

Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

---

Flávia Mariana Valente

Avaliação do calor superficial na volumetria de  
membros inferiores linfedematosos durante a  
drenagem linfática mecânica

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Medicina de São José do Rio Preto para  
obtenção do Título de Mestre no curso  
de Pós-Graduação em Ciências da  
Saúde, Eixo Temático: Medicina e  
Ciências Correlatas

São José do Rio Preto  
2009

Flávia Mariana Valente

Avaliação do calor superficial na volumetria de  
membros inferiores linfedematosos durante a  
drenagem linfática mecânica

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Medicina de São José do Rio Preto para  
obtenção do Título de Mestre no curso  
de Pós-Graduação em Ciências da  
Saúde, Eixo Temático: Medicina e  
Ciências Correlatas

Orientador: Prof. Dr. Livre-Docente José Maria  
Pereira de Godoy

São José do Rio Preto  
2009

Valente, Flávia Mariana

Avaliação do calor superficial na volumetria de membros inferiores linfedematosos durante a drenagem linfática mecânica / Flávia Mariana Valente. São José do Rio Preto, 2009. 49 p.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP

Eixo Temático: Medicina e Ciências Correlatas

Orientador: Prof. Dr. Livre-Docente José Maria Pereira de Godoy

1. Linfedema/reabilitação; 2. Calor; 3. Pletismografia.

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>ii</b>
<b>EPÍGRAFE.....</b>	<b>iii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Conceito .....	1
1.2. Etiologia, Classificação e Epidemiologia .....	1
1.3. Diagnóstico .....	3
1.4. Tratamento .....	4
1.5. Objetivo .....	5
<b>2. CASUÍSTICA E MÉTODO.....</b>	<b>6</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>34</b>

## **DEDICATÓRIA**

A Mario Antonio Valente e Neuza Zacaron Valente, meus pais, amigos e conselheiros, por seu amor e apoio incondicional.

A Matheus Caetano Valente e Bianca Graciele Comin, com amor e grande apreço por seu apoio, compreensão, bom humor e, acima de tudo, paciência.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos pacientes voluntários nesta pesquisa e estimuladores de nossa busca por conhecimento, obrigada pelo auxílio e estímulo.

Ao Prof. Dr. José Maria Pereira de Godoy e à Profa. Dra. Maria de Fátima Guerreiro Godoy, a quem devo enorme gratidão pelo encorajamento, persistência e compreensão.

## **EPÍGRAFE**

Não há fatos eternos, como não há verdades absolutas.

Friedrich Nietzsche

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Movimento de dorsiflexão realizado pelo dispositivo RA3000/Godoy® .....	7
<b>Figura 2.</b> Movimento de flexão plantar realizado pelo dispositivo RA3000/Godoy® .....	8
<b>Figura 3.</b> Aparelho Thermolipo (Advice®) e mantas para a aplicação simultânea do calor à drenagem linfática mecânica.....	8
<b>Figura 4.</b> Termômetro clínico digital e sensor de pele.....	9
<b>Figura 5.</b> Avaliação volumétrica do membro inferior.....	10



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Mediana, desvio-padrão (Dp) e volumetria (ml) de membros linfedematosos antes e após a drenagem linfática mecânica (DLMec).....12
- Tabela 2.** Mediana, desvio-padrão e volumetria de membros linfedematosos antes e após a drenagem linfática mecânica com a aplicação simultânea de calor superficial .....14
- Tabela 3.** Diferenças obtidas na volumetria de membros linfedematosos antes e após a drenagem linfática mecânica isolada, e sua associação ao calor .....16
- Tabela 4.** Mediana, desvio-padrão e volumetria de membros sadios antes e após a drenagem linfática mecânica .....17
- Tabela 5.** Mediana, desvio-padrão e volumetria dos membros sadios antes e após a drenagem linfática mecânica com a aplicação simultânea de calor superficial .....18
- Tabela 6.** Diferenças volumétricas em membros sadios, antes e após a drenagem linfática mecânica isolada e associada ao calor .....19

## LISTA DE ABREVIATURAS

CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DLM	Drenagem Linfática Manual
DLMec	Drenagem Linfática Mecânica
OMS	Organização Mundial de Saúde
cm	Centímetro
g	Gramas
g/cm <sup>3</sup>	Gramas/centímetro cúbico
ml	Mililitro

## RESUMO

**Introdução:** A termoterapia tem sido sugerida por alguns pesquisadores como forma de tratamento do linfedema. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar se a associação do calor à drenagem linfática mecânica favorece a redução do volume de membros inferiores linfedematosos e sadios. **Método:** Participaram do estudo 15 portadores de linfedema de membros inferiores, com idades entre 18 e 79 anos (média de 44,4 anos). Os mesmos voluntários foram avaliados quanto ao efeito da drenagem linfática mecânica isolada, e de sua associação ao calor, totalizando 88 avaliações. A drenagem linfática mecânica foi realizada com o dispositivo RA3000/Godoy<sup>®</sup>, e para a aplicação simultânea do calor foi utilizado o aparelho Thermolipo (Advice<sup>®</sup>). A avaliação dos membros inferiores, imediatamente antes e após o protocolo de tratamento, foi realizada pela volumetria. Na análise estatística utilizou-se o teste de Wilcoxon, com nível de significância fixado em 5% ( $p \leq 0,05$ ). **Resultados:** Houve diferença significativa na comparação entre os efeitos da drenagem isolada e sua associação ao calor nos membros com linfedema ( $p = 0,0008$ ) e sadios ( $p = 0,028$ ). Os valores pré e pós tratamento com a drenagem mecânica isolada apresentaram diferença significativa tanto nos membros com linfedema ( $p = 0,0001$ ) quanto sadios ( $p = 0,006$ ), mas não houve diferença significativa com a aplicação simultânea do calor em ambos os membros ( $p = 0,56$  e  $p = 0,51$ , respectivamente). **Conclusão:** A associação do calor superficial à drenagem linfática mecânica não favoreceu a redução volumétrica de membros inferiores linfedematosos ou sadios.

**Palavras-chave:** Linfedema/reabilitação; Calor; Volumetria.

## ABSTRACT

**Introduction:** Thermotherapy has been indicated by some researchers as a technique in the treatment of lymphedema. **Objective:** The aim of the current study was to evaluate whether the association of heat with mechanical lymph drainage favors the reduction in volume of lymphedematous and healthy lower extremities. **Method:** Fifteen patients with lymphedema of the lower extremities with ages ranging from 18 to 79 years old (mean of 44.4 years) were enrolled in this study. Volume changes were evaluated for mechanical lymph drainage both in isolation and associated with heat. Mechanical lymph drainage was performed using the RA3000/Godoy ® apparatus and the Thermolipo (Advice®) apparatus was utilized for the simultaneous application of heat. The volume of lower extremities, before and after treatment, was evaluated by volumetry. The Wilcoxon's test was utilized for statistical analysis with the significance level set at 5% (p-value < 0.05). **Results:** Significant differences were observed comparing lymph drainage in isolation and when associated with heat of lymphedematous (p-value = 0.0008) and healthy (p-value = 0.028) limbs. There were significant reductions in volume with treatment using mechanical lymph drainage in isolation both for lymphedematous (p-value = 0.0001) and healthy (p-value = 0.006) limbs. However, no significant difference was seen with the simultaneous application of heat (p-value = 0.56 and 0.51 for lymphedematous and healthy limbs, respectively). **Conclusion:** The association of surface heat with mechanical lymph drainage does not favor a reduction in volume of lymphedematous or healthy lower extremities.

**Key-words:** Lymphedema/rehabilitation; Heat; Volumetry.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Conceito

O sistema linfático consiste em uma extensa rede de vasos superficiais e profundos, de distintos calibres que vão aumentando da periferia ao centro, essenciais na mediação de respostas imunológicas locais e na homeostase do fluido intersticial. <sup>(1,2)</sup>

A captação e a recolocação de macromoléculas intersticiais, especialmente proteínas de alto peso molecular, realizada pela circulação linfática, corresponde à drenagem de apenas cerca de 10% do filtrado arterial que, entretanto, não poderiam retornar diretamente ao sangue pelo sistema venoso. <sup>(3,4)</sup>

Neste sentido, a insuficiência no transporte linfático resulta em um tipo específico de edema, denominado linfedema, e cuja principal manifestação clínica constitui o aumento significativo de um ou mais segmentos corporais. <sup>(5,6)</sup> Sendo a disfunção linfática incurável, o linfedema quando não tratado adequadamente evolui para alterações elefantíasicas, de grave repercussão estética, funcional e psicossocial. <sup>(6-8)</sup>

## 1.2 Etiologia, Classificação e Epidemiologia

O linfedema pode ser classificado segundo seus aspectos etiológicos e idade de aparecimento da manifestação clínica, sendo a mais utilizada a descrita por Allen em 1934, que classifica o linfedema em primário ou secundário. <sup>(7)</sup>

Os linfedemas são considerados primários quando há alteração congênita no desenvolvimento dos vasos linfáticos ou linfonodos, e secundários quando o sistema

linfático é íntegro e sofre exposição a algum fator agressor, desencadeando a insuficiência linfática. <sup>(6,7,9)</sup>

Os linfedemas primários são subdivididos de acordo com a idade da manifestação clínica de aumento de volume do(s) membro(s) acometido(s). Assim, os linfedemas primários congênitos são aqueles que se manifestam até o 2º ano de vida; os linfedemas primários precoces do 2º ao 35º anos de vida; e os linfedemas primários tardios após os 35 anos de idade. <sup>(7,10)</sup>

Nos linfedemas secundários, a linfoestase é conseqüente à obstrução ou interrupção do fluxo linfático em decorrência a diversos fatores, dentre eles processos infecciosos, tais como filariose e toxoplasmose, processos inflamatórios e neoplásicos, traumas ortopédicos e advindos de procedimentos cirúrgicos como linfadenectomia, varicectomia e radioterapia. <sup>(11,12)</sup>

Quanto à forma clínica, a classificação de Mowlem subdivide o linfedema em estágios, de modo que o estágio 0 define os casos assintomáticos, ou seja, não há edema visível; estágio I para linfedemas reversíveis com elevação do membro e repouso no leito durante 24-48 horas, e edema depressível com digitopressão, ou seja, cacifo; estágio II para linfedemas irreversíveis mesmo com repouso prolongado, além de moderada a grave fibrose e, conseqüentemente, edema não depressível com a pressão; e estágio III para as alterações elefantíasicas. <sup>(13,14)</sup>

A alteração física no membro linfedematoso compromete a habilidade e a capacidade laboral, de modo que mais de 80% dos portadores do edema linfático são afastados de suas atividades profissionais, constituindo a segunda maior causa de invalidez para o trabalho. <sup>(15-17)</sup> Entretanto, apesar da alta morbidade do linfedema na

população mundial, sua epidemiologia ainda parece ser subestimada em virtude de escassos trabalhos científicos. <sup>(16, 18,19)</sup>

Nesse sentido, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 3% da população mundial possuem o distúrbio linfático, ou seja, aproximadamente 450 milhões de pessoas acometidas, sendo quase metade de etiologia primária relacionada à linfangiodisplasia.<sup>(20,21)</sup> A infecção parasitária, principalmente pela *Filaria Bancrofti*, é responsável por cerca de 30% dos casos de linfedema, sendo na Índia a principal causa da doença. <sup>(22)</sup> Nos países desenvolvidos as causas primárias e secundárias a neoplasias constituem os fatores etiológicos mais prevalentes do linfedema. <sup>(23)</sup>

### **1.3 Diagnóstico**

Na maioria dos pacientes com linfedema, o diagnóstico pode ser confirmado apenas com base na anamnese e no exame físico detalhados. Entretanto, no estágio inicial da doença e nos casos de edema brando e intermitente, faz-se necessário o diagnóstico diferencial. <sup>(24)</sup>

Dentre os critérios objetivos não invasivos de avaliação do linfedema, estão a perimetria, medida de circunferência em pontos fixos do membro a partir de estruturas ósseas palpáveis, e a volumetria, considerada padrão-ouro e obtida pelo deslocamento de água a partir da imersão do membro em recipiente específico. <sup>(2,25)</sup> A diferença maior ou igual a 2 centímetros (cm) ou 200 mililitros (ml) para a perimetria e volumetria, respectivamente, em relação ao membro contralateral, confirma o diagnóstico da linfopatia unilateral. <sup>(25-27)</sup>

A linfocintilografia é um método diagnóstico precoce e de avaliação funcional do sistema linfático e seu uso é restrito devido a seu custo elevado e por consistir em um procedimento invasivo, pela infusão de um radioisótopo, utilizado, portanto, na prática clínica com o objetivo de diagnóstico diferencial. <sup>(28)</sup>

#### **1.4 Tratamento**

O tratamento cirúrgico do linfedema dispõe de diferentes técnicas, como a abordagem excisional e a anastomose microcirúrgica, indicadas apenas para pacientes que não respondem ao tratamento clínico. <sup>(29,30)</sup> Com isso, a terapêutica do linfedema é preferencialmente conservadora, e se apresenta eficaz em reduzir o edema e prevenir sua progressão ainda que o mesmo seja incurável. <sup>(31,32)</sup> Essa abordagem requer uma equipe interdisciplinar, incluindo os profissionais médico linfologista, terapeuta ocupacional, fisioterapeuta, psicólogo, nutricionista, assistente social e costureira. <sup>(33)</sup>

Assim, o tratamento clínico inclui uma associação de medidas capazes de potencializar os mecanismos fisiológicos de drenagem linfática e, conseqüentemente, a redução de volume do segmento corporal comprometido, devendo, para isso, ser adaptado e modificado de modo a atender às necessidades de cada indivíduo. <sup>(34,35)</sup>

Dentre essas medidas está o uso de bandagens e meias inelásticas, a terapia medicamentosa, exercícios miolinfocinéticos, orientações voltadas a cuidados higiênicos e às atividades de vida diária, suporte psicológico e acompanhamento nutricional. <sup>(36-39)</sup>

Outro importante componente para a reabilitação do portador de linfedema são as técnicas de drenagem linfática, manual e mecânica. <sup>(34,37)</sup> A técnica de Drenagem



Linfática Manual (DLM) foi descrita por Vodder em 1936, estimulando outros pesquisadores a aprimorarem-na segundo a anatomia e fisiologia linfática. <sup>(38)</sup> Dentre esses outros autores, Godoy & Godoy desenvolveram o uso de bastões flexíveis para a realização da DLM, no intuito de facilitar e maximizar a execução da técnica. <sup>(40,41)</sup>

Da mesma forma, a criação de um dispositivo mecânico, denominado RA3000/Godoy<sup>®</sup>, que simula a drenagem realizada pelo sistema linfático ao realizar os movimentos de dorsiflexão e flexão plantar passivamente, possibilitou a potencialização do tratamento das linfopatias. <sup>(42)</sup>

Nesse sentido, outras formas de tratamento têm sido pesquisadas, incluindo, por exemplo, a eletroestimulação, cujos resultados em animais têm apontado discordâncias entre autores. <sup>(43,44)</sup> Da mesma forma, o uso de diferentes fontes de calor em membros linfedematosos tem sido sugerido por alguns pesquisadores, entretanto, além de escassas publicações, os resultados apresentam discrepâncias que impedem um consenso sobre sua aplicação. <sup>(45-50)</sup>

## **1.5 Objetivo**

O objetivo deste estudo é avaliar o efeito da aplicação de calor superficial durante a drenagem linfática mecânica em portadores de linfedema no membro(s) inferior(es) pela volumetria.

## 2. CASUÍSTICA E MÉTODOS

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (anexo 1) sob o protocolo de n.º2829/2004, portadores de linfedema uni ou bilateral de membros inferiores, em tratamento na clínica Godoy, foram convidados a participarem desta pesquisa.

Os participantes foram informados quanto ao objetivo e métodos da pesquisa, e consultados quanto ao seu interesse e consentimento em participar como voluntário (anexo 2), de modo que, independentemente de sua escolha, não haveria prejuízo ou punição referente ao acompanhamento médico a que estavam sendo previamente submetidos.

Participaram do estudo 15 pacientes com diagnóstico clínico e ou linfocintilográfico de linfedema uni (n = 10) ou bilateral (n = 5) de membros inferiores, sendo 13 mulheres e dois homens, com média de idade de 44,4 anos (variação: 18-79).

Foram incluídos portadores de linfedema grau 2 ou 3, independentemente da etiologia, primária ou secundária, e excluídos apenas aqueles com processo infeccioso ativo, imobilidade articulação talo-crural, não aceitação do convite a participar do estudo e de doenças sistêmicas como insuficiência cardíaca, hipertensão arterial não controlada, insuficiência renal.

Os mesmos voluntários constituíram tanto o grupo submetido à drenagem linfática mecânica isolada, quanto o grupo de estudo, submetido à drenagem linfática mecânica e aplicação simultânea de calor superficial. Da mesma forma, para avaliação dos membros sadios nos portadores de linfedema unilateral formaram-se dois outros grupos, o grupo submetido à drenagem linfática mecânica isolada. e o grupo de estudo

sadio, submetido à drenagem linfática mecânica e aplicação simultânea de calor superficial.

A ordem para a participação dos voluntários em cada um dos grupos deu-se por sorteio, de modo que, ao todo, foram realizadas 88 avaliações, sendo 44 com a aplicação isolada da drenagem linfática mecânica (28 avaliações nos membros com linfedema e 16 nos membros sadios), e 44 associando a drenagem ao calor superficial (28 avaliações nos membros com linfedema e 16 nos membros sadios). Todas as sessões tiveram a duração de 1 hora, tendo sido realizadas em semanas alternadas e em ambiente climatizado à temperatura de 22°C.

A drenagem linfática mecânica foi realizada com o dispositivo eletromecânico RA3000/Godoy<sup>®</sup>, que realiza passivamente os movimentos de dorsiflexão (figura 1) e flexão plantar (figura 2) da articulação tibiotársica, cuja eficácia em reabsorver e transportar a linfa captada foi comprovada pela linfocintilografia, padrão-ouro na análise qualitativa e quantitativa do funcionamento do sistema linfático<sup>(42,51,52)</sup>.



**Figura 1.** Movimento de dorsiflexão realizado pelo dispositivo RA3000/Godoy<sup>®</sup>.



**Figura 2.** Movimento de flexão plantar realizado pelo dispositivo RA3000/Godoy<sup>®</sup>.

Para a aplicação do calor superficial foi utilizado o aparelho Thermolipo da marca Advice<sup>®</sup>. O aparelho dispõe de temporizador digital e cinco canais, cada um conectado a uma manta. Neste estudo foram utilizadas três mantas, de forma a envolver os pés, pernas e coxas dos participantes (figura 3).



**Figura 3.** Aparelho Thermolipo (Advice<sup>®</sup>) e mantas para a aplicação simultânea do calor à drenagem linfática mecânica.

No intuito de prover níveis de temperatura entre 38 e 40 °C, foi utilizado o termômetro clínico digital AG-2000, conectado ao sensor de pele modelo 2000P, ambos fabricados pela Braile Biomédica Indústria, Comércio e Representações S.A.

O sensor foi posicionado no terço superior da face medial da perna dos participantes, tendo sido aderidos à pele com fita adesiva para sua permanência durante todo o protocolo de estudo (figura 4).



**Figura 4.** Termômetro clínico digital e sensor de pele.

Para avaliação dos membros inferiores, imediatamente antes e após o protocolo de tratamento, foi utilizada a volumetria, que consiste na imersão do membro inferior em recipiente específico (figura 5), promovendo o deslocamento de água de seu interior para outro recipiente <sup>(53)</sup>.

O volume de água deslocado é pesado em balança de precisão (gramas), e posteriormente, convertido na unidade de volume mililitros (ml), com base na densidade da água, 1grama/centímetro cúbico ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), o que permitirá a avaliação das alterações dos membros pré e pós tratamento <sup>(53)</sup>.



Nível de água inicial no recipiente



Imersão do membro de forma gradativa



Progressão da imersão do membro



Imersão do membro até o piso do recipiente

**Figura 5.** Avaliação pela volumetria do membro inferior.

Os dados foram submetidos à análise estatística pelo teste Wilcoxon, com nível de significância fixado em 5% ( $p \leq 0,05$ ). Foram comparados os valores pré e pós-tratamento em cada um dos grupos, e, posteriormente, realizada a comparação entre os dois métodos utilizados.

### **3. RESULTADOS**

A redução de volume foi maior com a aplicação da drenagem linfática mecânica isolada em comparação à sua associação com o calor superficial, tanto nos membros com linfedema como nos membros sadios, valor  $p = 0,0008$  e  $p = 0,028$ , respectivamente.

Na tabela 1 estão apresentados os valores, em mililitros (ml), dos volumes de água deslocados pela imersão dos membros linfedematosos obtidos antes e após a drenagem linfática mecânica, e que houve diferença entre o pré e pós-tratamento neste grupo,  $p = 0,0001$ .

**Tabela 1.** Mediana, desvio-padrão (Dp) e volumetria (ml) de membros linfedematosos antes e após a drenagem linfática mecânica (DLMec).

<b>Membros linfedematosos</b>	<b>Volumetria</b>		
	<b>Antes</b>	<b>Após</b>	<b>Diferença</b>
1	3253	3186	- 67
2	3319	3265	-54
3	3972	3818	- 154
4	4016	3930	- 86
5	8974	8975	+ 1
6	8818	8695	- 123
7	3314	3253	-61
8	3546	3405	- 141
9	3455	3350	- 105
10	3624	3560	-64
11	2535	2602	+ 67
12	2403	2388	- 15
13	2994	2954	- 40
14	3048	3088	- 40
15	3621	3608	- 13
16	2990	2982	- 8
17	2633	2658	+ 25
18	3688	3593	- 95
19	3545	3404	- 141
20	3720	3593	- 127
21	3494	3404	- 90
22	2673	2596	- 77
23	3001	2847	- 154
24	2399	2266	- 133
25	3100	3116	+ 16
26	2620	2594	- 26
27	2758	2719	- 39
28	3622	3421	- 201
<b>Mediana</b>	3317	3259	-65,5
<b>Dp</b>	1562.09	1555.49	63.64
<b>P</b>			0,0001



O uso do calor concomitante à drenagem linfática mecânica não apresentou diferença no volume de água deslocado pelos membros linfedematosos pré e pós-tratamento, valor  $p = 0,56$  (tabela 2).

**Tabela 2.** Mediana, desvio-padrão e volumetria de membros linfedematosos antes e após a drenagem linfática mecânica com a aplicação simultânea de calor superficial.

Membros linfedematosos	Volumetria		
	Antes DLMec	Após DLMec	Diferença
1	3186	3227	+ 41
2	3307	3319	+ 12
3	3818	3794	- 24
4	3930	3892	- 38
5	8975	9116	+ 141
6	8646	8679	+ 33
7	3330	3314	-16
8	3552	3546	-6
9	3350	3307	-43
10	3560	3483	-77
11	2534	2535	+1
12	2484	2535	+51
13	2954	3010	+56
14	2995	3043	+48
15	3621	3732	+111
16	3201	3142	-59
17	2817	2792	-25
18	3711	3788	+77
19	3492	3545	+ 53
20	3593	3633	+ 40
21	3404	3417	+ 13
22	2673	2636	- 37
23	2663	2826	+ 163
24	3739	3681	- 58
25	2550	2579	+ 29
26	2660	2516	- 144
27	2793	2676	- 117
28	3372	3378	+6
<b>Mediana</b>	3340	3317	9
<b>Dp</b>	1531.78	1554.90	70.06
<b>P</b>			0,56

DLMec: drenagem linfática mecânica

A tabela 3 mostra as variações na volumetria após o tratamento com a drenagem linfática mecânica isolada e associada ao calor, tendo sido a drenagem linfática isolada superior em relação ao seu uso adicionado do calor na redução de volume de membros linfedematosos,  $p = 0,0008$ .

**Tabela 3.** Diferenças obtidas na volumetria de membros linfedematosos antes e após a drenagem linfática mecânica isolada, e sua associação ao calor.

Participantes	Diferença volumétrica	
	DLMec	DLMec e calor
1	- 67	+ 41
2	-54	+ 12
3	- 154	- 24
4	- 86	- 38
5	+ 1	+ 141
6	- 123	+ 33
7	-61	- 16
8	- 141	- 6
9	- 105	- 43
10	-64	-77
11	+ 67	+ 1
12	- 15	+ 51
13	- 40	+ 56
14	- 40	+ 48
15	- 13	+ 111
16	- 8	- 59
17	+ 25	- 25
18	- 95	+ 77
19	- 141	+ 53
20	- 127	+ 40
21	- 90	+ 13
22	- 77	- 37
23	- 154	+ 163
24	- 133	- 58
25	+ 16	+ 29
26	- 26	- 144
27	- 39	- 117
28	- 201	+6
<b>Mediana</b>	-65,50	9,00
<b>Dp</b>	63.64	70.06
<b>P</b>	0,0008	

DLMec: drenagem linfática mecânica

As tabelas 4 e 5 mostram que nos membros sadios a drenagem linfática mecânica isolada também apresentou maior redução na volumetria quando comparada ao uso sinérgico do calor, teste t pareado valor  $p = 0,006$  e  $p = 0,51$ , respectivamente. A tabela 6 apresenta os valores da diferença volumétrica em membros sadios no pré e pós-tratamento em ambos os grupos, teste t pareado valor  $p = 0,028$ .

**Tabela 4.** Mediana, desvio-padrão e volumetria de membros sadios antes e após a drenagem linfática mecânica.

Membros sadios	Volumetria		
	Antes	Após	Diferença
1	2051	1987	- 64
2	2125	2026	- 99
3	2703	2589	- 114
4	2763	2728	- 35
5	2427	2500	+ 73
6	2459	2392	- 67
7	2004	1990	- 14
8	2010	2023	+ 13
9	2566	2474	- 92
10	2687	2710	- 23
11	1904	1902	- 2
12	2506	2472	- 34
13	2489	2392	- 97
14	1882	1760	- 122
15	2139	2031	- 108
16	3379	3261	- 118
<b>Mediana</b>	2443	2392	- 65.5
<b>Dp</b>	399.85	394.24	56.19
<b>P</b>			0,006

**Tabela 5.** Mediana, desvio-padrão e volumetria dos membros sadios antes e após a drenagem linfática mecânica com a aplicação simultânea de calor superficial.

<b>Membros sadios</b>	<b>Volumetria</b>		
	<b>Antes</b>	<b>Após</b>	<b>Diferença</b>
1	1987	1987	0
2	2133	2125	- 8
3	2691	2674	- 17
4	2728	2701	- 27
5	2500	2405	- 95
6	2472	2417	- 55
7	2059	2004	- 55
8	2039	2024	- 15
9	2474	2644	+ 170
10	2630	2649	+ 19
11	1904	1991	+ 87
12	2506	2488	- 18
13	2304	2486	+ 182
14	2129	2010	- 119
15	1879	1869	- 10
16	3152	3156	+ 4
<b>Mediana</b>	2388	2411	-12.5
<b>Dp</b>	354.94	363.58	81.98
<b>P</b>			0,51

**Tabela 6.** Diferenças volumétricas em membros sadios, antes e após a drenagem linfática mecânica isolada e associada ao calor.

<b>Participantes</b>	<b>Diferença volumétrica</b>	
	<b>DLMec</b>	<b>DLMec e calor</b>
1	- 64	0
2	- 99	- 8
3	- 114	- 17
4	- 35	- 27
5	+ 73	- 95
6	- 67	- 55
7	- 14	- 55
8	+ 13	- 15
9	- 92	+ 170
10	- 23	+ 19
11	- 2	+ 87
12	- 34	- 18
13	- 97	+ 182
14	- 122	- 119
15	- 108	- 10
16	- 118	+ 4
<b>Mediana</b>	-65.5	-12.5
<b>Dp</b>	56.19	81.98
<b>P</b>	0,028	

DLMec: drenagem linfática mecânica

## 4. DISCUSSÃO

O presente estudo mostra que a associação do calor à drenagem linfática mecânica (RA3000/Godoy<sup>®</sup>) não favoreceu a redução volumétrica de membros inferiores linfedematosos ( $p = 0,56$ ) ou sadios ( $p = 0,51$ ).

A reabilitação do linfedema requer uma associação de medidas tendo em vista não haver uma terapia única de consenso.<sup>(31)</sup> Nesse contexto, e no intuito de considerar alguns cuidados metodológicos, este estudo utilizou do dispositivo de drenagem linfática mecânica, cujos resultados linfocintilográficos confirmaram ser um método eficaz na terapêutica do linfedema em estudo anterior, de forma a tornar o método factível em avaliar o efeito sinérgico da aplicação do calor.<sup>(42,51,52)</sup> Da mesma forma, a escolha da volumetria para análise pré e pós tratamento neste estudo decorreu da mesma constituir o padrão ouro de avaliação não invasiva do linfedema periférico.<sup>(27,53)</sup>

A termoterapia constitui o procedimento mais antigo que se tem conhecimento na prática da reabilitação física<sup>(54)</sup>, e é definida como a aplicação terapêutica de qualquer substância que resulte no incremento da temperatura tecidual.<sup>(55)</sup> Nesse sentido, há uma grande variedade de meios termoterapêuticos e que podem ser classificados de acordo com a profundidade da ação térmica, superficial ou profunda, e, segundo o mecanismo de transferência de calor, ou seja, condução, convecção e conversão.<sup>(54-57)</sup>

Neste estudo, a aplicação do calor foi realizada por um aparelho de termoterapia de ação superficial e de transferência por condução, ou seja, a transferência de calor resulta do contato direto entre dois materiais de temperaturas diferentes, provocando uma colisão das moléculas de maior velocidade do material mais quente com as



moléculas do material mais frio, causando sua aceleração e, conseqüentemente, seu aquecimento. <sup>(57)</sup>

Os resultados obtidos neste estudo não corroboram com os poucos trabalhos descritos na literatura que sugerem o calor como forma de tratamento do linfedema e que, em sua maioria, utilizaram de agentes termoterápicos de ação profunda e de transferência por conversão <sup>(45,46,48-50)</sup>, que, ao contrário do aquecimento por condução, a taxa de transferência de calor não é afetada pela temperatura do agente térmico, mas sim dependente da potência da fonte de energia. <sup>(57)</sup> Dessa forma, a divergência entre este estudo em relação aos demais poderia ser explicada pelos efeitos fisiológicos não-térmicos dos agentes físicos que causam aquecimento por conversão, ou seja, efeitos mecânicos e elétricos, que poderiam favorecer a redução de processos inflamatórios e edema. <sup>(54,58)</sup>

Entretanto, os resultados do presente estudo também não corroboraram com estudo realizado por Campisi *et al* <sup>(47)</sup> que, após aplicação de calor superficial (41°C) e úmido (80%), relataram redução significativa do edema linfático em 75% dos portadores de linfedema avaliados. A discordância entre os resultados dos dois estudos pode estar relacionada ao tempo de aplicação do calor e o seguimento dos pacientes, assim, em seu estudo, os mesmos autores aplicaram o calor por 45 minutos durante 4 a 5 dias, a cada 15 dias por um período de 6 meses, enquanto neste estudo a avaliação do efeito do calor foi imediata, de forma que, na literatura não há outro estudo com esta característica.

Campisi *et al* <sup>(47)</sup> atribuíram os resultados obtidos com o calor úmido aos efeitos fisiológicos do calor como a vasodilatação dos vasos sanguíneos e linfáticos induzida pela inibição do sistema simpático, e pelo aumento das propriedades elásticas dos

tecidos conectivos, em especial nos casos de linfedema pós-lingangite. Entretanto, no presente estudo, o aumento do filtrado arterial promovido pelo efeito vasodilatador decorrente da aplicação do calor superficial não pareceu ser correspondido, em mesma intensidade, por um aumento da reabsorção linfática.

As principais indicações da termoterapia na reabilitação física relacionam-se ao seu efeito vasodilatador e, conseqüentemente, aumento do fluxo sanguíneo. <sup>(59)</sup> Tal efeito foi confirmado por Liu e Olszewski <sup>(48)</sup> por análise histopatológica após aplicação de calor por microondas – calor profundo por conversão (40°C), e também após imersão em água aquecida (39°C) em membros com linfedema. Entretanto, os resultados clínicos de redução volumétrica dos membros avaliados não foram semelhantes aos obtidos pela linfocintilografia, que não demonstrou alterações na velocidade ou quantidade de reabsorção do radioisótopo. <sup>(48)</sup>

Com isso, os autores inferiram que a redução de volume decorreu de um aumento na reabsorção venosa e não linfática, e, para isso, o calor alteraria a estrutura ou composição das macromoléculas que poderiam, então, ser reabsorvidas pelo sistema venoso, mas não que o calor potencializasse o aumento da linfa <sup>(48)</sup>, corroborando, neste sentido, com os achados do presente estudo.

O aumento da temperatura tecidual é associado a um aumento do metabolismo tecidual local. Esse aumento da atividade enzimática tem sido observado nos tecidos de 39°C a 43°C, de tal forma que o acréscimo de 1°C na temperatura resulta em aumentos de 10% a 15% no metabolismo celular, favorecendo o aumento do edema. <sup>(55)</sup> Neste estudo, a temperatura de 38°C a 40°C foi suficiente para comprometer o retorno venolinfático, tanto nos membros linfedematosos quanto saudáveis, e que esse aumento resultou, possivelmente, da vasodilatação promovida pela termoterapia.

Esse dado pode ser corroborado por estudo realizado em piscina terapêutica à temperatura de 34°C. <sup>(60)</sup> A essa temperatura, a imersão em repouso de membros inferiores linfedematosos e sadios promoveu redução volumétrica significativa em ambos os grupos,  $p = 0,0004$  e  $p = 0,0012$ , respectivamente, apontando que em temperaturas mais amenas os efeitos deletérios da vasodilatação, associados aos efeitos da pressão hidrostática da água, são menos expressáveis. <sup>(60,61)</sup>

A vasodilatação e consequente aumento do aporte sanguíneo local também é observado com a contração muscular ativa <sup>(62)</sup>, que altera a regulação do fluxo sanguíneo de modo a direcionar para os músculos em atividade maior aporte de sangue em decorrência à maior demanda metabólica, o que desencadeia aumento do filtrado e, conseqüentemente, aumento do edema. <sup>(63)</sup>

Nesse sentido, a escolha de exercícios passivos neste estudo visou amenizar estas influências no fluxo sanguíneo local, de forma a avaliar apenas a influência do calor sobre os membros inferiores dos participantes. Diferentemente de Ohkuma <sup>(45)</sup> que, sob esse aspecto, apontou a dificuldade de interpretação dos dados e dos mecanismos responsáveis pelas alterações obtidas de melhora da perimetria de 8 dos 10 pacientes com linfedema avaliados em seu estudo. Como resultado, sua conclusão em relação à aplicação simultânea de microondas, vibração e calor, seguidos pela colocação de bandagens, foi de que a associação de tais formas de terapia impediu a análise do efeito do calor de forma isolada. <sup>(45)</sup>

Em relação à escolha de incluir na avaliação os membros sadios, estudos mostram variações volumétricas durante a jornada laboral <sup>(64)</sup> e, portanto, suscetíveis a alterações com o tratamento proposto. Neste estudo, constatou-se que a drenagem

linfática mecânica isolada pode reduzir de forma significativa o volume de tais membros.

Clinicamente, o que se observa na prática diária, é que o edema linfático tende a agravar-se durante as estações mais quentes e a apresentar-se de forma mais branda e responsiva ao tratamento nos períodos de temperatura amena e fria <sup>(65)</sup>, ou seja, os dados clínicos correspondem aos achados desse estudo, prevalecendo a contra-indicação da aplicação do calor superficial nestes pacientes.

## **5. CONCLUSÃO**

A aplicação de calor superficial durante a drenagem linfática mecânica não favorece a redução volumétrica de membros inferiores linfedematosos ou sadios.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Ciucci JL, Marcovecchio LD, Belczak CEQ. Anatomia linfática. In: Godoy JMP, Belczak CEQ, Godoy MFG. Reabilitação linfovenosa. Rio de Janeiro: DiLivros, 2005. p. 9-29.
2. Rockson SG. Diagnosis and management of lymphatic vascular disease. *J Am Coll Cardiol* 2008 Sep 2;52(10):799-806.
3. Godoy JMP. Fisiologia do sistema linfático. In: Godoy JMP, Belczak CEQ, Godoy MFG. Reabilitação linfovenosa. Rio de Janeiro: DiLivros, 2005. p.31-6.
4. Tortora GJ, Grabowski SR. Princípios de anatomia e fisiologia. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.675-708.
5. Linnitt N. Lymphoedema: recognition, assessment and management. *Br J Community Nurs* 2005; 10(3):S20-6.
6. Andrade MFC. Linfedema. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. *Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado*. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA 2003. Disponível em: URL: <http://www.lava.med.br/livro>.
7. Godoy JMP. Aspectos clínicos do linfedema. In: Godoy JMP, Belczak CEQ, Godoy MFG. Reabilitação linfovenosa. Rio de Janeiro: DiLivros, 2005. p.43-47.
8. Honnor A. Classification, aetiology and nursing management of lymphedema. *Br J Nurs* 2008 May 8-21; 17(9):576-86.
9. Holcomb SS. Identification and treatment of different types of lymphedema. *Adv Skin Wound Care* 2006 Mar; 19(2):103-8.

10. Guedes Neto HJ, Saliture Neto FT, Feres Júnior R, Castelli Júnior V, Caffaro RA. Estudo etiológico dos linfedemas baseado na classificação de Kinmonth, modificada por Cordeiro. *J Vasc Br* 2004; 3(1):60-4.
11. Kerchner K, Fleischer A, Yosipovitch G. Lower extremity lymphedema update: pathophysiology, diagnosis, and treatment guidelines. *J Am Acad Dermatol* 2008 Aug; 59(2):324-31.
12. Michelini S, Campisi C, Faila A, Boccardo G, Moneta G. Staging of lymphedema: comparing different proposals. *The European Journal of Lymphology* 2006; 6(46):7-10.
13. Andrade MFC. Diagnóstico clínico das doenças linfáticas. In: Maffei FHA, Lastória S, Yoshida WB, Rollo HA, editores. *Doenças vasculares periféricas*. 3.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2002. p. 1641.
14. Mowlen R. The treatment of lymphoedema. *Br J Plast Surg* 1948 Apr; 1(1):48-55.
15. World Health Organization. Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis. *Wkly Epidemiol Rec*. 2006 June; 22: 221–232.
16. Moffat CJ, Franks PJ, Doherty DC, Williams AF, Badger C, Jeffs E, *et al*. Lymphoedema: an underestimated health problem. *QJM* 2003; 96(10):731-8.
17. Adigun AI, Ogundipe OK. Lymphoedema of the lower limbs: management problems in a developing country. *Nig Q J Hosp Med* 2008; 18(2):87-91.
18. Rockson SG, Rivera KK. Estimating the population burden of lymphedema. *Ann N Y Acad Sci* 2008; 1131:147-154.
19. Keen DC. Non-cancer-related lymphoedema of the lower limb. *Nursing Standard* 2008; 22(24):53-61.

20. Pappendieck CM. Linfedema. *Rev Assoc Méd Argent* 2006; 119(1):12-5.
21. Società Italiana de Linfangiologia. EBM guidelines on the diagnosis and treatment of lymphedema. *The European Journal of Lymphology* 2006; 16(46):11-21.
22. Ramaiah KD, Das PK, Michael E, Guyatt H. The economic burden of lymphatic filariasis in India. *Parasitol Today* 2000; 16(6):6 251-253.
23. Armer JM. The problem of post-breast cancer lymphedema: impact and measurement issues. *Cancer Invest* 2005; 23(1):76-83.
24. Fumiere E, Leduc O, Montenot J, Demeure R, Wilputte F, Leduc A, *et al.* MR imaging, proton MR spectroscopy and ultrasonographic findings in chronic lymphedema. *The European Journal of Lymphology* 2007;17(52):1-6.
25. Mayrovitz HN, Macdonald J, Davey S, Olson K, Washington E. Measurement decisions for clinical assessment of limb volume changes in patients with bilateral and unilateral limb edema. *Phys Ther* 2007 Oct; 87(10):1362-8.
26. Sagen A, Karesen R, Skaane P, Risberg MA. Validity for the simplified water displacement instrument to measure arm lymphedema as a result of breast cancer surgery. *Arch Phys Med Rehabil* 2009 May; 90(5):803-9.
27. Godoy JM, Silva SH, Godoy MF. Sensitivity and specificity of combined perimetric and volumetric evaluations in the diagnosis of arm lymphedema. *Prague Med Rep* 2007; 108(3):243-7.
28. Perez M del CJ. Linfocintilografia radioisotópica, tomografía computadorizada e ressonância magnética nas doenças linfáticas. In: Maffei FHA, Lastória S, Yoshida WB, Rollo HA, editores. *Doenças vasculares periféricas*. 3.ed. v.1. Rio de Janeiro: Medsi, 2002. p.545-50.



29. Warren AG, Brorson H, Borud LJ, Slavin SA. Lymphedema: a comprehensive review. *Ann Plast Surg* 2007 Oct; 59(4):464-72.
30. Chernukha LM, Guch AA, Furmanenko ED, Bul'ba NK. Retrospective analysis and modern concept of treatment of the limbs lymphedema. *Klin Khir* 2006 Aug; (8):11-8.
31. International Society of Lymphology. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema. Consensus document of the International Society of Lymphology. *Lymphology* 2003; 36:84-91.
32. Srur AE. Linfedema: aspectos clínicos, diagnósticos y terapêuticos. *Bol Hosp San Juan de Dios* 2005; 52(1):43-51.
33. Godoy JMP, Godoy MFG, Valente FM. Equipe multidisciplinar e qualidade de vida no tratamento do linfedema. In: Godoy JMP, Belczak CEQ, Godoy MFG. *Reabilitação linfovenosa*. Rio de Janeiro: DiLivros, 2005. p.53-4.
34. Godoy JMP, Godoy MFG. Tratamento do linfedema. In: Godoy JMP, Belczak CEQ, Godoy MFG. *Reabilitação linfovenosa*. Rio de Janeiro: DiLivros, 2005. p.49-52.
35. Honnor A. Understanding the management of lymphedema for patients with advanced disease. *Int J Palliat Nurs* 2009 Apr; 15(4): 162, 164, 166-9.
36. Olszewski WL. Physiopathological basis for diagnosis and treatment of lymph stasis. *Lymphology* 2002/3; 35 Supl 2:126-65.
37. Guedes Neto HJ, Silva W, Gomes SCN, Perez MCJ, Andrade MFC. Diagnóstico, prevenção e tratamento do linfedema. *J Vasc Br* 2005; 4 Supl 2: 201-4.

38. Belgrado JP, Bourgeois P, Rôh N, Moraine JJ. Intermittent pneumatic compression in the treatment of lymphedema: current state of knowledge. *The European Journal of Lymphology* 2007; 17(50):4-10.
39. Kerchner K, Fleischer A, Yosipovitch G. Lower extremity lymphedema update: pathophysiology, diagnosis, and treatment guidelines. *J Am Acad Dermatol* 2008 Aug; 59(2): 324-31.
40. Godoy JMP, Braile DM, Godoy MFG. A thirty-month follow-up of the use of a new technique for lymph drainage in six patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; 3:91-3.
41. Godoy JMP, Godoy MFG, Batigalia F. Preliminary evaluation of a new, more simplified physiotherapy technique for lymphatic drainage. *Lymphology* 2002; 35: 91-3.
42. Godoy JMP, Godoy MFG. Development and evaluation of a new apparatus for lymph drainage: preliminary results. *Lymphology* 2004; 37:62-4.
43. Popov PV, Syropiatov BIa. Effect of lymphostimulation on the lymphatic drainage of the rat lower limb in central lymphostasis. *Patol Fiziol Eksp Ter* 2008 Jan-Mar; (1):12-4.
44. 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. *Phys Ther* 1994 Nov; 74(11):1040-6.
45. Ohkuma M. Treatment of peripheral lymphedema by concomitant application of magnetic fields, vibration and hyperthermia: a preliminary report. *Lymphology* 2002 Jun; 35(2):87-90.

46. Van der Veen P, Kempenaers F, Vermijlen S, Van Waeyenberghe C, Kerckhofs E, Bossuyt A, *et al.* Electromagnetic diathermia: a lymphoscintigraphic and light reflection rheographic study of leg lymphatic and venous dynamics in healthy subjects. *Lymphology* 2000 Mar; 33(1):12-8.
47. Campisi C, Boccardo F, Tacchella M. Use of thermotherapy in management of lymphedema: clinical observations. *Int Angiol* 1999 Jan; 8(1):73-5.
48. Liu NF, Olszewski W. The influence of local hyperthermia on lymphedema and lymphedematous skin of the human leg. *Lymphology* 1993; 26(1):28-37.
49. Yasuda A, Ohshima N. In situ observations of spontaneous contractions of the peripheral lymphatic vessels in the rat mesentery: effects of temperature. *Experientia* 1984 Apr 15; 40(4):342-3.
50. Chang TS, Gan GL, Fu KD, Huang WY. The use of 5,6 benzo-[ $\alpha$ ]-pirone (coumarin) and heating by microwaves in the treatment of chronic lymphedema of the legs. *Lymphology* 1996; 29:106-111.
51. Godoy JMP, Godoy MFG. Desarrollo y evaluación de un aparato para el drenaje de edemas. *Angiol* 2006; 58(6):505-7.
52. Godoy JMP, Godoy MFG. New apparatus for mechanical lymph drainage in association of therapies in treatment of lymphoedema. *Acta Phlebol* 2005; 6:125-8.
53. Brodovicz KG, McNaughton K, Uemura N, Meininger G, Girman CJ, Yale SH. Reliability and feasibility of methods to quantitatively assess peripheral edema. *Clin Med Res*. No prelo 2009.
54. Agne JE. Eletrotermoterapia: teoria e prática. Santa Maria: Orium, 2005. p.221-227.

55. Nadler SF, Weingand K, Kruse RJ. The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. *Pain Physician* 2004; 7:395-399.
56. Bélanger A. Evidence-Based guide to therapeutic physical agents. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002. p. 299-318.
57. Cameron MH. Agentes físicos na reabilitação – da pesquisa à prática. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p.131-176.
58. Gallo JA, Draper DO, Brody LT, Fellingham GW. A comparison of human muscle temperature increases during 3-MHz continuous and pulsed ultrassom with equivalent temporal average intensities. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004; 34(7): 395-401.
59. Mulkem RV, McDannold N, Hynynen K, Fielding J, Panych L, Jolesz FA, *et al.* Temperature distribution changes in low back muscles during applied topical heat: a magnetic resonance thermometry study. *Proc Int Soc Mag Res in Med*, 1999; 22-28.
60. Silva TA, Justo IRG, Valente FM, Godoy MFG, Godoy JMP. Efeitos da imersão e da hidrocinesioterapia na reabilitação do linfedema. *Rev Inst Ciênc Saúde* 2008; 26(1):51-3.
61. Becker BE, Cole AJ. Terapia aquática moderna. São Paulo: Manole; 2000.
62. Saltin B, Radegran G, Koskolou MD, Roach RC. Skeletal muscle blood flow in humans and its regulation during exercise. *Acta Physiol Scand* 1998; 162(3):421036.

63. Lai N, Saidel GM, Iorio M, Cabrera ME. Non-invasive estimation of metabolic flux and blood flow in working muscle: effect of blood-tissue distribution. *Adv Exp Med Biol* 2009; 645:155-60.
64. Belczak CEQ, Godoy JMP, Ramos RN, Oliveira MAO, Belczak SQ, Caffaro RA. Influence of working shift on the formation of lower limb edema in normal individuals. *J Vasc Br* 2008; 7(3): 225-230.
65. Godoy MFG, Godoy JMP, Braile DM. Tratamento do linfedema de membros superiores – atividades e exercícios linfomiocinéticos. Rio de Janeiro: DiLivros, 2006. p.34-38.

## **7. ANEXOS**

## Anexo 1. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.



FACULDADE DE MEDICINA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO  
AUTARQUIA ESTADUAL - LEI Nº 8899 ,de 27/09/94  
(Reconhecida pelo Decreto Federal nº 74.179, de 14/06/74 )


Parecer n.º 134/2004

### COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Protocolo n.º 2829/2004, sob a responsabilidade de Flávia Mariana Valente, com o título "Avaliação de adaptação de protocolo de tratamento clínico do Linfedema Periférico" está de acordo com a Resolução CNS 196/96 e foi aprovado por esse CEP.

Lembramos ao senhor(a) pesquisador(a) que, no cumprimento da Resolução 251/97, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios semestrais sobre o andamento do Estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do Estudo.

São José do Rio Preto, 14 de junho de 2004.

  
Prof.ª Dr.ª Patricia Maluf Cury  
Coordenadora do CEP/FAMERP

**Anexo 2.** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo assine ao final deste documento, que está em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma. Em caso de dúvida você procurar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto.

**Informações sobre a pesquisa:**

Título do Projeto: Avaliação de protocolos de tratamento clínico do linfedema periférico

Pesquisador Responsável: Flávia Mariana Valente

Telefone para contato: (17) 3235-7522

Pesquisadores participantes: Prof. Dr. José Maria Pereira de Godoy

Telefone para contato: (17) 3232-6362

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa avaliar diferentes protocolos de tratamento do linfedema periférico. Para avaliação do(s) membro(s), antes e após cada protocolo, serão utilizados dois métodos não-invasivos, a pletismografia a volume e a perimetria, que não acarretarão nenhum procedimento do tipo punção de vasos dos membros ou dor. Na pletismografia a volume ou volumetria, será mensurado o volume de água deslocado pelo membro inferior imerso em um recipiente de vidro, enquanto na perimetria será mensurada a circunferência do membro com fita métrica.

Em qualquer etapa do estudo você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da FAMERP, Av. Brigadeiro Faria Lima 5416. É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento, e deixar de participar do estudo sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição em que está sendo assistido.



As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros indivíduos, não sendo divulgada a identificação de nenhum dos participantes. Todo indivíduo participante da pesquisa terá direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, ou de resultados que sejam do conhecimento do pesquisador.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

Eu, pesquisador, declaro que esclareci os termos da participação da pesquisa aos sujeitos.

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Nome e Assinatura do pesquisador:** \_\_\_\_\_

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_,  
CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do estudo  
“Avaliação de protocolos de tratamento clínico do linfedema periférico”, como sujeito.  
Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador \_\_\_\_\_  
sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e  
benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu  
consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou  
interrupção de acompanhamento, assistência ou tratamento que eu possa estar sendo  
beneficiado nesta Instituição.

Local e Data \_\_\_\_\_

Nome e Assinatura do Sujeito ou Responsável: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite  
do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_