

Fisioter Bras 2016;17(2):140-7

ARTIGO ORIGINAL

Avaliação linfocintilográfica qualitativa de pacientes com linfedema de membros inferiores tratados com compressão pneumática intermitente por quatro semanas *Qualitative lymphoscintigraphic evaluation of patients with lower limb lymphedema, treated with sequential intermittent pneumatic compression for four weeks*

Paula Brunhara Postali Armellini*, Isabela Azeredo Laurini Pires*, Cinira Assad Simão Haddad, D.Sc.***, Maria del Carmen Janeiro Perez, D.Sc.***, Fausto Miranda Junior, D.Sc.****

*Pós-graduanda de Mestrado do Curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de São Paulo, **Universidade Federal de São Paulo, ***Profa. Adjunta da Disciplina de Cirurgia Vasculare Endovascular Departamento de Cirurgia EPM UNIFESP, ****Prof. Titular da Disciplina de Cirurgia Vasculare Endovascular Departamento de Cirurgia EPM UNIFESP

Recebido em 4 de novembro de 2015; aceito em 30 de dezembro de 2015.

Endereço de correspondência: Cinira Assad Simão Haddad, Disciplina de Cirurgia Vasculare Endovascular, Rua Borges Lagoa, 754, Vila Clementino, 04038-001 São Paulo SP, E-mail: cinira_fisio@hotmail.com, paulapostalia@gmail.com

Resumo

Introdução: O tratamento conservador do linfedema periférico consta de drenagem linfática manual, exercícios terapêuticos, contenção elástica e inelástica e também a compressão pneumática intermitente sequencial. **Objetivo:** Avaliar o efeito da compressão pneumática intermitente sequencial associada ao uso de contenção inelástica e elástica e exercícios miolinfocinéticos, durante quatro semanas, em pacientes com linfedema das extremidades inferiores, utilizando a análise qualitativa da linfocintilografia e a perimetria. **Material e métodos:** Dez pacientes portadores de linfedema das extremidades inferiores selecionados por conveniência, totalizando 14 membros acometidos, foram submetidos a quatro semanas de tratamento com compressão pneumática intermitente sequencial, contenção inelástica e elástica e exercícios miolinfocinéticos. Para a avaliação dos membros realizou-se a análise qualitativa da linfocintilografia e também a perimetria dos membros antes e após o tratamento proposto. **Resultados:** Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa nos achados linfocintilográficos pré e pós-tratamento. Contudo, encontrou-se redução significativa da perimetria dos membros ($p < 0,01$) cuja redução máxima encontrada foi de 5,9% na perimetria do tornozelo e a mínima de 1,8% na perimetria da coxa. **Conclusão:** O tratamento realizado foi eficaz na redução da perimetria do membro tratado, porém não foi observada alteração significativa nos padrões linfocintilográficos qualitativos para estes pacientes.

Palavras-chave: linfedema, dispositivos de compressão pneumática intermitente, extremidade inferior, cintilografia, reabilitação.

Abstract

Introduction: Conservative treatment of peripheral lymphedema consists of manual lymphatic drainage, therapeutic exercises, elastic and inelastic compression and sequential intermittent pneumatic compression. **Objective:** The objective of this study was to evaluate the effect of four weeks of sequential intermittent pneumatic compression combined with elastic and inelastic compression and lymphokinetic exercises on patients with lymphedema of the lower extremities by means of qualitative analysis with lymphoscintigraphy and circumference measurements. **Methods:** Ten people with lymphedema of the lower limbs, totaling 14 limbs treated, selected by convenience, underwent lymphoscintigraphy before and after four weeks of treatment with sequential intermittent pneumatic compression, elastic and inelastic sleeves and lymphokinetic exercises. For evaluating limbs, were carried out qualitative analysis of lymphoscintigraphy and also circumference measurements before and after the proposed treatment. **Results:** No statistically significant differences were detected in lymphoscintigraphic findings before and after treatment. However, there was a significant reduction in the circumference measurements ($p < 0.01$) of the limbs. The maximum reduction was found 5.9% in the ankle circumference and the minimum was 1.8% thigh circumference. **Conclusion:** The treatment was effective at reducing

limb circumference, however, no significant changes were observed on the qualitative lymphoscintigraphic analysis for these patients.

Key-words: lymphedema, intermittent pneumatic compression devices, lower limbs, radionuclide imaging, rehabilitation.

Introdução

Linfedema é uma manifestação externa ou interna de uma insuficiência do sistema linfático e um transtorno do transporte linfático. Pode ser uma displasia linfática congênita (linfedema primário) ou uma oclusão anatômica, como após disseções cirúrgicas radicais (como retiradas de linfonodos axilares ou retroperitonais), irradiação e linfangites de repetição (linfedema secundário). No linfedema, o transporte linfático está diminuído com acúmulo do filtrado microvascular, incluindo proteína plasmática e células que normalmente deixam o vaso sanguíneo em direção ao interstício. O edema é produzido pelo acúmulo de água, proteínas plasmáticas, células sanguíneas extravasculares e produtos celulares do estroma/parênquima no espaço extracelular e acumula-se nos tecidos moles na parte do corpo afetada. Esse processo resulta em proliferação dos elementos estromais e parenquimais com deposição excessiva de substância da matriz extracelular e frequentemente tecido adiposo [1,2].

O tratamento do linfedema periférico pode ser conservador e/ou cirúrgico. O tratamento conservador consta da combinação de técnicas fisioterápicas como drenagem linfática manual, exercícios terapêuticos, contenção elástica e inelástica e por vezes compressão pneumática intermitente. São empregados também termoterapia, LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) de baixa potência e cuidados com a pele. A compressão pneumática intermitente é usada para o tratamento do linfedema periférico com 90% de bons resultados. Uma recente revisão sistemática entre 2004-2011 sobre o uso da compressão pneumática intermitente demonstrou resultados favoráveis, segurança e boa tolerância pelos pacientes, no tratamento do linfedema periférico. Contudo o efeito fisiológico da compressão pneumática é muito controverso [1-3].

A linfocintilografia é um método de imagem que pode ser utilizado para a confirmação da suspeita clínica do linfedema, também para o seguimento e monitoração da resposta de medidas terapêuticas [4,5]. Por ser um método prático e de fácil reprodução, a perimetria tem a mesma especificidade e poder diagnóstico que a volumetria, que é padrão ouro na avaliação do linfedema das extremidades [6]. Em um estudo publicado por Bergmann *et al.* [7] com o objetivo de analisar a concordância e a validade de métodos utilizados para o diagnóstico de linfedema, em mulheres submetidas a tratamento cirúrgico para câncer de mama, a perimetria mostrou-se um método de fácil execução e a melhor relação entre sensibilidade e especificidade.

O objetivo deste estudo foi a avaliação linfocintilográfica qualitativa e a perimetria em pacientes com linfedema de membros inferiores submetidos ao tratamento com compressão pneumática intermitente sequencial por quatro semanas associada à terapia compressiva e exercícios miolinfocinéticos.

Material e métodos

O estudo foi realizado no ambulatório da Disciplina de Cirurgia Vascular do Departamento de Cirurgia da UNIFESP – Escola Paulista de Medicina, no período entre 2004 e 2006 em pacientes com diagnóstico de linfedema dos membros inferiores. O projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo sob número 0649/04.

Foram incluídos no estudo pacientes portadores de linfedema de membros inferiores, de etiologia primária ou secundária segundo a classificação de Kimonth *et al.* [8], linfedema tipo I ou II de acordo com a classificação de Mowlen [9], doentes com idade maior que 18 anos que aceitavam participar do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos do estudo os pacientes com úlcera ativa infectada ou não, insuficiência cardíaca grave, erisipela ou linfangite, linfedema de coto de amputação e linfedema tipo III segundo a classificação de Mowlen [9].

Todos os pacientes foram informados quanto ao estudo e estando de acordo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, foram submetidos a dois exames de linfocintilografia com injeção intradérmica de dextran ^{99m}Tc, no primeiro espaço interdigital dos membros inferiores. Os exames foram realizados antes (controle) e

após quatro semanas de tratamento com Compressão Pneumática Intermitente Sequencial (CPIS), terapia compressiva e exercícios miolinfocinéticos.

Para o tratamento, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal, com a maca em elevação de 15 cm na parte distal (Trendelenburg), realizou-se estimulação linfonodal inguinal bilateral para a evacuação da linfa e posteriormente foi colocada a bota do compressor pneumático intermitente multicompartimental Lympha Press® (10 câmaras) a uma pressão de 60 mmHg, por uma hora. Após a compressão, os membros eram enfaixados com atadura inelástica da marca Famara® e posteriormente os pacientes realizavam os exercícios miolinfocinéticos, sendo eles flexão/extensão da coxa e perna, dorsiflexão e flexão plantar de tornozelo. Era realizada uma série de 10 repetições de cada exercício. Os pacientes eram orientados a ficar 24 horas com a contenção inelástica e, quando retirada, deviam fazer uso de meia elástica (contenção elástica) com pressão de 30 a 40 mmHg. Foram realizadas 13 sessões: na primeira e na segunda semana quatro dias por semana, na terceira semana três dias e na quarta, dois dias por semana. O tratamento foi feito dessa maneira, pois a maior redução do linfedema se dá nas primeiras semanas de tratamento; após a terceira semana, a redução ocorre de maneira pouco significativa [10].

Também foi realizada a perimetria dos membros antes e após o término do tratamento. Esta foi realizada da seguinte forma: a partir do segundo pododáctilo, fita métrica sobre o dorso do pé, distância de 10 cm; fita métrica a partir da planta do pé cada 10 cm até a prega inguinal, num total de sete medidas (Figura 1). As medidas foram feitas pelo mesmo examinador no mesmo horário do dia.

As análises qualitativas das linfocintilografias foram feitas por três examinadores médicos, especialistas em medicina nuclear. Os avaliadores não sabiam se as imagens eram antes ou após o tratamento, caracterizando uma avaliação “cega”. Cada examinador preencheu um protocolo específico de avaliação, o qual foi analisado nas pernas: aspecto do trajeto que poderia ser pontuado em 1 se o aspecto fosse linear, 2 se o aspecto fosse tortuoso e 3 ausente; números de linfáticos: 1 caso não houvesse nenhum linfático, 2 se fosse único e 3 se visualizassem múltiplos linfáticos; refluxo dérmico: 1 ausente, 2 moderado e 3 intenso; presença linfonodos poplíteos: 1 caso visualizassem linfonodo poplíteo e 2 quando o mesmo não fosse visualizado; e circulação colateral: seria pontuado 1 sim (presença de circulação colateral) e 2 não. Análise nas coxas: aspecto do trajeto, número de linfáticos, refluxo dérmico, presença ou ausência de captação inguinal e circulação colateral foram pontuados da mesma forma descrita para as pernas com a diferença da captação inguinal, mas a pontuação era a mesma utilizada em linfonodos poplíteos.

Para a análise estatística dos resultados, foram utilizados testes não paramétricos, de acordo com a natureza das variáveis estudadas. Teste de Wilcoxon para duas amostras não independentes: comparando em cada paciente os valores das medidas de circunferência pré e pós-compressão pneumática intermitente sequencial. Também utilizou-se o teste de Wilcoxon para comparar pré e pós o aspecto do linfático em perna e coxa, o número de linfáticos em perna e coxa, refluxo dérmico em perna e coxa.

Foram calculadas as diferenças percentuais (delta%) a partir dos valores observados no início e no final do tratamento através da fórmula:

$$\text{Delta\%} = (\text{valor inicial} - \text{valor final}) / (\text{valor inicial}) \times 100$$

Análise de variância de Friedman para a diferença percentual das medidas da perimetria pré e pós-tratamento. Teste de Mc Nemar: comparando os grupos pré e pós-tratamento em relação à presença ou não de linfonodos poplíteos, circulação colateral de perna e coxa e captação inguinal, sendo aplicado separadamente para cada examinador (A, B, C). Em todos os testes fixou-se em 0,05 ou 5% o nível de significância.

Resultados

Foram selecionados 13 pacientes, somente 10 concluíram o protocolo. Desses 10 pacientes, seis eram portadores de linfedema unilateral e quatro bilateral, totalizando 14 membros tratados.

Todos os pacientes eram do gênero feminino, com idades variando de 20 a 57 anos (média de 40,6 anos). O tempo de duração do linfedema variou de 4 a 45 anos, com uma média de 23,4 anos. Dos 10 doentes, nove eram portadores de linfedema primário e um de

linfedema secundário, de acordo com a classificação de Kimonth *et al.* [8]. Nove pacientes tinham linfedema tipo II e um tipo I, pela classificação de Mowlen [9].

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as linfocintilografias realizadas antes e após quatro semanas de tratamento. As figuras 2 e 3 mostram imagens linfocintilográficas pré e pós-tratamento de dois pacientes.

A tabela I mostra os resultados da análise estatística em todos os aspectos da linfocintilografia qualitativa. Os locais assinalados com um asterisco correspondem aos aspectos em que foram detectadas alterações linfocintilográficas significativas nas análises antes e depois do tratamento. Nos resultados relacionados ao pré e pós tratamento, as diferenças só foram significativas nos aspectos: número de linfáticos da perna (para o examinador A) e aspecto do trajeto das coxas (para o examinador B).

Na figura 4 apresenta-se a diferença percentual das medidas da perimetria pré e pós-tratamento dos membros estudados, de acordo com os diferentes locais, observando-se uma redução estatisticamente significativa da perimetria realizada nos membros estudados antes e depois do tratamento.

Tabela I - Pacientes portadores de linfedema de membro inferior segundo a avaliação do aspecto do linfático, o número de linfáticos e refluxo dérmico em perna e coxa, sendo aplicado separadamente para cada examinador (A, B, C) nos tempos pré e pós-tratamento utilizando o teste de Wilcoxon.

		A	B	C
Pernas	Aspecto do trajeto	N	NS	NS
	1- linear			
	2- tortuoso			
	3- ausente			
	Número de linfáticos	Z = 2,00*	NS	NS Pré > Pós
	1- nenhum			
2- único				
3- múltiplos				
Coxas	Refluxo dérmico	NS	NS	NS
	1- ausente			
	2- moderado			
	3- intenso			
	Aspecto do trajeto	NS	Z = 2,12* Pós > Pré	NS
	1- linear			
2- tortuoso				
3- ausente				
Coxas	Número de linfáticos	NS	NS	NS
	1- nenhum			
	2- único			
	3- múltiplos			
	Refluxo dérmico	NS	NS	NS
	1- ausente			
2- moderado				
3- intenso				

Figura 1 - Locais das medidas da perimetria.

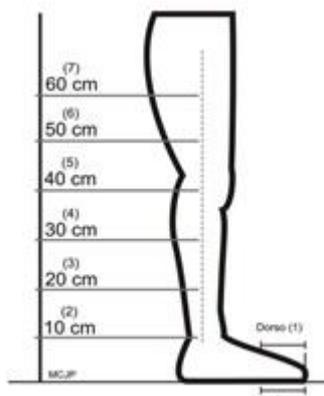


Figura 2 - Linfedema secundário pós-infeccioso MIE pré e pós-tratamento.



Figura 3 - Linfedema primário precoce bilateral pré e pós-tratamento.

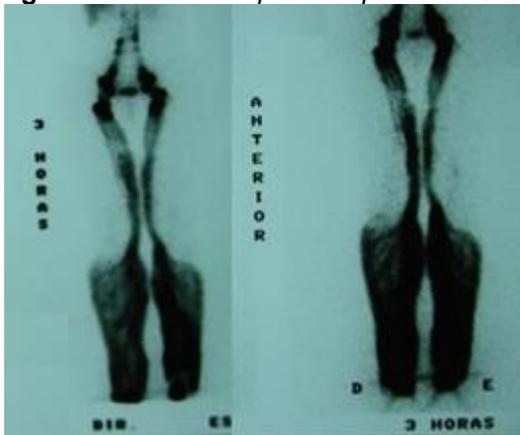


Figura 4 - Diferença percentual das medidas da perimetria pré e pós-tratamento dos membros estudados de acordo com os diferentes locais – Análise de variância de Friedman.



qui-quadrado crítico = 12,59; qui-quadrado = 22,76*

Discussão

O presente estudo avaliou o efeito da compressão pneumática intermitente sequencial associada a outras medidas, como a terapia compressiva (contenção inelástica e elástica) e os exercícios miolinfocinéticos. Para isso, utilizou-se a análise qualitativa de estudos linfocintilográficos.

Os achados deste estudo concordaram com a literatura, mostrando que a compressão pneumática intermitente, associada ou não a outras medidas físicas como contenção elástica e inelástica e exercícios miolinfocinéticos, é eficaz para o tratamento do linfedema dos membros, com redução efetiva das medidas [11-22], porém Dini *et al.* [23] não encontraram efetividade no uso da compressão pneumática isolada para o tratamento do linfedema pós-mastectomia. Rech *et al.* [24], em uma revisão sistemática sobre o uso da compressão pneumática para o tratamento de linfedema de membros superiores pós-mastectomias, constataram que não há evidência suficiente para dar suporte a qualquer tipo de recomendação dessa terapia, porém ressaltam a escassez de estudos na área e o baixo rigor metodológico dos que se encontram disponíveis dificultando um resultado fidedigno e verídico para apoiar ou recusar o seu uso.

Em relação à perimetria, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na maioria dos pontos avaliados, com maior redução nas medidas 10 e 20 centímetros, que equivalem ao tornozelo e panturrilha. Estas reduziram em média 5,9 e 5,5%, respectivamente. Porém, no dorso do pé e terço proximal da coxa (medidas 50 e 60 centímetros), as reduções foram menores, 2,7; 2,3 e 1,8%, respectivamente. Os achados deste trabalho são semelhantes aos de outros estudos, como o de Pappas e O' Donnell [19], que mostraram reduções que variaram de $5,37 \pm 1,01$ a $4,63 \pm 0,88$ cm na perimetria da panturrilha, utilizando a compressão pneumática intermitente diariamente por seis a oito horas, porém os pacientes foram hospitalizados por um período de dois a três dias. Já Zelikovski *et al.* [12] observaram reduções de 2,0 a 4,0 centímetros da perimetria da panturrilha, utilizando também a compressão pneumática, porém por duas a quatro horas diárias durante 72 horas. Perez *et al.* [20], Miranda *et al.* [25], utilizando a compressão pneumática intermitente sequencial somente três horas em pacientes com linfedema de membros inferiores, também observaram uma redução maior nos locais E e D, que equivalem a tornozelo e panturrilha, respectivamente e no terço médio da coxa. Mostrou também que no dorso do pé e terço proximal da coxa não houve uma redução tão significativa das medidas.

Muluk *et al.* [22] avaliaram a efetividade da compressão pneumática em uso domiciliar associado a compressão elástica e inelástica em 196 pacientes com linfedema de membros inferiores, e observaram melhora de 90% dos pacientes, dos quais 35% obtiveram uma redução maior que 10% do volume do membro.

A linfocintilografia é o método atual de escolha para avaliar o sistema linfático e confirmar suspeita clínica de linfedema. Pode ser utilizada para avaliar o resultado de tratamentos, como aqueles que reduzem o volume do membro, analisando o seu efeito fisiológico [5,20,25,26]. Fornece uma avaliação satisfatória dos linfáticos e linfonodos, os resultados são facilmente repetidos para controle e oferecem imagens das alterações anatômicas e funcionais. O radiofármaco utilizado neste estudo foi o dextran99m tecnécio, através de injeção intradérmica no primeiro interdígito das extremidades inferiores, também utilizado por outros autores [5,20,25,27,28].

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os resultados pré e pós-tratamento na linfocintilografia qualitativa. O mesmo resultado obtido por Partsch *et al.* [26] que realizaram um estudo com compressão pneumática unicompartimental controlado por linfocintilografia, utilizando albumina marcada com iodo 131. Observaram a redução de aproximadamente 5% do tamanho do membro por sessão, aumento da quantidade de urina e trânsito mais rápido nos linfonodos, indicando melhora do transporte linfático. Concluíram que a CPIS mobiliza mais água livre do que proteínas das extremidades, sendo a eficácia do tratamento relacionada à perda de água dos membros.

Por sua vez Zelikovski *et al.* [12] referiram que a compressão pneumática aumenta o fluxo linfático, promovendo absorção de proteínas e água do interstício, considerando que a compressão impulsiona o líquido rico em proteínas para os linfáticos colaterais diminuindo o teor proteico do interstício, porém não fizeram nenhum controle.

Perez *et al.* [20] avaliaram o efeito da compressão pneumática por somente três horas em pacientes com linfedema de membros inferiores, realizando uma linfocintilografia antes e uma após três horas de compressão. Apesar da redução significativa das medidas de circunferência dos membros, não houve alteração nos padrões linfocintilográficos.

Olszewski *et al.* [29], em seu estudo utilizando a compressão pneumática em pacientes com linfedema de membros inferiores, observaram alteração nos achados linfocintilográficos após 45 minutos de tratamento, contudo eles utilizaram a análise semi quantitativa. Houve aumento na difusão do traçado em direção à região inguinal, porém não houve mobilização do fluido tissular em direção à região hipogástrica.

Na literatura, os estudos semelhantes ao presente trabalho utilizando a análise qualitativa linfocintilográfica para avaliar o efeito da compressão pneumática, foram os de Perez *et al.* [20] e Miranda Junior *et al.* [25]. Não observaram mudanças linfocintilográficas estatisticamente significativas sem e com três horas de compressão. Contudo, nesses estudos a compressão pneumática intermitente sequencial foi empregada de forma isolada por apenas três horas, permanecendo a dúvida de qual seria o efeito com um tempo de compressão mais prolongado e associado a outras medidas terapêuticas.

Conclusão

O tratamento durante quatro semanas com compressão pneumática intermitente sequencial associada à terapia compressiva e exercícios miolinfocinéticos foi eficaz na redução da perimetria do membro, porém não foram observadas alterações significativas nos padrões linfocintilográficos qualitativos.

Referências

1. International Society of Lymphology Executive Committee. *Lymphology* 2013;46(1):1-11.
2. Feldman JL, Stout NL, Wanchai A, Stewart BR, Cormier JN, Armer JM. Intermittent pneumatic compression therapy: A Systematic Review. *Lymphology* 2012;45(1):13-25.
3. Rooke TW, Gloviczki P: Nonoperative management of chronic lymphedema. In: *Vascular Surgery*, 4th Ed. Philadelphia: WB Saunders; 1994.
4. Weiss M, Baumeister RG, Hahn K. Dynamic lymph flow imaging in patients with oedema of the lower limb for evaluation of the functional outcome after autologous lymph vessel transplantation: an 8-year follow-up study. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2003;30:202-6.
5. Kafejian-Haddad AP, Perez JM, Castiglioni ML, Miranda Junior F, Figueiredo LF. Lymphoscintigraphic evaluation of manual lymphatic drainage for lower extremity lymphedema. *Lymphology* 2006;39(1):41-8.
6. Casley Smith Jr. Measuring and representing peripheral oedema and its alterations. *Lymphology* 1994;27(2):56-70.
7. Bergmann A, Mattos IE, Koifman RJ. Diagnóstico do linfedema: análise dos métodos empregados na avaliação do membro superior após linfadenectomia axilar para tratamento do câncer de mama. *Rev Bras Cancerol* 2004;50(4):311-20.
8. Kinmonth JB, Taylor GW, Tracy Gd, Marsh JD. Primary lymphoedema; clinical and lymphangiographic studies of a series of 107 patients in which the lower limbs were affected. *Br J Surg* 1957;45(189):1-10.
9. Mowlen R. The treatment of lymphoedema. *Br J Plastic Surg* 1948;1(1):48-55.
10. Meirelles MCCC, Mamede MV, Souza L. Avaliação de técnicas fisioterapêuticas no tratamento do linfedema pós cirurgia de mama em mulheres. *Rev Bras Fisioter* 2006;10(4):393-9.
11. Brush BE, Wylie JH, Beninson J. Some devices for the management of lymphedema of the extremities. *Surg Clin North Am* 1959;39:1493-98.
12. Zelikovski A, Manoach M, Giler S, Urca I. Lympha- press A new pneumatic device for the treatment of lymphedema of the limbs. *Lymphology* 1980;13(2): 68-73.
13. Zelikovski A, Deutsch A, Reiss R. The sequential pneumatic compression device in surgery for lymphedema of the limbs. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1983;24(2):122-6.
14. Zelikovski A, Haddad M, Reiss R. The "Lympha Press" intermittent sequential pneumatic device for the treatment of lymphedema: five years of clinical experience. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1986;27(3):288-90.
15. Swedborg I. Effects of treatment with an elastic sleeve and intermittent pneumatic compression in post-mastectomy patients with lymphoedema of the arm. *Scand J Rehabil Med* 1984;16(1):35-41.

17. Zanolla R, Monteglio C, Balzarini A, Martino G. Evaluation of the results of three different methods of postmastectomy lymphedema treatment. *J Surg Oncol* 1984; 26(3):210-3.
18. Richmand DM, O' Donnel TF Jr, Zelikovski A. Sequential pneumatic compression for lymphedema. A controlled trial. *Ach Surg* 1985;120(10):1116-9.
19. Yamazaki Z, Idezuki Y, Nemoto T, Togawa T. Clinical experiences using pneumatic massage therapy for edematous limbs over last 10 years. *Angiology* 1988;39(2):154-63.
20. Pappas CJ, O' Donnel TF Jr. Long-term results of compression treatment for lymphedema. *J Vasc Surg* 1992;16(4):555-62.
21. Perez MC, Miranda F Jr, Castiglioni ML, Juliano Y, Amorin JE, Nakano LC, et al. Semi quantitative evaluation of the sequential intermittent pneumatic compression (SIPC) in lymphedema of lower extremities using the lymphoscintigraphic technique. *The European Journal of Lymphology and Related Problems* 1999;7(27):63-5.
22. Hassal A, Gravelene C, Hilliard P. A retrospective study of the effects of the Lymphapress pump on lymphedema in a pediatric population. *Lymphology* 2001;34(4):156-65.
23. Muluk SC, Hirsch AT, Taffe EC. Pneumatic compression device treatment of lower extremity lymphedema elicits improved limb volume and patient-reported outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2013;46(4):480-7.
24. Dini D, Del Mastro L, Gozza A, Lionetto R, Garrone O, Forno G, Vidili G, Bertelli G, Venturini M. The role of pneumatic compression in the treatment of postmastectomy lymphedema. A randomized phase III study. *Ann Oncol* 1998; 9(2):187-90.
25. Rech JBS, Nóbrega L, Lemos A. Compressão Pneumática no Tratamento de Linfedema Pós-mastectomia: Revisão Sistemática. *Rev Bras Cancerol* 2010; 56(4):483-91.
26. Miranda Junior F, Perez MDJ, Catiglioni MLV, et al. Effect of sequential intermittent pneumatic compression on both leg lymphedema volume and on lymph transport as semi-quantitatively evaluated by lymphoscintigraphy. *Lymphology* 2001;34(3):135-41.
27. Partsch H, Mostbeck A, Leitner G. Experimental studies on the efficacy of a pressure wave massage (Lymphapress) in lymphedema. *Z Lymphol* 1981;5(1): 35-9.
28. Henze E, Schelbert HR, Collins JD, Najafi A, Barrio JR, Bennet LR. Lymphoscintigraphy with Tc 99m labeled dextran. *J Nucl Med* 1982; 23(10):923-9.
29. Cestari SC, Petri V, Castiglioni ML, Leaderman H. Linfedema dos membros inferiores: estudo linfocintilográfico. *Rev Ass Med Brasil* 1994;40(2):93-100.
30. Olszewski WL, Cwikla J, Zaleska M, Domaszewska-Szostek, Gradalski T, Szopinsk S. Pathways of lymph and tissue fluid flow during intermittent pneumatic massage of lower limbs with obstructive lymphedema. *Lymphology* 2011;44(2):54-64.