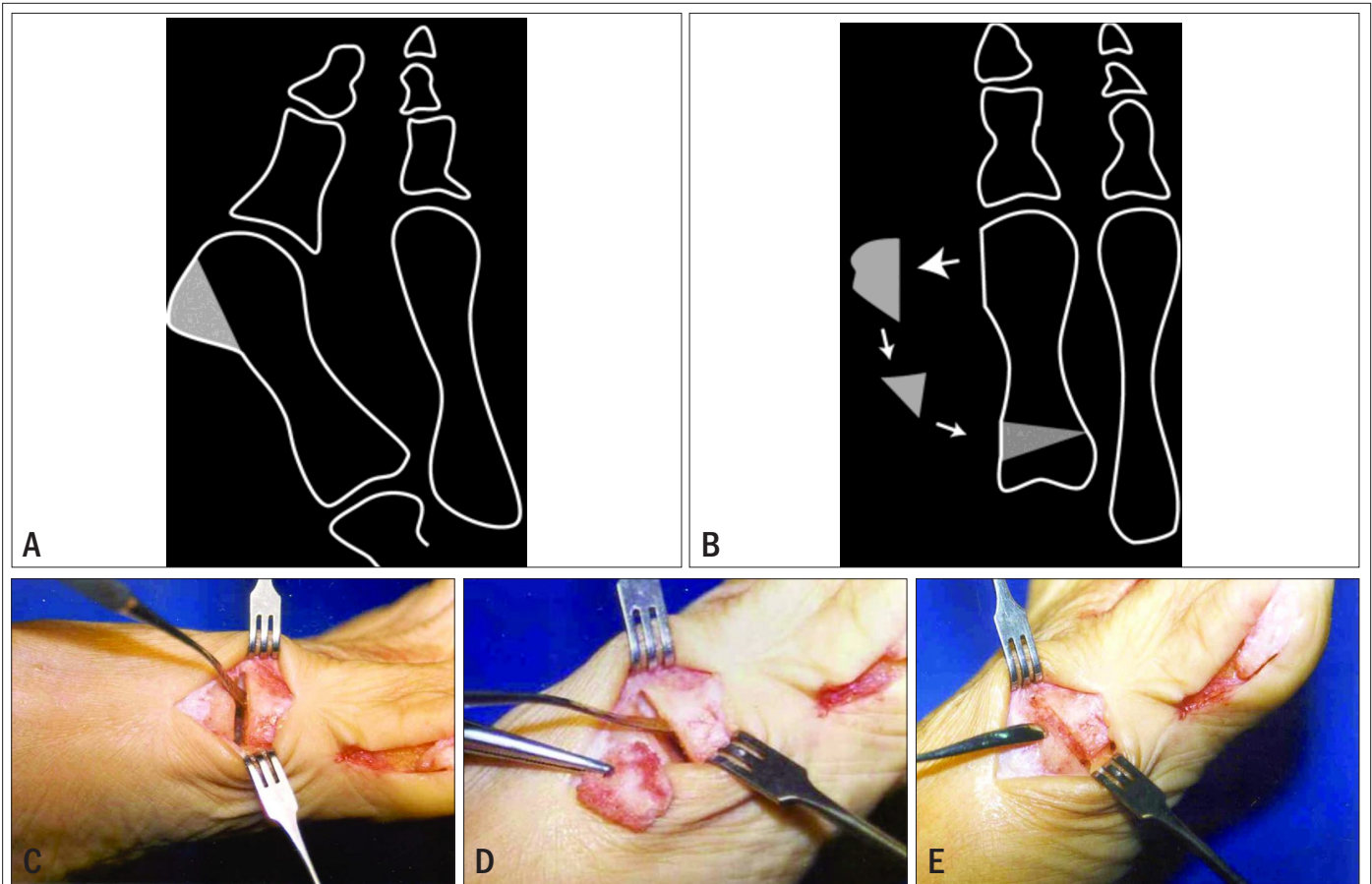


Figura 2 - (A e B) Esquema da osteotomia tipo adição; (C, D e E) imagens transoperatórias da osteotomia tipo adição. Observar a abertura da cunha efetivada sob esforço de alavancagem, o contato dos segmentos ósseos na face lateral e a introdução do enxerto ósseo.

bilização provisória por bota gessada. Após duas semanas, os pontos foram retirados e em gesso, com salto, liberou-se o apoio com auxílio de muletas, até completar 30 dias. Em aproximadamente 40 dias, o material de síntese foi retirado e a fisioterapia intensificada<sup>(6)</sup>.

## CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

### Crítérios radiográficos

O parâmetro MDM foi avaliado na radiografia realizada no pós-operatório com seis meses de evolução (Figura 4).

### Análise estatística

#### *Estatística descritiva*

A estatística descritiva calculou os parâmetros: tamanho, média, desvio padrão, coeficiente de curtose, mediana, valor máximo, amplitude total, variância, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria, moda e valor mínimo, úteis na interpretação do fenômeno em estudo.

#### *Teste de hipótese*

Na verificação de hipóteses, utilizou-se o teste *t* de Student e o teste de Mann-Whitney para dados pareados. Duas condições foram avaliadas, o antes e o depois ou pré e pós-operatório.

## RESULTADOS

Os dados radiográficos estão apresentados na Tabela 2.

O resultado da análise estatística evidencia variação significativa quanto ao parâmetro radiográfico da MDM (Gráfico 1). No pós-operatório, o primeiro metatarsal, tendo como referência o segundo, tornou-se em média mais longo.

O *t* de Student é maior do que o valor crítico ao nível alfa de 0,001, indicando que a probabilidade de esse evento se dar ao acaso é inferior a 1 em 1.000 ( $p \leq 0,001$ ). As alterações que ocorreram devido à cirurgia são maiores do que o esperado, a diferença encontrada entre as médias da discrepância entre o primeiro e o segundo metatarsais no pré e no pós-operatório de pacientes portadores de hálux valgo é estatisticamente significativa, ao nível alfa de 0,05. Também se observou que os valores do desvio padrão são quase idênticos. Pelo gráfico *box-plot*, pode-se verificar que existem valores extremos (*outliers*) apenas no período pós-operatório. Em todas as comparações realizadas, foi aplicado também o teste de Mann-Whitney que apresentou resultados semelhantes ao teste *t* de Student.



Figura 3 - (A e B) Imagens radiográficas em AP evidenciando a preservação da cortical e do periósteo lateral, indispensável para a eficácia da osteotomia. Notar a síntese com o princípio de “mola” permitindo adequada estabilização até a consolidação da osteotomia.

## DISCUSSÃO

Neste trabalho foram selecionados pacientes sintomáticos e operados com hálux valgo de moderada e grave deformidade<sup>(1)</sup>, os quais apresentavam ângulo AIM com 12° ou mais, AVH igual ou maior que 20° e subluxação do sesamóide lateral em 50% ou mais do seu diâmetro.

Os pacientes excluídos da amostra, de acordo com a literatura<sup>(1,2)</sup>, apresentavam a MF do hálux congruente, artrose em MF do hálux e em primeira metatarsocuneiforme (MC), AAMD maior de 15° e hipermobilidade em MC.

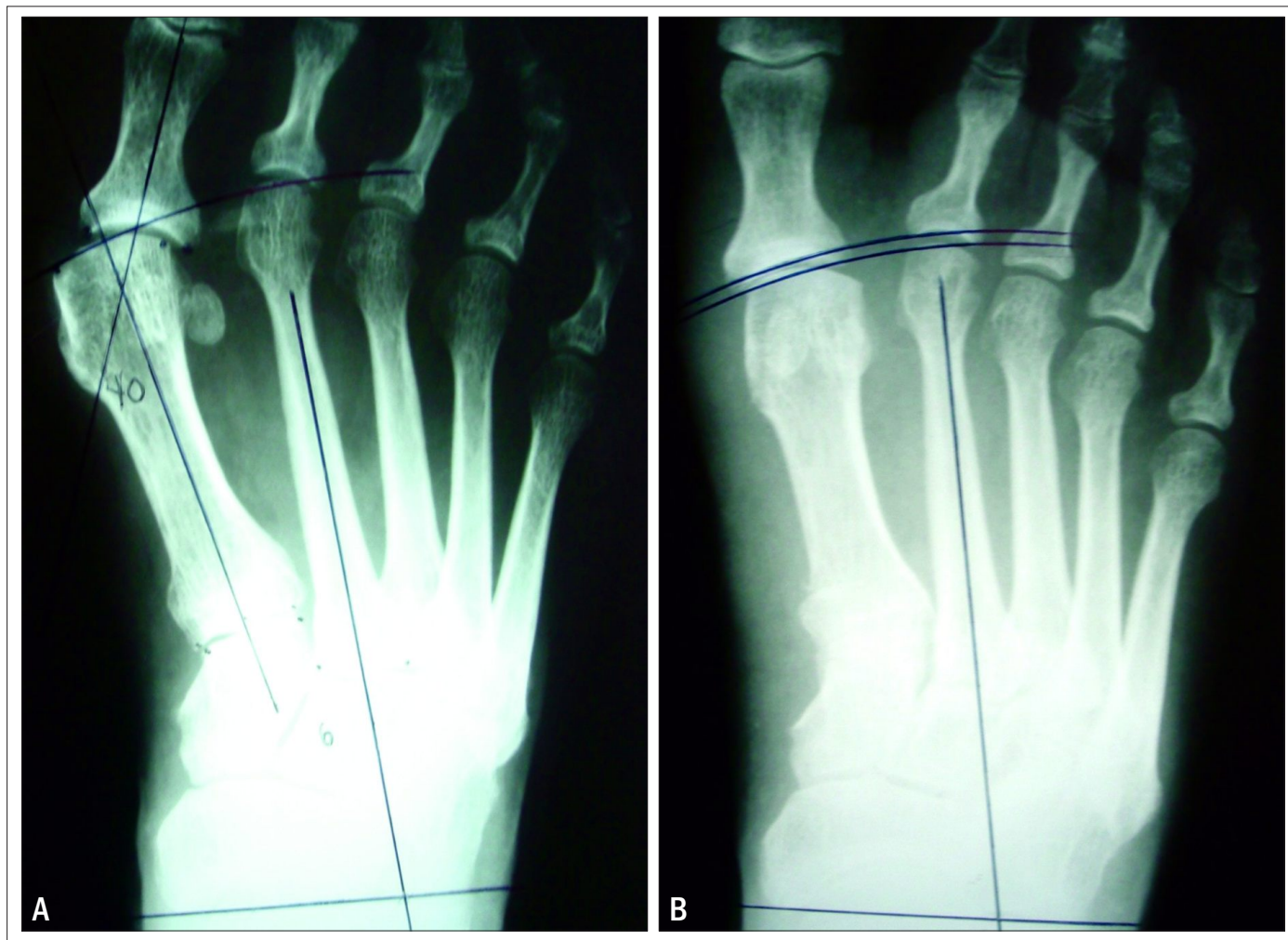


Figura 4 - Paciente DF, número de ordem 36 (Tabela 2); (A) imagens radiográficas no pré e (B) no pós-operatório mostrando o método de mensuração de Hardy e Clapham.

Os pacientes foram avaliados radiograficamente no pré-operatório, de acordo com Rosenberg<sup>(4)</sup>, procurando a uniformidade da amostra.

As medidas da discrepância entre o primeiro e segundo metatarsais, foco deste trabalho, preconizados por Hardy e Clapham<sup>(5)</sup> e recomendado pelo Comitê de Pesquisa da Sociedade Ortopédica Americana do Pé e Tornozelo (American Orthopedic Foot & Ankle Society – AOFAS) como modelo<sup>(9)</sup> foram metodicamente averiguadas no pré-operatório tendo como desígnio, ao comparar com o pós-operatório, o achado da significância do comprimento do primeiro metatarsal em relação ao segundo.

É oportuno salientar que outras medidas de ordem clínica e radiográfica não foram investigadas por se tratar de pesquisa limitada.

Todos os pés, com o fulcro de vários autores no que diz respeito à seleção da técnica<sup>(10-12)</sup>, foram submetidos ao mesmo tratamento cirúrgico que constou de reconstrução distal de partes moles, associada à osteotomia proximal tipo adição.

A seleção da técnica se baseou na reconstrução distal de partes moles associada à osteotomia proximal do tipo adição como recomendam os autores<sup>(10-12)</sup>.

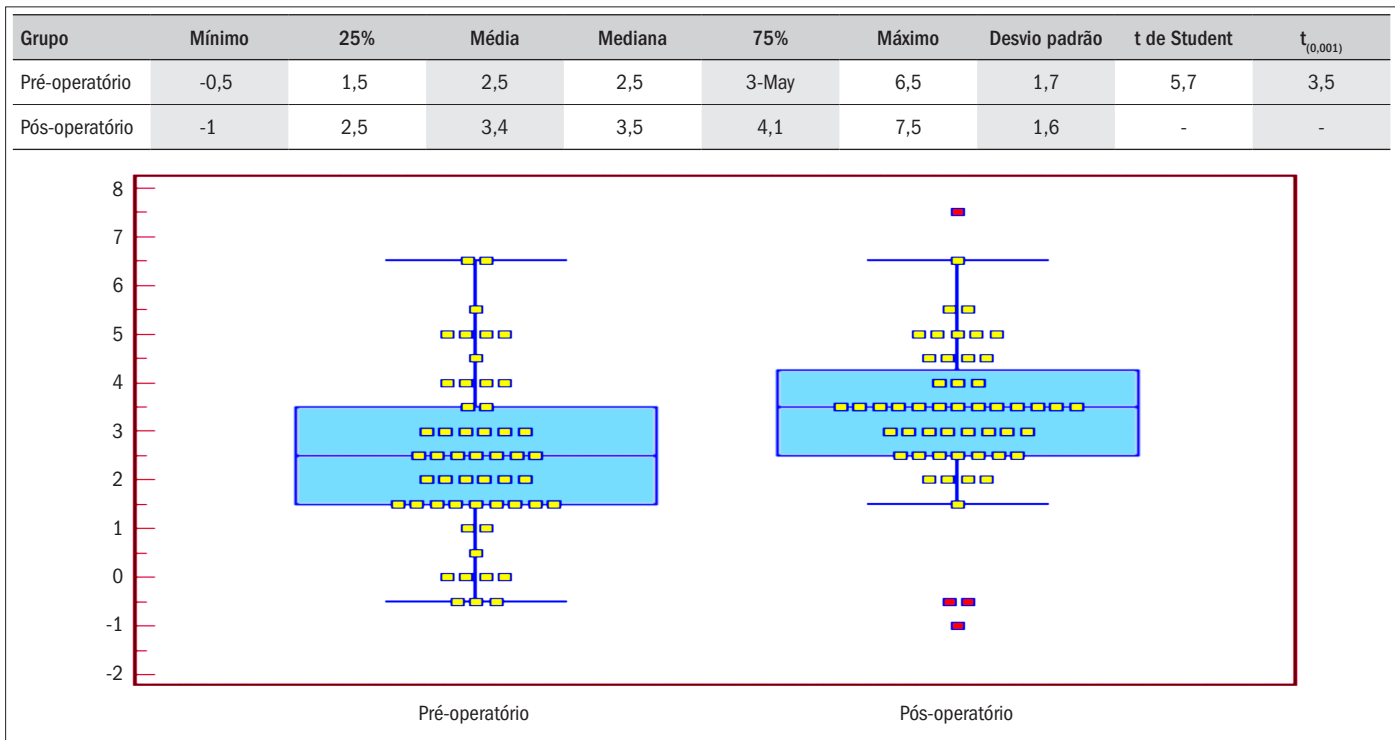
A reconstrução distal de partes moles foi a mesma praticada em todos os pés por meio de duas incisões, medial e lateral. Esta permite a transferência do tendão do músculo adutor do hálux para a face lateral do colo do primeiro metatarsal. Cuidados com a vascularização<sup>(13)</sup> foram adotados devido ao risco de danificá-la. A capsulotomia lateral transversa que facilitou a obtenção da congruência articular foi realizada em conformidade com Kitaoka et al.<sup>(14)</sup>, que referiram menor porcentagem de recidiva quando comparado aos pacientes não submetidos a esse procedimento. A capsulotomia lateral longitudinal foi sempre realizada, objetivando o deslocamento dos sesamoides para a posição original, sob a cabeça metatarsal. A ressecção da exostose se fez paralela com a cortical medial da diáfise do primeiro metatarsal<sup>(1)</sup>, o que permitiu melhor ajuste e estética na área de reparo<sup>(6)</sup>.

Tabela 2 - Discrepância entre primeiro e segundo metatarsais

Número de ordem	Nome	Pré-operatório (em mm)	Pós-operatório (em mm)	Diferença (em mm)
1	LBS	3	3,5	0,5
2	RLM	4	5,5	1,5
3	EGN	1,5	2,5	1
4	EDZ	4	3	-1
5	CPAR	6,5	7,5	1
6	MHS	5	5	0
7	MJS	1,5	1,5	0
8	VV	0	-1	-1
9	KBS	2	2,5	0,5
10	VBP	5,5	3	-2,5
11	DPO	2,5	3	0,5
12	AFM	2,5	4	1,5
13	RB	-0,5	2	2,5
14	CMSC	2,5	3	0,5
15	RLM	3	3	0
16	DASO	1,5	4,5	3
17	MJS	4,5	5	-0,5
18	JP	1,5	3,5	2
19	SKR	0	2	2
20	LBP	5	6,5	1,5
21	AFB	2	3,5	1,5
22	RR	1,5	3	1,5
23	JP	2	4	2
24	LBP	4	4,5	0,5
25	AMA	0,5	2,5	2
26	AFT	4	3,5	-0,5
27	AFB	2,5	3,5	1
28	FP	3	3,5	0,5
29	SAP	5	5	0
30	RR	2	3,5	1,5
31	WS	1	3	2
32	ARB	3,5	5	1,5
33	AMR	3	4	1
34	JSP	1,5	2,5	1
35	RP	6	5	-1
36	DF	0	2	2
37	AMR	2,5	2	-0,5
38	AJC	1,5	4,5	3
39	PR	-0,5	2,5	2
40	AFR	3	3	0
41	LP	0	-0,5	-0,5
42	AJC	2	3,5	1,5
43	JJH	5	5,5	0,5
44	MS	2	3,5	1,5
45	ACR	-0,5	-0,5	0
46	AR	1,5	2,5	1
47	JMS	3	4	1
48	RLM	2,5	3,5	1
49	AR	2	3,5	1,5
50	FPS	3,5	3,5	0
51	MP	1	2,5	1,5
52	CS	1,5	3,5	2

A capsuloplastia medial englobou<sup>(6)</sup>: a) aproximação da borda capsular plantar à borda capsular dorsal, para tração e correção dos sesamoides; b) sutura em “O” para auxílio na correção do valgismo do hálux; c) sutura sob tração do retalho capsular em “V” para garantir o posicionamento da correção obtida.

Na osteotomia realizada, tipo adição, teve-se o cuidado de preservar a cortical e o periósteo lateral. A fixação da osteotomia fez parte do protocolo. Nessa série, foram utilizados fios de Kirschner. Os cuidados na passagem desses fios cruzados foram no sentido de evitar a lesão vascular e



**Gráfico 1 - Análise estatística - Resumo do teste t de Student (dados pareados)**

nervosa. O primeiro fio segue orientação de proximal para distal entrando na superfície dorsomedial da base do primeiro metatarsal atingindo a medular e progredindo até a epífise distal; o segundo teve orientação retrógrada, de distal para proximal, entrando na superfície plantar-medial<sup>(6)</sup>.

Há de se ressaltar que, no sentido amplo, as osteotomias do primeiro metatarsal podem ser realizadas na base ou no colo. No hálux valgo de leve deformidade, a literatura dá respaldo às osteotomias distais e, quando de moderada ou severa, às osteotomias de base<sup>(8)</sup>.

Neste caminhar, também no sentido genérico, é admissível salientar que as osteotomias do primeiro metatarsal, sejam distais ou proximais, se relacionam frequentemente, à perda do seu comprimento e à consolidação do segmento distal em flexão dorsal, fatores esses atrelados à perda da sua suficiência. Nesse tópico e em aquiescência, vários autores se manifestam:

- Hawkins et al.<sup>(15)</sup> referem que uma das falhas a ser evitada no tratamento cirúrgico do hálux valgo é o excessivo encurtamento do primeiro metatarsal;
- Wanivenhaus e Feldener-Busztin<sup>(16)</sup> mencionam, numa série de 21 pacientes, 26 pés, nos quais o hálux valgo associado ao metatarso primo varo foi tratado com a cirurgia de base do tipo subtração, o encurtamento do primeiro metatarsal e a elevação da sua cabeça foram complicações detectadas. Com esses achados, os autores sugerem que a osteotomia ideal é a que previne o encurtamento e a elevação da cabeça do primeiro metatarsal;

- Mann et al.<sup>(17)</sup> relatam num estudo de 75 pacientes, 109 pés, submetidos a osteotomia crescente (cupuliforme), que as duas maiores falhas a serem evitadas são a síntese da osteotomia em flexão dorsal e o encurtamento. A flexão dorsal foi encontrada em 28% e o encurtamento médio foi de 2 mm;
- Nakagawa<sup>(18)</sup> adverte que a metatarsalgia em pacientes tratados cirurgicamente do hálux valgo é maior, à medida que aumenta a discrepância entre o primeiro e segundo metatarsais e tende a desaparecer quando o primeiro metatarsal torna-se mais longo;
- E, mais recentemente, Costa et al.<sup>(19)</sup> relataram, numa série de 13 pacientes, 15 pés, com hálux valgo de moderada e grave deformidade, submetidos a reconstrução distal de partes moles associado à osteotomia de base (sete tipo subtração, cinco “chevron” e um crescente), o encurtamento e a consolidação em flexão dorsal ocorreram em todos os casos.

No que diz respeito, especificamente, à osteotomia proximal, com as suas variáveis, tipo adição, “chevron”, cupuliforme e subtração, sua indicação está fundamentada no fato de ser de fácil realização, não apresentar riscos de comprometimento vascular e permitir boa correção do varismo quando acentuado<sup>(8)</sup>.

Neste passo, afinilando ainda mais, surge a questão: saber como se comporta a osteotomia de base do primeiro metatarsal tipo adição, focalizando exclusivamente o com-



primento do primeiro metatarsal, uma vez que todas as osteotomias proximais estão sob o estigma da insuficiência.

Desse modo, Dudley Morton (1935) citado por Harris e Beath<sup>(20)</sup> é o primeiro a descrever o encurtamento do primeiro metatarsal como causa de incapacidade do pé anterior na transmissão do peso e na força de impulsão.

A meta de tornar suficiente o primeiro metatarsal, principalmente, nos casos de *index minus* tem ressonância nas osteotomias que permitam o alongamento real (distância entre as extremidades do primeiro metatarsal) e simultaneamente a correção do varismo (encurtamento aparente do primeiro metatarsal promovido pelo seu desvio em varo).

Segundo Pericé<sup>(21)</sup>, o pé ideal é constituído de um primeiro metatarsal em *index plus* associado à fórmula digital do hálux tipo grego. A literatura destaca que a fórmula metatarsal em *index plus* é objetivo a ser atingido quando se propõe cirurgia corretiva da insuficiência do primeiro metatarsal<sup>(15,16,20)</sup>.

A osteotomia de adição promove a suficiência do primeiro metatarsal por duas razões: I – translação lateral do fragmento distal (correção do desvio em varo); II – introdução de cunha na borda medial (alongamento real).

Os princípios da técnica idealizada por Trethowan *apud* Kelikian<sup>(7)</sup> têm como adeptos diversos autores<sup>(10-12)</sup> e consistem na introdução de cunha interna obtida a partir da exostectomia, na base do primeiro metatarsal, a 1,5 cm da articulação MC, respeitando-se em parte a cortical e o periósteo lateral.

Ao se promover a osteotomia tipo adição, apenas as corticais medial, dorsal e plantar são seccionadas no movimento de abertura da cunha; sob esforço de alavancagem, a cortical lateral é fraturada mantendo o contato dos segmentos ósseos na face lateral. O periósteo lateral íntegro auxilia a estabilização.

Esse detalhe, na osteotomia, favorece o alongamento real do primeiro metatarsal e também o proporcionado pela correção do desvio em varo. A estabilidade no fulcro da osteotomia lateral impede o desvio do fragmento distal no sentido da flexoextensão, sobretudo dorsal, motivo de insuficiência do primeiro metatarsal. Há de se considerar, entretanto, a necessidade de osteosíntese para manter-se a correção obtida até a consolidação da osteotomia.

Os pacientes foram avaliados radiograficamente após seis meses, quanto à discrepância entre o primeiro e segundo metatarsais. Esse período foi considerado suficiente por ter ocorrido a consolidação da osteotomia.

A avaliação radiográfica da osteotomia tipo adição demonstrou o aumento do comprimento do primeiro metatarsal em relação ao segundo pela média aritmética de 0,86 mm. A variação da diferença foi de -2,5 mm a +3,0 mm. A

diminuição desse valor pode ter sido resultado da perda da continuidade do periósteo lateral por erro de tática cirúrgica. Quantitativamente ocorreu aumento do comprimento em 37 (71%), em 7 não ocorreu alteração (13%) e em 8 diminuição (16%).

O estudo da análise estatística confirmou as expectativas evidenciadas pela média aritmética mostrando ter ocorrido aumento significativo do comprimento do primeiro metatarsal em relação ao segundo, na comparação entre o pré e pós-operatório.

Em que pese este estudo demonstrar um aumento significativo do comprimento entre o primeiro e segundo metatarsais na osteotomia proximal tipo adição, é forçoso considerar que a sua suficiência depende de uma série de fatores e mecanismos de adaptação do pé na descarga do peso corporal, tais como: comprimento real do primeiro metatarsal, encurtamento do primeiro metatarsal proporcionado pelo seu desvio em varo, protrusão das cabeças metatarsais, posicionamento dos sesamoides em relação à extremidade do primeiro metatarsal, grau de flexibilidade das metatarso-cuneiformes, tônus muscular e o ângulo de progressão da marcha. Portanto, a suficiência do primeiro metatarsal seria melhor mensurada por métodos computadorizados e eletrônicos, sobretudo, durante a deambulação<sup>(9)</sup>.

É oportuno comentar que Harris e Beath<sup>(20)</sup>, num estudo do comprimento do primeiro metatarsal em relação ao segundo em 7.167 pés de soldados canadenses, concluíram que raramente o encurtamento do primeiro metatarsal é causa de incapacidade do pé anterior. O primeiro metatarsal curto apresentou o mesmo desempenho físico comparativamente com portadores de primeiro metatarsal longo. Não houve evidências de qualquer incapacidade funcional nem foi possível identificar situação em que a hipermobilidade do primeiro metatarsal em relação ao segundo determina sobrecarga dos laterais. Também não houve relação entre o posicionamento dos sesamoides e encurtamento do primeiro metatarsal com sobrecarga nos metatarsais laterais.

Em estudos recentes e nesse sentido, Asaumi et al.<sup>(9)</sup> justificam os achados de Harris e Beath<sup>(20)</sup> ao exemplificarem que pés portadores de fórmula metatarsal, em *index plus minus*, podem funcionar como pés *index plus*, apenas pela ação do ângulo de progressão da marcha levemente aumentado.

A osteotomia de adição da base do primeiro metatarsal tem indicação preferencial como fator adjuvante na correção do hálux valgo, quando se pretende a suficiência do primeiro metatarsal por meio do aumento do seu comprimento, mormente diante da fórmula metatarsal em *index minus*. Todavia, é discutível o objetivo de alongá-lo, pois, nessa eventu-

alidade, pode ocorrer o aumento da pressão na primeira MF predispondo à lesão degenerativa da sua cartilagem articular.

A mensuração da discrepância entre o primeiro e segundo metatarsais pelo método de Hardy e Caplahm sugere que a osteotomia de adição de cunha na base do primeiro metatarsal atua, favoravelmente, no alongamento do primeiro metatarsal. Essa técnica deve fazer parte do arsenal terapêutico para a correção do hálux valgo de moderada e grave deformidade.

## CONCLUSÕES

A osteotomia de adição de cunha na base do primeiro metatarsal promoveu o aumento do comprimento do primeiro metatarsal em relação ao segundo, na maioria dos pés.

A osteotomia de adição da base do primeiro metatarsal tem indicação preferencial como fator adjuvante na correção do hálux valgo, quando se pretende a suficiência do primeiro metatarsal por meio do aumento do seu comprimento.

## REFERÊNCIAS

- Coughlin MJ. Hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(3):932-63.
- Coughlin MJ. Juvenile hallux valgus and other first ray problems in orthopaedics. In: *Orthopaedic Knowledge Update – Foot and Ankle 2.* Rosemont; 1998. p. 135-49.
- 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.
- Rosemberg LA. Estudo radiológico do pé. In: Salomão O, Carvalho Junior AE (Ed.) *Pé e Tomozelo.* São Paulo: Instituto de Ortopedia e Traumatologia – HC/FMUSP; 1994. p. 19-27, [apostila].
- Hardy RH, Clapham JCR. Observations on hallux valgus: based on a controlled serie. *J Bone Joint Surg Br.* 1951;33:376-91.
- Ruaro AF, Carvalho Jr AE, Fernandes TD, Salomão O, Aguilar JAG, Meyer AT. Estudo comparativo entre duas técnicas de osteotomia no tratamento do hálux valgo: análise clínica e radiográfica. *Rev Bras Ortop.* 2000;35(7):248-59.
- Kelikian H. Osteotomy. In: *Hallux valgus, allied deformities of the forefoot and metatarsalgia.* Philadelphia, Saunders; 1965, p. 163-204.
- Carvalho Jr AE, Ruaro AF. Hálux Valgo. In: Herbert S, Barros Filho TEP, Xavier R, Pardini Jr AJ. *Ortopedia e traumatologia: princípios e prática.* 3a. ed. Porto Alegre: Artmed; 2009. p. 673-94.
- Asami IA, Nery C, Kiyam FL, Cassoni I. Fórmula metatarsica: comparação entre três métodos de mensuração. *Rev ABTPé.* 2008;2(2):37-44.
- Bonney G, Macnab I. Hallux valgus and hallux rigidus; a critical survey of operative results. *J Bone Joint Surg Br.* 1952;34:366-85.
- Simmonds FA, Menelaus MB. Hallux valgus in adolescents. *Bone Joint Surg Br.* 1960; 42:761-8.
- Limbird TJ, DaSilva RM, Green NE. Osteotomy of the first metatarsal base for metatarsus primus varus. *Foot Ankle.* 1989;9(4):158-62.
- Shereff MJ, Yang QM, Kummer FJ. Extraosseous and introsseous arterial supply to the first metatarsal and metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle.* 1987;8(2):81-93.
- Kitaoka HB, Franco MG, Weaver AL, Ilstrup DM. Simple bunionectomy with medial capsulorrhaphy. *Foot Ankle.* 1991;12:86-91.
- Hawkins FB, Mitchell CL, Hedrick DW. Correction of hallux valgus by metatarsal osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 1945;27:387-94.
- Wanivenhaus AH, Feldener-Busztin H. Basal osteotomy of the first metatarsal for the correction of metatarsus primus varus associated with hallux valgus. *Foot Ankle.* 1988;8(6):337-43.
- Mann RA, Rudicel S, Graves SC. Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74(1):124-9.
- Nakagawa S. Metatarsal osteotomy for hallux valgus, optimal corrective position and design. In: *Congress of the International Federation of Foot and Ankle Societies, 20. Kyoto, 1999. Seminar. Kyoto, 1999.* p.1-3.
- Costa MT, Almeida Pinto RZ, Ferreira RC, Sakata MA, Frizzo GG, Santin RAL. Osteotomia da base do I metatarsal do tratamento do hálux valgo moderado e grave: resultados após seguimento médio de oito anos. *Rev Bra Ortop.* 2009;44(3):247-53.
- Harris RI, Beath T. The short first metatarsal; its incidence and clinical significance. *J Bone Joint Surg Am.* 1949;31A(3):553-65.
- Pericé AV. Anatomia e biomecânica. In: *Dez lições de patologia do pé.* São Paulo: Roca; 1986. p. 1-34.