

# HÁLLUX RÍGIDUS: ESTUDO PROSPECTIVO DA SUBSTITUIÇÃO ARTICULAR COM HEMIARTROPLASTIA

HÁLLUX RÍGIDUS: PROSPECTIVE STUDY OF JOINT REPLACEMENT WITH HEMIARTHROPLASTY

ALEXANDRE LEME GODOY DOS SANTOS<sup>1</sup>, FERNANDO AIRES DUARTE<sup>1</sup>, CARLOS AUGUSTO ITIU SEITO<sup>1</sup>, RAFAEL TREVISAN ORTIZ<sup>1</sup>, MARCOS HIDEYO SAKAKI<sup>1</sup>, TÚLIO DINIZ FERNANDES<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Relatar os resultados com médio prazo de seguimento após a implantação de Arthrosurface-HemiCap<sup>®</sup> em pacientes com diagnóstico de *hállux rígidus* (HR). **Método:** Onze pacientes foram submetidos à artroplastia parcial da primeira metatarso-falangeana. Seis mulheres e cinco homens com idade média de 51,9 anos (46 a 58 anos) e média de seguimento pós-operatório de 3,73 anos (3-4 anos); foram classificados através do sistema de Kravitz e avaliados pelas escalas da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) para *hállux*, *Visual Analog Scale* (VAS) – analógico funcional de dor - e pela amplitude de movimento da primeira articulação metatarsofalangeana no período pré-operatório, pós-operatório de seis meses e pós-operatório atual. **Resultados:** Os resultados revelam melhora significativa dos três parâmetros analisados no estudo, tanto para análise global como para comparações pré e pós-operatórias individuais. A análise comparativa de cada variável nos períodos pós-operatórios de seis meses e atual não mostram diferença estatística o que indica manutenção dos parâmetros durante esse intervalo. **Conclusão:** A hemiarthroplastia da primeira metatarsofalangeana é opção reproduzível e segura para o tratamento cirúrgico do *hállux rígidus* II e III, com significativa melhora dos parâmetros avaliados para a população estudada. **Nível de Evidência IV, Série de casos.**

**Descritores:** *Hállux rígidus*. Osteoartrose. Hemiarthroplastia.

## ABSTRACT

**Objective:** To report the results of medium-term follow-up after deploying Arthrosurface-HemiCap<sup>®</sup> in patients with diagnosis of *hállux rígidus* (HR). **Method:** Eleven patients underwent partial Arthroplasty of the first metatarsal-phalangeal joint. Six women and five men with an average age 51.9 years (46 to 58 years) and average postoperative follow-up of 3.73 years (3-4 years); were classified through the Kravitz system and evaluated by the *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) scales for *hallux*, *Visual Analogical Scale* (VAS) – analog functional pain - and motion range in the first metatarsal joint in preoperative, postoperative after six months and present post-operative. **Results:** The results show significant improvement of the three analyzed parameters, both for overall analysis and for pre and post-operative comparisons individually. The comparative analysis of each variable in the six months and the current postoperative periods do not show statistically significant differences, indicating maintenance of parameters during this interval. **Conclusion:** hemiarthroplasty of first metatarsal-phalangeal joint is a reproducible and safe option for the surgical treatment of *hállux rígidus* II and III, with significant improvement of the evaluated parameters for the studied population. **Level of Evidence IV, Case Series.**

**Keywords:** *Hállux rígidus*. Osteoarthritis. Hemiarthroplasty.

**Citação:** Santos ALG, Duarte FA, Seito CAI, Ortiz RT, Sakaki MH, Fernandes TD. *Hállux rígidus*: estudo prospectivo da substituição articular com hemiarthroplastia Acta Ortop Bras. [online]. 2013;21(2):71-5. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Santos ALG, Duarte FA, Seito CAI, Ortiz RT, Sakaki MH, Fernandes TD. *Hállux rígidus*: prospective study of joint replacement with hemiarthroplasty Acta Ortop Bras. [online]. 2013;21(2):71-5. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A osteoartrose da primeira metatarsofalangeana, denominada *hállux rígidus* (HR), trata-se de doença degenerativa da cartilagem articular de caráter progressivo e caracterizada pela limitação do arco de movimento articular, principalmente a extensão (dorsiflexão), associada a dor, formação de osteófitos e limitação funcional. Representa a forma mais comum de osteoartrose do pé e tornozelo, com prevalência anual de 2-10%,<sup>1,2</sup> predomínio no gênero

feminino na proporção de 1:1,6<sup>3-10</sup> e pico de incidência na população após 50 anos.<sup>11</sup>

Além do trauma local, doenças inflamatórias e metabólicas; fatores biomecânicos e anatômicos que elevam a sobrecarga mecânica na primeira articulação metatarsofalangeana têm papel na fisiopatogenia do HR.

As correlações etiológicas com evidência científicas mais adequadas são:<sup>12,13</sup>

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade de São Paulo - São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no LIM 41 – Laboratório de Investigação Médica do Sistema Músculo Esquelético do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade of São Paulo, São Paulo, Brasil. Rua Ovídio Pires de Campos, 333, Cerqueira Cesar - São Paulo, SP, Brasil. 05403-010. alexandrelemegodoy@gmail.com

Artigo recebido em 10/08/2012, aprovado em 12/09/2012.

- Presença do primeiro metatarso longo
- Presença do primeiro metatarso elevado
- Presença de hiper mobilidade do primeiro raio
- Presença de *hállux* valgus interfalângico

Os sintomas dolorosos e a alteração da mecânica articular, levam a transferência de carga para borda lateral do pé<sup>14,15</sup> e à rotação externa do quadril do membro afetado durante a fase de balanço da marcha. Essas alterações do padrão de marcha modificam as forças que atuam normalmente no pé e resultam em metatarsalgia dos raios laterais.<sup>14,15</sup>

O Sistema de Classificação Kravitz<sup>16</sup> utilizado:

Estágio I – Limitação funcional, sem alterações radiográficas;  
Estágio II – Adaptação articular inicial, com osteófitos dorsais;  
Estágio III - Osteoartrose estabelecida;  
Estágio VI – Anquilose, fusão articular.

O tratamento não-cirúrgico inclui crioterapia local, utilização de anti-inflamatórios não hormonais orais, infiltração intra-articular com condroprotetor e corticoides, modificação das características do calçado e fisioterapia motora.

Na falha do tratamento conservador, as opções de procedimentos cirúrgicos são discutidos na Literatura.<sup>3-10,17-19</sup> (Tabela 1)

Os estágios II e III de Kravitz, promovem maior controvérsia na literatura quanto ao tipo de tratamento cirúrgico indicado.<sup>3,6-10,18,19</sup>

Atualmente, o tratamento cirúrgico padrão nos casos avançados ainda é a artrodese metatarsofalangeana. Os estudos comparativos demonstram que a fusão articular apresenta maior índice de satisfação dos pacientes, quando comparada as artroplastias.<sup>9, 20</sup> Contudo a perda de mobilidade não é bem tolerada por pacientes adultos jovens e ativos e as complicações desse procedimento incluem: não-consolidação - 10% dos casos, mal posicionamento da falange proximal, limitação de atividades esportivas e o aumento do estresse dos raios laterais.<sup>21,22</sup>

Assim torna-se necessário investigar procedimentos que permitam a manutenção da mobilidade articular; restituição do padrão normal de marcha com a manutenção do mecanismo de “molinete” da fásia plantar, auxiliando no impulso e reduzindo o impacto durante a deambulação.<sup>23</sup>

A artroplastia da primeira metatarsofalangeana permite melhora da sintomatologia dolorosa a restituição da mobilidade articular.<sup>24-27</sup>

Esse procedimento cirúrgico pode ser classificado em artroplastias parciais (substituição de uma das superfícies articulares, base da falange proximal ou cabeça do 1º metatarso) e as artroplastias totais (substituição de ambas as superfícies articulares).<sup>28</sup>

Uma revisão sistemática da literatura mostra os implantes disponíveis para a artroplastia da primeira metatarsofalangeana, divididas em quatro gerações:<sup>19</sup>

- 1º geração: próteses de silicone, modelos para artroplastia parcial e total;
- 2º geração: próteses de silicone de melhor qualidade, para artroplastia parcial e total;
- 3º geração: próteses metálicas com desenhos para artroplastia parcial e total, com sistema de fixação tipo “press-fit”;
- 4º geração: prótese metálica com desenhos para artroplastia parcial e total, com sistema de fixação através haste medular rosqueada.

Uma importante vantagem na realização das artroplastias parciais é preservar o estoque ósseo, o que permite, quando necessário, a realização de artrodese de salvamento posterior sem a necessidade de enxerto ósseo.

As próteses de substituição da cabeça do 1º metatarso, foram inicialmente utilizadas em 2005, com implante de cromo-cobalto na superfície articular, e haste de titânio intramedular (ArthroSurface HemiCAP).

O sistema permite a reconstrução anatômica da superfície articular da cabeça do metatarso, descompressão articular, preservação do mecanismo extensor do primeiro raio e ganho do arco de movimento; permite ainda a associação com osteotomias da falange proximal e, dessa forma, a correção de grandes deformidades do *hállux*.

Os resultados da substituição articular da primeira articulação metatarsofalangeana publicados com seguimento de curto prazo são promissores, contudo o procedimento está sob investigação e aprimoramento dos materiais e da técnica cirúrgica.

Os relatos da literatura motivam a análise prospectiva da experiência desse Grupo de Pé e Tornozelo com a técnica cirúrgica.

## OBJETIVO

Comparar os achados pré e pós-operatórios da escala analógico visual de dor (VAS), da escala funcional da American Orthopedics Foot and Ankle Society (AOFAS) para *hállux* e a amplitude de movimento articular de pacientes com diagnóstico de *hállux rígida* grau II e III submetidos a substituição articular parcial com implante ArthroSurface-HemiCap®.

## CASUÍSTICA E MÉTODO

Após aprovação da Comissão Científica e da Comissão de Ética da Universidade; foram selecionados 11 pacientes para tratamento de *hállux rígida* através de artroplastia parcial da primeira metatarsofalangeana com a técnica do ArthroSurface-HemiCap® de junho de 2008 a maio de 2009.

Todos os pacientes selecionados apresentavam diagnóstico de *hállux rígida* estágio II ou III, sem história de doenças reumatológicas, metabólicas, infecção no pé ou sequela de fratura do primeiro metatarso ou falange proximal do *hállux*.

Critérios de exclusão:

- Doenças reumatológicas;
- Doenças imunológicas;
- Diabetes Mellitus;
- Doenças hepáticas e renais;
- Perda seguimento.

Todos os pacientes foram tratados inicialmente com orientação de calçado adequado e alongamento da musculatura tríceps sural por seis meses, sem melhora sintomática.

O procedimento cirúrgico foi realizado por dois cirurgiões especialistas em pé e tornozelo, através da via de acesso dorsal preservando a inserção do mecanismo extensor do *hállux*.

**Tabela 1.** Procedimentos cirúrgicos para tratamento de *hállux rígida*.

Salvamento articular	Queilectomia (Nível evidência I)
	Osteotomias da Falange Proximal (Nível evidência I)
	Osteotomias do primeiro metatarso (Nível evidência III)
Substituição articular	Artroplastia Ressecção Falange proximal (Nível evidência II)
	Artroplastia Ressecção do 1º metatarso (Nível evidência II)
	Artroplastia de Interposição (Nível evidência VI)
	Artrodese 1º MTF (Nível evidência I)
	Artroplastia Parcial 1º MTF (Nível evidência III)
	Artroplastia Total 1º MTF (Nível evidência III)

O protocolo de seguimento pós-operatório em relação a tipo de curativo, progressão da carga e reabilitação motora é concordante com aquele padronizado pelo Grupo de Pé e Tornozelo da nossa instituição. (Anexo 1)

Os pacientes selecionados foram submetidos a avaliação seguindo as medidas listadas abaixo, no período pré-operatório, pós-operatório de seis meses e atual:

1. Escala de Dor VAS<sup>29</sup>.
2. Escala funcional American Orthopedics Foot and Ankle Society(AOFAS) para *hállux*<sup>30</sup>.
3. Amplitude de movimento articular (ADM) mensurada clinicamente com goniômetro.

O Protocolo de Coleta de dados é descrito no Anexo 2.

### Análise Estatística dos resultados

A análise dos resultados das escalas AOFAS para *hállux*, VAS e da amplitude de movimento da primeira articulação metatarsofalangeana nos períodos de mensuração consideradas variáveis dependentes, contínuas e de distribuição não-normal, foi realizada através do teste de Friedman para achados não paramétricos, com nível de significância  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta os valores de idade, do tempo de seguimento e da Escala AOFAS para *hállux*, da Escala VAS - Analógico Visual de Dor - e da Amplitude de movimento articular da primeira metatarsofalangeana em graus (°) nos períodos de mensuração.

A Tabela 3 mostra a análise descritiva dos dados coletados.

A Tabela 4 apresenta os resultados da análise estatística através do Teste de Friedman e as comparações múltiplas de Dunn, considerando-se  $p < 0,05$  como diferença significativa.

Os resultados revelam melhora significativa dos três parâmetros avaliados nesse estudo; tanto para análise global com para comparações pré e pós-operatórias isoladas.

A análise comparativa de cada variável nos períodos pós-operatórios de seis meses e atual - três a quatro anos de pós-operatório - não mostram diferença estatística o que indica manutenção dos parâmetros durante esse intervalo.

As Figuras 1 e 2 mostram as radiografia pós-operatórias perfil e frente com carga do paciente número seis.

**Tabela 4.** Valores de p para a análise das variáveis pelo Teste de Friedman e Dunn.

		AOFAS	VAS	ADM
FRIEDMAN + DUNN	global	P<0.0001	P<0.0001	P<0.0001
não paramétrico	pre x 6m	P < 0.001	P < 0.05	P < 0.001
	pre x atual	P < 0.05	P < 0.001	P < 0.05
	6m x atual	P > 0.05	P > 0.05	P > 0.05

**Tabela 2.** Distribuição dos pacientes por idade, tempo de seguimento, Escala AOFAS, Escala Analógico visual de dor e amplitude de movimento da primeira metatarsofalangeana e gênero.

Paciente	Idade	Seguimento	AOFAS <sup>#</sup> pre	AOFAS <sup>#</sup> 6m	AOFAS <sup>#</sup> atual	VAS* pre	VAS* 6m	VAS* atual	ADM** pre	ADM** 6m	ADM** atual	Gênero
1	53	4	32	87	80	6	1	1	10	50	30	F
2	51	4	32	87	80	7	1	1	10	50	30	F
3	46	4	32	77	80	7	2	1	0	40	20	M
4	58	4	32	87	75	7	1	0	10	40	20	F
5	53	3	32	77	75	6	2	1	0	40	20	F
6	47	3	32	77	75	7	4	0	0	20	0	M
7	50	4	32	87	75	7	1	1	10	50	20	M
8	52	4	32	77	75	6	1	0	0	40	20	M
9	56	3	32	77	75	7	2	2	0	50	20	F
10	51	4	32	87	80	7	1	0	0	50	30	M
11	54	4	32	87	80	6	1	1	10	50	30	F

# Escala AOFAS para *hállux*. \*VAS - Escala analógico visual de dor.

\*\* ADM : Amplitude de movimento articular primeiro metatarsofalangeana em graus (°).

**Tabela 3.** Análise descritiva dos parâmetros coletados.

	Idade	Seguimento	AOFAS <sup>#</sup> pre	AOFAS <sup>#</sup> 6m	AOFAS <sup>#</sup> atual	VAS* pre	VAS* 6m	VAS* atual	ADM** pre	ADM** 6m	ADM** atual
Média	51,909	3,727	32	82,454	77,272	6,636	1,545	0,727	4,545	43,636	21,818
Erro padrão	1,065	0,140	0	1,574	0,787	0,152	0,281	0,194	1,574	2,787	2,634
Mediana	52	4	32	87	75	7	1	1	0	50	20
Modo	53	4	32	87	75	7	1	1	0	50	20
Desvio padrão	3,534	0,467	0	5,222	2,611	0,504	0,934	0,646	5,222	9,244	8,738
Variância	12,490	0,218	0	27,272	6,818	0,254	0,872	0,418	27,272	85,454	76,363
Curtose	-0,062	-0,763	#DIV/0!	-2,444	-2,444	-1,964	4,750	-0,207	-2,444	3,933	3,523
Assimetria	-0,074	-1,189	#DIV/0!	-0,212	0,212	-0,660	2,088	0,291	0,212	-1,833	-1,507
Intervalo	12	1	0	10	5	1	3	2	10	30	30
Mínimo	46	3	32	77	75	6	1	0	0	20	0
Máximo	58	4	32	87	80	7	4	2	10	50	30
Soma	571	41	352	907	850	73	17	8	50	480	240
Contagem	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
CVP	6,808	12,531	0	6,333	3,379	7,602	60,448	88,917	114,891	21,184	40,052

# Escala AOFAS para *hállux*.

\*VAS - Escala analógico visual de dor.

\*\* ADM : Amplitude de movimento articular primeiro metatarsofalangeana em graus (°).



**Figura 1.** Radiografia perfil do pé com carga do paciente seis com 24 meses de pós-operatório.



**Figura 2.** Radiografia frente do pé com carga do paciente seis com 24 meses de pós-operatório.

## DISCUSSÃO

A osteoartrose do *hállux* é a forma mais comum de doença degenerativa articular do pé e tornozelo, com prevalência anual de 2-10%<sup>1,2</sup> na população acima dos 50 anos e predomínio no gênero feminino.<sup>3-10</sup> Na falha do tratamento não cirúrgico as opções de procedimentos cirúrgicos são discutidas na Literatura.

O tratamento cirúrgico ideal para os pacientes com o diagnóstico de *hállux rígida* é aquele que permite melhora dos sintomas dolorosos, restabelece o arco normal de movimento e o alinhamento articular, mantém o comprimento do primeiro raio e que permite retorno a função normal do pé e da marcha. A artroplastia da articulação metatarsofalangeana é procedimento idealizado para suprir esses fatores.

A maior discussão na literatura é em relação a substituição ou fusão articular para o tratamento dos estágios II e III do sistema de Classificação de Kravitz.

Estudos comparativos, encontraram maior índice de satisfação dos pacientes submetidos a artrodese quando comparada com as artroplastias do *hállux*.<sup>16,23</sup>

A artrodese da primeira metatarsofalangeana é um procedimento que leva a alívio efetivo da dor e restaura a função do paciente.<sup>7</sup> No entanto, devido à perda de mobilidade, pode não ser tolerada por pacientes mais ativos, principalmente os jovens, além de apresentar taxas de até 10% de complicações.<sup>26,27</sup>

Raikin *et al.*<sup>9</sup> mostraram a hemiartroplastia (Bio Pro "metallic") e artrodese com resultados clinicamente semelhantes; identificaram que a evolução pós-operatória da artrodese é mais previsível no alívio dos sintomas e que a maioria das falhas na opção pela artroplastia ocorre nos primeiros dois anos de pós-operatório. Konkel *et al.*<sup>31</sup> descrevem a utilização com sucesso da hemiartroplastia ("Futura Hemi-Great Toe"), com mínima presença de radioluscências na base do implante durante o acompanhamento radiográfico e ausência de falhas do material num seguimento médio de oito anos. Em nossa série não identificamos falhas nas artroplastias com seguimento médio de 3,72 anos.

Hasselmann e Shields<sup>32</sup> descrevem a utilização de implante metálico para recobrir a cabeça do primeiro metatarso (HemiCap), realizado com mínima ressecção óssea, sem alterar a articulação gleno-sesamóidea ou interferir no balanço dos mecanismos flexor e extensor do *hállux*, mantendo a placa plantar intacta. O tempo de seguimento dos pacientes foi de 20 meses, com ganho de arco de movimento articular médio de 42 graus e escore pós-operatório da AOFAS médio de 82,1 pontos.

Na presente série a técnica cirúrgica permitiu manutenção da articulação dos sesamoides com a cabeça do primeiro metatarso bem como o equilíbrio dos mecanismos flexor e extensor do *hállux*, o ganho de ADM médio encontrado foi de 16,3 graus e o escore AOFAS pós-operatório médio observado de 77,27 pontos.

Sorbie Saunders<sup>10</sup> desenharam estudo prospectivo com utilização de hemiartroplastia cimentada e observaram melhora no escore AOFAS de 57 para 88 pontos, com seguimento variando de 34-72 meses, concluindo que a hemiartroplastia melhora a sintomatologia dolorosa, o movimento articular, da força de flexão e o alinhamento articular. Os autores não observaram sinais de osteólise ou soltura da prótese. Esses dados corroboram com os resultados observados na presente série.

Cook *et al.*<sup>19</sup> demonstraram em uma meta-análise que avaliou as artroplastias da primeira metatarsofalangeana, satisfação dos pacientes de 85,7% a 94,5%, com seguimento médio de 61,48 meses. A melhora significativa dos três parâmetros avaliados nesse estudo são concordantes com os publicados por Cook *et al.*<sup>19</sup> Carpenter *et al.*<sup>33</sup> encontraram resultados semelhantes, a médio-prazo, para a substituição da cabeça do primeiro metatarsal ("HemiCap") e para a artrodese no tratamento do *hállux rígida*, com seguimento médio de 27 meses - escore AOFAS 89,31 para HemiCap contra 83,8 para artrodese.<sup>9</sup>

Apesar da pequena experiência acumulada por nosso grupo que desenhou esse estudo, a análise dos resultados clínicos, com seguimento maior de três anos, poderá contribuir para o conhecimento da técnica em nosso país e motivar estudos prospectivos comparativos e randomizados.

## CONCLUSÃO

A hemiartroplastia da 1° metatarsofalangeana é opção reprodutível e segura para o tratamento cirúrgico do *hállux rígida* II e III, com significativa melhora da amplitude de movimento articular, da escala funcional AOFAS e diminuição da dor pela escala VAS para a população estudada.

## REFERÊNCIAS

- Feltham GT, Hanks SE, Marcus RE. Age-based outcomes of cheilectomy for the treatment of *hallux rigidus*. *Foot Ankle Int.* 2001;22(3):192-7.
- Lau JT, Daniels TR. Outcomes following cheilectomy and interpositional arthroplasty in *hallux rigidus*. *Foot Ankle Int.* 2001;22(6):462-70.
- Coughlin M. *Hállux rigidus*. Grading and long-term results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(11):2072-88.
- Hattrup SJ, Johnson KA. Subjective results of *hállux rigidus* following treatment with cheilectomy. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(226):182-91.
- Kilmartin TE. Phalangeal osteotomy versus first metatarsal decompression osteotomy for the surgical treatment of *hállux rigidus*: a prospective study of age-matched and condition-matched patients. *J Foot Ankle Surg.* 2005;44(1):2-12.
- Brodsky JW, Passmore RN, Pollo FE, Shabat S. Functional outcome of arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint using parallel screw fixation. *Foot Ankle Int.* 2005;26(2):140-6.
- Taranow WS, Moutsatsoff MJ, Cooper JM. Contemporary approaches to stage II and III *hállux rigidus*: the role of metallic hemiarthroplasty of the proximal phalanx. *Foot Ankle Clin.* 2005;10(4):713-28.
- Kennedy JG, Chow FY, Dines J, Gardner M, Bohne WH. Outcomes after interpositional arthroplasty for treatment of *hállux rigidus*. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;445:210-5.
- Raikin SM, Ahmad J, Pour AE, Abidi N. Comparison of arthrodesis and metallic hemiarthroplasty of the hallux metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(9):1979-85.
- Sorbie C, Saunders GA. Hemiarthroplasty in the treatment of *hállux rigidus*. *Foot Ankle Int.* 2008;29(3):273-81.
- Carpenter B, Smith J, Motley T, Garrett A. Surgical treatment of *hállux rigidus* using a metatarsal head resurfacing implant: mid-term follow-up. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(4):321-5.
- Ettl V, Radke S, Gaertner M, Walther M. Arthrodesis in the treatment of *hállux rigidus*. *Int Orthop.* 2003;27(6):382-5.
- Cracchiolo AA, Weltmer JB, Lian GG, Dalseth TT, Dorey FF. Arthroplasty of the first metatarsophalangeal joint with a double-stem silicone implant. Results in patients who have degenerative joint disease failure of previous operations, or rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74(4):552-63.
- DeFrino PF, Brodsky JW, Pollo FE, Crenshaw SJ, Beischer AD. First metatarsophalangeal arthrodesis: a clinical, pedobarographic and gait analysis study. *Foot Ankle Int.* 2002;23(6):496-502.
- Van Gheluwe B, Dananberg HJ, Hagman F, Vanstaen K. Effects of hallux limitus on plantar foot pressure and foot kinematics during walking. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2006;96(5):428-36.
- Kravitz SR, LaPorta GA, Lawton JH. KLL progressive staging classification of hallux limitus and *hállux rigidus*. *Lower Extrem.* 1994;1(1):55-66.
- Moberg E. A simple operation for *hállux rigidus*. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(142):55-6.
- Yee G, Lau J. Current concepts review: *hállux rigidus*. *Foot Ankle Int.* 2008;29(6):637-46.
- Cook E, Cook J, Rosenblum B, Landsman A, Giurini J, Basile P. Meta-analysis of first metatarsophalangeal joint implant arthroplasty. *J Foot Ankle Surg.* 2009;48(2):180-190.
- Gibson JN, Thomson CE. Arthrodesis or total replacement arthroplasty for *hállux rigidus*: a randomized controlled trial. *Foot Ankle Int.* 2005;26(9):680-90.
- Coughlin MJ, Abdo RV. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with Vitallium plate fixation. *Foot Ankle Int.* 1994;15(1):18-28.
- Coughlin MJ, Shurnas PS. *Hállux rigidus*: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int.* 2003;24(10):731-43.
- Brewster M. Does total joint replacement or arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint yield better functional results? A systematic review of the literature. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(6):546-52.
- Stauffer RN. Salvage of painful total ankle arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;(170):184-8.
- Kotnis R, Pasapula C, Anwar F, Cooke PH, Sharp RJ. The management of failed ankle replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(8):1039-47.
- Hopgood P, Kumar R, Wood PLR. Ankle arthrodesis for failed total ankle replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(8):1032-8.
- Raikin SM, Rampuri V. An approach to the failed ankle arthrodesis. *Foot Ankle Clin.* 2008;13(3):401-16.
- Swanson AB, Lumsden RM, Swanson GD. Silicone implant arthroplasty of the great toe. A review of single stem and flexible hinge implants. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(142):30-43.
- Richter M, Zech S, Geerling J, Frink M. A new foot and ankle outcome score: Questionnaire based, subjective, Visual-Analogue-Scale, validated and computerized. *Foot Ankle.* 2006;12:191-9.
- Baumhauer JF, Nawoczenski DA, DiGiovanni BF, Wilding GE. Reliability and validity of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society Clinical Rating Scale: a pilot study for the hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 2006;27(12):1014-9.
- Konkel KF, Menger AG, Retzlaff SA. Midterm results of Futura hemi-great toe implants. *Foot Ankle Int.* 2008;29(8):831-7.
- Hasselmann CT, Shields N. Resurfacing of the first metatarsal head in the treatment of *hállux rigidus*. *Techn Foot Ankle Surg.* 2008;7(1):31-40.
- Carpenter B, Smith J, Motley T, Garrett A. Surgical treatment of *hállux rigidus* using a metatarsal head resurfacing implant: mid-term follow-up. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(4):321-5.

### Anexo 1. Protocolo pós-operatório.

Não há necessidade de instalação de dreno. Ao final do procedimento a ferida cirúrgica é coberta com uma lâmina de curativo não-aderente (Adaptic®) e uma camada de curativo absorvente (Zobec®). Malha tubular mantém o curativo em seu local sobre a ferida cirúrgica. A seguir, é realizado enfaixamento do pé com algodão ortopédico e atadura crepe; a malha tubular é rebatida sobre o enfaixamento, e o acabamento do curativo é feito com esparadrapo. Todos os dedos devem permanecer visíveis para livre inspeção através da abertura anterior deste curativo confeccionado, principalmente, para proteção pós-operatória. O garrote pneumático instalado na coxa é desinsuflado, e a perfusão dos dedos é certificada. A analgesia pós-operatória é obtida através de bloqueio nervoso periférico guiado por ultrassonografia. Utiliza-se ropivacaína 1%. Radiografias pós-operatórias finais são obtidas neste momento. Um protocolo acelerado de reabilitação pós-operatória tem o objetivo de prevenir a rigidez articular e aumentar o ganho do movimento, ao mesmo tempo que minimiza as complicações associadas a má cicatrização da ferida cirúrgica, edema e dor. A partir do primeiro dia pós-operatório é incentivada a deambulação conforme tolerada pelo paciente. A orientação é descarregar progressivamente o peso do corpo sobre o pé operado, protegido em sandálias pós-operatórias com solado firme, até o limite da tolerância do paciente. Movimentação ativa dos dedos (flexo-extensão do hálux) é permitida desde o primeiro pós-operatório, e a alta hospitalar acontece também no primeiro dia após a cirurgia. Para minimizar edema e dor pós-operatórios o paciente é orientado a manter o pé elevado na altura dos quadris nos primeiros dias sempre que não estiver andando. Em duas semanas são retirados os pontos. Com a cicatrização da ferida cirúrgica são permitidos exercícios de mobilização passiva de flexo-extensão da articulação. O paciente é orientado que sua articulação será mobilizada até o limite em que ele sintá dor; neste momento, ele deve informar esta ocorrência ao fisioterapeuta. Estes exercícios são realizados lentamente, até atingir a amplitude de movimento máxima em dorsiflexão ou extensão cuja dor seja bem tolerada pelo paciente; neste ponto, a articulação é submetida a uma tensão gentilmente maior, estimulando o ganho da amplitude de movimento. A articulação é mantida nesta posição por dez segundos. No fim deste período a maioria dos pacientes relata acomodação à sensação de dor; após este período, a movimentação em direção oposta é iniciada. Da mesma maneira, atinge-se o limite máximo de extensão ou dorsiflexão cuja dor seja tolerada pelo paciente; neste ponto, mais uma vez, a articulação é submetida a uma tensão gentilmente maior, estimulando o ganho de amplitude de movimento, agora na direção oposta. A articulação é mantida nesta posição por dez segundos, e o movimento na outra direção é recomeçado. São realizadas vinte repetições deste exercício passivo, lentamente. Quando o paciente estiver seguro, ele é treinado para fazer isso sozinho. Uma vez capacitado, ele é instruído a manter uma rotina de vinte repetições do exercício, quatro vezes por dia. Durante a deambulação, nesta fase, a articulação é protegida com sandália de solado firme até completar seis semanas. Após este período é permitida a utilização de calçados convencionais. Uma vez que o paciente seja capaz de utilizar calçados convencionais, o retorno às atividades do dia-a-dia e atividades esportivas é permitido conforme tolerado.

### Anexo 2. O Protocolo de Coleta do estudo.

· Idade	· Tempo cirúrgico
· Gênero	· Tempo de garrote
· Comorbidades	· Tipo de anestesia
· Hábitos e vícios: etilismo, tabagismo	· Intercorrências intra-operatórias
· Lateralidade	· Intercorrências pós-operatórias imediatas e tardias
· Exames de imagem pré-operatórios – Classificação do <i>Hállux Rígida</i>	· Tempo decorrido até o início da carga
· Exames de imagem atuais – Posição do componente próstético, sinais soltura do componente	· Tempo de seguimento no protocolo de reabilitação padronizado
· Numeração do Implante	· Complicações imediatas e tardias.