

Comparação entre os métodos manual e computadorizado na goniometria radiográfica do hálux valgo.

Nery, Caio*; Damião Prata, Sérgio**;
Dutra, Marcelo***; Kobata Silvia.***

* Professor Associado Livre Docente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP – Escola Paulista de Medicina – Chefe da Disciplina de Ortopedia – Integrante do Setor de Medicina e Cirurgia do Pé.

** Integrante do Setor de Medicina e Cirurgia do Pé da UNIFESP – Escola Paulista de Medicina.

*** Especialista em Medicina e Cirurgia do Pé pela UNIFESP – Escola Paulista de Medicina.
Sao Paulo – Brasil

Fecha de Recepción: 06/07/11
Fecha de Aprobación: 15/07/11

Resumo

Com o intuito de comparar o método de goniometria radiográfica clássico com um novo método digital, as radiografias dorso-plantares dos pés de 25 pacientes portadores de Hálux Valgo (50 pés) foram mensuradas por três especialistas em Tornozelo e Pé em duas ocasiões diferentes para cada método: (1) no método clássico usando um marcador e goniômetro sobre as radiografias convencionais e (2) no método digital, utilizando um computador pessoal com um programa de análise geométrica – M2000 – sobre as radiografias digitalizadas.

Os parâmetros angulares e lineares utilizados neste estudo foram: ângulo de valgismo do hálux, ângulo intermetatarsico 1-2, ângulo de valgismo interfalângico, ângulo articular distal do primeiro metatarsico e os comprimentos dos primeiro e segundo metatarsicos.

Os dados foram submetidos a análise estatística de forma a estabelecer a confiabilidade intra e entre os observadores assim como a confiabilidade dos métodos.

Com os resultados obtidos nesta análise, concluímos pela validação do método computadorizado para a avaliação radiológica de pacientes portadores de hálux valgo.

Abstract

With the aim to compare the classic radiologic measurement method with a new digital one, the AP standing plain

radiographs of 25 patients (50 feet) with hallux valgus were measured by three foot and ankle surgeons in two different occasions for each method: (1) the standard technique with a marker and a goniometer on plain films and (2) the digital measurements using a personal computer with a software for geometric analysis – M2000 – on digitalized radiographs.

The angular and linear parameters used in this study were the HV angle, 1-2 IM angle, Interfalangeal HV angle, DMAA and the length of the 1st and 2nd metatarsal bones.

Data was submitted to statistical analysis for intraobserver and interobserver reliability of both methods.

The study validates the use of the computerized method for the radiologic evaluation of the hallux valgus deformity.

Resumen

Con el propósito de comparar el método clásico de medición radiológica con un nuevo método digital, radiografías antero-posteriores de pie de 25 pacientes (50 pies) con hallux valgus fueron medidas por tres cirujanos de tobillo y pie en dos diferentes oportunidades para cada método: 1) técnica clásica con un marcador y un goniómetro sobre las radiografías y 2) medición digital usando una computadora personal con un programa para análisis geométrico –M2000– sobre radiografías digitalizadas.

Los parámetros angulares y lineares empleados en este estudio fueron el ángulo del hallux valgus, ángulo intermeta-

PALABRAS CLAVE | Hallux valgus, Goniometría radiográfica, Goniometría digital.
KEY WORD | Hallux valgus, Radiographic goniometry, Digital goniometry.
PALAVRAS CHAVE | Hálux Valgo, Goniometria Radiográfica, Goniometria computadorizada, Diagnóstico Radiográfico.

tarsiano, ángulo interfalángico, DMAA y la longitud del 1er y 2do metatarsiano.

Los datos fueron sometidos a un análisis estadístico para poder establecer la confiabilidad intra y entre los observadores y la confiabilidad de los dos métodos.

Con los resultados obtenidos de este análisis, validamos el método computarizado para la evaluación radiológica de los pacientes que presentan hallux valgus.

■ Introdução

O Hálux Valgo, deformidade caracterizada pelo desvio lateral do hálux, é a patologia mais comum no primeiro raio do pé do indivíduo adulto. Na atualidade, a melhor forma de compreender essa deformidade é considerá-la como um complexo de alterações que vão se somando e acabam por envolver todo o antepé^(1, 2). A partir da lateralização do hálux, outras alterações, envolvendo ligamentos, tendões e cápsulas articulares, se instalam lenta e progressivamente, determinando graus variados de dor e incapacidade funcional. A literatura é repleta de referências quanto à predominância desta deformidade no sexo feminino, mas há controvérsias sobre as cifras que definem esse domínio e sobre a faixa etária preferencial para o surgimento dos sintomas.^(3, 8)

Sabemos hoje que tanto fatores intrínsecos quanto extrínsecos são determinantes da deformidade e influenciam definitivamente em sua expressividade e intensidade⁽¹⁾. A cada dia surgem parâmetros radiográficos que nos auxiliam no diagnóstico e gradação do Hálux Valgo, colaborando na escolha da melhor tática de tratamento para cada caso em particular.

A padronização para a obtenção das radiografias, a definição clara de pontos referenciais e a mensuração precisa dos parâmetros angulares e métricos é fundamental para o diagnóstico, e estadiamento do Hálux Valgo assim como da avaliação precoce e tardia dos resultados obtidos em seu tratamento. Em face desta multiplicidade de fatores de erro, a goniometria radiográfica tem sido objeto de críticas e restrições já que pode influenciar de forma grosseira o ajuizamento das medidas e determinar mudanças na decisão de escolha da melhor tática terapêutica para determinado paciente. Além destes fatores já mencionados, interessamo-nos também nas variações de medidas relativas à habilidade e experiência dos examinadores.

Desde há muito, temos procurado aprimorar métodos para a mensuração e goniometria radiográficas dos pés infantis e de adultos interessando-nos por novos indicadores de normalidade ou patologia^(9, 12). Além da exatidão, adotamos como meta a simplificação e praticidade dos métodos de forma a torná-los úteis no dia-a-dia do atendimento aos pacientes. Na atualidade, existem diversos métodos para a mensuração de parâmetros angulares incluindo métodos automatizados

cujas aplicabilidade já foi demonstrada na literatura.^(13, 18)

O objetivo deste trabalho é testar a confiabilidade, reprodutibilidade e aplicabilidade de um método computadorizado na mensuração e goniometria de radiografias dos pés com especial.

■ Métodos

Dentre os inúmeros parâmetros angulares e lineares utilizados na avaliação radiográfica do Hálux Valgo, escolhemos quatro ângulos e duas medidas lineares para este estudo.

Nossa escolha baseou-se na importância e aplicabilidade dos parâmetros e em sua facilidade (ou dificuldade) de obtenção. No primeiro grupo, que classificamos como parâmetros de mensuração fácil, selecionamos o Ângulo de Valgismo do Hálux (AVH) e o Ângulo Intermetatarsico I-II (AIM I-II). No segundo grupo, que classificamos como parâmetros de mensuração difícil, incluímos o Ângulo de Valgismo Interfalângico (AVI) e o Ângulo Articular Distal do Primeiro Metatarsico (AADM). No terceiro grupo, que classificamos como parâmetros de mensuração intermediária, foram incluídas as medidas do Comprimento do Primeiro e Segundo Metatarsicos (CM-I e CM-II).

Foram obtidas radiografias em ortostase, na posição dorso-plantar de ambos os pés de 25 pacientes adultos (50 pés) que procuraram nosso serviço para tratamento da deformidade de Hálux Valgo de acometimento bilateral. Em virtude do tipo de desenho desta pesquisa, não foram feitas restrições quanto ao sexo – 24 pacientes eram do sexo feminino (96%) e apenas um era do masculino (4%). A idade dos indivíduos incluídos no estudo variou de 18 a 79 anos com média de 44 anos.

As radiografias foram realizadas segundo padronização descrita previamente e amplamente utilizada em outros trabalhos científicos sobre este assunto. Para a obtenção das incidências dorso plantares, os pacientes foram colocados na posição ortostática, estando os joelhos completamente estendidos e máxima aproximação das bordas mediais dos pés; a fonte de raios-X foi posicionada a 120cm do objeto e o tubo, inclinado cranialmente em 20°, estando centrado sobre a região dos naviculares do tarso. Para a obtenção das incidências em perfil, os pacientes foram colocados sobre uma banqueta que mantém o filme radiográfico enquanto a fonte de raios-X foi dirigida para a região central do tarso e que corresponde à grande tuberosidade do navicular.^(9, 11, 2, 21)

Todas as medidas angulares e lineares foram realizadas segundo a padronização recomendada pela American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS).^(3, 20, 21)

A sistemática de demarcação dos pontos anatômicos de referência, obtenção dos eixos médio-diafisários e centro da cabeça do primeiro metatarsico e, finalmente, a forma de obtenção dos ângulos e medidas radiográficas, foram igualmente utilizadas nos métodos manual e computadorizado.^(3, 20, 21)

A mensuração manual foi realizada utilizando negatoscópio

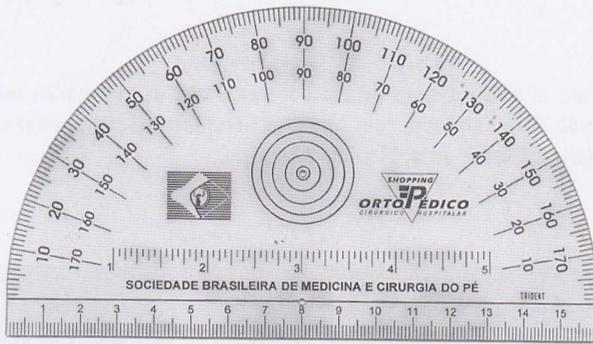


Fig. 1 |

Goniômetro-transferidor: não articulado e com escala graduada de grau em grau – modelo AOFAS3.

acrílico de transluminação horizontal, régua graduada em milímetros, lápis preto 2B e goniômetro especial (AOFAS) no formato de transferidor não articulado, com escala de 1 grau (figura 1). As radiografias foram cobertas por papel vegetal fino durante a marcação e mensuração dos parâmetros de forma a garantir sua integridade e qualidade, permitindo a isenção das mensurações subsequentes.

Todas as radiografias foram fotografadas com equipamento digital – Kodak V530 / 5.0 mega pixels – tomando-se o cuidado de acrescentar às imagens escala métrica (em centímetros) necessária para a calibração do programa de computador. As imagens foram armazenadas sob o formato JPEG e analisadas pelo programa M2000 – Análise Geométrica, desenvolvido pelo engenheiro Dr. Wagner Lousada (Tesseract Consult – Brasil) em colaboração com o Setor de Medicina e Cirurgia do Pé da UNIFESP – Escola Paulista de Medicina. Seguindo a mesma sistemática utilizada nas mensurações radiográficas clássicas, os "scripts", seqüências matemáticas e lógicas que compõem a gerenciam a ação do programa durante a mensuração dos parâmetros escolhidos, reproduziram fielmente as padronizações sugeridas pela AOFAS. (3, 21, 22)

Com o intuito de avaliar a influência da habilidade e tempo de atividade médica na mensuração dos parâmetros estudados, foram escolhidos três examinadores em diferentes níveis de formação profissional para realizar as mensurações: Examinador 1 – Residente de Ortopedia com 2 anos de experiência (R3); Examinador 2 – Especializando em Medicina e Cirurgia do Pé com 4 anos de experiência; Examinador 3 – Especialista em Medicina e Cirurgia do Pé com 12 anos de experiência.

Os examinadores receberam orientações idênticas sobre a metodologia de mensuração manual e computadorizada tendo realizado 5 (cinco) testes e ensaios cada um para a familiarização com ambos os métodos utilizados no estudo. Cada examinador realizou isoladamente a mensuração manual de todos os parâmetros estudados nas radiografias dos 25 pacientes (50 pés), repetindo a mesma tarefa 15 dias após a primeira mensuração. (FIG. 2 y 3)

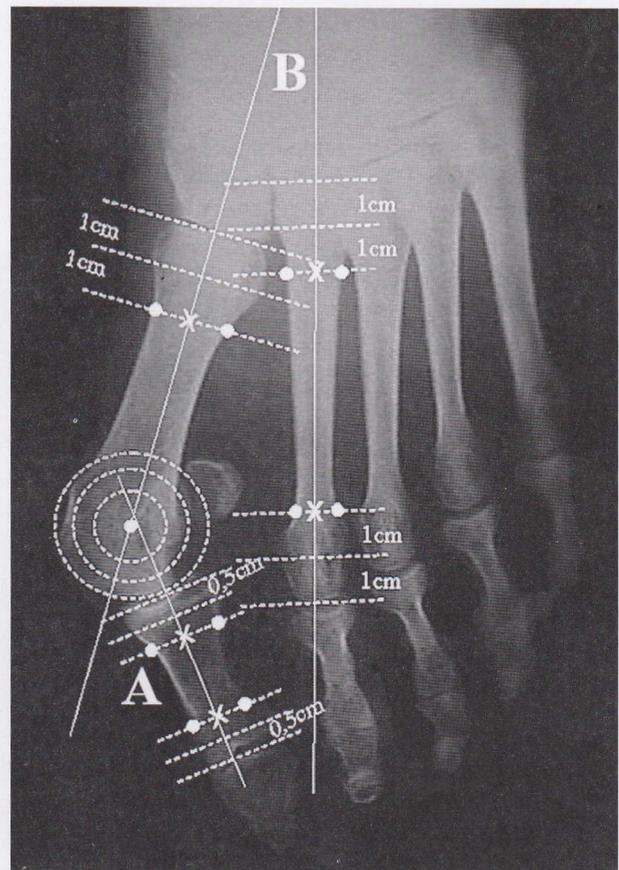


Fig. 2 |

Radiografia em AP do pé de um paciente portador de Hálux Valgo, com os pontos e eixos demarcados. Nesta figura é demonstrada a forma de mensuração dos ângulos de valgismo do hálux (A) e intermetatarsico 1-2 (B).

Método estatístico

As variáveis foram resumidas e representadas por média, desvio padrão, valores mínimos e máximos. Para cada variável foi aplicado um modelo de análise de variância para medidas repetidas com três fatores:

- Examinador: com três níveis;
- Medida: com dois níveis repetidos;
- Método: com dois níveis repetidos.

Na presença de efeito do fator examinador, foram localizadas as diferenças entre eles pelos testes de comparações múltiplas com a correção de Bonferroni.

Adotou-se o nível de significância de 0,05 (alfa=5%) e níveis descritivos (p) inferiores a esse valor foram considerados como significantes e assinalados com asteriscos (*).

Resultados

Nas tabelas numeradas de 1 a 6 são apresentadas as médias, os desvios padrão, valores máximos e mínimos de cada parâmetro estudado em ambas as medidas – 1ª e 2ª – através de cada um dos métodos – Manual e Computador – dos três examinadores.

Logo abaixo de cada tabela apresentamos os resultados da Análise de Variância com Medidas Repetidas e seus possíveis efeitos: Examinador, Medida e Método.

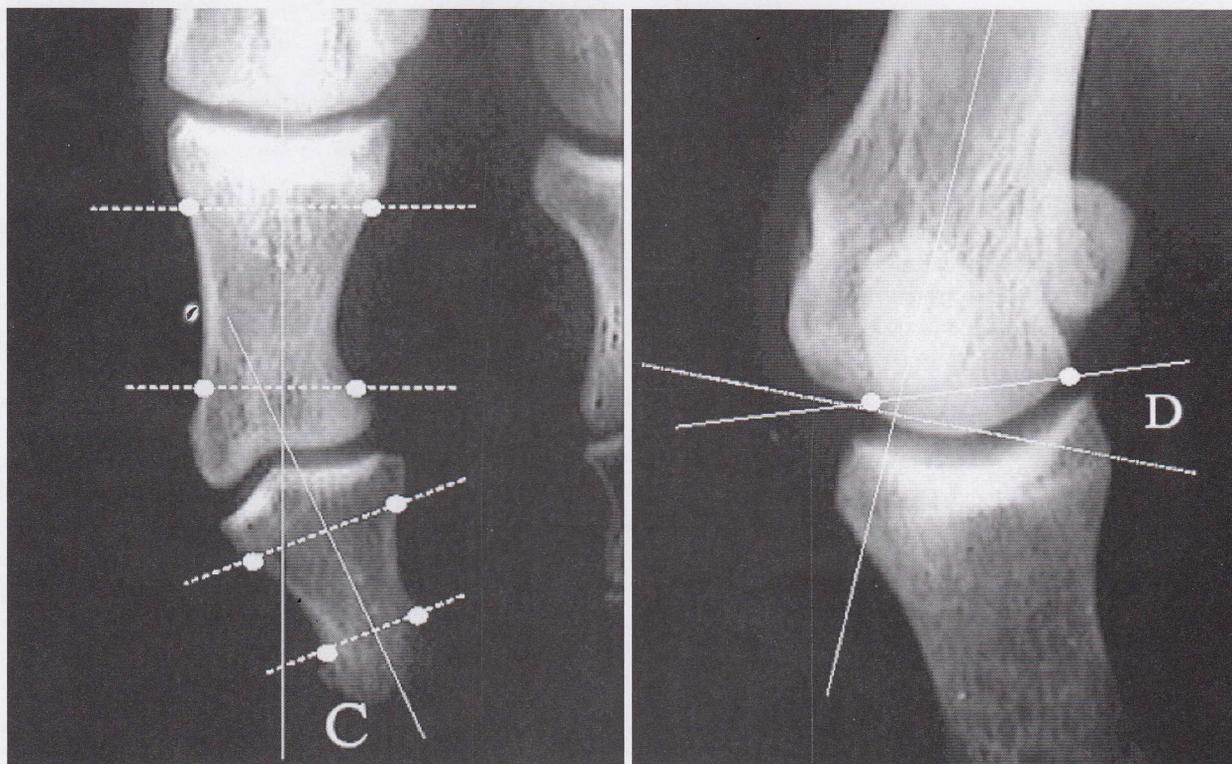


Fig.3 |

Radiografia em AP do pé de um paciente portador de Hálux Valgo, com os pontos e eixos demarcados. Nesta figura é demonstrada a forma de mensuração dos ângulos de valgismo do hálux (A) e intermetatársico 1-2 (B).

AVH	Examinador 1				Examinador 2				Examinador 3			
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
	Manual		Computador		Manual		Computador		Manual		Computador	
Média	23,3	24,0	24,0	24,4	25,0	25,1	23,1	23,9	25,4	24,9	23,2	23,1
dp	11,2	11,5	10,6	11,2	11,3	11,7	10,8	10,8	10,5	10,2	9,9	10,4
Mín	0,0	3,0	0,8	3,6	3,0	0,0	2,7	1,4	4,0	5,0	1,7	1,8
Máx	53,0	49,0	49,5	51,5	49,0	53,0	49,0	47,0	48,0	50,0	46,4	46,8

Tabla 1. | Dados relativos ao Ângulo de Valgismo do Hálux.

Análise de Variância com Medidas Repetidas: Efeito de Examinador: $p = 0,737$ /
Efeito de Medida: $p = 0,652$ / Efeito de Método: $p = 0,951$

Na análise das medidas do Ângulo de Valgismo do Hálux (AVH) não foram observados efeitos estatisticamente significantes dos fatores: Examinador ($p = 0,737$), Medida ($p = 0,652$) e Método ($p = 0,951$).

AIM I-II	Examinador 1				Examinador 2				Examinador 3			
	1 ^a	2 ^a										
	Manual		Computador		Manual		Computador		Manual		Computador	
Média	10,3	10,9	11,3	11,5	11,0	10,8	10,4	10,9	11,7	11,1	10,1	10,3
Dp	3,6	3,3	4,0	4,0	3,4	3,3	3,4	3,4	3,2	3,4	3,4	3,4
Mín	2,0	3,0	0,3	2,3	4,0	3,0	1,2	2,6	4,0	2,0	1,1	1,8
Máx	17,0	19,0	19,8	20,7	18,0	18,0	18,2	20,3	18,0	19,0	18,8	18,4

Tabla 2. | Dados relativos ao Ângulo Intermetatársico I-II (AIM I-II)

Análise de Variância com Medidas Repetidas: Efeito de Examinador: $p = 0,997$ /
Efeito de Medida: $p = 0,186$ / Efeito de Método: $p = 0,158$

Na análise das medidas de AIM não foram observados efeitos estatisticamente significantes dos fatores: Examinador ($p = 0,997$), Medida ($p = 0,186$) e Método ($p = 0,158$).

AVI	Examinador 1				Examinador 2				Examinador 3			
	1 ^a	2 ^a										
	Manual		Computador		Manual		Computador		Manual		Computador	
Média	12,0	13,2	10,9	11,1	9,4	10,6	9,5	9,3	8,6	9,6	8,1	8,1
dp	7,5	8,1	7,3	6,7	5,2	6,0	5,6	6,8	4,9	4,4	5,6	5,7
Mín	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,9
Máx	27,0	31,0	31,9	27,0	22,0	25,0	22,8	23,9	20,0	20,0	22,0	23,1

Tabla 3. | Dados relativos ao Ângulo de Valgismo Interfalângico (AVI)

Análise de Variância com Medidas Repetidas: Efeito de Examinador: $p = 0,572$ /
Efeito de Medida: $p = 0,043^*$ / Efeito de Método: $p = 0,359$

Na análise das medidas de AVI não foram observados efeitos estatisticamente significantes dos fatores: Examinador ($p = 0,572$) e Método ($p = 0,359$).

AAMD	Examinador 1				Examinador 2				Examinador 3			
	1 ^a	2 ^a										
	Manual		Computador		Manual		Computador		Manual		Computador	
Média	11,9	12,7	11,3	11,8	9,2	9,9	10,0	10,4	10,9	10,5	11,7	12,5
dp	13,0	13,6	7,0	8,3	6,3	6,4	5,6	6,8	8,3	7,8	7,2	8,1
Mín	0,0	0,0	0,4	0,2	1,0	2,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,9	0,2
Máx	65,0	65,0	32,4	37,3	23,0	32,0	22,5	31,0	35,0	32,0	28,8	31,9

Tabla 4. | Dados relativos ao Ângulo Articular Distal do Primeiro Metatársico (AADM)

Análise de Variância com Medidas Repetidas: Efeito de Examinador: $p = 0,321$ /
Efeito de Medida: $p = 0,665$ / Efeito de Método: $p = 0,001^*$

Na análise das medidas de AADM não foram observados efeitos estatisticamente significantes dos fatores: Examinador ($p = 0,321$) e Medida ($p = 0,665$).

Foi encontrado efeito estatisticamente significativo do fator Método ($p = 0,001$), onde a média das medidas manuais foi significativamente menor do que a média das medidas computadorizadas.

CM-I	Examinador 1				Examinador 2				Examinador 3			
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
	Manual		Computador		Manual		Computador		Manual		Computador	
Média	11,9	11,9	10,7	10,9	11,8	11,8	11,4	11,4	12,0	11,9	11,2	11,1
dp	0,8	0,7	1,2	1,5	0,7	0,8	1,1	1,2	0,9	0,8	1,1	1,2
Min	10,1	10,6	8,3	8,0	10,3	10,3	8,6	8,6	10,0	10,5	9,0	8,3
Máx	13,8	13,9	14,1	13,5	13,7	14,1	13,5	14,0	14,4	14,8	14,7	14,8

Tabla 5. | Dados relativos ao Comprimento – em milímetros – do Primeiro Metatársico (CM-I)

Análise de Variância com Medidas Repetidas: Efeito de Examinador: $p < 0,001$ * /
Efeito de Medida: $p = 0,746$ / Efeito de Método: $p < 0,001$ *

Na análise das medidas do comprimento do primeiro raio não foi observado efeito estatisticamente significativo do fator Medida ($p = 0,746$).

Foi encontrado efeito estatisticamente significativo do fator Examinador ($p < 0,001$), onde a média das medidas do Examinador 1 foi significativamente menor do que as médias dos Examinadores 2 e 3 ($p < 0,001$ para ambas as comparações), que não se diferenciaram de forma significativa ($p = 1,000$).

Foi encontrado efeito estatisticamente significativo do fator Método ($p < 0,001$), onde a média das medidas manuais foi significativamente maior do que a média das medidas computadorizadas.

CM-II	Examinador 1				Examinador 2				Examinador 3			
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
	Manual		Computador		Manual		Computador		Manual		Computador	
Média	12,1	12,1	10,8	11,1	12,0	12,0	11,5	11,6	12,1	12,1	11,4	11,3
dp	0,8	0,8	1,1	1,4	0,7	0,7	1,2	1,2	0,8	0,8	1,1	1,1
Min	10,4	10,8	9,2	9,0	10,8	10,8	8,9	8,7	10,9	10,7	9,9	9,2
Máx	14,0	14,3	13,5	14,0	14,2	14,1	13,7	14,6	14,6	15,0	14,5	14,9

Tabla 6. | Dados relativos ao Comprimento – em milímetros – do Segundo Metatársico (CM-II)

Análise de Variância com Medidas Repetidas: Efeito de Examinador: $p < 0,001$ * /
Efeito de Medida: $p = 0,397$ / Efeito de Método: $p < 0,001$ *

Na análise das medidas do comprimento do segundo metatársico não foi observado efeito estatisticamente significativo do fator Medida ($p = 0,397$).

Foi encontrado efeito estatisticamente significativo do fator Examinador ($p < 0,001$), onde a média das medidas do Examinador 1 foi significativamente menor do que as médias dos Examinadores 2 e 3 ($p < 0,001$ para ambas as comparações), que não se diferenciaram de forma significativa ($p = 1,000$).

Foi encontrado efeito estatisticamente significativo do fator Método ($p < 0,001$), onde a média das medidas manuais foi significativamente maior do que a média das medidas computadorizadas.

■ Discussão

Em virtude das deformidades pleomórficas do primeiro raio é imperativa obtenção de métodos reprodutivos e eficazes para a análise precisa dos parâmetros necessários para o seu diagnóstico, estadiamento e tratamento. ^(1,2,3,4,16,17)

A mensuração angular é, portanto, fundamental para o diagnóstico, estadiamento e avaliação do tratamento das deformidades do hálux valgo, bem como o seguimento pós operatório dos pacientes.

Este estudo visa determinar a confiabilidade, reprodutibilidade e a constância do método computadorizado para análise dos parâmetros mais utilizados na prática clínica diária do ortopedista. Para tanto, observadores em diferentes estágios de formação dentro da especialidade, e a repetição das medidas realizadas com intervalo de tempo de 15 dias foram fundamentais para este propósito.

Conforme nossa análise, o ângulo de valgismo do hálux e o ângulo intermetatarsiano não obtiveram valores estatisticamente diferentes ao comparar os fatores examinador, método e medida. Podendo-se concluir que estes apresentam boa confiabilidade para o estudo da patologia.

Quanto à mensuração do ângulo interfalângico foram obtidos valores estatisticamente diferentes nas medidas realizadas com intervalo de quinze dias entre si tanto no método manual quanto no computadorizado.

A diferença estatisticamente relevante no estudo do ângulo articular metatarsico distal, do comprimento do primeiro e do segundo metatarsicos, demonstra a maior confiabilidade no método computadorizado, em conformidade com a literatura. Ao analisar o comprimento do primeiro e segundo metatarsianos observa-se ainda que a experiência do examinador influenciou na obtenção de valores mais acurados, e desta forma melhor diagnóstico, tratamento e seguimento do paciente portador de hálux valgo.

Neste estudo foram analisados, portanto, os valores obtidos entre examinadores em diferentes níveis de formação ortopédica, e entre dois métodos distintos de mensuração: manual e computadorizada. Obteve-se menor variabilidade dos resultados entre os observadores com maior tempo de formação ortopédica. A experiência do profissional pode influir, portanto, no diagnóstico preciso e conseqüentemente no tratamento dos pacientes, principalmente quando se analisam os valores da fórmula metatarsica.

Para avaliação da severidade da deformidade do hálux valgo são comumente utilizados as medidas do ângulo de valgismo do hálux e o ângulo intermetatarsiano. O uso dessas medidas angulares é baseado na crença de que são confiáveis reprodutíveis e promovem um valor de comparação constante em diferentes estudos. ^(1,2,3,4,10,11,13,14,22)

Neste estudo observa-se maior confiabilidade no resultado desses ângulos, independentemente do método empregado ou da experiência do examinador em consonância aos trabalhos anteriormente publicados.

O método computadorizado demonstrou ser de alta eficácia, facilitando as práticas diárias, e tornando-se o método preferencial para as mensurações radiográficas – angulares e lineares – do hálux valgo.

■ Conclusão

O método computadorizado demonstrou ser de grande utilidade, com boa aplicabilidade e melhor confiabilidade com relação ao goniométrico manual, facilitando a prática diária na avaliação da deformidade do Hálux Valgo.

Este estudo valida o uso do método de mensuração goniométrica computadorizado para a avaliação de pacientes portadores da deformidade do Hálux Valgo.

Referências Bibliográficas

1. Nery CAS. Hálux Valgo. *Rev Bras Ortop* 36(6): 183-200, 2001.
2. Salomão O. Hálux Valgo: Etiologia e Tratamento. *Rev Bras Ortop* 40(4): 147-152, 2005.
3. Coughlin MJ, Freund E. The reliability of angular measurements in hallux valgus deformities. *Foot Ankle Int.* 22:369-379, 2001.
4. Coughlin MJ, Saltzman CL, Nunley JA. 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.* 23(5), 68-74, 2002.
5. Farber DC, DeOrio JK, Steel MW. Goniometric Versus Computerized Angle Measurement in Assessing Hallux Valgus. *Foot Ankle Int.* 26 234-238, 2005.
6. Nery CAS, Barroco RS, Réssio CR. Biplanar Chevron Osteotomy. *Foot and Ankle Int.* 23(9): 792-798, 2002.
7. Resch S, Ryd L, Stenström A, Johnsson KA, Reynisson K. Measuring hallux valgus: a comparison of conventional radiography and clinical parameters with regard to measurement accuracy. *Foot Ankle Int.* 16:267-270, 1995.
8. Schneider W, Csepan R, Knahr K. Reproducibility of the radiographic metatarsophalangeal angle in hallux surgery. *J. Bone Joint Surg.* 85(A):494 - 499, 2003.
9. Prado Jr IP, Nery CAS. Determinação de Ângulos Calcaneanos Através de Radiografias do Retropé Normal de Crianças. *Rev Bras Ortop.* 27(7):503-8, 1992.
10. Prado Jr IP, Nery CAS. Padronização Radiográfica das Incidências de Frente e Perfil dos Pés de Crianças. *Folha Méd* 106(1-2):35-39, 1993.
11. Alves ACB, Barroco R, Natour J, Fernandes ARC, Nery CAS. Radiografia Convencional do Pé Normal. *Rev Bras Reumat* 39(4): 248-50, 1999.
12. Nery CAS, Réssio CR, Netto AA, Benevento M. Avaliação Radiográfica do Hálux Valgo: Estudo Populacional de Novos Parâmetros Angulares. *Acta Ortop Bras* 9(2):41-8, 2001.
13. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1:307-310, 1986.
14. Bland JM, Altman DG. A note on the use of the intraclass correlation coefficient in the evaluation of agreement between two methods of measurement. *Comput. Biol. Med.* 20:337-340, 1990.
15. Bland, JM; Altman, DG: Comparing two methods of clinical measurement: a personal history. *Int. J. Epidemiol.* 24 (Suppl 1):S7-S14, 1995.
16. Chi TD, Davitt J, Younger A, Holt S, Sangeorzan BC: Intra and inter-observer reliability of the distal metatarsal articular angle in adult hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 22:722-726, 2002.
17. Kraemer HC, Periyakoil VS, Noda A. Kappa coefficients in medical research. *Stat. Med.* 21: 2109-2129, 2002.
18. Condon F, Kaliszer M, Conhyea D, et al. The first intermetatarsal angle in hallux valgus: an analysis of measurement reliability and the error involved. *Foot Ankle Int.* 22: 717-721, 2002.
19. Coughlin MJ. Hallux valgus. *J Bone Joint Surg.* 78-A: 932-966, 1996.
20. Smith RW, Reynolds JC, Stewart MJ. Hallux valgus assessment: report of Research Committee of American Orthopaedic Foot and Ankle. Society. *Foot Ankle* 5: 92-103, 1984.
21. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux Valgus: Demographics, Etiology, and Radiographic Assessment. *Foot Ankle Int.* 28(7), 759-777, 2007.
22. Hardy R, Clapham J. Observations on hallux valgus based on a controlled series. *J. Bone Joint Surg.* 33-B: 376-391, 1951.
23. Kramer MS, Feinstein AR. Clinical biostatistics. LIV. The biostatistics concordance. *Clin. Pharmacol. Ther.* 29:111 - 123, 1981.
24. Landis JR, Koch GC. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33:159-174, 1977.
25. Lee J, Koh D, Ong CN: Statistical evaluation of agreement between two methods for measuring a quantitative variable. *Comput. Biol. Med.* 19:61-70, 1989.
26. Tanaka Y, Takakura Y, Kumai T, Samoto N, Tamai S. Radiographic analysis of hallux valgus. A two-dimensional coordinate system. *J Bone Joint Surg.* 77-A: 205-213, 1995.