

Ian Lara Lamounier Andrade

ESTUDO DA CONFIABILIDADE E VALIDADE DE UM
HIDROPLETISMÔMETRO PARA MEDIDA DE VOLUME NO
TORNOZELO E PÉ

Belo Horizonte

Universidade Federal de Minas Gerais

2008

Ian Lara Lamounier Andrade

**ESTUDO DA CONFIABILIDADE E VALIDADE DE UM
HIDROPLETISMÔMETRO PARA MEDIDA DE VOLUME NO
TORNOZELO E PÉ**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Desempenho Funcional Humano.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio de Resende.
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela.

Belo Horizonte

Universidade Federal de Minas Gerais

2008

DEDICATÓRIA

À minha esposa Ana Cristina pela infinita paciência, carinho e ajuda nos trabalhos e na vida.

Aos meus filhos Davi e Isa por encherem minha vida de alegria e de barulho!

E também a todos aqueles que fazem pesquisa pelo esforço constante.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Marcos Antônio de Resende, meu orientador, pela paciência e apoio mesmo nos meus momentos de indecisão. Meus sinceros agradecimentos pelo exemplo de vida.

À Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, seu brilhantismo motiva muita gente!

Ao André, simples e genial e à Marcela pela disponibilidade e bom humor.

À coordenadora do curso de Fisioterapia do UNIBH, Prof^a. Lívia Borges Lazzarotto, modelo de coordenadora a ser seguido e aos funcionários da UFMG e UNIBH pelo seu trabalho e disponibilidade.

À Carla Patrícia pelas contribuições iniciais e à Margareth pelas discussões e trocas de artigos científicos.

Ao Fabiano, pelo profissionalismo e generosidade e sua esposa Regina, pela competência e seriedade.

À Ana Cristina Lamounier Sakamoto, companheira ativa em todas as minhas conquistas!

Obrigado!

Seja justo, o país precisa;
Plante algumas árvores, a natureza
agradece;
Faça o bem para todos que puder;
E viva feliz!

Ian L. L. Andrade

RESUMO

Introdução: instrumentos de medida confiáveis e válidos para a quantificação do volume do tornozelo/pé são muito importantes para avaliar a eficácia das técnicas utilizadas em reabilitação que tem como propósito a redução do edema. Objetivo: estudar a confiabilidade e a validade de um instrumento de medida de edema do tornozelo/pé, desenvolvido pelo Departamento de Fisioterapia e pelo Departamento de Engenharia Mecânica da UFMG denominado Hidropletismômetro. Método: foram selecionados de forma aleatória 14 voluntários assintomáticos entre 18 e 59 anos, sendo nove do sexo feminino e cinco do sexo masculino. Os dois tornozelos foram avaliados por dois examinadores previamente treinados com o Hidropletismômetro, enquanto um terceiro examinador fazia a leitura das medidas. Foram realizadas três medidas de cada tornozelo/pé pelos avaliadores de forma aleatória a fim de obter a confiabilidade intra e inter-examinadores das medidas. Foram também realizadas 26 medidas com o Hidropletismômetro e as mesmas medidas foram aferidas por meio de provetas de vidro graduadas em mililitros sendo a mesma forma de medida de volume do Deslocador de água (“padrão ouro”). A análise da confiabilidade intra e interexaminador foi realizada através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e a validade através do teste t pareado. O Coeficiente de Correlação de Pearson foi utilizado para estabelecer a associação entre os dois instrumentos. Resultados: os dados demonstraram adequada confiabilidade intra (CCI = 0,99) e

interexaminadores (CCI = 0,99). Quando comparadas as medidas do Hidropletismômetro com as medidas das provetas, o teste t pareado não mostrou diferença estatística ($p = 0,404$) e a correlação de Pearson mostrou alta magnitude e significância entre as medidas com $r = 1,0$ ($p < 0,0001$). Conclusão: os resultados mostraram que o Hidropletismômetro demonstrou ser um instrumento confiável e válido para medida de volume do tornozelo/pé.

Palavras-chave: volumetria, edema, confiabilidade, validade, tornozelo, avaliação.

ABSTRACT

Introduction: Reliable and valid measurement instruments for the quantification of the ankle/foot volume are very important to evaluate the effectiveness of the rehabilitation techniques in reducing edema. Objective: To evaluate the reliability and the validity of the water plethysmographer, a measurement instrument for the ankle/foot volume, developed by the Departments of Physiotherapy and Mechanical Engineering of the Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil. Method: Fourteen healthy (nine women and five men), aged between 18 and 25 years were randomly selected. Both ankles were assessed by two trained examiners with the water plethysmographer, while a third examiner recorded the measures. Three measures of each ankle were obtained by the two investigators in an alternate way to investigate their intra- and inter-rater reliability. Twenty-six measures were also obtained with the water plethysmographer and were compared with the gold standard measures obtained with the water displacement. Intra-class correlation coefficients (ICCs) were employed to evaluate the intra- and inter-rater reliability, whereas paired Student t-tests and Pearson's correlation coefficients were calculated to establish the validity of the water plethysmographer measures. Results: The results demonstrated excellent intra- and inter-rater reliability levels (CCI=0.99). No differences were found between the measures obtained with the water plethysmographer compared to those of the test tubes ($p=0.40$). Pearson's correlation coefficient showed high magnitude and significance level between the measures ($r=1,0$; $p<0.0001$). Conclusions: The findings

demonstrated that the water plethysmographer showed to be a reliable and valid instrument for measuring the ankle/foot volume.

Key words: Volumetry, edema, reliability, validity, ankle, assessment.

SUMÁRIO

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO	01
1.1 – Revisão da literatura.....	01
Capítulo 2 – MATERIAIS E MÉTODOS	06
2.1 – Amostra.....	06
2.2 – Instrumentos.....	07
2.2.1 – Hidropletismômetro.....	07
2.2.2 – Deslocador de água.....	09
2.3 – Procedimento experimental.....	09
2.4 – Análise Estatística.....	10
Capítulo 3 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
Capítulo 4 – ARTIGO: ESTUDO DA CONFIABILIDADE E VALIDADE DE UM HIDROPLETISMÔMETRO PARA MEDIDA DE VOLUME NO TORNOZELO/PÉ	15
Capítulo 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
Anexo A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	40
Anexo B – Normas de publicação na Revista Brasileira de Fisioterapia	41
Apêndice A – Termo de Consentimento	47

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Revisão da literatura

Um dos principais problemas em esportes são as entorses de tornozelo que freqüentemente causam edema localizado na região periarticular, dor e afastamento temporário da prática esportiva (WESTER *et al.*, 1996; REIS *et al.*, 2004; MAN e MORRISSEY, 2005).

O edema é um acúmulo anormal de líquido nos tecidos extravasculares, que ocorre em resposta a uma lesão nos tecidos moles durante a instalação do processo inflamatório (COTÉ, 1988). Pode ocorrer por outras alterações circulatórias ou doenças (O'BRIEN, SHOBA e CHENNUBHOTLA, 2005). O edema quando instalado nos membros pode gerar limitações funcionais que variam de complexidade de acordo com a sua localização, volume e duração (CORNISH *et al.*, 2001; MAN e MORRISSEY, 2005). Quando o edema permanece por um tempo mais prolongado, ele se torna progressivamente mais organizado e denso, e pode ter relação com o início de doenças infecciosas como a linfangite e a erisipela (SARVIS, 2003; KAFEJIAN-HADDAD *et al.*, 2005).

A mensuração de volumes na clínica de fisioterapia é realizada na grande maioria das vezes através da perimetria, que é o uso de fita métrica. Apesar de ser um método válido, confiável, prático e barato (BÉRARD *et al.*, 1998; GERBER, 1998; REIS *et al.*, BÉRARD e ZUCCARELLI, 2000; 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2006,),

ele não consegue medir em unidades cúbicas o volume da região a ser medida. Alguns métodos utilizam variações da perimetria como o Leg-O-meter, que é uma pequena plataforma com uma haste que possui uma fita métrica fixada em sua extremidade. Entretanto, para realização de quatro medidas esse instrumento gastou, em média, três minutos (BÉRARD *et al.*, 1998; BÉRARD *et al.*, 2002). Métodos matemáticos podem ser aplicados às medidas de perimetria para mensuração do edema gerando assim uma unidade de volume (LENNIHAN e MACKERETH, 1973). Equipamentos que realizam análise de bioimpedância em múltiplas frequências são confiáveis e muito mais sensíveis em detectar precocemente linfedemas quando comparado a perimetria (MIKES *et al.*, 1999; MOSELEY, PILLER e CARATI, 2002). É um método não invasivo e rápido (em média dois minutos para cada medida) e segundo Cornish *et al.* (2001) Seu custo ainda é alto no Brasil comparado aos métodos tradicionais.

A tomografia computadorizada (TC), a imagem de ressonância magnética (IRM) e o ultra-som diagnóstico (US), são citados como métodos de medida do edema, apresentando como desvantagem seu alto custo, de modo a torná-los pouco utilizados para esta finalidade (GERBER, 1998; YANAGISAWA *et al.*, 2003). Geralmente a mensuração do volume de um membro é realizada através da comparação com o membro contra lateral, mas isto somente é possível se o membro oposto não estiver acometido.

Instrumentos de medida válidos e confiáveis são importantes ferramentas para a caracterização e acompanhamento da evolução das doenças, verificação da eficácia de tratamentos que tenham como objetivo a redução do edema e sua utilização em pesquisas (BRIJKER *et al.*, 2000; PERRIN e GUEX, 2000;

BELCZAK *et al.*, 2004). A validade de instrumentos de medida pode ser avaliada de quatro formas diferentes. A validade lógica ou de face que é a mais subjetiva e simples, constituída a partir da definição da comunidade científica ou geral se aquele instrumento é ou não apropriado para medir determinada grandeza. A outra forma é a validade de conteúdo que utiliza a análise de questões. Isto é, um grupo de especialistas faz uma série de aplicações em populações para avaliar a validade do instrumento. Na validade de construto a grandeza avaliada é mais complexa, sendo a sua avaliação frequentemente realizada através da aplicação de questionários em grandes grupos. Finalmente a validade de critério, também chamada validade concorrente, é quando o instrumento a ser avaliado é comparado com outro já validado, geralmente chamado “padrão ouro”. É o método mais utilizado para validação de novos equipamentos (GEORGE *et al.*, 2000).

A validade de um instrumento é complementada pela confiabilidade, pois de nada adianta um instrumento ser válido se não for confiável. A confiabilidade, também chamada de reprodutibilidade, é a consistência de acertos de repetidas medidas de um mesmo espécime ou indivíduo. É a taxa de variação em torno de um valor medido repetidas vezes, isto é quanto maior for o acerto (menor a variação) melhor será a confiabilidade do instrumento (HULLEY *et al.*, 2003; LEXELL, DOWNHAM, 2005).

Gerber (1998) relatou que deveria haver métodos rotineiros para mensuração dos edemas para que fossem gerados dados mais adequados sobre a incidência, severidade e resolução do processo. O método considerado “padrão ouro” para a medida do edema é denominado Deslocador de água, fundamentado no princípio de Arquimedes, onde o volume do líquido deslocado é igual ao

volume do corpo imerso no mesmo sendo, portanto válido e confiável com um erro de aproximadamente 1% ou 10 ml em medidas de tornozelo/pé (KARGES *et al.*, 2003; OLIVEIRA *et al.*, 2006). Este instrumento é geralmente de acrílico ou vidro, onde o membro em estudo é imerso e o volume de água deslocado flui para outro recipiente sendo medido em provetas ou béqueres graduados em mililitros (ml) (GERBER, 1998; COTÉ *et al.*, 1988). Estes equipamentos são simples, mas apresentam dificuldades em seu manuseio como a formação de ondas na superfície do líquido quando o voluntário submerge o membro e a presença do menisco (curvatura criada pela água onde esta se encontra com o recipiente que a contém), além de consumirem um tempo relativamente grande para a realização das medidas (KARGES *et al.*, 2003; BELCZAC *et al.*, 2004).

Os equipamentos mais comuns existentes para a mensuração do edema são a perimetria e o deslocador de água, que são instrumentos confiáveis e válidos. Entretanto, eles apresentam algumas deficiências em relação à baixa sensibilidade em detectar pequenas variações do edema e também não medem o volume em unidades cúbicas como é o caso da perimetria simples (GERBER, 1998). Além disso, não apresentam uma praticidade adequada durante a sua utilização, como ocorre com o Deslocador de água.

Após quatro anos de pesquisas vindas de uma parceria entre o Departamento de Fisioterapia e o Laboratório de Bioengenharia do Departamento de Engenharia Mecânica da UFMG, foi desenvolvido um instrumento para mensuração de volume do tornozelo/pé, denominado Hidropletismômetro. O desenvolvimento deste equipamento passou por várias etapas e dois protótipos, sem o funcionamento desejado, até chegar à versão atual da qual foi pedido o

registro de patente em dezembro de 2006. Os principais problemas enfrentados durante sua concepção foram: a automação de entradas e saídas de água, a presença do menisco formado entre a água e as superfícies laterais que a contém e a capacidade de medida adequada dos sensores utilizados. Este instrumento funciona por meio de controles eletrônicos para a medição do deslocamento de líquido entre vasos comunicantes, sendo parcialmente automatizado. Sua construção visou suprir as inúmeras deficiências dos atuais instrumentos para medida de volume do tornozelo/pé. Como todo instrumento, inicialmente é necessário avaliar algumas de suas propriedades psicométricas, antes do seu uso ser liberado. Por este motivo, o objetivo deste estudo foi, através de um delineamento experimental transversal, avaliar a confiabilidade intra e inter-examinadores e testar a validade do instrumento de medida de volume do tornozelo/pé denominado Hidropletismômetro.

Capítulo 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostra

A amostra foi composta por 14 alunos do curso de Fisioterapia, selecionados aleatoriamente no Centro Universitário de Belo Horizonte (UNIBH). O número de voluntários utilizado neste estudo foi calculado com base na média e desvio padrão apresentados pelo Deslocador de água (OLIVEIRA *et al.*, 2006) e inicialmente era de 34 voluntários. Após o início das coletas verificou-se que o instrumento possuía uma variação muito pequena em suas medidas, foi feita a análise estatística que apresentou resultados satisfatórios. Em respeito à resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que, em nossa interpretação, sugere usarmos o número adequado de voluntários para responder à pergunta científica, trabalhamos com uma amostra de 14. O trabalho teve seu início logo após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, sob número 289/07 (Anexo A). Todas as orientações sobre o estudo foram dadas aos voluntários e estes, após concordarem, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), ficando com uma via do mesmo. Os critérios de inclusão foram: apresentar idade entre 18 e 59 anos, marcha independente, ser capaz de entender e obedecer a comandos verbais simples para movimentação do membro inferior. Os critérios de exclusão foram: apresentar lesões abertas no membro inferior, micoses ou outras doenças de pele, além de doenças

inflamatórias e/ou infecciosas, pós-cirurgias ou pós-fraturas do complexo tornozelo/pé.

2.2 Instrumentos

2.2.1 Hidropletismômetro

É constituído de duas câmaras de acrílico e uma caixa que controla o funcionamento do instrumento, sendo uma câmara retangular apresentando 30 cm de altura, 40 cm de comprimento e 17 cm de largura, onde o voluntário coloca o pé apoiado no fundo da mesma e com o calcanhar levemente encostado na parte de trás chamada de caixa principal. O pé é colocado com a caixa principal vazia. O examinador realiza todos os comandos através da caixa de controle, que apresenta quatro interruptores e um mostrador do tipo *display* de cristal líquido (LCD), onde tudo o que deve ser feito durante a medida é mostrado com frases curtas em português como, por exemplo: “Retire o pé”, “Aperte o botão 02”, e assim por diante. A segunda câmara chamada de torre de medição está posicionada acima do nível da caixa principal, como ilustrado na Figura 01, é delgada e alta (80 cm de altura x 07 cm de largura e 07 cm de comprimento). As medidas foram baseadas nos modelos prévios de deslocadores de água e as medidas da torre nas necessidades de medidas cúbicas.

Durante a medida o voluntário assenta em uma cadeira, coloca seu tornozelo/pé na caixa principal, e, em seguida a caixa suavemente enche de água até a altura de 15 cm. O voluntário retira o pé da caixa, a torre de medição enche

de água até a seção determinada previamente pelo examinador. Na sequência a água da torre flui para a caixa principal até completar o volume de água equivalente ao do tornozelo/pé do voluntário. A diferença entre o valor inicial e final de água da torre é mostrada no LCD. Todo o processo é automatizado devendo o examinador apenas dar os comandos verbais ao voluntário para colocar e retirar o pé, e apertar os botões indicados pelo equipamento através do LCD. O controle do fluxo de água é feito pelo Hidropletismômetro por meio de válvulas eletromecânicas e uma central eletrônica para o comando das mesmas e leitura dos dados. O instrumento funciona em conexão à rede elétrica e à hidráulica.



FIGURA 01 - Hidropletismômetro.

2.2.2 Deslocador de água

O Deslocador de água é um equipamento de volumetria considerado “padrão ouro” na medida de edemas. Seu funcionamento é baseado no princípio de Arquimedes, onde ao submergir um corpo em um líquido o volume de líquido deslocado equivale ao do corpo. No deslocador de água este líquido deslocado cai em um recipiente e sua medida final é feita através de provetas graduadas de 10 em 10 ml. (BRIJKER *et al.*, 2000; BELCZAK *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2006). No estudo de validação do Hidropletismômetro foram utilizadas provetas de 100, 200, 500 e 1000 ml, sendo suas divisões iguais ou inferiores a 10ml.

2.3 Procedimento experimental

Após a seleção da amostra, os voluntários foram avaliados por dois examinadores previamente treinados. Foram coletados os dados pessoais e antropométricos para a caracterização da amostra e, em seguida, foram feitas as medidas de volume do tornozelo/pé. Cada avaliador realizou três medidas de volume do tornozelo/pé de cada voluntário utilizando o Hidropletismômetro e foi utilizada a média entre elas para análise. As medidas de volume nos voluntários foram realizadas de forma aleatória pelos dois avaliadores. Cada medida foi anotada por um terceiro examinador para evitar possíveis erros nos resultados. A posição dos voluntários era confortável por estarem assentados em uma cadeira próxima ao Hidropletismômetro. Foi mantida uma angulação de 90° de flexão nos joelhos, o pé apoiado levemente no fundo da caixa e o calcanhar ligeiramente

encostado na parede posterior da caixa (COTÉ *et al.*, 1988). As medidas para testar a confiabilidade do instrumento foram realizadas no mesmo dia com pequenos intervalos para evitar a variação de volume do membro como descrito por Belczak *et al.* (2004), já que o objetivo era avaliar o equipamento e não a variação temporal do volume do tornozelo/pé dos voluntários. As medidas de volume do tornozelo/pé foram registradas para em seguida fazer o estudo da confiabilidade de cada avaliador e entre os dois avaliadores (HULLEY *et al.*, 2003; LEXELL, DOWNHAM, 2005).

Em um outro experimento, foram retirados do Hidropletismômetro 26 volumes diferentes de água (variando entre 600 e 2000 ml) e registrados os valores conforme mostrados no LCD. Os mesmos volumes foram medidos por meio de provetas de vidro com divisões em ml, que são utilizadas pelo Deslocador de água (padrão ouro). Os valores foram armazenados para posterior comparação das medidas de volume entre os dois instrumentos de medida - estudo da validação (GEORGE *et al.*, 2000).

2.4 Análise Estatística

Para a caracterização da amostra foram utilizados a média e o desvio padrão da idade, peso e altura. A avaliação da confiabilidade intra-examinador e inter-examinadores foi realizada pelo Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI). Para a comparação entre as medidas do Hidropletismômetro e das provetas foi utilizado o Teste t pareado e o Coeficiente de Correlação de Pearson para

estabelecer a associação entre os valores medidos. Significância entre as medidas foi aceita quando $p < 0,05$. A análise estatística foi realizada no programa SPSS (11.0) instalado em ambiente Windows.

Capítulo 3 - REFERÊNCIAS

AUVERT, J. F.; VAYSSAIRAT, M. La Volumétrie: un examen complémentaire indispensable en lymphologie. *La Revue de Médecine Interne*, v. 23, s. 3, p. 388s-390s, jun. 2002.

BELCZAK, C. E. Q.; GODOY, J. M. P.; SEIDEL, A. C.; SILVA, J. A.; JUNIOR, G. C.; BELCZAK, S. Q. Influência da atividade diária na volumetria dos membros inferiores medida por perimetria e pela pletismografia de água. *Jornal Vascular Brasileiro*, v.3, n.4, p.304-310, dez. 2004.

BÉRARD, A.; KURZ, X.; ZUCCARELLI, F.; DUCROS, J.; ABENHAIM, L.; and the Veines Group. Reliability study of the leg-o-meter, an improved tape measure device, in patients with chronic venous insufficiency of the leg. *Angiology*, v.49, n.3, p.169-173, mar. 1998.

BÉRARD, A.; KURZ, X.; ZUCCARELLI, F.; ABENHAIM, L.; and the Veines Group. Validity of the leg-o-meter, an instrument to measure leg circumference. *Angiology*, v.53, n.1, p.21-28, jan-fev. 2002.

BÉRARD, A.; ZUCCARELLI, F. Test-retest reliability study of a new improved leg-o-meter, the leg-o meter II, in patients suffering from venous insufficiency of the lower limbs. *Angiology*, v.51, n. 9, p.711-716, set. 2000.

BRIJKER, F.; HEIJDRRA, Y. F.; VAN DEN ELSHOUT, F. J. J.; BOSCH, F. H.; FOLGERING, H. T. M.; Volumetric measurements of peripheral oedema in clinical conditions. *Clinical Physiology*, v.20, n. 1, p. 56-61, jan. 2000.

CORNISH, B. H.; CHAPMAN, M.; MIROLO, C. H.; BUNCE, I. H.; WARD, L. C.; THOMAS B. J. Early diagnosis of lymphedema using multiple frequency bioimpedance. *Lymphology*, v.34, n. 1, p. 2-11, mar. 2001.

COTÉ, D. J.; PRENTICE, W. E. J.; HOOKER, D. N.; SHIELDS, E. W.; Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Physical Therapy*, v.68, n. 7, p.1072-1076, jul. 1988.

GEORGE, K.; BATTERHAM, A.; SULLIVAN, I. Validity in clinical research: a review of basic concepts and definitions. *Physical Therapy in Sport*, v. 1, n. 1, p. 19-27, fev. 2000.

GERBER, L. H. A review of measures of lymphedema. *Câncer*, v. 83, s. 12, p. 2803-2804, dez. 1998.

HULLEY, S. B.; MARTIN, J. F.; CUMMINGS, S. R. Planejando as medições: precisão e acurácia. "In": HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R.; BROWNER, W. S.;

GRADY, D.; HEARST, N.; NEWMAN, T. B. Delineando a pesquisa clínica uma abordagem epidemiológica. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 55-68. 2003.

KAFEJIAN-HADDAD, A. P.; SANJAR, F. A.; HIRATSUKA, J.; DEBS, P. G. K.; FERNANDES, M. B. R.; KAFEJIAN, O. Análise dos pacientes portadores de linfedema em serviço público. *Jornal Vascular Brasileiro*, v.4, n.1, p. 55-58, mar. 2005.

KARGES, J. R.; MARK, B. E.; STIKELEATHER, S. J.; WORRELL, T. W. Concurrent validity of upper- extremity volume estimates: comparison of calculated volume derived from girth measurements and water displacement volume. *Physical Therapy*, v. 83, n. 2, p. 134-145, fev. 2003.

KAULESAR SUKUL, D. M.; DEN HOED, P. T.; JOHANNES, E. J.; VAN DOLDER, R.; BENDA, E. Direct and indirect methods for the quantification of leg volume: comparison between water displacement volumetry, the disk model method and the frustum sign model method, using the correlation coefficient and the limits of agreement. *Journal of Biomedical Engineering*, v. 15, n. 6 , 477-480, nov. 1993.

LENNIHAN, R.; MACKERETH, M. Calculating volume changes in a swollen extremity from surface measurements. *The American Journal of Surgery*, v.126, p. 649-652, nov. 1973.

LEXELL, J. E.; DOWNHAM, D. Y. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, v. 84, n. 9, p. 719-723, set. 2005.

MAN, I. O. W.; MORRISSEY, M. C. Relationship between ankle-foot swelling and self-assessed function after ankle sprain. *Medicine and science in sports and exercise*, v. 37, n. 3, p. 360-363, mar. 2005.

MAWDSLEY, R. H.; HOY, D. K.; ERWIN, P. M. Criterion-related validity of the figure-of-eight method of measuring ankle edema. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 30, n. 3, p. 149-153, mar. 2000.

MIKES, D. M.; CHA, B. A.; DYM, C. L.; BAUMGAERTNER, J.; HARTZOG, A. G.; TACEY, A. D.; CALABRIA, M. R., Bioelectrical impedance analysis revisited. *Lymphology*, v. 32, n. 4, p.157-165, dez. 1999.

MOSELEY, A.; PILLER, N.; CARATI, C. Combined opto-electronic perometry and bioimpedance to measure objectively the effectiveness of a new treatment intervention for chronic secondary leg lymphedema. *Lymphology*, v. 35, n. 4, p. 136-143, dez. 2002.

O' BRIEN, J. G.; CHENNUBHOTLA, S. A.; CHENNUBHOTLA, R. V. Treatment of edema. *American Family Physician*, v. 71, n. 11, p. 2111-2117, jun. 2005.

OLIVEIRA, A. B. C.; LARA, C. P. O.; LINS, S. S.; CUNHA-FILHO, I. T. Comparação entre as medidas inferenciais de edema de membros inferiores utilizando o leg-o-meter e o deslocador de água. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 10, n. 1, p. 43-49, 2006.

PERRIN M.; GUEX J. J. Edema and leg volume: methods of assessment. *Angiology*, v. 51, n. 1, p.9-12, jan. 2000.

PETERSEN, E. J.; IRISH, S. M.; LYONS, C. L.; MIKLASKI, S. F.; BRYAN, J. M.; HENDERSON, N. E.; MASULLO, L. N. Reliability of water volumetry and the figure of eight method on subjects with ankle joint swelling. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 29, n. 10, p. 609-615, out. 1999.

REIS, F. A.; RIBEIRO, E. A.; CARVALHO, P. T. C.; BELCHIOR, A. C. G.; ARAKAKI, J. C.; VASCONCELOS, R. A. Análise da confiabilidade do método figura oito e da volumetria para mensuração do edema de tornozelo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 10, n. 6, p.468-471, nov./dez. 2004.

SARVIS C. M. When lymph edema takes hold, *R N*, v. 66, n. 9, p. 32-36, set. 2003.

WESTER, J. U.; JESPERSEN, S. M.; NIELSEN, K. D.; NEUMANN, L. Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: a prospective randomized study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 3, n. 5, p. 332-336, mai. 1996.

YANAGISAWA, O.; NIITSU, M.; TAKAHASHI, H.; GOTO, K.; ITAI, Y. Evaluations of cooling exercised muscle with MR imaging and ³¹P MR spectroscopy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 35, n. 9, p. 1517-1523, set. 2003.

Capítulo 4 – ARTIGO:**“ESTUDO DA CONFIABILIDADE E VALIDADE DE UM HIDROPLETISMÔMETRO
PARA MEDIDA DE EDEMA NO TORNOZELO”**

Ian Lara Lamounier Andrade¹, André Lacerda Saraiva Costa², Marcos Pinotti Barbosa³,
Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela⁴, Marcos Antônio de Resende⁴

-
- 1- Mestrando do programa de Ciências da Reabilitação do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).
 - 2- Mestrando do Programa de Engenharia Mecânica da UFMG.
 - 3- Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia da UFMG.
 - 4- Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

Endereço para correspondência:

Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela – E-mail: lfts@ufmg.br

Departamento de Fisioterapia – UFMG. Fone/fax: (31) 3409 4783 Avenida Antônio Carlos,
n. 6627

Campus Pampulha. CEP 31 270- 901 – Belo Horizonte – M.G.

Palavras-chave: volumetria, edema, confiabilidade, validade, tornozelo, avaliação.

Key words: Volumetry, edema, reliability, validity, ankle, assessment.

RESUMO

Introdução: instrumentos de medida confiáveis e válidos são muito importantes para avaliar a eficácia das técnicas utilizadas em reabilitação. Objetivo: estudar a confiabilidade e a validade do Hidropletismômetro, um instrumento de medida de volume do tornozelo/pé. Método: foram selecionados de forma aleatória 14 voluntários assintomáticos entre 18 e 59 anos, sendo nove do sexo feminino e cinco do sexo masculino. Os tornozelos foram avaliados por dois examinadores previamente treinados com o Hidropletismômetro. Foram realizadas três medidas de cada tornozelo/pé pelos avaliadores de forma aleatória a fim de obter a confiabilidade intra e inter-examinadores das medidas. Foram também realizadas 26 medidas com o Hidropletismômetro e as mesmas medidas foram aferidas por meio de provetas de vidro graduadas em mililitros sendo a mesma forma de medida de volume do Deslocador de água (“padrão ouro”). A análise da confiabilidade intra e inter-examinador foi realizada através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e a validade através do teste t pareado. O Coeficiente de Correlação de Pearson foi utilizado para estabelecer a associação entre os dois instrumentos. Resultados: os dados demonstraram adequada confiabilidade intra (CCI = 0,99) e interexaminadores (CCI = 0,99). Quando comparadas às medidas do Hidropletismômetro com as medidas das provetas, o teste t pareado não mostrou diferença estatística ($p = 0,404$) e a correlação de Pearson mostrou alta magnitude e significância entre as medidas com $r = 1,0$ ($p < 0,0001$). Conclusão: os resultados mostraram que o Hidropletismômetro demonstrou ser um instrumento confiável e válido para medida de volume do tornozelo/pé.

ABSTRACT

Introduction: Reliable and valid measurement instruments are very important to evaluate the effectiveness of the rehabilitation techniques. Objective: To evaluate the reliability and the validity of the water plethysmographer, a measurement instrument for the ankle/foot volume. Method: Fourteen healthy (nine women and five men), aged between 18 and 59 years were randomly selected. Ankles were assessed by two trained examiners with the water plethysmographer. Three measures of each ankle were obtained by the two investigators in an alternate way to investigate their intra- and inter-rater reliability. Twenty-six measures were also obtained with the water plethysmographer and were compared with the gold standard measures obtained with the water displacement. Intra-class correlation coefficients (ICCs) were employed to evaluate the intra- and inter-rater reliability, whereas paired Student t-tests and Pearson's correlation coefficients were calculated to establish the validity of the water plethysmographer measures. Results: The results demonstrated excellent intra- and inter-rater reliability levels (CCI=0.99). No differences were found between the measures obtained with the water plethysmographer compared to those of the test tubes ($p=0.40$). Pearson's correlation coefficient showed high magnitude and significance level between the measures ($r=1,0$; $p<0.0001$). Conclusions: The findings demonstrated that the water plethysmographer showed to be a reliable and valid instrument for measuring the ankle/foot volume.

INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas em esportes são as entorses de tornozelo que freqüentemente causam edema.¹⁻³ O edema é um acúmulo anormal de líquido nos tecidos extravasculares que pode gerar limitações funcionais.³⁻⁶

A mensuração de edemas pode ser realizada de várias formas⁷ mas, geralmente é feita através da perimetria, que é a utilização da fita métrica. Apesar de ser um método válido, confiável, prático e barato^{2,8-12}, ele não consegue medir em unidades cúbicas o volume da região a ser medida. Métodos matemáticos associados a medidas de perimetria podem ser utilizados na mensuração de edema, gerando assim uma unidade de volume.¹³ Outros equipamentos podem ser usados na medida de edemas como a análise por bioimpedância,¹⁴ a tomografia computadorizada (TC), a imagem de ressonância magnética (IRM) e o ultra-som diagnóstico (US), mas apresentam a desvantagem de seu alto custo.^{9,15} O método considerado “padrão ouro” para a medida de edema é denominado Deslocador de água, fundamentado no princípio de Arquimedes onde o volume do líquido deslocado é igual ao volume do corpo imerso no mesmo.^{12,16} Este equipamento é simples mas apresenta dificuldades em seu manuseio como a formação de ondas na superfície do líquido e a presença do menisco (curvatura criada pela água onde esta se encontra com o recipiente que a contém), além de consumir um tempo grande durante a realização das medidas.^{16,17}

Após quatro anos de pesquisa entre o Departamento de Fisioterapia e do Laboratório de Bioengenharia do Departamento de Engenharia Mecânica, foi desenvolvido um instrumento para mensuração de volume do tornozelo/pé, denominado Hidropletismômetro. Sua construção visou suprir as inúmeras deficiências dos atuais instrumentos para medida de volume do tornozelo/pé. Entretanto, para que esse equipamento possa ser utilizado foi necessário avaliar algumas de suas propriedades psicométricas. Desta forma o objetivo

deste estudo foi avaliar a confiabilidade intra e inter-examinadores e a validar o Hidropletismômetro como instrumento de medida de volume do tornozelo/pé.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta por 14 alunos do curso de fisioterapia. O trabalho teve seu início logo após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob número 289/07 (Anexo A) e, depois de ler e concordar, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de inclusão foram: apresentar idade entre 18 e 59 anos, marcha independente, ser capaz de entender e obedecer a comandos verbais simples para movimentação do membro inferior. Os critérios de exclusão foram: apresentar lesões abertas no membro inferior, micoses ou outras doenças de pele, além de doenças inflamatórias e/ou infecciosas, pós-cirurgias ou pós-fraturas do complexo tornozelo/pé.

Instrumentos

Hidropletismômetro: constituído de duas câmaras de acrílico e uma caixa que controla o funcionamento do instrumento. Uma câmara retangular onde o voluntário coloca o tornozelo/pé apoiado no fundo da mesma e com o calcanhar levemente encostado na parte de trás chamada de caixa Principal. A segunda câmara, chamada de Torre de Medição, está posicionada acima do nível da caixa principal conforme mostrado na figura 01. Durante a medida o voluntário assenta em uma cadeira, coloca seu tornozelo/pé na caixa principal e, em seguida a caixa suavemente enche de água até a altura de 15 cm. O voluntário retira o pé da caixa, a torre de medição enche de água. Na sequência a água da torre flui para a caixa principal até completar o volume de água equivalente ao do tornozelo/pé do voluntário. A diferença entre o valor inicial e final de água da torre é mostrada no LCD (Liquid Crystal Display).

Deslocador de água: é um equipamento de volumetria considerado “padrão ouro” para a medida de edemas.¹⁸ No deslocador de água, o líquido deslocado ao submergir o tornozelo/pé do voluntário cai em um recipiente e sua medida final é feita através de provetas graduadas de 10 em 10 ml.^{12,17,19} Neste estudo de validação do Hidropletismômetro foram utilizadas provetas de 100, 200, 500 e 1000 ml, sendo suas divisões iguais ou inferiores a 10ml.

Procedimento Experimental

Após a seleção da amostra, os voluntários foram avaliados por dois examinadores previamente treinados sendo feitas as medidas de volume do tornozelo/pé. Cada avaliador realizou três medidas de volume do tornozelo/pé de cada voluntário utilizando o Hidropletismômetro de maneira alternada. Cada medida foi anotada por um terceiro examinador para evitar possíveis erros nos resultados. Os voluntários ficavam assentados em uma cadeira próxima ao Hidropletismômetro com uma angulação de 90° de flexão nos joelhos. As medidas foram realizadas no mesmo dia com pequenos intervalos para evitar a variação de volume do membro.¹⁷ As medidas repetidas de volume do tornozelo/pé foram registradas e armazenadas para posterior estudo da confiabilidade intra e inter-examinador.²⁰ Em um outro procedimento, foram retirados do Hidropletismômetro 26 volumes diferentes de água (variando entre 600 e 2000 ml) e registrados os valores conforme mostrados no LCD. Os mesmos volumes foram medidos por meio de provetas de vidro com divisões em ml, que são utilizadas pelo Deslocador de água (padrão ouro). Esses valores foram utilizados para o estudo da validade de critério ou concorrente.²¹

Análise Estatística

A avaliação da confiabilidade intra-examinador e inter-examinadores foi realizada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). Para a comparação entre as medidas do Hidropletismômetro e das provetas foi utilizado o Teste t pareado e o Coeficiente de Correlação de Pearson para estabelecer a associação entre os valores medidos. Significância entre as medidas foi aceita quando $p < 0,05$. A análise estatística foi realizada no programa SPSS (11.0) instalado em ambiente Windows.

RESULTADOS

A descrição da amostra para idade, massa corporal e altura dos 14 voluntários foi de $24,5 \pm 5,47$ anos, $75,43 \pm 18,75$ Kg e $173,5 \pm 10,91$ cm, respectivamente, conforme demonstrado na tabela 1. Em relação ao sexo, 64,29% da amostra era feminina e 35,71% masculina. A dominância foi do membro inferior D (85,71%) comparativamente ao E (14,29%).

As medidas de volume de tornozelo/pé realizadas pelos examinadores foram comparadas intra e inter-examinador. Quando verificada a confiabilidade intraexaminador, ela foi considerada adequada, com um CCI de 0,99. Quando comparadas as medidas interexaminadores o CCI foi também de 0,99 configurando novamente uma confiabilidade adequada. Os resultados do estudo sobre confiabilidade das medidas intra e inter-examinadores pode ser verificado na tabela 2.

Os volumes medidos pelo Hidropletismômetro quando comparados com os volumes medidos pelo Deslocador de água através de provetas de laboratório, não apresentaram diferença estatisticamente significativa, $p = 0,404$ e o teste de correlação de Pearson

mostrou uma forte correlação ($r = 1,0$ e $p < 0,0001$), conferindo a validade de critério ou concorrente ao Hidropletismômetro, detalhado pela tabela 3.

DISCUSSÃO

Conforme mostrado nos resultados do estudo, o Hidropletismômetro pode vir a substituir a fita métrica e o Deslocador de água, considerado como “padrão ouro” na mensuração de edema do tornozelo/pé. Apesar de a fita métrica ser válida e confiável, o fato dela não apresentar uma medida cúbica, e sim um índice em centímetros, prejudica a real medida de volume.²² A medida da fita pode ser convertida em volume por meio de cálculos matemáticos baseados na figura do cone, mas isto compromete sua tão defendida praticidade.^{13,17} Além disso, quando há necessidade de utilizar a fita métrica em medidas de circunferência, acaba por comprometer as medidas dos pés e mãos dada a sua conformação. O método da figura em oito com a fita métrica mostrou ser confiável, mas isso não exclui a importância da volumetria em superfícies irregulares, conforme citado por Reis *et al.* (2004).²

Reis *et al.* (2004)² relataram a superioridade em higiene da fita métrica quando comparado à volumetria. Durante o desenvolvimento do Hidropletismômetro a minimização dos riscos de contágio de doenças através da água foi considerada. Por isso, no Hidropletismômetro, a água não é reaproveitada para novas medidas e sempre deve ser clorada, evitando dessa forma a contaminação dos indivíduos. Para a limpeza das superfícies de acrílico onde é colocado o pé do indivíduo, foi instituída uma rotina de limpeza com álcool hidratado a 70% por meio de papel toalha, antes e logo após a utilização do Hidropletismômetro entre indivíduos. A assepsia da caixa principal com álcool pode ser feita por qualquer pessoa e também leva poucos minutos. Portanto, o uso

do Hidropletismômetro por indivíduos que tenham doenças infecto-contagiosas nos pés pode ser realizado sem riscos.

O grande diferencial citado na literatura para o uso de medidas de circunferência por meio da fita métrica foi a praticidade.^{2,17,23} Entretanto, em relação ao tempo, gasto para a medida do tornozelo/pé, o Hidropletismômetro também foi bastante prático, pois as medidas de volume dos tornozelos e pés de um indivíduo foram mensuradas em menos de cinco minutos por pessoas com pouco treinamento.

O Deslocador de água considerado “padrão ouro”¹⁸ para medidas de volume do tornozelo/pé, consome um tempo bem maior para realizar as medidas de volume quando comparado à fita métrica e ao Hidropletismômetro. É necessário esperar a superfície da água estabilizar e o escoamento cessar por duas vezes consecutivas, aumentando o tempo de uso do Deslocador de água para cada medida. Além disso, o enchimento e esvaziamento do Deslocador de água não são automatizados, comprometendo a sua praticidade.^{4,12,17,22,24} O Hidropletismômetro desenvolvido pelo nosso grupo de pesquisa reúne as vantagens de ser automatizado, prático e rápido na medida do volume do tornozelo/pé, reduzindo os riscos de viés durante a coleta de dados na pesquisa ou na clínica.

Os resultados mostraram que a reprodutibilidade das medidas foi adequada. Este efeito deve ser creditado à incorporação de tecnologias gerando maior sensibilidade ao instrumento e acurácia da medida. Além disso, possibilita a redução de erros sistemáticos durante o processamento das medidas.²⁵ Do ponto de vista ergonômico o Hidropletismômetro foi adequado devido ao procedimento das medidas ter sido realizado com os voluntários na posição assentada.

As limitações verificadas com o uso do Hidropletismômetro foram a impossibilidade de medir o volume do tornozelo/pé que está situado abaixo ou acima de

uma faixa de 500 a 2000 ml. Entretanto, os volumes dos tornozelos/pés de indivíduos saudáveis e da maioria dos edemas por entorses, estão dentro desta faixa de volume. Uma outra limitação é que o edema deve estar restrito ao tornozelo/pé para ser medido pelo Hidropletismômetro. Em situações como o linfedema, o equipamento pode não ser recomendável, pois o linfedema não fica restrito apenas ao tornozelo/pé na maioria das condições clínicas.²⁶⁻³¹

CONCLUSÕES

O instrumento de medida de volumetria do tornozelo, denominado Hidropletismômetro, desenvolvido pelos Departamentos de Fisioterapia e Engenharia Mecânica da UFMG mostrou adequada confiabilidade intra e inter-examinadores. A validade foi de alta magnitude conforme demonstrado nos resultados. Futuros estudos de intervenção deverão utilizar o Hidropletismômetro para avaliar sua capacidade de detectar mudanças associadas com técnicas fisioterápicas na redução do edema de tornozelo.

REFERÊNCIAS (Vancouver)

1. Wester JU, Jespersen SM, Nielsen KD, Neumann L. Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: a prospective randomized study. *JOSPT* 1996;3(5):332-6.
2. Reis FA, Ribeiro EA, Carvalho PTC, Belchior ACG, Arakaki JC, Vasconcelos RA. Análise da confiabilidade do método figura oito e da volumetria para mensuração do edema de tornozelo. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(6):468-71.
3. Man IOW, Morrissey MC. Relationship between ankle-foot swelling and self-assessed function after ankle sprain. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(3):360-3.
4. Coté DJ, Prentice WEJ, Hooker DN, Shields EW. Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Phys Ther* 1988;68(7):1072-6.

5. O' Brien JG, Chennubhotla SA, Chennubhotla RV. Treatment of edema. *Am Family Phys.* 2005;71(11):2111-7.
6. Cornish BH, Chapman M, Mirolo CH, Bunce IH, Ward LC, Thomas BJ. Early diagnosis of lymphedema using multiple frequency bioimpedance. *Lymphol* 2001;34(1):2-11.
7. Perrin M, Guex JJ. Edema and leg volume: methods of assessment. *Angiol* 2000;51(1):9-12.
8. Bérard A, Kurz X, Zuccarelli F, Ducros J, Abenhaim L, and the Veines Group. Reliability study of the leg-o-meter, an improved tape measure device, in patients with chronic venous insufficiency of the leg. *Angiol* 1998;49(3):169-73.
9. Gerber LH. A review of measures of lymphedema. *Cancer* 1998;83(Suppl.2): 2803-4.
10. Bérard A, Zuccarelli F. Test-retest reliability study of a new improved leg-o-meter, the leg-o meter II, in patients suffering from venous insufficiency of the lower limbs. *Angiol* 2000;51(9):711-6.
11. Bérard A, Kurz X, Zuccarelli F, Abenhaim L, and the Veines Group. Validity of the leg-o-meter, an instrument to measure leg circumference. *Angiol* 2002;53(1):21-8.
12. Oliveira ABC, Lara CPO, Lins SS, Cunha-Filho IT. Comparação entre as medidas inferenciais de edema de membros inferiores utilizando o leg-o-meter e o deslocador de água. *Rev Bras Fisioter* 2006;10(1):43-9.
13. Lennihan R, Mackereth M. Calculating volume changes in a swollen extremity from surface measurements. *Am J Surg.* 1973;126:649-52.
14. Mikes DM, Cha BA, Dym CL, Baumgaertner J, Hartzog AG, Tacey AD, Calabria MR. Bioelectrical impedance analysis revisited. *Lymphol* 1999;32(4):157-65.

15. Yanagisawa O, Niitsu M, Takahashi H, Goto K, Itai Y. Evaluations of cooling exercised muscle with MR imaging and ³¹P MR spectroscopy. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(9):1517-23.
16. Karges JR, Mark BE, Stikeleather SJ, Worrell TW. Concurrent validity of upper-extremity volume estimates: comparison of calculated volume derived from girth measurements and water displacement volume. *Phys Ther* 2003;83(2):134-45.
17. Belczak CEQ, Godoy JMP, Seidel AC, Silva JA, Junior GC, Belczak SQ. Influência da atividade diária na volumetria dos membros inferiores medida por perimetria e pela pletismografia de água. *J Vasc Bras* 2004;3(4):304-10.
18. Kaulesar Sukul DM, Den Hoed PT, Johannes EJ, Van Dolder R, Benda E. Direct and indirect methods for the quantification of leg volume: comparison between water displacement volumetry, the disk model method and the frustum sign model method, using the correlation coefficient and the limits of agreement. *J Biomed Engineer*. 1993;15(6):477-80.
19. Brijker F, Heijdra YF, Van Den Elshout FJJ, Bosch FH, Folgering HTM. Volumetric measurements of peripheral oedema in clinical conditions. *Clin Physiol* 2000;20(1):56-61.
20. Lexell JE, Downham DY. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2005;84(9):719-23.
21. George K, Batterham A, Sullivan I. Validity in clinical research: a review of basic concepts and definitions. *Phys Ther Sport*. 2000;1(1):19-27.
22. Auvert JF, Vayssairat M. La Volumétrie: un examen complémentaire indispensable en lymphologie. *Rev Méd Int*. 2002;23(suppl.3):388-90.
23. Mawdsley RH, Hoy DK, Erwin PM. Criterion-related validity of the figure-of-eight method of measuring ankle edema. *JOSPT* 2000;30(3):149-53.

24. Petersen EJ, Irish SM, Lyons CL, Miklaski SF, Bryan JM, Henderson NE, Masullo LN. Reliability of water volumetry and the figure of eight method on subjects with ankle joint swelling. *JOSPT* 1999;29(10):609-15.
25. Hulley SB, Martin JF, Cummings SR. Planejando as medições: precisão e acurácia. “In”: Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB. *Delineando a pesquisa clínica uma abordagem epidemiológica*. 2^a. ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. 55-68.
26. Sarvis CM. When lymph edema takes hold, *R N* 2003;66(9):32-6.
27. Kafejian-Haddad AP, Sanjar FA, Hiratsuka J, Debs PGK, Fernandes MBR, Kafejian O. Análise dos pacientes portadores de linfedema em serviço público. *J Vasc Bras* 2005;4(1):55-8.
28. Perera M, Whitehead M, Molyneux D, Weerasooriya M, Gunatilleke G. Neglected patients with a neglected disease? A qualitative study of lymphatic filariasis. *PLoS Negl Trop Dis* 2007; 1(2):e128.
29. Morgan T. Turner syndrome: diagnosis and management. *Am Fam Physician*. 2007;76(3):405-10.
30. Celestin R, Brown J, Kihiczak G, Schwartz RA. Erysipelas: a common potentially dangerous infection. *Acta Dermatovenerol Alp Panonica Adriat*. 2007;16(3):123-7.
31. McWayne J, Heiney SP. Psychologic and social sequelae of secondary lymphedema: a review. *Cancer*. 2005;104(3):457-66.

FIGURA 1: Hidropletismômetro



FIGURA 2: Deslocador de água



Tabela 1: Caracterização da amostra (n=14)

Variável	Média \pm desvio-padrão	Mín-Máx
Idade (anos)	24,5 \pm 5,47	18 - 35
Massa corporal (Kg)	75,43 \pm 18,75	53 - 110
Altura (cm)	173,5 \pm 10,91	161 - 190

Mín = mínimo; Máx = máximo

Tabela 2: Confiabilidade intra-examinador e inter-examinador das medidas do Volume do tornozelo/pé.

Hidropletismômetro	Média	DP	CCI (A)	CCI (B)	p <
Avaliador 1	1201,28	183,05	0,9994		
Avaliador 2	1201,73	188,74	0,9988	0,9991	0,0001

Média e desvio padrão expressos em ml, CCI (A) = Coeficiente de Correlação Intra-examinador, CCI (B) = Coeficiente de Correlação Inter-examinador, p = nível de significância.

Tabela 3: Validade do Hidropletismômetro. Correlação: Coeficiente de Pearson.

Média e desvio padrão em mL, p: nível de significância, n = 26.

Variável	Média	DP	r	p <
Hidropletismômetro	1283,35	382,06	1,000	0,000
Deslocador de água	1281,46	374,17		

Média e Desvio Padrão (DP) expressos em ml; r = Coeficiente de Correlação de Pearson;

p = nível de significância

FIGURE CAPTIONS

FIGURE 1: Water Plethysmographer

FIGURE 2: Water Displacer

Table 1: Subjects Characteristics (n=14)

Variable	Mean \pm SD	min-max
Age (years)	24.5 \pm 5.47	18 - 35
Body mass (Kg)	75.43 \pm 18.75	53 - 110
Height (cm)	173.5 \pm 10.91	161 - 190

Min = minimum; max = maximum

Tabela 2: Intra- and inter-rater reliability of the measurements

Water Plethysmographer	Mean	SD	ICC (A)	ICC (B)	p <
Rater 1	1201.28	183.05	0.9994		
Rater 2	1201.73	188.74	0.9988	0.9991	0.0001

Mean and SD expressed in ml, ICC (A) = Intra-rater coefficient, ICC (B) = Inter-rater coefficient , p = significance level.

Tabela 3: Validity of the water plethysmographer: Pearson correlation coefficient level (n=26)

Variable	Mean	SD	r	p <
Water plethysmography	1283.35	382.06	1.000	0.0001
Water displacer	1281.46	374.17		

Means and SD expressed in ml, r = Pearson correlation coefficient, p = significance level.

**CARTA DE ENCAMINHAMENTO,
DECLARAÇÕES DE RESPONSABILIDADE E CONFLITO DE INTERESSES
E TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS**

Aos Editores
Revista Brasileira de Fisioterapia

Prezados Senhores

Encaminhamos o manuscrito (Tipo do artigo: científico) “ESTUDO DA CONFIABILIDADE E VALIDADE DE UM HIDROPLETISMÔMETRO PARA MEDIDA DE EDEMA NO TORNOZELO” para possível publicação na Revista Brasileira de Fisioterapia. O manuscrito tem como autores: Ian Lara Lamounier Andrade, André Lacerda Saraiva Costa, Marcela Costa Oliveira da Silva, Marcos Pinotti Barbosa, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, Marcos Antônio de Resende e está enquadrado na área de medidas em fisioterapia.

Informamos ainda que o manuscrito citado foi aprovado pelo **Comitê de Ética (da Universidade Federal de Minas Gerais)** conforme **Parecer** número 289/07 e declaramos que um **Termo de Consentimento** foi assinado pelos pacientes participantes da pesquisa.

Seguem anexas as declarações de responsabilidade e sobre conflito de interesses e de transferência de direitos autorais, **assinadas por todos os autores (apenas cópia original)**.

Atenciosamente,

Dra. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela
E-mail: lfts@ufmg.br Fone/fax: (31) 3409 4783.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E CONFLITO DE INTERESSES

Os autores abaixo declaram que participaram da concepção, análise de resultados e contribuíram efetivamente na realização do artigo: “ESTUDO DA CONFIABILIDADE E VALIDADE DE UM HIDROPLETISMÔMETRO PARA MEDIDA DE EDEMA NO TORNOZELO”. Tornam pública a responsabilidade pelo seu conteúdo, que não foram omitidas quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo. Afirmam que não tem qualquer conflito de interesse com o tema abordado no artigo, nem com os produtos/itens citados.

Declaramos que o artigo citado acima é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, não foi enviado a outro periódico científico e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista Brasileira de Fisioterapia, quer seja no formato impresso ou no eletrônico.

Declaramos ainda que o estudo foi conduzido dentro dos preceitos éticos determinados pelo International Committee of Medical Journal Editors

(“Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals”).

Lista de autores (nomes completos)	CPF	data	Assinatura
1. Ian Lara Lamounier Andrade 2. André Lacerda Saraiva Costa 3. Marcos Pinotti Barbosa 4. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela 5. Marcos Antônio de Resende			

TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Declaramos que, em caso de aceitação do artigo: “ESTUDO DA CONFIABILIDADE E VALIDADE DE UM HIDROPLETISMÔMETRO PARA MEDIDA DE EDEMA NO TORNOZELO” a Revista Brasileira de Fisioterapia/ Brazilian Journal of Physical Therapy passa a ter os direitos autorais a ela referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da RBF, vedado a qualquer reprodução, total ou parcial na sua versão original ou em outra língua em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, faremos constar o competente agradecimento à RBF.

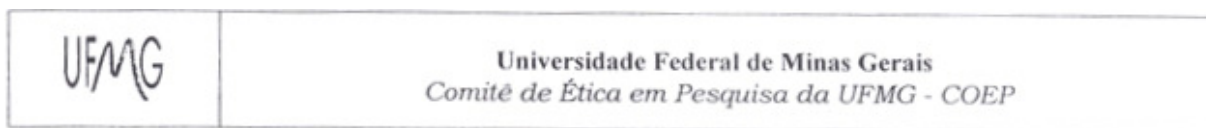
Lista de autores (nomes completos)	CPF	data	Assinatura
1. Ian Lara Lamounier Andrade 2. André Lacerda Saraiva Costa 3. Marcos Pinotti Barbosa 4. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela 5. Marcos Antônio de Resende			

Capítulo 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O instrumento denominado Hidropletismômetro desenvolvido através de uma parceria entre os Departamentos de Fisioterapia e Engenharia Mecânica da UFMG para a medida do volume do tornozelo/pé foi considerado confiável e válido.

Atualmente há uma grande necessidade para a pesquisa e clínica de um instrumento de medida de edema que além de confiável e válido deve ser rápido, prático e de fácil manuseio. Um instrumento com essas características é de fundamental importância para o estudo da eficácia dos recursos fisioterápicos que tem como objetivo a redução do edema.

Dessa forma, os autores deste estudo acreditam que o Hidropletismômetro será um marco inicial na geração de outros instrumentos que possam medir o volume de outros segmentos corporais, além de melhorar a avaliação do edema e, conseqüentemente, a eficácia do tratamento proposto na redução do edema.

ANEXO A**Parecer nº. ETIC 289/07**

**Interessado(a): Prof. Marcos Antônio de Resende
Depto. de Fisioterapia
EEFFTO-UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 30 de outubro de 2007, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **"Estudo da confiabilidade e validade de um hidropletismômetro para medida de edema do tornozelo"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO B

NORMAS EDITORIAIS

OUTUBRO 2007
OBJETIVOS, ESCOPO E POLÍTICA

A *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy (RBF/BJPT)* publica relatos originais de pesquisa concernentes ao objeto principal de estudo da Fisioterapia e ao seu campo de atuação profissional, veiculando estudos básicos sobre a motricidade humana e investigações clínicas sobre a prevenção, o tratamento e a reabilitação das disfunções do movimento. Será dada preferência de publicação àqueles manuscritos originais que contribuam significativamente para o desenvolvimento conceitual dos objetos de estudo da Fisioterapia ou que desenvolvam procedimentos experimentais novos.

Os artigos submetidos à *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* devem preferencialmente enquadrar-se na categoria de *artigos científicos* (novas informações com materiais e métodos e resultados sistematicamente relatados).

Artigos de Revisão (síntese atualizada de assuntos bem estabelecidos, com análise crítica da literatura consultada e conclusões) são publicados apenas a convite dos editores e devem conter, no mínimo, 50 (cinquenta) referências bibliográficas; Artigos de Revisão Passiva submetidos espontaneamente não serão aceitos;

Artigos de Revisão Sistemática e Metanálises, Artigos Metodológicos apresentando aspectos metodológicos de pesquisa ou de ensino e *Estudos de Caso* (apresentando condições patológicas ou métodos/procedimentos incomuns que dificultem a execução de um estudo científico) são publicados num percentual de até 20% do total de manuscritos.

A RBF/BJPT publica ainda uma Seção Editorial, Resenhas de Livros (por solicitação dos editores) e, eventualmente, Agenda de Eventos Científicos Próximos e Cartas ao Editor (de críticas às matérias publicadas – com réplica dos autores – referentes a assuntos gerais da Fisioterapia, publicadas a critério dos editores).

A RBF/BJPT publica resumos de eventos como Suplemento após submissão e aprovação de proposta ao Conselho Editorial. A submissão de proposta será anual e realizada por edital, atendendo às “Normas para publicação de suplementos” que podem ser obtidas no site da *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* (<http://www.ufscar.br/rbfisio/>).

Os artigos submetidos são analisados pelos editores e pelos revisores das áreas de conhecimento, que estão assim divididas: *Fundamentos e História da Fisioterapia; Anatomia, Fisiologia, Cinesilogia e Biomecânica; Controle Motor, Comportamento e Motricidade; Recursos Terapêuticos Físicos e Naturais; Recursos Terapêuticos Manuais; Cinesioterapia; Prevenção em Fisioterapia/Ergonomia; Fisioterapia nas Condições Musculoesqueléticas; Fisioterapia nas Condições Neurológicas; Fisioterapia nas Condições Cardiovasculares e Respiratórias; Fisioterapia nas Condições Uroginecológicas e Obstétricas; Ensino em Fisioterapia; Administração, Ética e Deontologia; Registro/Análise do Movimento; Fisioterapia nas Condições Geriátricas e Medidas em Fisioterapia.*

Cada artigo é analisado por, pelo menos, três revisores, os quais trabalham de maneira independente e fazem parte da comunidade acadêmico-científica, sendo especialistas em suas respectivas áreas de conhecimento. Os revisores permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores não serão identificados pelos revisores por recomendação expressa dos editores.

Os editores coordenam as informações entre os autores e os revisores, cabendo-lhes a decisão final sobre quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos revisores. Quando aceitos para publicação, os artigos estarão sujeitos a pequenas correções ou modificações que não alterem o estilo do autor. Quando recusados, os artigos são acompanhados por justificativa do editor.

A *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* apóia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) (<http://www.who.int/ictrp/en/>) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE) (<http://www.wame.org/resources/policies#trialreg> e http://www.icmje.org/clin_trialup.htm), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e a divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação, a partir de 2007, os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE: <http://www.icmje.org/faq.pdf>. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.”

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

INFORMAÇÕES GERAIS

A submissão dos manuscritos deverá ser efetuada pelo site <http://www.ufscar.br/rbfisio/> e implica que o trabalho não tenha sido publicado e não esteja sob consideração para publicação em outro periódico. Quando parte do material já tiver sido apresentada em uma comunicação preliminar, em Simpósio, Congresso, etc., deve ser citada como nota de rodapé na página de título e uma cópia deve acompanhar a submissão do manuscrito.

A partir de janeiro de 2008, todos os artigos publicados na RBF/BJPT terão também a sua versão em inglês, disponibilizados na base de dados Scientific Electronic Library Online - SciELO. Os artigos submetidos e aceitos em português deverão ser traduzidos para o inglês por tradutores indicados pela RBF/BJPT. Os artigos submetidos em inglês e aceitos também deverão ser encaminhados aos revisores de inglês indicados pela RBF/BJPT para revisão final.

De acordo com a reunião do Conselho de Editores, realizada em 11 de outubro de 2007, é de responsabilidade dos autores o pagamento dos custos de tradução e revisão do inglês dos manuscritos aceitos, sendo que a RBF/BJPT poderá subsidiar, de acordo com sua disponibilidade orçamentária, até 50% dos custos desse processo.

Contato:

Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy
 Secretaria Geral
 Departamento de Fisioterapia
 Universidade Federal de São Carlos
 Rodovia Washington Luís, km 235, Caixa Postal 676
 CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil
 Email: rbfisio-se@power.ufscar.br
 Tel.: +55(16) 3351-8755

FORMA E PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

Os manuscritos devem ser submetidos por via eletrônica pelo site <http://www.ufscar.br/rbfisio/>, preferencialmente em inglês, e devem ser digitados em espaço duplo, tamanho 12, fonte *Times New Roman* com amplas margens (superior e inferior = 3 cm, laterais = 2,5 cm), não ultrapassando 21 (vinte e uma) páginas (incluindo referências, figuras, tabelas e anexos). *Estudos de Caso* não devem ultrapassar 10 (dez) páginas digitadas em sua extensão total, incluindo referências, figuras, tabelas e anexos. (Adicionar [números de linha](#) no arquivo).

Ao submeter um manuscrito para publicação, os autores devem enviar¹:

¹ Enviar por correio uma cópia do artigo com o número da submissão, carta de encaminhamento e declarações assinadas;

1) Carta de encaminhamento do material, contendo as seguintes informações:

- Nomes completos dos autores e titulação de cada um;
- Tipo e área principal do artigo²;
- Número e nome da Instituição que emitiu o parecer do Comitê de Ética para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais. Para as pesquisas em seres humanos, incluir também uma declaração de que foi obtido o Termo de Consentimento dos pacientes participantes do estudo;

d) Número de identificação em um dos Registros de Ensaio Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE: <http://www.icmje.org/faq.pdf>. O número de identificação deverá ser registrado no final do resumo;

2) Declaração de responsabilidade de conflitos de interesse. Os autores devem declarar a existência ou não de eventuais conflitos de interesse (profissionais, financeiros e benefícios diretos e indiretos) que possam influenciar os resultados da pesquisa;

3) Declaração assinada por todos os autores com o número de CPF indicando a responsabilidade do(s) autor(es) pelo conteúdo do manuscrito e transferência de direitos autorais (copyright) para a *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy*, caso o artigo venha a ser aceito pelos Editores.

Os modelos da carta de encaminhamento e das declarações encontram-se disponíveis no site da *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* <http://www.ufscar.br/rbfsio/>.

Os manuscritos publicados são de propriedade da Revista Brasileira de Fisioterapia/*Brazilian Journal of Physical Therapy*, e é vedada tanto a reprodução, mesmo que parcial em outros periódicos, como a tradução para outro idioma sem a autorização dos Editores.

As datas de recebimento e aceite dos artigos serão publicadas. Se o artigo for encaminhado aos autores para revisão e não retornar à RBF/BJPT dentro de 6 (seis) semanas, o processo de revisão será considerado encerrado. Caso o mesmo artigo seja reencaminhado, um novo processo será iniciado, com data atualizada. A data do aceite será registrada quando os autores retornarem o manuscrito, após a correção final aceita pelos Editores.

As provas finais serão enviadas por e-mail aos autores somente para correção de possíveis erros de impressão, não sendo permitidas quaisquer outras alterações. Manuscritos em prova final não devolvidos em dois dias terão sua publicação postergada para um próximo número.

A versão corrigida, após o aceite dos editores, deve ser enviada usando o programa Word em qualquer versão, padrão PC. As figuras, tabelas e anexos devem ser colocadas em folhas separadas no final do texto.

Após publicação do artigo ou processo de revisão encerrado, toda documentação referente ao processo de revisão será incinerada.

Formato do manuscrito

O manuscrito deve ser elaborado na seqüência abaixo, com todas as páginas numeradas consecutivamente na margem superior direita, com início na página de título³.

Página de título e Identificação (1ª. página)

A página de identificação deve conter os seguintes dados:

- Título do manuscrito* em letras maiúsculas;
- Autor*: nome e sobrenome de cada autor, em letras maiúsculas, sem titulação, seguido por número sobrescrito (expoente), identificando a afiliação institucional/vínculo (Unidade/Instituição/Cidade/Estado); Para mais que um autor, separar por vírgula;

- Nome e endereço completo (incluindo número de telefone e e-mail do autor para envio de correspondência). É de responsabilidade do autor correspondente manter atualizado o endereço e e-mail para contatos.

² Fundamentos e História da Fisioterapia; Anatomia, Fisiologia, Cinesiologia e Biomecânica; Controle Motor, Comportamento e Motricidade; Recursos Terapêuticos Físicos e Naturais; Recursos Terapêuticos Manuais; Cinesioterapia; Prevenção em Fisioterapia/Ergonomia; Fisioterapia nas Condições Musculoesqueléticas; Fisioterapia nas Condições Neurológicas; Fisioterapia nas Condições Cardiovasculares e Respiratórias; Fisioterapia nas Condições Uroginecológicas e Obstétricas; Ensino em Fisioterapia; Administração, Ética e Deontologia; Registro/Análise do Movimento; Fisioterapia nas Condições Geriátricas e Medidas em Fisioterapia.

³ Para informações adicionais consultar "Uniform Requirements for Manuscripts (URM) submitted to Biomedical Journals" (<http://www.icmje.org>).

ATENÇÃO: A RBF/BJPT aceita somente a inclusão de, no máximo, 6 (seis) autores em um artigo. Outras pessoas que contribuíram para o trabalho podem ser incluídas no item “Agradecimentos”;

d) *Título para as páginas do artigo*: indicar um título curto para ser usado no cabeçalho das páginas do artigo (língua portuguesa e inglesa), não excedendo 60 caracteres;

e) *Palavras-chave*: uma lista de termos de indexação ou palavras-chave (máximo seis) deve ser incluída (versões em português e inglês). A RBF/BJPT recomenda o uso do DeCS – Descritores em Ciências da Saúde para consulta aos termos de indexação (palavras-chave) a serem utilizados no artigo (<http://decs.bvs.br/>).

Resumo (2ª. página)

Para autores brasileiros, o resumo deve ser escrito em língua portuguesa e língua inglesa. Para os demais países, apenas em língua inglesa. Uma exposição concisa, que não exceda 250 palavras em um único parágrafo digitado em espaço duplo, deve ser escrita em folha separada e colocada logo após a página de título. O resumo deve ser apresentado em formato estruturado, incluindo os seguintes itens separadamente: *Contextualização* (opcional), *Objetivos*, *Método*, *Resultados* e *Conclusões*.

Notas de rodapé e abreviações não definidas não devem ser usadas. Se for preciso citar uma referência, a citação completa deve ser feita dentro do resumo, uma vez que os resumos são publicados separadamente pelos Serviços de Informação, Catalogação e Indexação Bibliográficas e eles devem conter dados suficientemente sólidos para serem apreciados por um leitor que não teve acesso ao artigo como um todo.

Abstract (3ª. página)

Em caso de submissão em língua portuguesa, o *título*, o *título curto*, o *resumo* estruturado e as palavras-chave do artigo devem ser traduzidos para o inglês sem alteração do conteúdo.

Após o *Resumo* e o *Abstract*, incluir, em itens destacados, a *Introdução*, *Materiais e Métodos*,

***Resultados e a Discussão*:**

Introdução - deve informar sobre o objeto investigado e conter os objetivos da investigação, suas relações com outros trabalhos da área e os motivos que levaram o(s) autor(es) a empreender a pesquisa;

Materiais e Métodos - descrever de modo a permitir que o trabalho possa ser inteiramente repetido por outros pesquisadores. Incluir todas as informações necessárias – ou fazer referências a artigos publicados em outras revistas científicas – para permitir a replicabilidade dos dados coletados. Recomenda-se fortemente que estudos de intervenção apresentem grupo controle e, quando possível, aleatorização da amostra.

Resultados - devem ser apresentados de forma breve e concisa. Tabelas, Figuras e Anexos podem ser incluídos quando necessários (indicar onde devem ser incluídos e anexar no final) para garantir melhor e mais efetiva compreensão dos dados, desde que não ultrapassem o número de páginas permitido.

Discussão - o objetivo da discussão é interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos já existentes e disponíveis, principalmente àqueles que foram indicados na *Introdução* do trabalho. As informações dadas anteriormente no texto (na *Introdução*, *Materiais e Métodos* e *Resultados*) podem ser citadas, mas não devem ser repetidas em detalhes na discussão.

*Após a *Introdução*, *Materiais e Métodos*, *Resultados* e *Discussão*, incluir:*

a) Agradecimentos

Quando apropriados, os agradecimentos poderão ser incluídos, de forma concisa, no final do texto, antes das Referências Bibliográficas, especificando: assistências técnicas, subvenções para a pesquisa e bolsa de estudo e colaboração de pessoas que merecem reconhecimento (aconselhamento e assistência). Os autores são responsáveis pela obtenção da permissão, por escrito, das pessoas cujos nomes constam dos *Agradecimentos*.

b) Referências Bibliográficas

O número recomendado é de no mínimo: 50 (cinquenta) referências bibliográficas para Artigos de Revisão, Metanálise e Revisão Sistemática; 30 (trinta) referências bibliográficas para Artigos Científicos e Metodológicos e 10 (dez) referências bibliográficas para Estudos de Caso. As referências bibliográficas devem ser organizadas em seqüência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborado pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journal Editors – ICMJE – <http://www.icmje.org/index.html>). Ver exemplos no endereço <http://www.ufscar.br/rbfisio/>.

Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com a *List of Journals* do *Index Medicus* (<http://www.index-medicus.com>). As revistas não indexadas não deverão ter seus nomes abreviados.

As citações devem ser mencionadas no texto em números sobrescritos (expoente), sem datas. A exatidão das referências bibliográficas constantes no manuscrito e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do manuscrito.

c) Notas de Rodapé

As notas de rodapé do texto, se imprescindíveis, devem ser numeradas consecutivamente em sobrescrito no manuscrito e escritas em uma folha separada, colocada no final do material após as referências.

d) Tabelas e Figuras

Tabelas. Todas as tabelas devem ser citadas no texto em ordem numérica. Cada tabela deve ser digitada em espaço duplo, em página separada. As tabelas devem ser numeradas, consecutivamente, com algarismos arábicos e inseridas no final. Um título descritivo e legendas devem tornar as tabelas compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto do artigo.

As tabelas não devem ser formatadas com marcadores horizontais nem verticais, apenas necessitam de linhas horizontais para a separação de suas sessões principais. Usar parágrafos ou recuos e espaços verticais e horizontais para agrupar os dados.

Figuras. Digitar todas as legendas em espaço duplo. Explicar todos os símbolos e abreviações. As legendas devem tornar as figuras compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto. Todas as figuras devem ser citadas no texto, em ordem numérica e identificadas.

Figuras - Arte Final. Todas as figuras devem ter aparência profissional. Figuras de baixa qualidade podem resultar em atrasos na aceitação e publicação do artigo.

Usar letras em caixa-alta (A, B, C, etc.) para identificar as partes individuais de figuras múltiplas. Se possível, todos os símbolos devem aparecer nas legendas. Entretanto, símbolos para identificação de curvas em um gráfico podem ser incluídos no corpo de uma figura, desde que isso não dificulte a análise dos dados.

Cada figura deve estar claramente identificada. As figuras devem ser numeradas, consecutivamente, em arábico, na ordem em que aparecem no texto. Não agrupar diferentes figuras em uma única página.

e) Tabelas, Figuras e Anexos - inglês

Um conjunto adicional com legendas em inglês deve ser anexado para artigos submetidos em língua portuguesa.

OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Unidades. Usar o Sistema Internacional (SI) de unidades métricas para as medidas e abreviações das unidades.

Artigos de Revisão Sistemática e Metanálises. Devem incluir uma seção que descreva os métodos empregados para localizar, selecionar, obter, classificar e sintetizar as informações.

Estudos de Caso. Devem ser restritos a condições de saúde ou métodos/procedimentos incomuns, sobre os quais o desenvolvimento de artigo científico seja impraticável. Dessa forma, os relatos de casos clínicos não precisam necessariamente seguir a estrutura canônica dos artigos científicos, mas devem apresentar um delineamento metodológico que permita a reprodutibilidade das intervenções ou procedimentos relatados. Recomenda-se muito cuidado ao propor generalizações de resultados a partir desses estudos. É recomendado que não ultrapassem 10 (dez) referências bibliográficas. Desenhos experimentais de caso único serão tratados como artigos científicos e devem seguir as normas estabelecidas pela *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy*.

Cartas ao Editor. Críticas a matérias publicadas, de maneira construtiva, objetiva e educativa, consultas às situações clínicas e discussões de assuntos específicos à Fisioterapia serão publicados a critério dos editores. Quando a carta se referir a comentários técnicos (réplicas) aos artigos publicados na RBF/BJPT, esta será publicada junto com a tréplica dos autores do artigo objeto de análise e/ou crítica.

Conflitos de Interesse. Não é recomendável a utilização de nomes comerciais de equipamentos e drogas (marcas registradas). Quando sua utilização for imperativa, os nomes dos produtos e de seus fabricantes deverão vir entre parênteses, após o nome genérico do tipo de equipamento ou da droga utilizada.

Considerações Éticas e Legais. Evitar o uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes. Um paciente não poderá ser identificado em fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original. As tabelas e/ou figuras publicadas em outras revistas ou livros devem conter as respectivas referências e o consentimento, por escrito, do autor ou editores.

Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes (reporte-se à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos). Para as pesquisas em humanos, deve-se incluir o número do Parecer da aprovação das mesmas pela Comissão de Ética em Pesquisa, que deve ser devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde do Hospital ou Universidade ou o mais próximo da localização de sua região.

Para os experimentos em animais, considerar as diretrizes internacionais (por exemplo, a do *Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain*, publicada em PAIN, 16: 109-110, 1983).

A *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* reserva-se o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais.

É recomendável que estudos relatando resultados eletromiográficos sigam os “Standards for Reporting EMG Data” recomendados pela ISEK.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de responsabilidade dos autores a eliminação de todas as informações (exceto na página do título e identificação) que possam identificar a origem ou autoria do artigo. Como exemplo, deve-se mencionar o número do parecer, mas o nome do Comitê de Ética deve ser mencionado de forma genérica, sem incluir a Instituição ou Laboratório, bem como outros dados. Esse cuidado é necessário para que os assessores que avaliarão o manuscrito não tenham acesso à identificação do(s) autor(es). Os dados completos sobre o Parecer do Comitê de Ética devem ser incluídos na versão final em caso de aceite do manuscrito.

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Responsáveis: Professor Dr. Marcos Antônio de Resende e Fisioterapeuta Ian Lara Lamounier Andrade.

Título do projeto: Estudo da confiabilidade e validade de um Hidropletismômetro para medida de edema no tornozelo.

Informações: Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa a ser desenvolvido na Universidade Federal de Minas Gerais para investigar a eficiência de um novo equipamento para medida de edema do tornozelo.

Objetivo: O projeto vai comparar as medidas do Hidropletismômetro (novo equipamento) com o que já é usado na clínica (deslocador de água). O projeto quer também comparar as medidas feitas por dois fisioterapeutas e em dias diferentes para ver se a medida varia.

Descrição das medidas: No primeiro dia será feita uma entrevista para anotar dados pessoais como sexo, idade, peso e altura. Depois o edema de seus tornozelos será medido duas vezes por dois fisioterapeutas, usando um equipamento novo chamado Hidropletismômetro, que usa água para medir. Durante as medidas você estará assentado e terá que colocar e retirar os pés do aparelho quando o fisioterapeuta pedir. As medidas devem gastar mais ou menos meia hora para terminar.

Privacidade: Todos os dados pessoais serão mantidos em sigilo (segredo) e os resultados serão divulgados em forma de números e tabelas em revistas científicas.

Riscos: Não há risco de pegar nenhum tipo de doença, pois colocamos cloro na água e ela é trocada a cada medida, o equipamento é limpo com álcool a cada medida. Quem tem doença de pele não participa. As medidas não causam nenhuma dor.

Segurança: Caso você pegue uma micose ou outras doenças de pele por ter participado do estudo os pesquisadores se responsabilizarão pelo seu tratamento.

Benefícios: Além de contribuir com o projeto você estará fazendo medidas precisas do seu edema e poderá retirar dúvidas sobre como melhorar o seu edema com hábitos caseiros.

Liberdade para se retirar: A sua participação é voluntária e você tem o direito de abandonar o projeto a qualquer hora, sem prejuízo nenhum para você.

Pagamento: Você não receberá nenhuma forma de pagamento ou auxílio monetário e nem terá que pagar nada por estar participando.

Eu, _____ li e entendi toda a informação contida acima e recebi uma cópia deste formulário. Tive tempo para me decidir e de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo concordando em participar do projeto voluntariamente e tenho o direito de desistir e de discutir qualquer dúvida que apareça.

Assinatura do Participante

Assinatura do Investigador

Belo Horizonte, ____/____/____

Qualquer dúvida ligue:

Fisioterapeuta Ian Lara Lamounier Andrade: (0XX31) 3378 6286 / 8877 8154

Professor Dr. Marcos Antônio de Resende: (0XX31) 9178 8905

Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG: (0XX31) 3499 4592

