
Efeitos da estimulação elétrica de alta voltagem no linfedema pós-mastectomia bilateral: estudo de caso

Effects of high-voltage electrical stimulation in postmastectomy bilateral lymphedema: case report

Luana Barreira Garcia¹, Elaine Caldeira Oliveira Guirro², Maria Imaculada Lima Montebello³

¹ Fisioterapeuta; Ms.

² Fisioterapeuta; Profa. Dra. do Programa de Mestrado em Fisioterapia da Unimep (Universidade Metodista de Piracicaba)

³ Matemática; Profa. Dra. do Programa de Mestrado em Fisioterapia da Unimep

ENDEREÇO PARA

CORRESPONDÊNCIA

Luana B. Garcia
R. Presid. Vargas 731
Vila Medon
13465-150 Americana SP
e-mail: infisio@vivax.com.br

APRESENTAÇÃO

jul. 2005

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO

nov. 2006

RESUMO: O tratamento cirúrgico do câncer de mama, mastectomia, pode determinar várias complicações, dentre as quais o linfedema no membro homolateral à cirurgia; no caso de metástase, pode ser necessária mastectomia bilateral. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos da estimulação elétrica pulsada de alta voltagem no linfedema de membros superiores (MMSS) em pacientes submetidas a mastectomia bilateral. Participaram deste estudo três voluntárias com idades de, 47, 52 e 54 anos, que tinham sido submetidas a mastectomia bilateral, apresentando como principal seqüela linfedema crônico. O tratamento constituiu-se da estimulação elétrica por 20 minutos em cada membro, durante 7 semanas, num total de 14 sessões. A evolução dos MMSS tratados foi analisada por perimetria e volumetria, comparando-se a primeira e a décima quarta sessão. Os resultados demonstram efetividade do tratamento aplicado, já que houve redução importante do linfedema, bem como relato das voluntárias de uma melhora no quadro geral, referente ao aumento da mobilidade e diminuição da sensação de peso do membro.

DESCRIPTORIOS: Estimulação elétrica; Linfedema/terapia; Mastectomia

ABSTRACT: Mastectomy, the surgical breast cancer treatment, may lead to several complications among which lymphedema in the same-side limb; also, in several cases bilateral mastectomy is needed. The purpose of this study was to assess the effect of pulsed high-voltage electrical stimulation (ES) in reducing upper limb lymphedema in patients submitted to bilateral mastectomy. Such was the case of the three volunteers, aged 47, 52, and 54, who took part in this study. Treatment consisted in ES 20-minute sessions during 7 weeks, in a total of 14 sessions. Limb circumference (at 6 points) and limb volume (via water displacement) were measured at the 1st and 14th sessions. Reduction of lymphedema in all limbs show the effectiveness of the treatment proposed. Furthermore, volunteers reported on general clinical condition improvement, linked to reduction in the feeling of limb weight and to mobility increase.

KEY WORDS: Electrical stimulation, Lymphedema/therapy; Mastectomy

INTRODUÇÃO

A necessidade de se considerar o câncer como um problema de saúde pública de dimensões nacionais leva à formulação e implementação progressiva de ações, planos e programas orientados a seu controle, que incluem a melhoria e expansão da assistência médico-hospitalar e as atividades de detecção precoce¹.

No Brasil, o câncer de mama é o que mais causa mortes entre as mulheres. Dos cerca de 470 mil novos casos de câncer com previsão de diagnóstico em 2005, o câncer de mama foi o segundo mais incidente entre a população feminina, sendo responsável por quase 50 mil novos casos².

Os tratamentos preconizados atualmente para o câncer de mama são cirurgia, quimioterapia, radioterapia e hormonioterapia; entretanto, a cirurgia ainda é o processo mais utilizado para prevenir sua disseminação - mastectomia radical, radical modificada ou segmentar. Várias complicações relacionadas aos tratamentos têm sido relatadas, sendo que os impactos na qualidade de vida dessas pacientes são inquestionáveis, estimando-se que cerca de 15 a 20% das mulheres tratadas por carcinoma mamário apresentam linfedema³. Estudos mostram que o procedimento cirúrgico, mastectomia bilateral profilática, diminui a incidência de câncer de mama em aproximadamente 90% das mulheres com história familiar positiva para essa neoplasia; entretanto, a maioria delas apresenta linfedema como consequência do esvaziamento axilar⁴.

O linfedema pode ser definido como "inchaço crônico" devido à deficiência de drenagem do sistema linfático, com acúmulo anormal de fluido rico em proteínas no espaço intersticial, e resulta em desconforto e dores, prejudica funções, aumenta o risco de infecções, deforma o membro com o aumento do volume, diminui a amplitude de movimento (ADM), ocasiona maior tensionamento da pele, risco maior de rachaduras, alterações sensitivas e problemas com a imagem corporal que interfe-

rem na aceitabilidade social⁵. O volume do membro afetado pelo linfedema aumenta progressivamente e, concomitantemente, suas complicações. Casley-Smith *et al.*⁶ constataram que a taxa de crescimento volumétrico do linfedema pós-mastectomia é três vezes maior que os linfedemas de membros inferiores, em um mesmo período de tempo.

Estudos demonstram que mulheres submetidas a mastectomia radical modificada, e que desenvolvem linfedema, apresentam alterações psicológicas, sociais, sexuais e funcionais importantes quando comparadas às mulheres submetidas a outros tratamentos, mas que não desenvolveram a disfunção⁷.

A terapia física complexa, que envolve uma combinação de tratamentos como a drenagem linfática manual, enfaixamento multicamadas, cuidados com a pele e exercícios, é recomendada no tratamento do linfedema por consenso. Mas os resultados do tratamento a longo prazo são limitados devido a diversos fatores que influenciam a adesão do paciente por longo tempo, devido à cronicidade do linfedema. O alto custo do material utilizado, tempo gasto na terapia, estratégia de tratamento repetitiva, são exemplos de fatores que influenciam o abandono da terapia e conseqüente recidiva dos sintomas, bem como complicações associadas⁷.

A estimulação elétrica é um recurso terapêutico muito utilizado na prática clínica para aliviar a dor, fortalecer a musculatura, reduzir e restringir edema, cicatrizar feridas, entre outros⁸. A corrente de alta voltagem tem uma forma de onda monofásica de pico duplo, com uma duração fixa na faixa de microssegundos, até 200 ms, e uma tensão superior a 100 volts, que afeta a formação de edema por reduzir a permeabilidade na microcirculação, efeito esse atribuído à diminuição do tamanho dos poros capilares na microcirculação, restringindo o movimento de proteínas para o espaço intersticial⁹. A alta voltagem passa através da pele produzindo efeitos tér-

micos e eletroquímicos desprezíveis, tornando disponível uma maior densidade de corrente para os tecidos-alvo; além disso, produz efeitos no sistema vascular, pois a contração muscular rítmica e o relaxamento muscular devido à estimulação têm um efeito de bombeamento, aumentando o fluxo sanguíneo no músculo e tecidos vizinhos - e esse efeito auxilia a redução do edema¹⁰.

A efetividade da corrente de alta voltagem no linfedema pós-mastectomia unilateral foi estabelecida por alguns estudos^{11,12}. Trata-se de uma estimulação confortável, podendo também ser aplicada sobre solução de continuidade da pele, como em úlceras¹³. No entanto, a escassez de trabalhos sobre o tratamento do linfedema bilateral conduziu a esta investigação. Este estudo teve pois por objetivo investigar os efeitos da estimulação elétrica com alta voltagem no linfedema pós-mastectomia bilateral.

METODOLOGIA

Participaram deste estudo três voluntárias do sexo feminino com 47, 52 e 54 anos, submetidas à mastectomia bilateral, seguida de terapia adjuvante. Como principal seqüela pós-cirúrgica e pós-tratamento todas apresentaram linfedema com tempo de evolução entre 1 e 3 anos, associado a sintomas clínicos, segundo critérios de avaliação de Humble¹⁴.

Os critérios para classificação do linfedema são controversos. Na maioria dos casos, o diagnóstico do linfedema é feito com base na história, no exame físico e nas queixas das pacientes, como membro doloroso, rígido, pesado, tenso e com diminuição da mobilidade. Nos casos em que o linfedema é sutil, ou se instala nos primeiros meses, o relato dos sintomas permitirá ao profissional identificar os sinais físicos e estabelecer o diagnóstico⁷.

A voluntária A realizou primeiro a cirurgia da mama esquerda (quadrante superior esquerdo) associada a 30 sessões de radioterapia; após 8 anos, teve

retirada a mama direita (radical) e submeteu-se a 6 sessões de quimioterapia. Desenvolveu linfedema leve no membro esquerdo 2 anos após a primeira cirurgia e severo no direito.

A voluntária B submeteu-se primeiro à cirurgia da mama esquerda (radical); após 5 anos foi retirada a mama direita (radical modificada), tendo se submetido a 6 sessões de quimioterapia após ambas as cirurgias. Desenvolveu linfedema leve no membro esquerdo logo após a primeira cirurgia e moderado no direito.

A voluntária C realizou primeiro a cirurgia da mama direita (radical) associada a 33 sessões de radioterapia e 6 de quimioterapia; após 4 anos, retirou a mama esquerda (radical) e submeteu-se a 6 sessões de quimioterapia. Desenvolveu linfedema severo no membro direito logo após a primeira cirurgia e moderado no esquerdo.

Nenhuma das voluntárias foi submetida à radioterapia ou quimioterapia pré-cirúrgica. As voluntárias não faziam atividade física regular, não apresentavam sinais de processo inflamatório ou infeccioso no membro acometido e não foram submetidas a qualquer outro tratamento do linfedema concomitante à estimulação elétrica.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética institucional, sob protocolo 40/03, de acordo com o Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96).

Foi utilizado um equipamento de volumetria especialmente desenvolvido para a pesquisa para a realização da mensuração do volume dos membros. O equipamento consta de um recipiente cilíndrico, fechado em uma das extremidades, com 30 cm de diâmetro por 100 cm de altura, graduado em litros (l), com capacidade máxima de 17 l. Para coleta da volumetria, a voluntária foi posicionada em pé, imergindo completamente o membro até o limite dos pilares anterior e posterior da região axilar.

A volumetria foi realizada na 1ª e na 14ª sessões para avaliar a evolução do tratamento, comparando-se as medidas obtidas; os dados referentes

a essas sessões foram quantificados por cálculos descritos por Vaillant e Plas¹⁵.

Outra forma de avaliação utilizada foi a perimetria, realizada em todas as sessões; como sugerido por Mamede¹⁶, a mensuração é feita com fita métrica (em centímetros) bilateralmente em seis pontos distintos: ponto A - na articulação metacarpofalangiana do 2º, 3º, 4º e 5º dedo; ponto B - uma linha imaginária passando na direção da articulação metacarpofalangiana do 1º dedo; ponto C - 10 cm abaixo do olécrano; ponto D - 6 cm abaixo do olécrano; ponto E - 6 cm acima do olécrano e ponto F - 10 cm acima do olécrano.

A estimulação elétrica foi aplicada duas vezes por semana, no decorrer de sete semanas em sessões de 20 minutos cada. Foi utilizado o equipamento de estimulação pulsada com alta voltagem modelo Neurodyn High Volt® (Ibamed). Os parâmetros estabelecidos foram: corrente pulsada com alta voltagem, monopolar (negativa), 50 Hz, modo de estimulação sincronizado, relação on/off de 3:9 segundos, rise/decay 2:1 segundos, e voltagem necessária para contração muscular, aumentada gradualmente de

acordo com o conforto e aceitação da voluntária. Os eletrodos foram posicionados nos terços médio e distal da face anterior do antebraço e braço, sendo o eletrodo dispersivo posicionado na região posterior do tronco, no nível da porção média do músculo trapézio.

RESULTADOS

Os resultados de cada voluntária, referentes à perimetria dos membros, nos pontos de A até F, bem como à diferença entre as medidas obtidas na 1ª e na 14ª sessões, são apresentados na Tabela 1. Os valores referentes à perimetria dos membros afetados pelo linfedema apontam para uma redução clinicamente importante, em todos os pontos avaliados, em todas as voluntárias.

Os resultados referentes à volumetria dos membros das voluntárias A, B e C, bem como suas respectivas diferenças entre a 1ª e a 14ª sessões, são apresentados na Tabela 2. Eles também indicam redução clinicamente importante do linfedema bilateral, após 14 sessões de estimulação elétrica de alta voltagem, nas três voluntárias.

Tabela 1 Perimetria (cm) dos membros superiores direito (MSD) e esquerdo (MSE) dos pontos A a F e diferença (\neq) de perimetria entre a 1ª e a 14ª sessões (s.), nas três voluntárias

Pontos	Voluntária A			Voluntária B			Voluntária C											
	MSD		MSE	MSD		MSE	MSD		MSE									
	1ª s.	14ª s.	\neq	1ª s.	14ª s.	\neq	1ª s.	14ª s.	\neq									
Ponto A	19,5	18	1,5	19,5	18	1,5	19	18	1	19,5	18,5	1	18,5	17	1,5	18,5	17	1,5
Ponto B	23,5	22	1,5	22,5	21	1,5	22	21	1	22	21,5	0,5	21,5	20	1,5	21,5	20	1,5
Ponto C	32,5	30	2,5	26,5	25	1,5	23	21,5	1,5	22,5	21	1,5	29,5	28	1,5	29	26,5	2,5
Ponto D	34	31,5	2,5	28	26,5	1,5	24,5	23	1,5	24	23	1	31	29	2	30,5	29	1,5
Ponto E	38,5	36,5	2	31	29,5	1,5	30	28	2	26,5	25,5	1	34,5	32,5	2	38,5	36,5	2,5
Ponto F	38	36	2	33	31,5	1,5	31	29,5	1,5	27	26,5	0,5	37,5	35	2,5	39,5	37	2,5

Tabela 2 Volumetria dos membros superiores direito e esquerdo, na 1ª e na 14ª sessões, e diferença entre estas, nas três voluntárias

Voluntária	Volume (em litros)					
	Membro superior direito			Membro superior esquerdo		
	1ª sessão	14ª sessão	Diferença	1ª sessão	14ª sessão	Diferença
A	2,47	2,17	0,30	2,24	2,05	0,19
B	1,49	1,27	0,22	1,24	1,12	0,12
C	3,18	2,77	0,41	1,78	1,59	0,19

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Alterações no linfedema podem ser identificadas por mudança na circunferência ou no volume do membro¹⁷. Sua redução é de extrema importância, pois ele provoca baixa oxigenação do tecido e pode gerar um processo inflamatório, elefantíase e linfangiosarcoma¹⁸. O edema linfático tem características diferentes de edemas que acompanham outras patologias, órgãos ou sistemas. No linfedema há presença de proteínas no espaço extravascular, ocasionando processo inflamatório crônico e fibrose, com graves repercussões funcionais para o paciente¹⁹.

Inúmeras técnicas já foram estudadas para o tratamento do linfedema, como massagem manual, compressão pneumática e bandagem compressiva, sendo que todas apresentaram resultados satisfatórios se aplicadas isoladamente ou em conjunto²⁰. Porém o linfedema, uma vez instalado, pode ser controlado, mas não curado. Portanto o tratamento do linfedema é crônico, sendo que uma redução significativa do membro controla os sintomas associados, bem como reduz o aparecimento de morbidades a ele relacionado.

Griffin *et al.*²¹ compararam a aplicação de compressão pneumática com estimulação de alta voltagem em edemas crônicos humanos. A polaridade utilizada no estudo foi a negativa, com intensidade suficiente para propiciar contrações musculares, produzindo um efeito de bomba no fluxo linfático. No presente estudo, em que a polaridade utilizada também foi negativa, tal fato pode ser considerado responsável pelos resultados positivos encontrados.

Stralka *et al.*²² encontraram em um estudo uma redução significativa do edema com a aplicação de estimulação elétrica de alta voltagem, e Thornton *et al.*²³ relatam que a mesma altera a permeabilidade dos vasos,

influenciando o comportamento endotelial dos capilares, restringindo a formação de edema imediatamente após sua aplicação. Outro estudo, recente, apontou redução significativa no linfedema pós-mastectomia unilateral após estimulação com alta voltagem¹¹. Os resultados observados neste estudo também apontam redução do linfedema bilateral com a estimulação de alta voltagem, semelhante aos resultados obtidos nos estudos envolvendo comprometimento unilateral. Entretanto, há escassez de trabalhos clínicos que investiguem o tratamento de seqüelas como o linfedema decorrente de mastectomia bilateral, para comparação com os resultados do presente estudo.

Cook *et al.*²⁴ observaram efeitos da corrente pulsada de alta voltagem como a redução da saída de proteínas para o interstício, acentuada movimentação destas nos canais linfáticos, além do desenvolvimento de anastomoses linfáticas colaterais. Estes dados podem explicar os achados encontrados neste estudo, onde a corrente se mostrou eficaz mesmo nos linfedemas crônicos.

Diferentes técnicas podem avaliar a importância do edema, sendo que muitas utilizam o modo comparativo. A perimetria e a volumetria são métodos não-invasivos comuns na prática clínica, sendo esta última considerada por Karges *et al.*²⁵ como o “padrão ouro” para medir o volume do membro. No presente estudo utilizou-se a volumetria como uma das formas de avaliação, pois é um método preciso no que se refere ao membro como um todo. Porém, como o linfedema não é homogêneo, não é possível avaliar com este método a redução do mesmo em pontos distintos. Portanto, a associação da perimetria, que avalia o membro ponto a ponto, foi conveniente.

A perimetria é um método também confiável, porém alguns fatores podem influenciar os resultados, como a tensão exercida na fita pelo examinador durante a mensuração, e a presença

de fibrose ou do próprio linfedema que causam mudanças de textura da pele, podendo ocasionar uma pressão externa na pele e alterar a precisão das medidas^{26,27}. No sentido de minimizar/evitar tais variáveis, foram utilizados alguns critérios para a realização da perimetria, sendo utilizada sempre a mesma fita, pelo mesmo examinador.

Casley-Smith *et al.*⁶ concluíram que resultados satisfatórios são fáceis de obter quando o tratamento é iniciado precocemente, assim que os primeiros sinais de linfedema aparecem; pois nesta fase ainda não há fibrose e o tecido elástico é funcional e, obviamente, quanto mais longa for a presença do linfedema, mais longo se torna o tratamento e mais frequentemente deverá ser repetido.

O fato de as voluntárias deste estudo terem tido as mamas direita e esquerda retiradas com intervalos de anos levou à discrepância nos volumes dos membros (Tabela 2), com linfedemas em fase inicial e tardia, além de fibrose, que dificulta seu direcionamento e drenagem. No entanto, mesmo que o preconizado tratamento precoce não tenha sido possível, o tratamento de estimulação elétrica foi efetivo em reduzir o linfedema em ambos os membros superiores.

A redução do linfedema – que provoca desconforto e dor, gerando alterações funcionais e psicossociais – repercute diretamente na qualidade de vida de mulheres mastectomizadas²⁸. Assim, neste estudo, pode-se inferir que o tratamento por estimulação elétrica proposto contribuiu para a melhora no quadro geral das voluntárias, que relataram aumento da mobilidade articular e diminuição da sensação de peso nos membros acometidos pelo linfedema.

Os resultados deste estudo reforçam a recomendação de aplicação da corrente pulsada de alta voltagem na prática clínica fisioterapêutica, no tratamento do linfedema, especialmente em mastectomizadas.

REFERÊNCIAS

- 1 Kligermann J. Estimativas sobre a incidência e mortalidade por câncer no Brasil. *Rev Bras Cancerol.* 2001;47(2):111-4.
- 2 Instituto Nacional do Câncer (INCa/MS). Pró-onco. [citado 25 jun. 2005]. Disponível em: <http://www.inca.gov.br>.
- 3 Instituto Nacional do Câncer (INCa/MS), Conduas do INCA: câncer de mama. *Rev Bras Cancerol.* 2001;47(1):9-19.
- 4 Frost MH, Schaid DJ, Sellers TA, Slezak JM, Arnold PG, Woods JE, et al. Long-term satisfaction and psychological and social function following bilateral prophylactic mastectomy. *JAMA.* 2000;284:319-24.
- 5 Guirro ECO, Guirro RRJ. *Fisioterapia dermatofuncional: fundamentos, recursos e patologias.* São Paulo: Manole; 2002.
- 6 Casley-Smith JR, Boris M, Weindorf S, Lasinski B. Treatment for lymphoedema of the arm: the Casley-Smith method. *Cancer.* 1998;83(Suppl 12):2843-60.
- 7 Rockson SG, Miller LT, Senie R, Brennan MJ, Casley-Smith JR, Foldi E, et al. American Cancer Society Lymphedema Workshop. Workgroup III: Diagnosis and management of lymphedema. *Cancer* 1998;83:2882-5.
- 8 Tribe K. Treatment of lymphoedema: the central importance of manual lymph drainage. *Physiotherapy.* 1995;81(3):154-6.
- 9 Woods M, Tobin M, Mortimer P. The psychosocial morbidity of breast cancer patients with lymphedema. *Cancer Nurs* 1995;18(6):467-71.
- 10 Procacci P, Corte D, Zoppi M. Pain threshold measurements in man. In: Bonica, JJ. *Recent advances in pain therapy.* Springfield [IL, USA]: Thomas; 1974. p.105-47.
- 11 Garcia LB, Guirro ECO. Efeitos da estimulação de alta voltagem no linfedema pós-mastectomia. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(2):243-8.
- 12 Garcia LB, Guirro ECO. Avaliação de diferentes recursos fisioterapêuticos no controle do linfedema pós-mastectomia. *Rev Bras Mastol.* 2005;15(2):64-70.
- 13 Davini R, Nunes CV, Guirro ECO, Guirro, RRJ, Fascina, E, Oliveira, M., et al. Tratamento de úlceras cutâneas crônicas por meio de estimulação elétrica de alta voltagem. *Rev Cienc Med.* 2005;14(3):249-58.
- 14 Humble C. Lymphedema: incidence, pathophysiology, management and nursing care. *Oncol Nurs Forum.* 1995;22(10):1503-11.
- 15 Vaillant J, Plas F. De notre pratique au diagnostic kinésiothérapique. *Kinesither Scient.* 1997;365:62-3.
- 16 Mamede MV. *Reabilitação de mastectomizadas: um novo enfoque assistencial.* [tese livre-docência]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem USP; 1991.
- 17 Bland KL, Perczyk RBA, Du W, Rymal CMSN, Koppolu P, McCrary R, et al. Can a practicing surgeon detect early lymphedema reliably. *Am J Surg.* 2003;186:509-13.
- 18 Wozniowski M, Jasinski R, Pilch U, Dabrowska G. Complex physical therapy for lymphedema of the limbs. *Physiotherapy.* 2001;87(5):252-6.
- 19 Andrade MFC, Andrade MAC., Puech-Leão P. Conservative treatment of limb lymphedema in outpatients: results according to clinical features. *Lymphology* 1998;31:265-7.
- 20 Donachy JE, Christian EL. Physical therapy intervention following surgical treatment of carpal tunnel syndrome in an individual with a history of postmastectomy lymphedema. *Phys Ther.* 2002;82(10):1009-16.
- 21 Griffin JW, Newsome LS, Stralka SW, Wright PE. Reduction of chronic posttraumatic hand edema: a comparison of high voltage pulsed current, intermittent pneumatic compression, and placebo treatments. *Phys Ther.* 1990;70(5):279-86.
- 22 Stralka SW, Jackson JA, Lewis AR. Treatment of hand and wrist pain: a randomized clinical trial of high voltage pulsed, direct current built into a wrist splint. *Am Assoc Occup Health Nurs J.* 1998;46(5):233-6.
- 23 Thornton RM, Mendel FC, Fish DR. Effects of electrical stimulation on edema formation in different strains of rats. *Phys Ther.* 1998;78(4):386-94.
- 24 Cook HA, Morales M, La Rosa EM, Dean J, Donnelly MK, McHugh P, et al. Effects of electrical stimulation on lymphatic flow and limb volume in the rat. *Phy Ther.* 1994;74(11):1040-6.
- 25 Karges JR, Mark BE, Stikeleather SJ, Worrel TW. Concurrent validity of upper-extremity estimates: comparison of calculated volume derived from girth measurements and water displacement volume. *Phys Ther.* 2003;83(2):134-45.
- 26 Megens AM, Harris SR, Kim-Sing C, McKenzie DC. Measurement of upper extremity volume in women after axillary dissection for breast cancer. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1639-44.
- 27 Sander AP, Hajer NM, Hemenway K, Miller AC. Upper-extremity volume measurements in women with lymphedema: a comparison of measurements obtained via water displacement with geometrically determined volume. *Phys Ther.* 2002;82(12):1201-12.
- 28 Rietman JS, Dijkstra HJ, Hoekstra WH, Eisma BG, Groothoff JW, Geertzen JHB. Late morbidity after treatment of breast cancer in relation to daily activities and quality of life: a systematic review. *Eur J Surg Oncol.* 2003;29:229-38.