

ÚLCERAS CRÔNICAS DOS MEMBROS INFERIORES: AVALIAÇÃO PELA FOTOGRAFIA DIGITAL

HELIO AMANTE MIOT*¹, THAIS JUNG MENDAÇOLLI², SARA VENOSO COSTA², GABRIELA RONCADA HADDAD³, LUCIANA PATRÍCIA FERNANDES ABBADÉ⁴

Trabalho realizado pelo departamento de Dermatologia e Radioterapia da FMB-Unesp, Botucatu, SP

RESUMO

OBJETIVO. Avaliar o desempenho da análise de imagem digital na estimativa da área acometida pelas úlceras crônicas dos membros inferiores.

MÉTODOS. Estudo prospectivo em que foram mensuradas úlceras empregando o método planimétrico clássico, utilizando desenho dos seus contornos em filme plástico transparente, medida sua área posteriormente por folha milimetrada. Esses valores foram utilizados como padrão para a comparação com a estimativa de área pelas fotografias digitais padronizadas das úlceras e dos desenhos das mesmas em filme plástico. Para criar um referencial de conversão dos pixels em milímetros, foi empregado um adesivo com tamanho conhecido, adjacente à úlcera.

RESULTADOS. foram avaliadas 42 lesões em 20 pacientes portadores de úlceras crônicas de membros inferiores. As áreas das úlceras variaram de 0,24 a 101,65cm². Observou-se forte correlação entre as medidas planimétricas e as fotos das úlceras ($R^2=0,86$ $p<0,01$), porém a correlação das medidas planimétricas com as fotos digitais dos desenhos das úlceras foi ainda maior ($R^2=0,99$ $p<0,01$).

CONCLUSÃO. A fotografia digital padronizada revelou-se método rápido, preciso e não-invasivo capaz de estimar a área afetada por úlceras. A avaliação das medidas fotográficas dos contornos das úlceras deve ser preferida em relação à análise de sua fotografia direta.

UNITERMOS: Fotografia. Úlcera da perna. Processamento de imagem assistida por computador. Dermatoses da perna.

*Correspondência:

UNESP
Departamento de
Dermatologia e
Radioterapia, s/n
Campus Universitário de
Rubião Jr. – Botucatu – SP
CEP 18.618-000
Tel / Fax: (14) 3882-4922
heliomiot@fmb.unesp.br

INTRODUÇÃO

Úlceras crônicas dos membros inferiores (UCMI) afetam até 5% da população adulta dos países ocidentais, causando significativo impacto socioeconômico e configurando problema de saúde pública. Sua etiologia está associada a diversos fatores como: doença venosa crônica, doença arterial periférica, neuropatias, hipertensão arterial, trauma físico, anemia falciforme, infecções cutâneas, doenças inflamatórias, neoplasias e alterações nutricionais^{1,2}.

Sua terapêutica efetiva envolve a correção da condição de base e o uso de medidas locais para promover a cicatrização^{1,3}. Duração prolongada do tratamento, ocorrência de recidivas e necessidade de grande aderência do paciente são elementos que contribuem para a grande morbidade relacionada às UCMI^{2,3}.

Nos últimos anos, muitos grupos multidisciplinares têm se dedicado à pesquisa de seus aspectos fisiopatológicos e terapêuticos. As medidas de perímetro e áreas das úlceras são importantes para comparação de regimes de tratamento e para

monitorização da resposta terapêutica individual. Há, porém, controvérsias a respeito do melhor método para estimativa de áreas de úlceras cutâneas²⁻⁵.

Pela morosidade do tratamento, a avaliação qualitativa mostra-se insuficiente e imprecisa, optando-se pela planimetria manual com filme plástico como o método quantitativo mais difundido para essa aferição⁴⁻⁶.

A fotografia digital compreende a codificação da imagem capturada pelas lentes da câmera em unidades elementares chamadas pixels, que possuem valores fixos de cor e posição na imagem digital, permitindo sua quantificação⁷. Ademais, permite a documentação duradoura e o registro clínico eletrônico, favorecendo auditorias, revisões clínicas, teleassistência e o telemonitoramento^{4,8}.

A validação de um método não-invasivo, baseado na fotografia digital padronizada, para estimar a área acometida pelas UCMI ou dos desenhos de seus perímetros pode oferecer vantagens sobre a planimetria clássica.

1. Professor assistente do departamento de Dermatologia da FMB-Unesp, São Paulo, SP

2. Aluna da FMB-Unesp, São Paulo, SP

3. Residente em Dermatologia da FMB-Unesp, São Paulo, SP

4. Professor assistente do Departamento de Dermatologia da FMB-Unesp, São Paulo, SP

MÉTODOS

Estudo prospectivo envolvendo a fotografia das UCMI de 20 pacientes consecutivos, esclarecidos e voluntários, de ambulatório específico para o tratamento de UCMI, em centro universitário, sem restrição por sexo, fototipo, etiologia ou idade.

Inicialmente, cada úlcera foi mensurada empregando o método planimétrico clássico (PL), utilizando desenho dos seus contornos em filme plástico transparente e medida sua área posteriormente, em folha milimetrada⁵. Esses valores foram utilizados como medidas padrão para a comparação com os outros métodos.

Em seguida, foram capturadas fotografias digitais diretamente das úlceras (FU), assim como fotografias dos desenhos dos contornos das úlceras nos filmes plásticos (FD), que foram usados anteriormente para a planimetria.

Para a criação de um referencial de medidas fotográficas, as FU foram obtidas com os pacientes deitados, com angulação da objetiva ortogonal ao plano da úlcera e foi colado um adesivo de tamanho conhecido (13mm x 8 mm) adjacente à borda da úlcera (Figura 1) e do desenho de seu contorno para as FD.

A partir do referencial externo conhecido, estabeleceu-se a relação de comprimento (pixels/mm) individualizada para cada foto, traçou-se manualmente no computador o perímetro das úlceras nas FU e nas FD e calculou-se sua área em pixels, sendo depois, transformada em mm².

A câmera digital compacta empregada foi a Nikon 4300, modo automático, função macro ativada e resolução de 800x600 pixels.

As imagens foram analisadas pelo software ImageJ 1.37v que estimou o número de pixels contido dentro do perímetro traçado manualmente⁹. A análise estatística foi realizada a partir do software Bioestat 3.0.¹⁰ A correlação dos valores obtidos foram comparados pelo teste de regressão linear simples a partir do coeficiente de determinação ajustado (R^2) sem exclusão dos *outliers*, foi realizada a representação gráfica das dispersões. A concordância das estimativas foi estimada pelo teste de Bland-Altman¹¹. Foram considerados significativos valores de p bicaudais menores que 0,01. A amostra inicial de 20 pacientes foi testada para um nível de significância de 0,01 e poder de 99%.

RESULTADOS

Foram avaliadas 42 lesões em 20 pacientes portadores de UCMI. As áreas das úlceras variaram de 0,24 mm² a 101,65mm² (método PL).

As Figuras 2 e 3 demonstram haver forte correlação entre as medidas planimétricas e as fotos das úlceras ($R^2=0,86$ $p<0,01$), porém a correlação das medidas planimétricas com as fotos digitais dos desenhos das úlceras foi ainda maior ($R^2=0,99$ $p<0,01$).

Observou-se concordância entre as estimativas das áreas pelo teste de Bland-Altman ($p>0,1$) em ambos os métodos.

O desvio médio da medida fotográfica das úlceras em relação à medida planimétrica (32,4%) foi também de desempenho inferior comparado às fotografias dos desenhos (9,2%). A variância das medidas fotográficas foi, em ambos experimentos, maior que as medidas pelo método PL. O tamanho amostral mostrou-se adequado para a significância e poder determinados.

Figura 1 - Segmentação manual a partir da fotografia digital padronizada

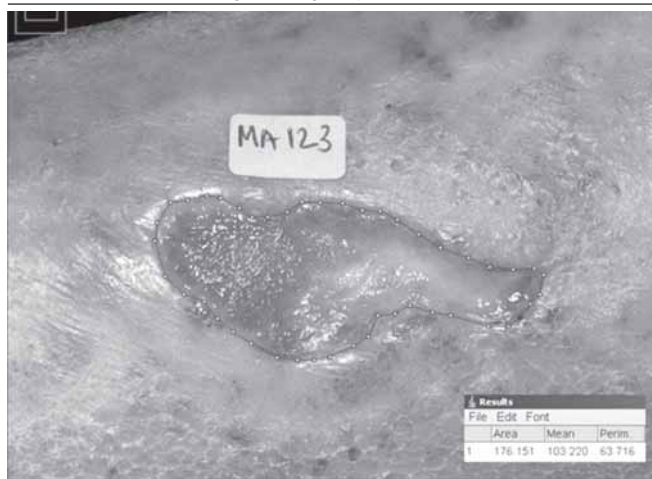


Figura 2 - Correlação entre a medida da fotografia direta das úlceras e a planimetria

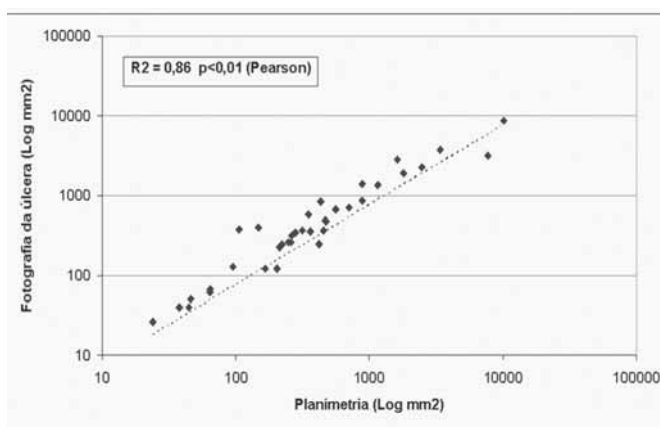
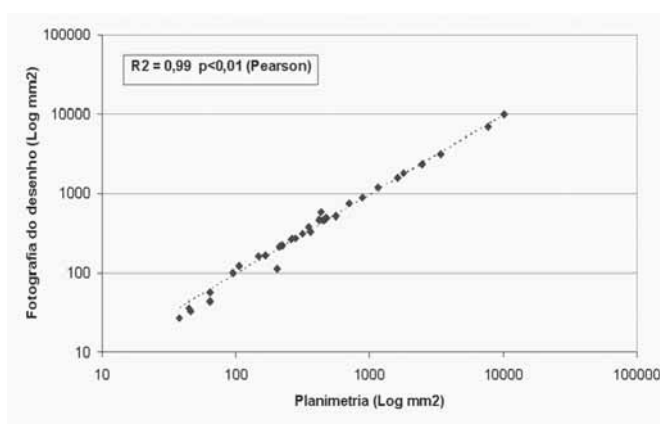


Figura 3 - Correlação entre a medida da fotografia dos desenhos das úlceras e a planimetria



DISCUSSÃO

A análise da imagem de fotografias digitais padronizadas revelou alta correlação e concordância relacionados à planimetria, o que indica seu emprego na estimativa de áreas de UCMI.

O método planimétrico tradicional representa o *gold standard* na avaliação das UCMI, entretanto, a fotografia digital tem se mostrado um adequado estimador da área. Os resultados desse estudo, em concordância com a literatura, sugerem a fotografia digital padronizada como um método documental não invasivo, ágil, preciso e de baixo custo para subsidiar o cuidado específico nessa doença^{6,12,13}.

O desempenho inferior da FU em detrimento da FD, apesar de derivarem da mesma técnica, pode ocorrer pelo fato de que a curvatura do membro inferior dos pacientes resulte em uma redução da área estimada pela FU, pois a imagem fotografada sofre uma planificação, o que se corrige quando empregamos a FD de filme transparente, que circunda todo o membro envolvido^{4,13}.

Outra razão a ser considerada é a interferência que se sobrepõe à medida da área direta da úlcera quando se sucedem o desenho do seu perímetro e a sua transferência para a folha milimetrada, acumulando erro do tipo aleatório.

Apesar das variâncias das medidas das fotografias digitais tenham sido maiores que as medidas planimétricas, estima-se que a variabilidade interobservador seja muito grande na demarcação manual das úlceras, favorecendo a análise digital pelo mesmo indivíduo como método de maior precisão^{6,14}. Outro elemento importante é o aumento sistemático do erro de estimativa das áreas das úlceras à medida que seu tamanho aumenta, o que ocorre também em outros sistemas de medição⁴.

A estimativa da área das UCMI pela FU apresenta também limitações na documentação de úlceras extensas ou que acometem toda circunferência da perna, necessitando da análise da composição de várias fotos e de uma correção para a avaliação de área em superfície não plana.⁴ A FD, pela facilidade de transposição do perímetro da úlcera independentemente da curvatura do plano, não oferece óbice a essa medida.

O método de estimativa fotográfica de áreas com posterior medida planimétrica já era utilizado antes mesmo da tecnologia de fotografia digital, por outro lado, a disponibilidade de microcomputadores e a popularização das câmeras digitais tornaram possível o emprego dessa tecnologia como instrumento de precisão^{7,15-17}.

A fotografia digital apresenta baixo custo, sendo disponível mesmo nas regiões mais carentes, entretanto sua principal vantagem reside na possibilidade de automatização, documentação e velocidade na mensuração, principalmente em um grande número de pacientes e embora o método planimétrico seja ainda mais barato, é mais trabalhoso, pode sofrer maiores interferências decorrentes do examinador e ser operacionalmente mais difícil de ser realizado⁶.

O desenvolvimento de técnicas estimadoras da gravidade e da evolução do tratamento das UCMI pode permitir uma abrangência maior da assistência médica especializada, quer presencialmente ou a partir de teleconsultas, assim como pode contribuir junto à pesquisa médica sobre o tema^{18,19}.

Alguns autores consideram a fotografia como parte do prontuário médico e, no caso das UCMI, além da finalidade de pesquisa, as imagens podem fornecer subsídio às anotações do

prontuário ou do registro eletrônico e documentar a evolução clínica em diferentes momentos^{20,21}.

Embora a técnica fotográfica digital tenha sido validada nesse estudo para a medida de UCMI, os fundamentos do método podem ser transpostos para a medida de áreas de outras estruturas na superfície da pele, como úlceras de pressão, ou a demarcação de superfícies não planas, como as margens de tumores cutâneos na face^{4,14,16,17}.

Ainda que não estime quantitativamente a profundidade ou elementos clínicos como infecção, secreção, necrose, qualidade do fundo e características tróficas, a FU permite uma medida qualitativa desses elementos com a vantagem de documentação visual e duradoura, passível de comparação posterior ou telemonitoramento, a partir do uso de registros clínicos eletrônicos, que podem, se necessário, ser enviados por telemedicina para parecer de especialistas, o que possibilita aumento da cobertura do cuidado especializado à população^{12,18,19,21}.

Os autores recomendam o uso da fotografia digital padronizada na documentação e avaliação de UCMI, quer seja no seguimento terapêutico de pacientes ou em estudos clínicos específicos.

CONCLUSÃO

A fotografia digital padronizada revelou-se método válido, rápido e não-invasivo capaz de estimar com precisão a área afetada de UCMI. A avaliação das medidas fotográficas dos desenhos dos contornos das úlceras em filme plástico deve ser preferida em relação à análise de sua fotografia direta.

Conflito de interesse: não há

SUMMARY

CHRONIC ULCERS OF THE LOWER LIMBS: AREA EVALUATION BY DIGITAL PHOTOGRAPHY

OBJECTIVES. To evaluate results of digital imaging analysis in estimating the areas of chronic ulcers in the lower limbs.

METHODS. In a prospective study the ulcer areas were estimated by the classic planimetric method, where ulcer perimeters are drawn on a transparent plastic film. Areas were then measured in millimetered paper. These values were considered as gold standards to evaluate standardized digital photographs of ulcers and of drawings for area estimation. A known length of adhesive was placed adjacent to ulcers to estimate the proportion of pixels relative to real millimeters.

RESULTS. Forty two lesions from 20 patients with chronic lower limb ulcers were evaluated. Areas ranged from 0.24 to 101.65cm². Planimetric measures strongly correlated with photos of the ulcers ($R^2=0.86$ $p<0.01$), however, their correlation with digital photos of the ulcer drawings was even higher ($R^2=0.99$ $p<0.01$).

CONCLUSIONS. Standardized digital photography proved to be a quick, precise and non-invasive method to estimate ulcer areas. The evaluation of measurements from drawings of ulcer perimeters should be preferred to direct photographic analysis of the ulcers. [Rev Assoc Med Bras 2009; 55(2): 145-8]

KEY WORDS: Photography. Leg ulcer. Leg dermatoses. Image processing computer-assisted.

REFERÊNCIAS

1. Abbade L, Lastoria S: Venous ulcer: epidemiology, physiopathology, diagnosis and treatment. *Int J Dermatol*. 2005;44:449-56.
2. Reichenberg J, Davis M. Venous Ulcers. *Semin Cutan Med Surg* 2005; 24:216-26.
3. Abbade LPF; Lastória S. Abordagem de pacientes com úlcera da perna de etiologia venosa. *An Bras Dermatol*, 2006; 81:509-19.
4. Pressley ZM et al. Digital image analysis: a reliable tool in the quantitative evaluation of cutaneous lesions and beyond. *Arch Dermatol*. 2007;143:1331-3.
5. Olen RF, Håkansson A, Hansen BU, Bjellerup M. Measuring the size of ulcers by planimetry: a useful method in the clinical setting. *J Wound Care*. 2002;11:165-8.
6. Stremitzer S, Wild T, Hoelzenbein T. How precise is the evaluation of chronic wounds by health care professionals? *Int Wound J*. 2007;4:156-61.
7. Miot HA; Paixão MP; Paschoal FM. Fundamentos da fotografia digital em dermatologia. *An Bras Dermatol*. 2006;81:174-80.
8. Miot HA, Paixão MP, Wen CL. Tele dermatologia: passado, presente e futuro. *An Bras Dermatol*. 2005;80:523-32.
9. Image J - Image Processing and Analysis in Java v1.34. National Health Institute (NIH). 2007 [citado 25 jun 2007]. Disponível em: <http://rsb.info.nih.gov/ij/>.
10. Ayres M, Ayres Jr M, Ayres DL, dos Santos AS. Bioestat: 3.0 aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá MCT/CNPq Conservation International; 2003.
11. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986;1:307-10.
12. Louis DT. Photographing pressure ulcers to enhance documentation. *Decubitus*. 1992;5:38-40,42,44-5.
13. Griffin JW, Tolley EA, Tooms RE, Reyes RA, Clift JK. A comparison of photographic and transparency-based methods for measuring wound surface area. *Phys Ther*. 1993;73:117-22.
14. Samad A, Hayes S, French L, Dodds S. Digital imaging versus conventional contact tracing for the objective measurement of venous leg ulcers. *J Wound Care*. 2002;11:137-40.
15. Cutler NR, George R, Seifert RD, Brunelle R, Sramek JJ, McNeill K, et al. Comparison of quantitative methodologies to define chronic pressure ulcer measurements. *Decubitus*. 1993;6:22-30.
16. Solomon C, Munro AR, Van Rij AM, Christie R. The use of video image analysis for the measurement of venous ulcers. *Br J Dermatol*. 1995;133:565-70.
17. Rajbhandari SM, Harris ND, Sutton M, Lockett C, Eaton S, Gadour M, et al. Digital imaging: an accurate and easy method of measuring foot ulcers. *Diabetes Med*. 1999;16:339-42.
18. Hofmann-Wellenhof R, Salmhofer W, Binder B, Okcu A, Kerl H, Soyer HP. Feasibility and acceptance of telemedicine for wound care in patients with chronic leg ulcers. *Telemed Telecare*. 2006;12(Suppl 1):15-7.
19. Salmhofer W, Hofmann-Wellenhof R, Gabler G, Rieger-Engelbogen K, Gunegger D, Binder B, et al. Wound teleconsultation in patients with chronic leg ulcers. *Dermatology*. 2005;210:211-7.
20. Scheinfeld N. Photographic images, digital imaging, dermatology, and the law. *Arch Dermatol*. 2004;140:473-6.
21. Binder B, Hofmann-Wellenhof R, Salmhofer W, Ocku A, Kerl H, Soyer P. Tele dermatological monitoring of leg ulcers in cooperation with home care nurses. *Arch Dermatol*. 2007;143:1511-4.

Artigo recebido: 28/11/07
Aceito para publicação: 01/07/08
