

AVALIAÇÃO DO ÂNGULO INTERMETATARSAL APÓS A ARTRODESE DA PRIMEIRA ARTICULAÇÃO METATARSOFALANGEANA PARA TRATAMENTO DO HÁLUX VALGO

EVALUATION OF THE INTERMETATARSAL ANGLE AFTER THE ARTHRODESIS OF THE FIRST METATARSOPHALANGEAL JOINT FOR TREATMENT OF THE HALLUX VALGUS

Marco Túlio Costa¹, Douglas Lobato Lopes Neto², Fábio Henrique Kojima², Ricardo Cardenuto Ferreira³

RESUMO

Objetivo: Avaliar a correção do ângulo intermetatarsal após a artrodese da articulação metatarsofalangeana do hálux. Acreditamos que a deformidade em varo do primeiro metatarso pode ser corrigida após a artrodese da primeira articulação metatarsofalangeana, sem a necessidade da osteotomia proximal. **Método:** Foram analisados, retrospectivamente, 43 pés de pacientes submetidos à artrodese da primeira articulação metatarsofalangeana no período de maio de 1997 a outubro de 2009 utilizando radiografias. O tempo médio de seguimento foi de 58 meses. A mensuração dos ângulos metatarsofalangeano, intermetatarsal e a luxação dos sesamoides foram realizadas nas radiografias no pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio. **Resultados:** O ângulo médio metatarsofalangeano foi de 37,6 graus no pré-operatório, 12,8 graus no pós-operatório imediato e 16,4 graus no pós-operatório tardio. O ângulo médio intermetatarsal foi de 16 graus no pré-operatório, 10 graus no pós-operatório imediato e 10,2 graus no pós-operatório tardio. Quanto à luxação dos sesamoides, nas radiografias pré-operatórias a maioria dos pés foram classificados como G3, no pós-operatório imediato foi classificada como G2 e no pós-operatório tardio como G1. **Conclusão:** O ângulo intermetatarsal e a luxação dos sesamoides melhoram com a artrodese da primeira articulação metatarsofalangeana sem a necessidade de uma osteotomia na base do primeiro metatarso.

Descritores – Artrodese; Articulação Metatarsofalângica; Hálux Valgus

ABSTRACT

Objective: To evaluate the correction of the intermetatarsal angle after arthrodesis of the metatarsophalangeal joint of the hallux. We believe that varus deformity of the first metatarsal can be corrected after arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint, without the need for proximal osteotomy. **Methods:** Forty-three feet of patients who had undergone arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint between May 1997 and October 2009 were retrospectively analyzed by means of radiographs. The mean length of follow-up was 58 months. Measurements on the metatarsophalangeal angle, intermetatarsal angle and sesamoid dislocation were made using radiographs made before, immediately after and later on after the operation. **Results:** The mean metatarsophalangeal angle was 37.6 degrees preoperatively, 12.8 degrees immediately after the operation and 16.4 degrees later on after the operation. The mean intermetatarsal angle was 16 degrees preoperatively, 10 degrees immediately after the operation and 10.2 degrees later on after the operation. Regarding sesamoid dislocation, preoperative radiographs showed most feet to be classified as G3; immediately after the operation, most were classified as G2; and later on after the operation, most were G1. **Conclusion:** The intermetatarsal angle and sesamoid dislocation improved with arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint, without the need for osteotomy at the base of the first metatarsal.

Keywords – Arthrodesis; Metatarsophalangeal Joint; Hallux Valgus

1 – Médico Assistente do Grupo do Pé e Tornozelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

2 – Médico Residente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

3 – Chefe do Grupo do Pé e Tornozelo da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo – São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia de Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

Correspondência: Departamento de Ortopedia de Traumatologia – Rua Cesário Mota Junior, 112 – 01224-000 – São Paulo, SP. E-mail: tulio@uol.com.br

Trabalho recebido para publicação: 21/07/2011, aceito para publicação: 12/09/2011.

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho / The authors declare that there was no conflict of interest in conducting this work

Este artigo está disponível online nas versões Português e Inglês nos sites: www.rbo.org.br e www.scielo.br/rbort
This article is available online in Portuguese and English at the websites: www.rbo.org.br and www.scielo.br/rbort

INTRODUÇÃO

O hálux valgo caracteriza-se pelo desvio lateral do hálux, mensurado no exame radiográfico pelo ângulo metatarsofalangeano, e o desvio medial da cabeça do primeiro metatarso, mensurado na radiografia pelo ângulo intermetatarsal⁽¹⁻³⁾. O tratamento cirúrgico é recomendado para correção das deformidades dolorosas. Nos casos em que a deformidade é considerada moderada ou grave, a abordagem proximal do primeiro metatarso é preconizada, com intuito de corrigir a deformidade em varo deste osso. A artrodese da primeira articulação metatarsofalangeana é uma opção de tratamento para os pacientes com hálux valgo grave, hálux valgo recorrente e deformidades secundárias a artrites inflamatórias da primeira articulação metatarsofalangeana, como na artrite reumatoide⁽⁴⁻¹⁰⁾.

Como a artrodese não aborda diretamente a deformidade em varo do primeiro metatarso, em pacientes com ângulo intermetatarsal aumentado, há dúvidas se a deformidade em varo pode ser corrigida somente com a artrodese da primeira articulação metatarsofalangeana (MTF) ou se é necessária uma osteotomia na base^(11,12) do primeiro metatarso. Existem muitas técnicas descritas na literatura para artrodese da primeira articulação metatarsofalangeana, porém poucos autores têm investigado a mudança do ângulo intermetatarsal após artrodese^(11,13-16).

Nossa hipótese é que a deformidade em varo do primeiro metatarso é corrigida após da artrodese da primeira articulação metatarsofalangeana, sem a necessidade da osteotomia proximal. Para comprovar essa hipótese, estudamos uma série de radiografias de pacientes submetidos à artrodese articulação MTF do hálux, comparando os ângulos do hálux valgo, ângulo intermetatarsal e a luxação dos sesamoides, nas radiografias pré-operatória, pós-operatória imediata e tardia. O objetivo deste estudo é avaliar a correção radiográfica do ângulo intermetatarsal I-II após a artrodese da articulação metatarsofalangeana do hálux.

MATERIAL E MÉTODO

Analizamos, retrospectivamente, 43 radiografias dos pés de 35 pacientes submetidos à artrodese da articulação metatarsofalangeana do hálux, no período de maio de 1997 a outubro de 2009, pelo Grupo do Pé e Tornozelo da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Pacientes com histórico de cirurgia prévia no antepé ou que evoluíram com pseudoartrose foram excluídos deste

estudo. A média de idade dos pacientes no momento da cirurgia, foi de 65 anos (variando de 22 a 86 anos), sendo que sete pacientes eram do sexo masculino (20%) e 28 do sexo feminino (80%). Vinte e seis pacientes (74,3%) tinham artrite reumatoide e nove (25,7%) apresentavam degeneração grave da articulação metatarsofalangeana do hálux. O tempo médio de seguimento foi de 58 meses (variando de 12 a 125 meses). A artrodese foi realizada empregando-se uma via de acesso dorsal. A fixação foi realizada com placa dorsal e parafusos em 31 pés (72%) de 26 pacientes (20 destes pacientes com diagnóstico de artrite reumatoide) ou dois fios de Kirschner, em 12 pés (28%) de nove pacientes (seis pacientes com diagnóstico de artrite reumatoide).

Para avaliar a correção angular das deformidades, medimos os ângulos entre o primeiro e o segundo metatarsos (ângulo intermetatarsal – IM), o ângulo entre o primeiro metatarso e a falange proximal do hálux (ângulo metatarsofalangeano ou hálux valgo – HV) e a posição dos sesamoides (luxação dos sesamoides) em relação à cabeça do primeiro metatarso. Utilizamos radiografias na incidência dorsoplantar com carga, obtidas no período pré-operatório e no pós-operatório tardio (radiografia realizada na última consulta ambulatorial) e radiografias no pós-operatório imediato (radiografia obtida sem carga, na sala cirúrgica). O ângulo intermetatarsal (IM), metatarsofalangeano (hálux valgo – HV) e luxação dos sesamoides foram mensurados, por dois dos autores, independentemente. O valor empregado neste estudo foi resultado da média das duas medidas obtidas. Empregamos o critério preconizado pela *American Orthopaedic Foot & Ankle Society* para mensuração dos ângulos⁽¹⁷⁾. Os pontos de referência para o primeiro e segundo metatarsos foram colocados de um a dois centímetros da superfície articular proximal e distal no centro da diáfise e para a falange proximal de 0,5 a um centímetro da superfície articular proximal e distal (Figura 1). A luxação dos sesamoides foi avaliada pela posição do sesamoides tibial em relação ao eixo mecânico do primeiro metatarsiano (Figura 2), sendo classificada em quatro tipos: grau 0 – o sesamoide tibial está localizado medialmente ao eixo mecânico que ocupa o espaço entre os dois ossículos; grau 1 – o sesamoide tibial é cortado pelo eixo utilizado, mas em proporção menor do que 50% de sua largura; grau 2 – o sesamoide tibial é cortado pelo eixo utilizado e mais de 50% de sua massa total encontra-se lateralizada; e grau 3 – quando ocorre a luxação lateral completa do aparelho gleno-sesamoideo⁽¹⁸⁾.



Figura 1 – Localização dos pontos de referência para o primeiro e segundo metatarsos é entre 1 e 2cm da superfície articular proximal e distal de cada osso. Por causa do menor comprimento da falange, os pontos de referência são colocados entre 0,5 e 1cm da superfície proximal e distal da falange proximal do hálux.

Para a análise estatística, inicialmente todas as variáveis foram analisadas descritivamente. Para as variáveis quantitativas, esta análise foi feita através da observação dos valores mínimos e máximos, do cálculo de médias, desvios padrão e mediana. Para as variáveis qualitativas, calcularam-se frequências absolutas e relativas. Para a comparação dos momentos pré-operatórios, pós-operatórios imediatos e pós-operatórios tardios foi utilizado o teste não paramétrico de Friedman, pois a suposição de normalidade dos dados foi rejeitada. O software utilizado foi o SPSS 15.0 for Windows. O nível de significância utilizado para os testes foi de 5%⁽¹⁹⁾.

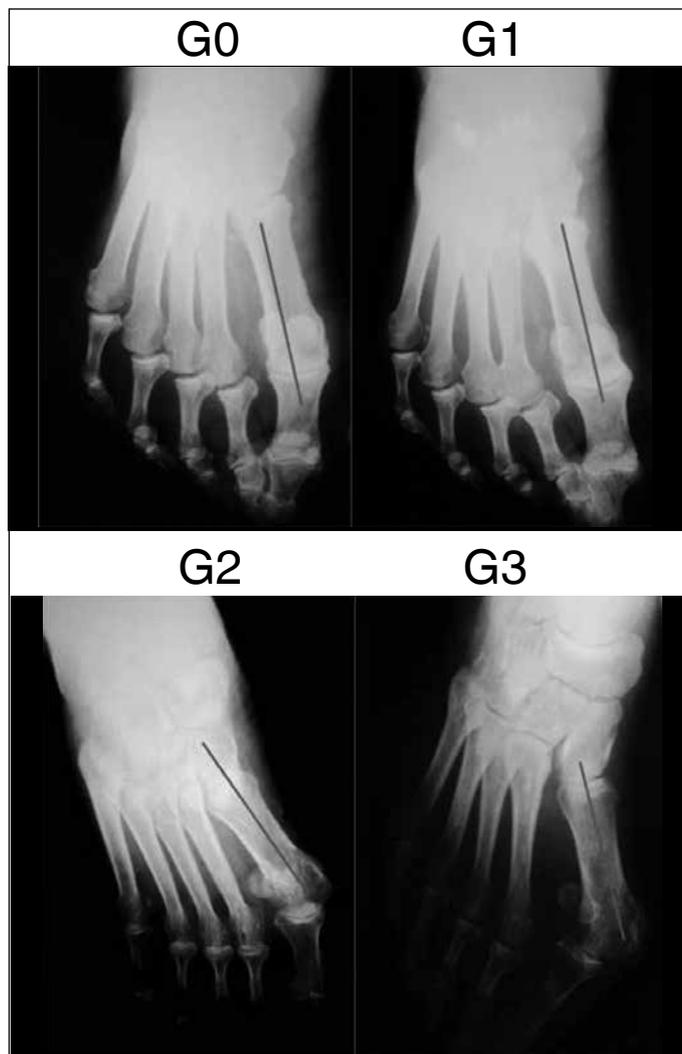


Figura 2 – Gravidade da luxação dos sesamoides.

G0 – o sesamoide tibial está localizado medialmente ao eixo mecânico que ocupa o espaço entre os dois ossículos; G1 – o sesamoide tibial é cortado pelo eixo utilizado, mas em proporção menor do que 50% de sua largura; G2 – o sesamoide tibial é cortado pelo eixo utilizado e mais de 50% de sua massa total encontra-se lateralizada; e G3 – quando ocorre a luxação lateral completa do aparelho gleno-sesamoideo.

RESULTADOS

Na Tabela 1 existe uma redução média do ângulo do HV de 24,8 graus quando comparamos os ângulos do HV pré-operatórios e pós-operatórios imediatos ($p < 0,05$) e 21,2 graus quando comparamos os ângulos do HV pré-operatórios e pós-operatórios tardios ($p < 0,05$) e um aumento do ângulo do HV de 3,6 graus quando comparamos os ângulos pós-operatórios imediatos e pós-operatórios tardios ($p > 0,05$).

Na Tabela 1 existe uma redução média do ângulo do IM de seis graus quando comparamos os ângulos do IM pré-operatórios e pós-operatórios imediatos ($p < 0,05$) e 5,8 graus quando comparamos os ângulos do IM pré-operatórios e pós-operatórios tardios ($p < 0,05$) e um aumento do ângulo do IM de 0,2 graus quando

comparamos os ângulos pós-operatórios imediatos e pós-operatórios tardios ($p > 0,05$).

Na Tabela 2 existe um maior número de pés classificados como G3 nas radiografias pré-operatórias, nas radiografias pós-operatórias imediatas existe um maior número de pés classificados com G2 e nas radiografias pós-operatórias tardias existe um maior número de pés classificados com G1.

Tabela 1 – Valores médios dos ângulos do hálux valgo e intermetatarsal nas radiografias pré-operatória, pós-operatória imediata e pós-operatória tardia.

	PRÉ	POI	POT
Ângulo HV	37,6	12,8	16,4
Ângulo IM	16,0	10,0	10,2

HV – hálux valgo; IM – intermetatarsal; PRÉ – pré-operatório; POI – pós-operatório imediato; POT – pós-operatório tardio.

Tabela 2 – Valores médios da luxação dos sesamoides nas radiografias pré-operatórias, pós-operatórias e pós-operatórias tardias.

	PRÉ	POI	POT
G0	3	6	7
G1	7	11	21
G2	3	23	13
G3	30	3	2
Total	43	43	43

G0 – grau 0; G1 – grau 1; G2 – grau 2; G3 – grau 3; PRÉ – número de pés pré-operatórios; POI – número de pés pós-operatórios imediatos; POT – número de pés no pós-operatório tardio.

DISCUSSÃO

A artrodese da primeira articulação MTF é considerada a técnica padrão ouro para tratamento dos pacientes com hálux valgo grave, hálux valgo recorrente e deformidades secundárias a artrites inflamatórias do hálux^(4-10,20,21). Brodsky *et al*⁽⁶⁾, em um estudo prospectivo, mostraram que a artrodese dessa articulação melhora a estabilidade e a força propulsiva durante a marcha nos pés com grave degeneração articular. Muitas técnicas têm sido descritas para realização da artrodese da primeira articulação MTF, com taxas de consolidação variando de 80 a 100%⁽⁵⁻¹⁰⁾. Estudos biomecânicos com diferentes tipos de fixação evidenciam que o método de fixação mais estável é aquele que combina um parafuso de tração e placa dorsal^(22,23). Ao avaliarmos o ângulo intermetatarsal, encontramos uma média de 10 graus nas radiografias pós-operatórias imediatas e de 10,2 graus nas radiografias pós-operatórias tardias. Esses dados evidenciam que a deformidade em varo do primeiro metatarso pode ser corrigida através da artrodese da primeira articulação MTF nos pacientes com hálux valgo sem a necessidade de uma osteoto-

mia na base do primeiro metatarso. Encontramos uma média de correção de seis graus quando comparamos as radiografias pré-operatórias e pós-operatórias imediatas e 5,8 graus quando comparamos as radiografias pré-operatórias e pós-operatórias tardias. Nossos dados corroboram os dados encontrados por outros autores, nos quais as médias de correção foram de 5,7⁽¹³⁾, 4⁽¹⁴⁾, 4,4⁽¹⁵⁾, 4,4⁽¹²⁾ e 8,2⁽¹¹⁾. Acredita-se que o alinhamento do primeiro raio restaura as relações anatómicas e a função da musculatura intrínseca, extrínseca e da aponeurose plantar, levando a uma diminuição da mobilidade da articulação metatarsocuneiforme, obtendo assim uma correção do ângulo intermetatarsal após a artrodese da primeira articulação MTF⁽²⁴⁾. Em nosso estudo, observamos uma pequena diferença 0,2 graus ($p > 0,05$) na média dos ângulos IM, quando comparamos as radiografias pós-operatórias imediatas, obtidas sem carga, e tardias, realizadas com carga. Considerando que não há diferença estatisticamente significativa entre a medida deste ângulo nas duas radiografias, acreditamos que o valor mensurado na radiografia pós-operatória imediata sem carga será semelhante ao mensurado na radiografia pós-operatória tardia, realizada com carga. Baseado nestes dados, podemos afirmar que a correção radiográfica final deste ângulo pode ser determinada com segurança, no intraoperatório, com uma radiografia sem carga. Consideramos que a diferença de 0,2 graus encontrada possa ter ocorrido devido à mensuração manual desses ângulos.

A média do ângulo do HV no pós-operatório imediato foi de 12,8 graus, que é considerado normal⁽²⁵⁾, representando uma redução média de 24,8 graus ($p < 0,05$) quando comparamos as radiografias pré-operatórias e pós-operatórias imediatas. Observamos também que houve uma perda de 3,6 graus ($p > 0,05$) quando comparamos as radiografias pós-operatórias imediatas e tardias. Apesar de a radiografia no pós-operatório imediato ter sido realizada sem carga e a radiografia no pós-operatório tardio ter sido feita com carga, não acreditamos que isto possa ser a causa da diferença angular observada entre elas. Em nossa opinião, essa perda (sem significância estatística – $p > 0,05$) ocorreu devido à fixação com fios de Kirschner empregada em alguns pés, método que proporciona menor estabilidade^(22,23). A escolha por fios de Kirschner foi baseada na qualidade óssea observada pelo cirurgião no intraoperatório. Em alguns dos casos que estudamos, os pacientes eram portadores de artrite reumatoide, em uso de corticoide, o que sabidamente

leva à osteoporose, dificultando a fixação com placa e parafuso^(4,20,21). Devido a estes resultados, sempre que possível, recomendamos a fixação da artrodese com placa e parafusos, a fim de se obter a melhor estabilidade.

Poucos autores têm comparado a luxação dos sesamoides após a artrodese da MTF do hálux até o presente momento⁽¹¹⁾. Em nossa casuística, observamos melhora da luxação dos sesamoides comprovada pelo aumento dos números de pés classificados como leves (G0 e G1) e uma diminuição do número de pés classificados como moderados a grave (G2 e G3) quando comparamos as radiografias pré-operatórias, pós-operatórias imediatas e tardias desses pacientes. Acreditamos que a restauração do equilíbrio das partes moles associada ao alinhamento do primeiro raio após a artrodese da primeira articula-

ção MTF seja responsável pela melhora observada na luxação dos sesamoides no nosso estudo.

CONCLUSÃO

Baseados neste estudo, observamos que o ângulo intermetatarsal e a luxação dos sesamoides melhoram com a artrodese da primeira articulação metatarsofalangeana sem a necessidade de uma osteotomia na base do primeiro metatarso para corrigir o ângulo intermetatarsal.

As radiografias realizadas no pós-operatório imediato sem carga no nosso trabalho foram úteis para a avaliação do ângulo intermetatarsal final, sendo tão fidedignas quanto as radiografias realizadas com carga no pós-operatório tardio.

REFERÊNCIAS

1. Nery C. Hálux valgo. *Rev Bras Ortop.* 2001;36(6):183-200.
2. Prado Junior I, Gomes SMP, Rezende RR. Estudo radiográfico, na incidência ântero-posterior, dos ângulos intermetatarsiano I-II, articular metatarsiano distal I e articular proximal da falange proximal do hálux, em pés normais de adultos. *Rev Bras Ortop.* 1999;34(8):489-94.
3. Salomão O. Hálux valgo: etiologia e tratamento. *Rev Bras Ortop.* 2005;40(4):147-52.
4. Mann RA, Thompson FM. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus in rheumatoid arthritis. 1984. *Foot Ankle Int.* 1997;18(2):65-7.
5. Bennett GL, Kay DB, Sabatta J. First metatarsophalangeal joint arthrodesis: an evaluation of hardware failure. *Foot Ankle Int.* 2005;26(8):593-6.
6. Brodsky JW, Baum BS, Pollo FE, Mehta H. Prospective gait analysis in patients with first metatarsophalangeal joint arthrodesis for hallux rigidus. *Foot Ankle Int.* 2007;28(2):162-5.
7. 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.
8. Flavin R, Stephens MM. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint using a dorsal titanium contoured plate. *Foot Ankle Int.* 2004;25(11):783-7.
9. Goucher NR, Coughlin MJ. Hallux metatarsophalangeal joint arthrodesis using dome-shaped reamers and dorsal plate fixation: a prospective study. *Foot Ankle Int.* 2006;27(11):869-76.
10. Kumar S, Pradhan R, Rosenfeld PF. First metatarsophalangeal arthrodesis using a dorsal plate and a compression screw. *Foot Ankle Int.* 2010;31(9):797-801.
11. Cronin JJ, Limbers JP, Kuttly S, Stephens MM. Intermetatarsal angle after first metatarsophalangeal joint arthrodesis for hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2006;27(2):104-9.
12. Pydah SK, Toh EM, Sirikonda SP, Walker CR. Intermetatarsal angular change following fusion of the first metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle Int.* 2009;30(5):415-8.
13. Humbert JL, Bourbonnière C, Laurin CA. Metatarsophalangeal fusion for hallux valgus: indications and effect on the first metatarsal ray. *Can Med Assoc J.* 1979;120(8):937-41, 956.
14. Riggs SA Jr, Johnson EW Jr. McKeever arthrodesis for the painful hallux. *Foot Ankle.* 1983;3(5):248-53.
15. Mann RA, Katcherian DA. Relationship of metatarsophalangeal joint fusion on the intermetatarsal angle. *Foot Ankle.* 1989;10(1):8-11.
16. von Salis-Soglio G, Thomas W. Arthrodesis of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1979;95(1-2):7-12.
17. Coughlin MJ, Saltzman CL, Nunley JA 2nd. Angular measurements in the evaluation of hallux valgus deformities: a report of the ad hoc committee of the American Orthopaedic Foot & Ankle Society on angular measurements. *Foot Ankle Int.* 2002;23(1):68-74.
18. 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.
19. Rosner B. *Fundamentals of biostatistics.* 2nd ed. Boston: PWS Publishers; 1986.
20. Coughlin MJ. Rheumatoid forefoot reconstruction. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(3):322-41.
21. Fuhrmann RA. [The treatment of rheumatoid foot deformities]. *Orthopade.* 2002;31(12):1187-97.
22. Molloy S, Burkhart BG, Jasper LE, Solan MC, Campbell JT, Belkoff SM. Biomechanical comparison of two fixation methods for first metatarsophalangeal joint arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2003;24(2):169-71.
23. Politi J, John H, Njus G, Bennett GL and Kay DB. First metatarsal-phalangeal joint arthrodesis: a biomechanical assessment of stability. *Foot Ankle Int.* 2003;24(4):332-7.
24. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus and first ray mobility. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(9):1887-98.
25. Hardy RH, Clapham JC. Observations on hallux valgus; based on a controlled series. *J Bone Joint Surg Br.* 1951;33(3):376-91.