

MARIA CRISTINA ANDRADE LOPES

**MEDIDA DO VOLUME DE LÍQUIDO NO ANTEBRAÇO DE
MULHERES NORMAIS - MÉTODO NÃO INVASIVO**

CAMPINAS

2002

200505396

MARIA CRISTINA ANDRADE LOPES

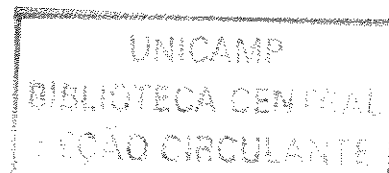
***MEDIDA DO VOLUME DE LÍQUIDO NO ANTEBRAÇO DE
MULHERES NORMAIS MÉTODO NÃO INVASIVO***

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do Título de Mestre em Cirurgia,
área de Pesquisa Experimental*

ORIENTADOR: PROF. DR. JOÃO POTÉRIO FILHO

CAMPINAS

2002



**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP**

L881m

Lopes, Maria Cristina Andrade

Medida do volume de líquido no antebraço de
mulheres normais – Método não invasivo / Maria
Cristina Andrade Lopes. Campinas, SP : [s.n.], 2002.

Orientador: João Potério Filho

Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Pressão. 2. Edema. 3. Linfático. 4. Método
Científico. I. João Potério Filho. II. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.
III. Título.

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	711/micamp
	L881m
V	EX
TOMBO BC/	62224
PROC.	16-86-06
C	☐
D	☒
PREÇO	11,00
DATA	28/03/05
Nº CPD	

Bibid: 341636

BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aluna: MARIA CRISTINA ANDRADE LOPES

Orientador: PROF. DR. JOÃO POTÉRIO FILHO

Membros:

1.

2.

3.

Curso de Pós-Graduação em Cirurgia, área de Pesquisa Experimental da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

Data: / /

DEDICATÓRIA

*Que sentido haverá de ter este trabalho, se não for dedicado a
você, meus pacientes?*

*A você, símbolo da coragem, da resignação e da humildade,
por despertarem nossa convivência interior.*

A você, verdadeiros mestres na arte de ensinar!

*A você, que, como numa oferenda, tornam possíveis nossas
realizações profissionais.*

Minha gratidão.

Dedico, também, a todos que, um dia, tiverem interesse.

À minha mãe, Lysette, que mesmo distante me orienta, pela simples lembrança de suas ações, sempre cúmplices de suas palavras.

Ao meu pai, Sidney, pela alma conhecedora e amante do caráter e da ousadia, que me impregnou de tais atitudes, propiciando-me grandes oportunidades.

Aos meus filhos, Fernando e Marcelo, pela compreensão madura dos momentos ausentes. Meu perdão e meu amor eterno.

Ao Adalberto, presente sagrado, que plantou o amor, regando-o com o constante companheirismo, amizade, estímulo incondicional, cumplicidade, descortinando um mundo encantador, tornando a vida mais suave... Obrigada por você existir...te amo!

À Celma, amiga que, em minha ausência, oferece carinho, ao dividir comigo o cuidado com meus filhos e com meu lar.

Ao Dr. João Potério Filho, amigo, mestre incondicional, cujo carinho e dedicação ao aprendiz alçam vãos inatingíveis e cuja sabedoria é a mola propulsora de estímulo à vida acadêmica.

À Dra. Maria Salete Costa Gurgel, pelo interesse incondicional e carinho constante no seu acolhimento ao ensinar e na suavidade de suas palavras.

Ao Dr. Henrique B. Brenelli, mestre dedicado, raiz de uma história profissional, por ensinar, incentivar e permitir projeto assistencial e educacional que, de sonho, se fez real, carregando consigo conhecimento, emoção e humildade.

À Dra. Glória Potério, pelos momentos subtraídos do convívio familiar, pela disponibilidade no auxílio deste trabalho e o acolhimento carinhoso.

À Dra. Sandra A. Ferreira Silveira, pela contribuição científica imprescindível, pelo aconchego tão amigo em momentos de recolhimento e pelo aprendizado na convivência.

Ao Dr. John Cookie Lane, pelo ensinamento do olhar para uma educação mais afetiva, vivenciada na disciplina de didática e pedagogia, e pela bondade e interesse na busca de soluções.

Ao Dr. Fábio H. Menezes, Dra. Elba Cristina Sá de Camargo Etchedehere, Dr. José Michel Kalaf e Dr. José Luís Cataldo, pela acolhida e ensinamentos tão enfaticamente necessários neste momento.

À Dra. Sophie F. M. Derchain e Dra. Júlia Y. Shinzato, pelo incentivo constante para a finalização desta tese.

Ao Dr. Alexandre Henrique Ermini, pelo profissionalismo carinhoso e disponibilidade com que me recebeu.

À Rossana Mendoza Lopez, pela enorme dedicação e valiosa colaboração à análise estatística.

Aos profissionais amigos, que dividem comigo os mesmos ideais no cuidado aos nossos pacientes, pelo aprendizado diário.

Aos amigos inseparáveis pelo coração, pela presença constante no estímulo, na coragem e no entendimento.

Aos queridos alunos, pelo aprendizado e pela oportunidade de poder apontar apenas mais um de tantos caminhos.

Aos amigos, que contribuíram para que esse trabalho se tornasse possível, e que, carinhosamente, foram os voluntários deste estudo.

À Sra. Vera Maria Barbosa, Srta. Carla Castanho Demonte e Sra. Alice Piagentini, pela dedicação incondicional durante a minha presença no curso de Mestrado.

À Sra. Walkiria A. S. Avelino, pelo carinho, delicadeza profissional e pela alegria que contagia.

À Nilvana Gomes Felipe Carmo, Leandro Damião Rodrigues, Marisa Damasceno e Paulo R. V. dos Santos, pela dedicação, carinho e cuidado com detalhes fundamentais.

Aos profissionais da ASTEC, pela capacidade de aliar arte à ciência.

Na certeza de, injusta e indelicadamente, ter sido levada pelo esquecimento, minhas desculpas.

*“Se experimentei novos caminhos, é porque me apoiei
em ombros grandes”
(Isaac Newton)*

	PÁG.
RESUMO.....	<i>xxix</i>
ABSTRACT.....	<i>xxxiii</i>
1- INTRODUÇÃO.....	37
1.1- Justificativa.....	39
1.2- Antecedentes da Literatura.....	40
1.3- O Sistema Linfático.....	44
1.3.1- Histórico da Linfologia.....	44
1.3.2- Considerações Gerais.....	45
1.3.3- Incidência do Linfedema.....	47
1.3.4- Métodos de Avaliação do Linfedema.....	49
1.3.4.1- Cirtometria.....	50
1.3.4.2- Volumetria.....	51
1.3.4.3- Tonometria.....	52
1.3.4.4- Perometria.....	53
1.3.4.5- Bioimpedância Elétrica de Frequência Múltipla (MFBIA).....	54
1.3.4.6- Métodos por Imagem.....	54
2- OBJETIVOS.....	57
2.1- Objetivo Geral.....	59
2.2- Objetivos Específicos.....	59

3- METODOLOGIA.....	61
3.1- Casuística.....	63
3.2- Critérios de Inclusão.....	63
3.3- Critérios de Exclusão.....	63
3.4- Caracterização do Grupo de Voluntárias.....	63
3.5- Método.....	64
3.6- Determinação do Volume de Líquido Existente no Antebraço com o Pneumopletismógrafo.....	65
3.7- Calibração do Sistema.....	66
3.8- Condições para a realização do exame.....	66
3.9- Obtenção dos Gráficos e Cálculo do Volume Líquido no Antebraço.....	67
3.10- Coleta de dados.....	67
4- RESULTADOS.....	69
4.1- Análise Estatística.....	71
4.2- Tabelas de Contingência - Teste X^2	73
4.3- Testes de Hipóteses.....	74
4.3.1- O volume de líquido no antebraço (direito e esquerdo) e a cirtometria.....	74
4.3.2- O volume de líquido no antebraço (direito e esquerdo) e a massa corpórea.....	74
4.4- Aplicativos Utilizados.....	74
5- DISCUSSÃO.....	75

6- CONCLUSÃO.....	97
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
8- BIBLIOGRAFIA DE NORMATIZAÇÕES.....	111
9- ANEXOS.....	115

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIACÕES

CAISM	Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher
CM	Cirtometria
et al.	e outros
HC	Hospital de Clínicas
IMC	Índice de Massa Corpórea
Kg	quilograma
m ²	metro quadrado
%	por cento
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
>	maior
≥	maior ou igual
<	Menor
≤	menor ou igual
χ^2	teste do qui-quadrado
ml	Mililitro
mm/hg	milímetro de mercúrio
mm	milímetro
VL	volume líquido
D	direita (o)
E	esquerda (o)
RNM	Ressonância nuclear magnética
CT	Tomografia Computadorizada
US	Ultra-Som
AC	Corente elétrica

Peso: medido em quilogramas e informado no momento da realização do exame por pletismografia.

Altura: medida em metros e informada no momento da realização do exame por pletismografia.

Índice de Massa Corpórea (IMC): Obtido através da divisão do peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros. Baseados nos estudos de ANJOS (1992), Ashwell (1994) e no Boletim da Organização Mundial de Saúde (1995), definiram-se três grupos, segundo este índice:

- Não obesas: $IMC \leq 25Kg/m^2$
- Com sobrepeso: $25Kg/m^2 < IMC \leq 30Kg/m^2$
- Obesas: $IMC > 30Kg/m^2$

Lateralidade: Refere-se ao lado do membro dominante.

Pré-menopausa: Quando o último episódio menstrual ocorreu há menos de um ano.

Pós-menopausa: quando o último episódio menstrual ocorreu há um ano ou mais.

Cirtometria: Denominada também de perimetria, é a medida realizada com fita métrica da circunferência de um segmento (medida da circunferência do antebraço neste estudo).

Contração isométrica: contração muscular realizada sem movimento articular.

Dia do ciclo menstrual: Dia do ciclo menstrual no momento do exame, contado a partir do primeiro dia da última menstruação.

Média: Na análise estatística, refere-se à soma total de valores dividida pelo total de observações. Pode ser considerada como um resumo da distribuição.

Desvio-padrão: Na análise estatística refere-se à raiz quadrada da variância; caracteriza a dispersão padrão com respeito à média.

Mínimo: Na análise estatística refere-se ao valor mínimo dentro do conjunto de observações.

Máximo: Na análise estatística refere-se ao valor máximo dentro do conjunto de observações.

Coefficiente de Correlação de Pearson: Na análise estatística refere-se a um indicador que atende à necessidade de estabelecer a existência ou não de uma relação linear entre duas variáveis.

O coeficiente de relação é um número que pode variar de -1 a $+1$. O valor -1 indica uma correlação linear negativa perfeita, e o valor $+1$ indica uma correlação linear positiva perfeita; se o valor é 0 , então as variáveis não estão correlacionadas.

Teste χ^2 : Na análise estatística refere-se a um teste não paramétrico, usado para comparar duas ou mais amostras. A diferença de outros testes de significância é que é utilizado para comparar frequências e não valores médios.

RESUMO

A circulação linfática foi considerada corretamente como um sistema integrado do corpo com os trabalhos de OLOFF RUDBECK no século XVII e, desde então, a função do sistema linfático tem sido objeto de estudos. Sob o ponto de vista clínico, investigações buscam o conhecimento da dinâmica da circulação linfática, a qual viabiliza o linfedema periférico caracterizado por uma condição mórbida e crônica, podendo ser progressivo e, às vezes, severamente incapacitante. Entre as causas mais freqüentes do linfedema do membro superior, está a obstrução do fluxo linfático pela divisão e remoção dos canais linfáticos e linfonodos axilares, no tratamento cirúrgico do câncer de mama, associada à fibrose por radioterapia. Sabe-se que, em desordens progressivamente debilitantes, a eficácia do tratamento é significativamente melhor pela intervenção precoce, o que depende de um diagnóstico precoce. Vários métodos têm sido utilizados no diagnóstico do linfedema do membro superior, entre eles, a cirtometria, volumetria, ressonância magnética, tomografia computadorizada, perimetria, tonometria e a bioimpedância elétrica por múltipla freqüência, os quais têm valor discutível e muitas vezes limitado. Alguns são pouco práticos, dispendiosos e nem sempre validados. Neste trabalho, os autores propõem um novo método de avaliação de linfedema do membro superior, pela pneumopletismografia. Em um grupo de 47 mulheres voluntárias consideradas clinicamente normais avaliou-se, por pneumopletismografia, a quantidade de líquido no antebraço, encontrando-se valores variando de 0,00 a 2,20ml, com média de 0,08ml à direita e, à esquerda, 0,00 a 2,10ml, com média de 0,78ml. Esses achados foram correlacionados com a cirtometria do antebraço direito e esquerdo, com o índice de massa corpórea, com a fase do ciclo menstrual e o número de gestações, encontrando-se correlação positiva da cirtometria nos dois antebraços, correlação positiva da cirtometria com o índice de massa corpórea e correlação positiva da idade com o número de gestações. Encontrou-se, ainda, que a idade tem correlação significativa e negativa com o valor do líquido encontrado no antebraço. Não foi encontrada nenhuma correlação entre as diversas variáveis estudadas e a fase do ciclo menstrual. O volume do líquido encontrado no antebraço direito apresentou correlação positiva com o volume do líquido encontrado no antebraço esquerdo, não havendo correlação com as demais variáveis. O trabalho conclui que a pneumopletismografia é um método diagnóstico não invasivo, pouco oneroso, capaz de medir o líquido no antebraço, em ml. Portanto, conhecendo-se os valores desse líquido em mulheres consideradas

cl clinicamente normais, tem-se parâmetros para se diagnosticar precocemente o linfedema dos membros superiores de causas diversas.

ABSTRACT

The lymphatic circulation was properly considered an integrated body system by ORLOFF RUDBECK's studies dating from the 17th century. Since that time, the function of the lymphatic system has been the object of study. From a clinical viewpoint, investigation seeks knowledge about the dynamics of the lymphatic circulation, leading to peripheral lymphedema, a condition characterized as morbid and chronic, which may be progressive and sometimes severely incapacitating. Among the most frequent causes of upper limb lymphedema is lymphatic flow obstruction due to division and removal of the lymphatic channels and axillary lymph nodes during surgical treatment of breast cancer associated with fibrosis following radiotherapy. It is known that in progressively debilitating disorders a significantly improved treatment efficacy results from early intervention, which, in turn depend on early diagnosis. Several methods have been used for diagnosing upper limb lymphedema, such as cirtometry, volumetry, magnetic resonance imaging, computed tomography, perometry, tonometry and multiple frequency electrical bioimpedance, which have a debatable and often limited value. Some are less practice, expensive and not always acknowledged diagnostic tools. In this paper, the authors propose a new method for evaluating upper limb lymphedema using pneumoplethysmography. In a group of 47 volunteer women considered clinically normal, forearm fluid volume was evaluated using pneumoplethysmography. Values ranging from 0.00 to 2.20 ml were found in the upper right limb (mean value of 0.08 ml) and 0.00 to 2.10 ml in the upper left limb (mean value of 0.78 ml). These findings were correlated with right and left forearm cirtometry, body mass index, menstrual cycle phase and number of pregnancies. A positive cirtometry correlation was found in both forearms. There was a positive cirtometry correlation with body mass index and also with the number of pregnancies. In addition, age was found to be significantly and negatively correlated with forearm fluid volume. No correlation was found between the different variables studied and the menstrual cycle phase. Fluid volume found in the right forearm presented a positive correlation with the volume found in the left forearm and there was no correlation with the other variables. The paper concludes that pneumoplethysmography is an inexpensive noninvasive diagnostic method, which is capable of measuring forearm fluid in ml. Thus, knowledge of this type of fluid volume in women who are considered clinically normal enable us to make an early diagnosis of upper limb lymphedema due to various causes.

1- INTRODUÇÃO

1.1- JUSTIFICATIVA

A preocupação com o linfedema do membro superior, uma das complicações mais mórbidas e freqüentes, decorrente do tratamento cirúrgico do câncer de mama, onde a necessidade da linfadenectomia axilar e/ou radioterapia é, na maioria das vezes, imprescindível, é hoje mola propulsora para a busca de se encontrar um método que permita o diagnóstico precoce desse linfedema, permitindo uma intervenção também precoce, prevenindo complicações físico-funcionais, estéticas, psicológicas e sociais, conseqüente ao seu aparecimento.

Considerando a dificuldade do diagnóstico precoce decorrente da ausência de um método de avaliação universalmente aceito, eficaz e preciso e a discordância entre os autores diversos quanto à escolha de um método mais sensível que a circunferimetria e a volumetria, procedimentos de maior aceitação, é que os autores deste trabalho propõem uma nova forma de avaliar a quantidade de líquido existente no membro superior homolateral à linfadenectomia axilar, procedimento que dá origem a esse tipo de linfedema.

Para isso, estudaram ambos os antebraços de mulheres voluntárias consideradas clinicamente normais, por pneumopletismografia, instrumento não invasivo, para determinar o valor de líquido existente nesses membros.

Determinado esse valor através do método proposto neste estudo, os autores propõem, ainda, em estudo posterior, o conhecimento do valor do volume de líquido no pós-operatório do câncer de mama com linfadenectomia axilar.

Com isso, possibilita-se o conhecimento precoce de alteração desse volume do membro homolateral à cirurgia, previamente avaliado, antes que o quadro clínico do linfedema seja evidente.

A partir desse diagnóstico precoce, intervenções precoces também podem ser realizadas, minimizando o aparecimento desse evento mórbido e assustador que é o linfedema.

1.2- ANTECEDENTES DA LITERATURA

Durante as últimas décadas, a incidência do câncer de mama tem aumentado de 1% a 2% ao ano, estimando-se em um milhão de casos novos diagnosticados a cada ano. Os índices mais altos são encontrados em países industrializados da Europa e América do Norte. No ano de 2000 foram diagnosticados nos Estados Unidos da América do Norte cerca de 180.000 casos, havendo, aproximadamente, 50.000 mortes de mulheres por câncer de mama (SEER, 2000).

No Brasil, as estimativas feitas pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA), para o ano de 2002, são de 30.090 casos novos de câncer de mama, correspondendo a 10% de todos os casos de câncer no Brasil e 20,4% do número total de neoplasias malignas em mulheres. Estima-se que 9.115 mulheres morrerão em consequência de câncer da mama, correspondendo a 7,4% das mortes por câncer em 2002 e 16,1% das mortes de mulheres por câncer (INCA, 2002).

Esses números fazem com que o carcinoma de mama seja uma doença muito estudada atualmente, levando ao desenvolvimento de novos métodos propedêuticos e permitindo diagnósticos mais precoces e novas modalidades terapêuticas, visando a cura ou o controle da doença, oferecendo menos seqüelas e melhores condições de vida para as pacientes após o tratamento (FRYKBERG e BLAND, 1994).

A primeira descrição factual de uma mastectomia, tal como ela era praticada na época, foi feita pelo cirurgião grego Leônidas, que trabalhou na escola de Alexandria por volta de 180 d.C. A sua prática de executar a mastectomia por meio de incisão e cauterização alternadas persistiu inalterada durante, pelo menos, os 1.500 anos seguintes. Durante a Idade Média, a excisão era recomendada para tumores pequenos, sendo tratados com dietas, sangrias e aplicações tópicas apenas os localmente avançados (BRENELLI, 1994).

A retirada da mama como forma de tratamento surgiu no século XVI e foi aprimorada no século XVII com o desenvolvimento de instrumentos cirúrgicos para a realização da cirurgia. A partir da metade do século XIX, dois importantes avanços da

Ciência prepararam o caminho de uma cirurgia efetiva para o carcinoma de mama, que são a descoberta e o desenvolvimento da anestesia geral e a disseminação da teoria microbiana das doenças e dos princípios de anti-sepsia. Nas últimas décadas do século XIX, foram introduzidos detalhes na técnica, constituindo o protótipo da mastectomia radical e mastectomia radical modificada, largamente utilizadas no século XX (DANTFORTH e LIPPMAN, 1945).

A era moderna do tratamento cirúrgico do câncer mamário iniciou-se no final do século XIX, com a descrição da mastectomia radical por ¹HALSTED, em 1894. A grande inovação no tratamento de HALSTED foi o objetivo da cura definitiva, pois, até então, o câncer de mama era considerado uma doença incurável (BRENELLI, 1994).

O conceito lógico e científico de HALSTED baseava-se nos princípios de que a doença era primeiramente local, apresentando disseminação centrífuga, ou seja, a doença se iniciava na mama e disseminava para os linfonodos loco-regionais e, posteriormente, para os tecidos distantes da mama.

Desta forma, acreditava-se que a ressecção em bloco da mama, dos músculos grande e pequeno peitorais e dos linfonodos regionais (axilares e interpeitorais) permitiria o controle da doença (HARRIS e OSTEEM, 1985).

De acordo com a extensão do tumor, a mastectomia tornou-se, algumas vezes, mais radical com a retirada dos linfonodos da mama interna e região supraclavicular e, outras vezes, menos radical, conservando o músculo peitoral maior ou o maior e o menor (PATEY e DYSON, 1948; VERONESI e ZINCO, 1967; HAANGENSEN, 1991).

O estudo dos resultados obtidos com a mastectomia, principalmente em relação à recidiva local da doença, levou à necessidade de se combinar a cirurgia com outros métodos terapêuticos, e a radioterapia representou um papel crítico no tratamento multidisciplinar do câncer de mama. Desde então, inúmeros trabalhos têm mostrado a

¹ HALSTED, 1894 apud BRENELLI, H.B. **Influência da reconstrução mamária imediata com retalho miocutâneo abdominal no prognóstico e na qualidade de vida.** Campinas, 1994. [Tese - Doutorado - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas].

utilidade da radioterapia no tratamento pré e pós-operatório, com o objetivo terapêutico ou paliativo (ARIAL 1979, BALAWAJDER et al., 1983; RODGER et al., 1983).

Os resultados do tratamento combinado, multidisciplinar, marcaram o início de uma mudança na abordagem dos pacientes. Com os conhecimentos adquiridos, a evolução dos métodos diagnósticos e o aprimoramento da terapia por radiação e drogas antitumorais estabeleceram-se, a partir de 1970, procedimentos cirúrgicos menos mutilantes, seguidos dos tratamentos adjuvantes (MADDOX et al., 1983).

A partir de 1974, começam a aparecer propostas de cirurgia sem linfadenectomia axilar, associada à radioterapia (HAYWARD, 1994). No entanto, houve mais recidivas locais e a distância, e menores taxas de sobrevida no grupo da cirurgia conservadora em comparação com o grupo submetido à mastectomia radical. A associação de linfadenectomia axilar com radioterapia na cirurgia conservadora proporcionou taxas de sobrevida geral e sobrevida livre de doença semelhantes às tratadas com cirurgia radical. Essas são as técnicas de quadrantectomia com axilectomia (VERONESI et al., 1981) e a tumorectomia com linfadenectomia axilar (FISCHER et al., 1985).

A partir desses trabalhos, o tratamento conservador do câncer de mama com a linfadenectomia axilar sempre presente passou a ser aceito pela comunidade médica, representando, ainda hoje, uma etapa fundamental na abordagem do carcinoma de mama (FENTIMAN et al., 1995; TORRESAN, 2001).

A dissecação axilar de rotina justifica-se pela alta taxa de resultados falso-negativos do exame clínico da axila; ou seja, em cerca de 30% dos casos de pacientes com axila clinicamente negativa, o exame histológico mostrará metástases linfonodais (SACKES e BAUN, 1995).

Outro aspecto relevante é que o estado dos linfonodos axilares constitui o fator prognóstico isolado mais importante nas pacientes com carcinoma de mama (DENT, 1996). Em 20% das pacientes com câncer de mama não submetidas à dissecação axilar, houve recidiva, enquanto que naquelas submetidas à linfadenectomia axilar, essa recidiva foi de 1% a 2% (FISCHER et al., 1985).

No entanto, a linfadenectomia axilar é uma cirurgia que pode apresentar seqüelas e complicações em até 70% dos casos, interferindo, de maneira negativa, na qualidade de vida dessas pacientes (WARMUTH et al.,1988). Entre as complicações, podemos observar a necrose do retalho cutâneo, formação de seromas, infecção da ferida cirúrgica e linfedema do membro superior homolateral à mama operada.

A incidência do linfedema do membro superior por mastectomia radical é difícil de ser quantificada, porque, na literatura, os critérios não são bem estabelecidos para identificar essa complicação.

A incidência encontrada na literatura varia de 3% a 42%, segundo análise bibliográfica realizada por MAMEDE, 1991.

Em nosso serviço no CAISM, em uma revisão retrospectiva de 433 casos, a incidência de linfedema do membro superior secundário à linfadenectomia axilar e radioterapia encontrada entre os anos de janeiro de 1992 a dezembro de 1997 foi de 9,7%.

Estima-se que, hoje, pelo menos entre um e dois milhões de mulheres com câncer de mama que foram submetidas à linfadenectomia axilar estão vivas, sendo que 400.000 delas convivem diariamente com desfiguramento, desconforto e incapacidade pelo aumento de volume do membro superior homolateral à cirurgia. Após a recidiva, o linfedema é a mais temível seqüela do tratamento do câncer de mama (PETREK e LERNER, 2000).

Atualmente, desenvolvem-se técnicas conservadoras para predizer o estado dos linfonodos axilares nas pacientes com axila clinicamente negativa, sem a realização da linfadenectomia axilar, localizando e analisando o linfonodo sentinela, com o objetivo final de não realizar a dissecação da axila nos casos desnecessários, reduzindo a morbidade do procedimento, principalmente o linfedema (GIULIANO et al.,1997; VERONESI et al.1997).

Apesar desses novos conhecimentos, temos que realizar, por muito tempo ainda, a linfadenectomia axilar, sendo necessário conhecermos melhor a fisiopatologia do linfedema e a melhor maneira de diagnosticá-lo.

1.3- O SISTEMA LINFÁTICO

1.3.1- Histórico da Linfologia

Descobertas quase que simultâneas foram feitas no século XVII no campo da linfologia por ASSELY, PECQUE, BARTHOLIN, MASCAGNI e, possivelmente, por JOLIFFE. Mas foi com OLOF RUDBECK, anatomista da Suécia (1630-1708), gênio da botânica, química, física, matemática, astronomia, música, arquitetura e engenharia é que a circulação linfática foi considerada corretamente como um sistema integrado do corpo (CHIKLY, 1997).

A descoberta tardia do sistema linfático deu-se, provavelmente, pela transparência da linfa e a dificuldade de se observar vasos linfáticos durante as dissecações brutas, embora muitas civilizações antigas tenham identificado alguns componentes desse sistema. Nenhuma delas, porém, concebeu o sistema linfático como uma cadeia vascular extensa (CHIKLY, 1997).

A estrutura e função do sistema linfático têm sido objeto de estudo desde o século XVII, sendo que hoje se dá ênfase aos estudos da bioquímica, técnicas imunológicas e microscopia de alta resolução, além de técnicas através de imagens minimamente invasivas e que têm colaborado, em muito, com as investigações a respeito desse tema, sendo alguns resultados tangíveis.

Sob o ponto de vista clínico, investigações buscam desvendar o conhecimento da dinâmica da circulação linfática, a qual viabiliza o linfedema periférico caracterizado por uma condição mórbida, crônica, podendo ser progressivo e, às vezes, severamente incapacitante, condição essa que, surpreendentemente, muitas vezes, parece negligenciada e ignorada, mesmo entre os mais conscienciosos profissionais (CAMPISI, 1998).

A Sociedade Internacional de Linfologia, fundada em 1966, em Zurique, Suíça, bem como outras associações científicas foram criadas, buscando novas atitudes frente à negligência em relação ao conhecimento da linfologia. Resultados dessa nova postura estão sendo conhecidos, nestes últimos 30 anos, a respeito das classificações do linfedema e alterações circulatórias linfáticas, graças aos novos conhecimentos da fisiopatologia, de

métodos diagnósticos e, principalmente, das publicações científicas. Pode-se referir ao linfedema, hoje, como uma doença tratável e controlável, como o diabetes e a insuficiência venosa crônica (CAMPISI, 1998).

O conhecimento da epidemiologia e história natural do linfedema secundário também tem sua importância na minimização das complicações e na morbidade. O diagnóstico por imagem ou por outros métodos minimamente ou não invasivos tem sido importante para propor um tratamento e acompanhar o resultado do mesmo, propiciando um diagnóstico cada vez mais precoce.

Histórica e naturalmente, a linfologia é uma ciência multidisciplinar, onde algumas implicações são conhecidas e outras mal definidas, as quais contêm fatos fundamentais para a etiopatogenia, fisiopatologia, prognósticos, diagnósticos e terapêutica.

1.3.2- Considerações Gerais

Para que se possa compreender o conceito de linfedema é necessário que se conheça, em profundidade, o sistema linfático, o qual, quando comprometido, propicia aumento de volume dos segmentos corpóreos, se a capacidade de transporte é inferior que a carga linfática. É definida como capacidade de transporte do sistema linfático a alta permeabilidade do fluxo linfático por unidade de tempo (FÖLDI et al., 1989).

O sistema linfático possui várias funções importantes, entre elas o controle dos fluidos teciduais. Tem como principal função a capacidade de remover os líquidos e proteínas dos espaços intersticiais. As proteínas, por serem macromoléculas, não são passíveis de remoção através do capilar sangüíneo. Em sendo assim, a remoção desses elementos para longe dos espaços intersticiais só é possível, graças a membrana capilar linfática, que se apresenta bem maior que a membrana capilar sangüínea. Há, então, facilidade de remoção desses elementos para longe desses espaços (GUYTON, 1977).

Quando ocorre falência do sistema linfático, associada à inadequada ação dos macrófagos na estagnação de proteína plasmática, pode-se observar o surgimento do linfedema, condição de alta complexidade e morbidade.

O linfedema apresenta características que o fazem diferenciar do edema existente em outros órgãos e sistemas, devendo ser considerado apenas como um dos sinais clínicos presentes na insuficiência vascular linfática (ANDRADE et al., 2000).

Uma das formas da insuficiência vascular linfática é a chamada *insuficiência dinâmica*, cuja origem se dá quando a carga linfática excede a capacidade de transporte. Nesses casos, a anatomia e fisiologia dos vasos linfáticos são normais, porém os mesmos se encontram sobrecarregados. A propulsão da linfa é gerada por contração do linfangion, unidade funcional do sistema linfático, presente entre duas válvulas linfáticas, situadas nos coletores linfáticos.

Em cada linfangion encontra-se uma estrutura que promove o aumento do fluxo linfático se a quantidade de linfa aumentar. Conseqüentemente, os linfáticos iniciais aumentam a formação de linfa se o conteúdo de água e a pressão no interstício aumentarem.

Com o aumento da pressão sangüínea capilar ou diminuição da pressão coloidosmótica do plasma por desequilíbrio entre os processos de filtração e absorção, ou seja, entre a saída de líquido do capilar arterial para o interstício e a saída de líquido do interstício para o capilar venoso e linfático, respectivamente, e com a lesão dos capilares sangüíneos, há aumento da permeabilidade desses capilares, resultando em aumento compensatório do fluxo linfático.

É sabido, então, que um sistema vascular linfático íntegro controla o *conteúdo* da proteína linfática e a carga de água, prevenindo o aparecimento do edema. Tal edema é pobre em proteínas, as quais tem sua remoção do interstício aumentada por aumento compensatório da atividade linfática, como no caso da insuficiência cardíaca congestiva e edemas venosos. Esse aumento compensatório é, segundo FÖLDI et al. (1989), denominado *fator de proteção* contra o edema.

Com a carga linfática menor do que a capacidade de transporte linfático, a compensação linfática é adequada. Porém, se a carga linfática for maior que a capacidade de transporte, há desequilíbrio entre os processos de filtração e absorção, aparecendo, assim, o linfedema.

A *insuficiência mecânica*, outra forma da insuficiência vascular linfática, é também causa de linfedema (edema rico em proteína). Processos patológicos reduzem a capacidade de transporte linfático abaixo do nível da carga protéica linfática normal (FÖLDI et al., 1989).

A *insuficiência da válvula de proteção* também é causa da insuficiência vascular linfática. Pode originar-se, se os linfáticos com capacidade de transporte diminuída forem sobrecarregados pelo aumento da carga linfática (FÖLDI et al., 1989).

Quando a insuficiência linfática é severa pela capacidade de transporte extremamente baixa mas a carga linfática é normal, o linfedema tende a aparecer. Além disso, se a carga linfática for extremamente alta e o sistema vascular linfático saudável, há o desenvolvimento da insuficiência dinâmica descrita anteriormente.

Como consequência da presença crônica de proteínas no espaço extravascular, tem início um processo inflamatório crônico e fibrose, sinais esses que caracterizam o linfedema (ANDRADE et al., 2000).

1.3.3- Incidência do Linfedema

Controvérsias várias existem quanto à incidência de linfedema secundário, mais especificamente aqueles consequentes à linfadenectomia axilar por cirurgia por câncer de mama. Mas, indubitavelmente, a causa mais comumente encontrada é a interferência e obstrução do fluxo linfático pela divisão e remoção dos canais linfáticos e linfonodos axilares associada à fibrose pós-radioterapia.

MAMEDE (1991) descreve incidência entre 3% e 42% após revisão na literatura nas pacientes com linfadenectomia axilar por cirurgia por câncer de mama. SEGESTRON, 1992 observou incidência variando entre 5% e 80% e BRENNAN et al., 1996 incidência de 5,5% a 80%.

Em relação às técnicas cirúrgicas, com o advento de procedimentos mais conservadores para o tratamento cirúrgico do câncer de mama, a incidência de aparecimento do linfedema diminuiu, sendo encontrado em 15.4% após mastectomia

radical modificada (LEIS, 1978), 2% a 3 % após quadrantectomia com linfadenectomia axilar (HAYWARD et al., 1984) e após quadrantectomia com radioterapia (OSBORNE et al., 1984).

²TREVES, em 1957, relata a incidência de 52% de linfedema em pacientes submetidas à radiação pós-mastectomia radical e 25% naquelas sem radioterapia (HORSLEY e STYBLO, 1994).

A não aplicação da radioterapia em axila cirurgicamente dissecada também contribui para a menor incidência do linfedema, por preservação da qualidade elástica dos tecidos moles. Em outras palavras, a radioterapia promove perda da propriedade mecânica elástica dos tecidos moles, levando-os à fibrose tecidual, e conseqüente dificuldade de alongamento e deslizamento, bem como a contratura muscular (MARX e CAMARGO, 1984).

O diagnóstico precoce do câncer de mama, bem como seu tratamento e o conseqüente tempo de sobrevida maior, prevê um aumento do número de pacientes com linfedema do membro superior homolateral à abordagem cirúrgica quando realizada a linfadenectomia axilar.

Estima-se que 25% das pacientes submetidas à cirurgia por câncer de mama com linfadenectomia axilar desenvolverão linfedema do segmento homolateral após tempo e grau de severidade variáveis (ANDRADE et al., 2000).

A discrepância entre os autores quanto ao número de pacientes com linfedema deve-se à diversidade de métodos de avaliação variáveis quanto à sensibilidade e à investigação em épocas diversas.

Segundo ANDRADE et al. (2000), o linfedema secundário à linfadenectomia axilar por cirurgia por câncer de mama tem um índice de progressão volumétrica 3 (três) vezes mais que o linfedema de membros inferiores em um determinado período de tempo.

² TREVES, 1957 apud HORSLEY, J.S.; STYBLO, T. Linfedema na paciente pós-mastectomia. In: COPELAND, E.M. (ed.). **Tratamento compressivo das doenças benignas e malignas**. Kirby, 1994. P.753-95.

MILLER (1984) refere-se ao fato do linfedema aparecer após alguns tipos de cirurgia de mama e irradiação, como “fato infortunadamente não esclarecido” acarretando escasso entendimento dessa entidade clínica.

A linfadenectomia axilar reduz a capacidade de transporte do sistema linfático tributário, isto é, do membro superior e do quadrante do tronco ipsilateral ao membro superior correspondente ao lado da cirurgia. O organismo, na tentativa de superar essa desordem, ativa mecanismos de compensação, tais como a ativação da válvula de segurança devido à radiação e aos linfonodos poupados pela cirurgia, à ativação do fluxo linfático colateral através das anastomoses áxilo-axilar e áxilo-inguinal, ao desenvolvimento das anastomoses linfo-linfáticas no espaço da ressecção axilar e também através da pele (refluxo dérmico). Anastomoses linfo-venosas naturais podem auxiliar a drenagem periférica, o aumento do número de monócitos no capilar sangüíneo na região linfostática e, quando transformados nos macrófagos, iniciam lise proteolítica das proteínas do plasma existentes na linfa, facilitando o fluxo linfático.

1.3.4- Métodos de Avaliação do Linfedema

A ampla variação na incidência descrita de linfedema é, em grande parte, o resultado da ausência de critérios diagnósticos precisos e uniformes. (HORSLEY e STYBLO, 1994). Não se encontra na literatura um método diagnóstico descrito e reconhecido pela sua sensibilidade e confiabilidade, bem como um método que defina escala de medida e severidade da condição ou sua resposta à terapia (CORNISH et al., 1996).

Não há, até o momento, definição de consenso entre os autores, quando a questão diz respeito ao tema referente a um diagnóstico preciso e precoce do linfedema. Vários métodos têm sido utilizados, os quais têm seu valor discutido. Alguns são pouco práticos, dispendiosos e nem sempre validados (PERRIN e GUERX, 2000).

HORSLEY e STYBLO (1994) classificam os métodos para avaliação do linfedema, como métodos de critérios *subjetivos* e de critérios *objetivos*. São considerados critérios *subjetivos* para avaliação do membro com linfedema, a avaliação clínica, bem como as informações colhidas do paciente, as quais nem sempre são precisas.

Esse método de avaliação subjetiva, tanto para diagnóstico quanto para avaliação da evolução do caso e da conduta terapêutica, pode não ser um bom método em determinadas situações. Por exemplo, o fato de a paciente nem sempre ser avaliada pelo mesmo profissional ou, ainda, caso o seja, se passado muito tempo, o profissional terá dificuldades em recordar-se do aspecto clínico real observado no momento da avaliação, mesmo diante da dissertação da ficha clínica.

Como critérios objetivos encontramos a mensuração através da cirtometria, volumetria, ressonância nuclear magnética (RNM), tomografia computadorizada (CT), ultra-som (US), Tonometria, perimetria (optoeletronic limb volumeter), e bioimpedância elétrica por múltipla frequência (MFBIA). Injeção de corante azul patente, radioisotópicos e linfografias são eficazes no diagnóstico etiológico das causas de linfedema e podem ser, também, solicitados durante a evolução do tratamento ou, mais comumente, para confirmar o diagnóstico clínico (HORSLEY e STYBLO, 1994).

Os métodos de maior relevância para avaliar a presença ou não do linfedema são descritos a seguir.

1.3.4.1- Cirtometria

Após revisão em 1998, GERBER demonstrou que o método tradicional através da cirtometria é o mais utilizado, por fornecer uma estimativa do tamanho excessivo do segmento comprometido comparado ao segmento normal, sendo feita a medida da circunferência com fita métrica, 10cm abaixo ou 10cm acima do olécrano ou do epicôndilo lateral. Outros pontos do segmento com fita métrica para a mensuração da circunferência também podem ser estudados (Anexo 6 – Fig.6.1).

A definição mais comum de linfedema é a diferença entre as circunferências de ambos os membros superior em 2cm, aproximadamente. (PETREK e LERNER, 2000). Alguns autores demonstraram que poucos indivíduos têm mais que 2cm de diferença na extremidade dominante em relação à extremidade contralateral (PETREK e LERNER, 2000; SEO et al., 2001).

A presença ou não do linfedema é causa de discordância entre os diversos autores no que se refere à medida da circunferência do segmento estudado. MAMEDE (1991) preconiza a diferença acima de 3cm entre os segmentos para que seja considerado um aumento do volume do mesmo.

Para HUMBLE (1995), apenas a diferença entre 1cm e 1,5cm pode estabelecer o diagnóstico de linfedema. Para este autor, uma diferença inferior a 3cm caracteriza o linfedema como leve; entre 3 e 5cm, como moderado, e superior a 5cm, como severo.

A cirtometria é considerada como método de medida de circunferência pouco oneroso, não invasivo, e que consome, em média, um tempo de 5 a 7 minutos, requerendo até oito medidas, que devem ser precisamente definidas ao longo do membro (CORNISH et al.,1996).

Para a mensuração com esse método é recomendável que as medidas sejam feitas pelo mesmo investigador e nas mesmas condições realizadas inicialmente, principalmente em relação ao período do dia, temperatura ambiente e posicionamento do membro.

PERRIN e GUEX (2000), descrevem a utilização do Leg-O-Meter para medição da circunferência de membros inferiores. Este dispositivo parece ser um método simples, pouco oneroso e reproduzível, que tem sido validado, e que define com precisão a circunferência dos membros. Os autores puderam observar que a medida de circunferência nem sempre se correlaciona com a medida do volume (PERIN e GUEX, 2000).

1.3.4.2- Volumetria

A volumetria é também método simples, não invasivo, pouco oneroso e reproduzível. O membro ou o segmento a ser avaliado é colocado em um recipiente com água. Em seguida, lê-se o volume de água deslocado, que é proporcional ao volume desse membro ou segmento (PERRIN e GUEX, 2000).

KISSIN et al., em 1986, observaram que a medição do deslocamento de água 15cm acima do epicôndilo foi o índice mais sensível. Em 96,4% das pacientes com linfedema, o valor encontrado foi de 200ml, sendo considerada a volumetria como o critério objetivo para se avaliar a presença do linfedema.

As medidas do membro por deslocamento de água, ou seja, pela volumetria, parecem ser mais precisas que a cirtometria, e os resultados demonstram um único valor. Embora a técnica seja pouco utilizada, esse método tem sido validado principalmente por ser facilmente reproduzível (Anexo 6 – Fig. 6. 2).

Para alguns autores, a imersão não é fidedigna e consome tempo desnecessário, além de que a medida do deslocamento, que propicia a diferença entre os membros, pode se dar pela simples lateralidade, ou seja, pela dominância do membro (CORNISH et al.,1996).

1.3.4.3. Tonometria

PILLER e CLODIUS et al. (1976), descreveram o uso de um aparelho, o tonômetro, para medir o edema dos tecidos. A tonometria, método simples, não invasivo, mede quantitativamente o líquido nos tecidos através de uma compressão. Acreditavam que a medida da tensão tecidual no linfedema demonstrava melhor o estado clínico atual do que a medida do membro pela circunferência ou volumetria, sendo então indicado como melhor método.

O princípio da tonometria baseia-se na medida da deformidade produzida por uma força conhecida, atuando por um tempo determinado. O tonômetro é um instrumento que tem, como características, uma superfície plana de 1cm², pesando 30g, que repousa sobre a pele do membro a ser avaliado. Essa superfície é apoiada ao redor do local a ser aferido. Existem, atualmente, vários modelos de aparelhos, similares entre si (Anexo 6 – Fig. 6.3).

O peso do medidor produz no tecido uma depressão que desloca o líquido do local, uma vez que o aparelho é calibrado no início da leitura. Essa depressão é medida em centímetros cúbicos. É importante ressaltar que a tonicidade tecidual varia de indivíduo para indivíduo e no mesmo indivíduo, de um local para outro.

Este método não é capaz de avaliar o volume total do membro e, sim, apenas o volume de uma área preestabelecida para o estudo. A tensão na pele, o tipo de pele mais espessa e a fibrose no subcutâneo podem alterar esses valores. O importante será fazer medidas sucessivas no mesmo local em vários dias.

1.3.4.4- Perometria

O perômetro, tem sido utilizado para comparação com outros métodos. É um instrumento seguro para medida de volume do membro e pode, também, ser usado para medir o padrão do edema durante oclusão venosa pletismográfica.

Sua informação é potencialmente de grande valor para o linfedema, possibilitando medir o tamanho inicial e a forma do membro bem como sua resposta ao tratamento (STANTON et al.,1997).

O perômetro também pode gravar a mudança no volume de pequeno segmento do membro em um período de poucos segundos a vários minutos, quando o fluxo venoso do mesmo é ocluído (STANTON et al.,1997).

O aparelho é constituído por uma moldura quadrada com medidas de orientação vertical, a qual pode ser movida livremente de um lado para outro ao longo de uma placa na base horizontal. Essa moldura contendo raios infravermelhos registra o perímetro ao longo do segmento estudado, do punho à raiz do membro (Anexo 6 – Fig. 6.4).

Os cálculos são baseados nos cortes transversais elípticos ou circulares; a mão não pode ser mensurada, o que dificulta a gravação do volume correto do membro, devido à largura da moldura.

Dados sobre a precisão do perômetro e instrumentos similares são escassos. Embora conveniente, disponível e considerado um método seguro na avaliação do volume do membro, é de alto custo (STANTON et al.,1997).

1.3.4.5- Bioimpedância Elétrica de Frequência Múltipla (MFBIA)

A impedância elétrica é um método útil na avaliação da composição corporal baseado na mensuração de propriedades elétricas do corpo humano. A impedância do corpo faz variar o fluxo na corrente elétrica; os principais materiais condutivos são a água e eletrólitos dissolvidos.

Pela MFBIA é possível determinar, quantitativamente, o grau de acúmulo do fluido do segmento com linfedema (CORNISH et al., 1996).

É um procedimento não invasivo, através do qual ocorre a passagem de uma pequena corrente elétrica AC (contínua) em um segmento corporal, e permite a medição do campo magnético em área segmentar e pré-definida (CORNISH et al., 1996). A MFBIA é um método rápido, de relativo baixo custo, sendo de fácil execução, requerendo um mínimo de treino do operador.

O estudo realizado por CORNISH et al. (2000) demonstraram a evidência do linfedema pela detecção através da MFBIA, quatro meses antes do que deveria ser clinicamente diagnosticado.

Sendo assim, tal método mostra-se como o melhor indicador de linfedema do que a medida do volume do membro realizada por cirtometria (CORNISH et al., 1996).

1.3.4.6- Métodos por Imagem

Entre os exames de imagem, podemos citar a tomografia computadorizada, a ressonância nuclear magnética e o ultra-som (PETREK e LERNER, 2000; SZUBA e ROCKSON, 1998). O exame que utiliza imagens pode sugerir o diagnóstico etiológico em alguns casos.

A ressonância nuclear magnética bem como a tomografia computadorizada é muito boa para imagem dos linfonodos, para mostrar edema e fibrose respectivamente. Contudo, esses métodos são realmente necessários em poucos e complexos casos (CASLEY-SMITH e CASLEY-SMITH, 1995).

Os métodos diagnósticos por imagem apresentam, como desvantagem, o fato de serem caros, além de nem todos serem validados (PERRI e GUERX, 2000).

Em 1993, em Washington, no Congresso Internacional de Linfologia, estudiosos concordaram que apenas o diagnóstico clínico do linfedema é suficiente em 90% dos casos (CASLEY-SMITH e CASLEY-SMITH, 1995).

A Ultra-sonografia é um método não invasivo, que não usa contraste e consiste na representação de imagem na qual ecos são registrados na tela do equipamento por pontos, cujo brilho é igual à intensidade da sua reflexão. Embora não seja método de avaliação volumétrica, pode revelar a presença de fibrose e/ou líquido no tecido celular subcutâneo, bem como permitir a medida da espessura do mesmo (mm), quando utilizada com transdutores de alta frequência (20MHz).

A *Ressonância Nuclear Magnética (RNM)*, investigada por BLOCK em 1946, em Standford, e, posteriormente, por PURCELL, em Harvard, é um dos grandes avanços da medicina no que diz respeito ao diagnóstico por imagem no último século.

³LAUTERBUR produziu, pela primeira vez em 1972, a primeira imagem da ressonância com a molécula de água. As grandes vantagens residem na sua segurança, já que não usa radiação ionizante, na capacidade de produzir cortes tomográficos em vários planos, possibilitando visão panorâmica da área do corpo observada, e na capacidade de mostrar características dos diferentes tecidos do corpo.

É um equipamento computadorizado que utiliza ondas de rádio e campos magnéticos para a obtenção de imagens do corpo humano em vários planos (axial, coronal e sagital).

Esse também não é um método de escolha para a medição do volume de líquido no subcutâneo, por ser complexo e oneroso.

³ LAUTERBUR, 1973 apud REDPATH, T.W. MRI developement in perspective. *Br J Radiol*, 70:70-80, 1997.

A *Tomografia Computadorizada (CT)* é um equipamento computadorizado que utiliza a radiação (Raios-X) para obtenção de imagens diagnósticas. O aparelho realiza fatias milimétricas transversais de diversos órgãos do corpo humano, com ou sem auxílio de contraste iodado. Assim sendo, é possível fazer a medida da espessura do tecido celular subcutâneo em milímetros.

A tomografia, embora seja uma técnica mais rotineira que a ressonância nuclear magnética, não é imprescindível para a avaliação de pacientes tratados com linfedema.

2- OBJETIVOS

2.1- OBJETIVO GERAL

Quantificar o volume de líquido existente no antebraço, em uma área determinada, de mulheres consideradas clinicamente normais.

2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1- Correlacionar os valores do volume de líquido existente nos antebraços direito e esquerdo com a medida da cirtometria nos mesmos locais e o índice de massa corpórea.
- 2.2.2- Correlacionar os valores do volume de líquido existente nos antebraços direito e esquerdo.
- 2.2.3- Correlacionar os valores do volume de líquido existentes nos antebraços direito e esquerdo com a idade.
- 2.2.4- Correlacionar os valores do volume de líquido existentes nos antebraços direito e esquerdo com o dia do ciclo menstrual e o número de gestações.

3- METODOLOGIA

3.1- CASUÍSTICA

O estudo realizado foi do tipo corte transversal, sendo selecionadas 47 pessoas do sexo feminino, com idade entre 19 e 58 anos, voluntárias, que atenderam ao convite de participação nesse grupo de estudo, após serem informadas do objetivo do mesmo e de estarem cientes da forma de mensuração do volume de líquido nos antebraços. Essas pessoas foram atendidas no Laboratório de Procedimentos não-Invasivos da Disciplina de Moléstias Vasculares Periféricas da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP.

Todas as voluntárias do estudo concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1- 1.1).

3.2- CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídas pessoas do sexo feminino, com idade entre 18 e 60 anos, sem patologia clínica conhecida e com membros superiores clinicamente normais.

3.3- CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídas mulheres com história pregressa de erisipela, antecedente de cirurgia nos membros superiores ou na axila, presença de infecção atual ou no passado recente na pele dos membros superiores e em uso de medicação linfotrópica.

3.4- CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO DE VOLUNTÁRIAS

Para a realização do estudo foram incluídas mulheres clinicamente normais, cuja idade variou de 19 a 58 anos, com média de 34,04 anos e desvio padrão de 11,4 anos. Em relação ao estudo menstrual, 44 mulheres (93,6%) encontravam-se na pré-menopausa e 3 mulheres (6,4%) na pós-menopausa, definindo-se como menopausadas aquelas mulheres que se encontravam a mais de um ano em amenorréia. Entre essas mulheres, 36 (76,6%)

eram brancas, 8 (17%) pardas e 3 (6,4%) negras. Entre as mulheres que menstruavam regularmente no momento da avaliação do líquido do tecido subcutâneo no antebraço por pneumopletismografia, 12 (25,5%) encontravam-se na fase proliferativa, 3 (6,4%) na fase ovulatória e 16 (34%) na fase lútea. Entre elas, 13 (27,6%) encontravam-se com ciclo menstrual acima de 30 dias, referindo irregularidade menstrual e 3 (6,4%) encontravam-se na menopausa.

Considerando a paridade na amostra estudada, 21 mulheres (44,7%) eram nulíparas, 10 (21,3%) eram primíparas, 9 (19,1%) eram secundíparas e 7 (15%) eram multíparas. No momento da avaliação pneumopletismográfica, 19 mulheres (40,5%) não utilizavam nenhum método anticoncepcional, 15 (32%) usavam método anticoncepcional hormonal, 6 (12,8%) haviam sido esterilizadas cirurgicamente e 6 (12,7%), usavam método de barreira. Uma mulher (2,1%) não informou se fazia anticoncepção.

Dessas mulheres, 30 (63,9%) informaram vida sedentária, enquanto que 12 (36,1%) responderam que praticavam atividade física com regularidade. Nenhuma dessas mulheres declarou fazer uso de álcool, além do socialmente aceitável, enquanto que 6 (12,8%) eram fumantes e 41 (87,2%) não fumantes.

Considerando-se a lateralidade dessas mulheres, 45 (95,8%) eram destros, 1 (2,1%) era sinistral e 1 (2,1%) ambidestra.

Calculando-se o Índice de Massa Corpórea (IMC) e considerando que, em mulheres, o IMC menor ou igual a 25kg/m^2 é normal, maior que 30kg/m^2 é obesa e maior que 25kg/m^2 e igual ou menor a 30kg/m^2 considerada com sobrepeso, 10 (21,3%) mulheres eram normais, 35 (74,5%) encontravam-se com sobrepeso e 2 (4,2%) eram obesas (Anexo 3 - Tabelas 5.1 a 5.13).

3.5- MÉTODO

O instrumento utilizado para o estudo do volume de líquido existente no antebraço de pessoas do sexo feminino, voluntárias e sadias, foi o pneumopletismógrafo, constituído por uma unidade sensorial, o transdutor, capaz de transformar pressão em

energia, uma unidade modificadora, que recebe o sinal proveniente de um transdutor e o transforma num sinal registrável, e um sistema inscitor.

O pletismógrafo é um instrumento informatizado, com canais disponíveis e independentes para leituras da pressão, com um “software” denominado AqDADOS-4/DOS instalado em um computador, o que permite o armazenamento dos dados obtidos, para posterior transcrição gráfica, com o auxílio de uma impressora tipo *desk-jet* HP 660-C.

Esse equipamento contém uma bolsa inflável (manguito), que envolve uma área do membro superior em estudo em sua circunferência. Essa bolsa é um acessório de borracha com 5cm de largura e 29cm de comprimento, revestido com uma capa de brim, com fechamento auto-adesivo de velcro. As variações de volume da região situada abaixo dessa bolsa (no caso, uma área do antebraço) redundam em variação de pressão em seu conteúdo, a qual pode ser registrada com auxílio de um transdutor.

3.6- DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE LÍQUIDO EXISTENTE NO ANTEBRAÇO COM O PNEUMOPLETISMÓGRAFO

As medidas com o pneumopletismógrafo foram realizadas com circuito preenchido com ar, adotando-se a seqüência de procedimentos descrita a seguir.

Um manguito de borracha medindo 5cm de largura e 29cm de comprimento foi posicionado ao redor do antebraço, 7cm abaixo da prega do cotovelo (Anexo 6 – Fig.6.5).

Tal manguito encontra-se conectado a um transdutor de pressão e este, ao computador, onde são armazenados os dados, para posterior recuperação dos mesmos, sob a forma de gráficos. Foi aplicada pressão no manguito, cujo valor foi visualizado no monitor do computador, sendo dessa forma passível de ser acompanhada durante a realização do exame.

A pressão aplicada foi de 70mmHg no manguito, podendo ocorrer, nesse momento, um declínio gradativo da pressão no manguito, correspondente à diminuição do volume no local estudado em decorrência da remoção do líquido existente nessa região.

Em seguida, aguardou-se um tempo de 2 minutos para a estabilização completa do valor da pressão. Após essa estabilização, foi efetuada a calibração do sistema.

3.7- CALIBRAÇÃO DO SISTEMA

Para a calibração do sistema, foram introduzidos 5ml de ar na câmara do manguito, com auxílio de uma seringa. Esse procedimento de injetar 5ml de ar e retirar, rapidamente, provoca alterações das linhas de base, com desvios ascendentes e descendentes, correspondentes ao aumento de volume e retirada do mesmo volume, repetidamente. Essa calibração provocou uma variação da pressão proporcional a 5ml de volume.

Essas variações foram registradas e posteriormente lidas em milímetros, o que tornou possível o conhecimento do valor do líquido existente no antebraço.

3.8- CONDIÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DO EXAME

O exame foi realizado no prazo de 15 dias, entre 9 e 12 horas da manhã e sob o mesmo clima e temperatura e todas as voluntárias foram submetidas ao exame pelo mesmo investigador.

Nenhuma das participantes havia praticado esportes nesse dia ou qualquer atividade física sob esforço.

3.9- OBTENÇÃO DOS GRÁFICOS E CÁLCULO DO VOLUME LÍQUIDO NO ANTEBRAÇO

1. Cada exame foi impresso em folhas de papel sulfite, AL4, com o auxílio de uma impressora do tipo desk-jet, obtendo-se traçados ascendentes e descendentes em relação à linha de base.
2. Em cada traçado foi possível medir-se o valor do deslocamento da linha de base, em milímetros; durante o exame, por haver queda das pressões no manguito, esta linha descende.
3. O desnível entre o início e o final do traçado foi medido com régua, em milímetros, e registrado.
4. A variação da pressão provocada pela injeção de 5ml de ar também foi lida e anotada.
5. Com os valores obtidos nos itens 3 e 4, determinou-se o seguinte cálculo: se 5ml de ar injetado evidenciou um desnível de X milímetros, o desnível provocado pela queda da pressão no antebraço durante o exame corresponderá a Y milímetros de líquido (regra de três). (Anexo 4 – Graf. 1; Anexo 2 – Fórmula 2.2).

3.10- COLETA DE DADOS

Na *investigação clínica* foram coletados dados de identificação pessoal, história de moléstia atual, história de moléstia pregressa, medicamentos em uso, tabagismo (atual ou pregresso), etilismo, prática de atividade física, uso de anticoncepcional, dia do ciclo em relação ao dia da leitura, a história obstétrica, idade (em anos), peso, altura bem como obtenção do índice de massa corpórea, cirtometria do antebraço bilateralmente e medidas do volume de líquido dos antebraços (Anexo 5 – Gráf. 5.1; 5.2; 5.3).

Na *investigação pneumopletismográfica*, as participantes se posicionaram deitadas, em decúbito dorsal, com os membros superiores ao lado do corpo, imóveis e com o máximo de relaxamento dos membros superiores. (Anexo 6 – Fig.6.6).

Foi utilizada uma fita métrica para medição da cirtometria de ambos os antebraços, antes de ser iniciado o exame pneumopletismográfico. A fita métrica foi colocada 3,5cm abaixo da linha do cotovelo. O membro superior a ser medido encontrava-se, durante a medida, em contração isométrica, com o ombro em flexão a 45° e com o cotovelo estendido e com a palma da mão voltada para cima (Anexo 6 - Fig. 6.7).

4- RESULTADOS

A análise estatística corresponde aos dados do estudo do volume de líquido deslocado, em mililitros, e medidos nos antebraços à direita e à esquerda, em uma população de 47 mulheres voluntárias, consideradas normais.

As *variáveis dependentes* consideradas na análise foram:

- Volume de líquido no antebraço direito;
- Volume de líquido no antebraço esquerdo.

As *variáveis independentes* consideradas na análise foram:

- Cirtometria do antebraço direito;
- Cirtometria do antebraço esquerdo;
- Índice de massa corpórea;
- Idade em anos das participantes;
- Dia do ciclo menstrual até a medição;
- Antecedente obstétrico do número de gestações.

4.1- ANÁLISE ESTATÍSTICA

Numa fase inicial, foram feitas as estatísticas descritivas para as variáveis quantitativas do estudo. Os resultados são apresentados no Anexo 5 - Tabela 5.4.

As estatísticas descritivas apresentadas no Anexo 5 - Tabela 5.4 revelam que as médias da cirtometria tanto no antebraço direito como no antebraço esquerdo são muito próximas e que não houve diferença estatística significativa entre elas.

A idade média das participantes do estudo foi de 34 anos.

A variável ciclo menstrual, ou seja, o tempo desde a última menstruação até o dia do exame, teve uma média de 18 dias; dentro desse grupo foram consideradas também aquelas que não possuem mais o ciclo menstrual ou que estão tendo problemas hormonais atualmente.

A média do índice de massa corpórea foi de 23.

A tabela de coeficiente de correlação de PEARSON (Anexo 5)

Tabela 5.5. foi feita com o intuito de observar algum tipo de relação entre as variáveis em estudo).

Podemos observar que a variável idade tem relação significativa e negativa com o volume de líquido no antebraço esquerdo ($p\text{-valor} < 0,05$), isto é, quando a idade aumenta, o volume de líquido no antebraço esquerdo diminui em 0,30393.

A relação da idade com a massa corpórea é positiva; à medida que aumenta a idade, a massa corpórea aumenta em 0,35134 ($p\text{-valor} < 0,05$).

A idade tem relação direta também com o número de gestações ($p\text{-valor} < 0,05$).

Para a variável cirtometria do antebraço direito, ela tem uma correlação linear quase perfeita com a cirtometria do antebraço esquerdo ($p=0,96370$).

Também encontramos que tem correlação com o índice de massa corpórea, isto é, quando o volume de líquido no antebraço direito aumenta, a massa corpórea aumenta em 0,7857.

A cirtometria do antebraço esquerdo também guarda correlação linear com a massa corpórea e aumenta 0,75434.

O dia do ciclo menstrual não tem correlação linear com nenhuma das variáveis ($p\text{-valor} > 0,05$).

O volume de líquido no antebraço direito tem correlação somente com o volume de líquido no antebraço esquerdo; quando um deles aumenta, o outro incrementa em 0,62055.

4.2- TABELAS DE CONTINGÊNCIA - TESTE χ^2

As tabelas de contingência foram feitas de acordo com as categorias determinadas pelo pesquisador.

O volume líquido nos antebraços direito e esquerdo foi dividido em duas categorias:

- Volume menor que 0,80ml
- Volume maior ou igual a 0,80ml

A cirtometria nos antebraços direito e esquerdo foi dividida, também, em duas categorias:

- Cirtometria menor que 25cm
- Cirtometria maior ou igual a 25cm

O índice de massa corpórea obedeceu à mesma divisão:

- IMC menor ou igual a 23
- IMC maior que 23

Baseadas nessas categorias, foram construídas as tabelas de contingência encontradas no Anexo 5 – Tabelas 5.6; 5.7; 5.8; 5.9.

4.3- TESTES DE HIPÓTESES

4.3.1- O volume de líquido no antebraço (direito e esquerdo) e a cirtometria.

4.3.2- O volume de líquido no antebraço (direito e esquerdo) e a massa corpórea.

Observando o Anexo 5 – Tabela 5.10, para a primeira e segunda comparação de variáveis, com nível de significância de 5% ($p\text{-valor} > 0,05$), podemos dizer que não existe associação entre o volume de líquido no antebraço direito e esquerdo e a cirtometria.

Para o segundo par de variáveis, medindo a associação entre o volume de líquido existente no antebraço à direita e à esquerda e a massa corpórea, com grau de significância ao nível de 5% ($p\text{-valor} > 0,05$), a evidência estatística é suficiente para suportar a afirmação de que não existe associação entre esses valores.

4.4- APLICATIVOS UTILIZADOS

Para esta análise os aplicativos usados para manipulação dos dados e a análise estatística foram: Excel, Word, Minitab, SAS e Látex.

5- DISCUSSÃO

O conhecimento dos edemas é muito antigo, principalmente pelo fato de haver sempre uma área do corpo comprometida e aparente, impossível de ser ocultada e não visualizada.

Esse comprometimento pode ter seu início logo após o nascimento, constituindo-se nos edemas linfáticos de aparecimento precoce, como malformação genética e familiar. Na infância, outros casos de edema podem ocorrer, mas estão ligados a outras afecções que acometem indiretamente o sistema linfático regional, através de compressões, angiodisplasias ou devido a malformações em outros órgãos que não são os linfáticos propriamente ditos.

Entretanto, o grande conhecimento que se tem a respeito das afecções linfáticas acompanhadas de edema, se deve àqueles edemas encontrados nos membros superiores ou inferiores de indivíduos adultos.

Na história antiga da medicina, a documentação é farta e tão bem descrita, além de exibida em pinturas artísticas, que, ainda hoje, seria possível arriscar um diagnóstico etiológico do acometimento relatado.

Assim, várias formas de apresentação dos edemas se devem a causas diversas. Entre elas, podemos citar as varizes de membros inferiores, que culminam com uma linfopatia fibrosa, de caráter mais lesivo, devido a maior filtração nos capilares em decorrência de uma hipertensão venosa crônica, associada a elementos estranhos no líquido linfático, como o fibrinogênio e outras proteínas, que se precipitam e são fagocitadas, promovendo fibrose e encarcerando os capilares sanguíneos e linfáticos. Com a persistência desse quadro, a pele pode evoluir para ulceração, por anóxia, pois o edema dificulta a difusão de oxigênio até as células.

Trombose venosa profunda bem como doenças de outros órgãos – insuficiência cardíaca congestiva, hipertensão arterial, insuficiência hepática, doenças renais crônicas, afecções endócrinas e presença de tumores de várias origens, a infestação parasitária da filariose, alguns medicamentos, eventos idiopáticos, processos infecciosos e procedimentos iatrogênicos –, são fatores que podem induzir ao edema local, regional ou generalizado, alguns, de aparecimento precoce e outros de aparecimento tardio, podendo ou não ser reversíveis (RIBEIRO e GARRIDO, 1985).

As condutas cirúrgicas em mastologia têm sido mudadas significativamente nos últimos 20 anos, tendo os procedimentos cirúrgicos conservadores predominância relevante, porém sempre associados à dissecação linfonodal axilar.

Pesquisas no campo biológico e anatomopatológico sobre fatores prognósticos podem tornar a ressecção axilar, num futuro, talvez próximo, necessária apenas para casos com axila positiva.

No momento atual, porém, o estado dos gânglios axilares continua a ser o índice prognóstico mais eficaz para se estabelecer terapias complementares.

Conforme estudo sobre os linfonodos axilares nesses últimos 20 anos, em 6.000 mulheres operadas, observa-se a tendência à radicalidade, retirando-se os três níveis linfonodais (MARTINO et al., 1997).

O linfedema do membro superior homolateral à cirurgia tem, como fator etiológico de relevância, o procedimento de ressecção dos linfonodos axilares.

A preocupação com as possíveis complicações pós-cirúrgicas nessa área incentiva o estudo do linfonodo sentinela, o qual poderá repercutir no significado e conduta da linfadenectomia axilar.

Em se alcançando o objetivo desse estudo, com certeza, complicações diversas serão prevenidas, principalmente o linfedema.

Nos membros, o edema é fácil de ser diagnosticado e percebido pelo paciente acometido, mesmo não sendo, geralmente, dolorido, o mesmo que acontece com o linfedema congênito e tardio, que é percebido quando se torna evidente uma assimetria entre ambos os membros, inferiores ou superiores.

Em todos os casos onde há edema encontra-se acúmulo anormal de líquido com presença de proteínas, o que propicia a formação de fibrose nesse tecido, agravando ainda mais a obstrução linfática.

O fluido intersticial no membro é mantido graças à Lei de Starling (GUYTON, 1977), isto é, vários mecanismos interagem para equilibrar as forças de pressão dos líquidos para dentro e para fora dos vasos. A parede capilar, por exemplo, é seletivamente permeável e previne a saída em excesso de proteínas plasmáticas para o interstício, e a pressão oncótica intravascular acontece, mantendo o fluido no capilar. Em contrapartida, ocorre a pressão osmótica por substâncias dentro do espaço intersticial. Igualmente, há a pressão hidrostática no capilar, a qual estimula a parede capilar. A pressão hidrostática pode aumentar ou diminuir, dependendo da posição do membro em relação ao coração.

O sistema linfático consiste em uma extensa rede de vasos e glândulas. Os vasos são encontrados em quase todo o corpo. Embora o número de vasos linfáticos em alguns órgãos exceda o número de veias, seu tamanho é menor e são de estrutura delicada.

No membro superior há vasos linfáticos superficiais e profundos, sempre acompanhando as veias superficiais e profundas, respectivamente.

Neste trabalho os autores apresentam um novo método de avaliação de volume de água no antebraço. A ideia da aplicação desse método, teve, como origem, a preocupação em detectar o linfedema que pode surgir após o tratamento cirúrgico para câncer de mama, onde pacientes são submetidos à linfadenectomia axilar. Como consequência, comprometimentos de ordem física, emocional e social acontecem, causando grande impacto nas atividades da vida diária, insatisfação estética e alteração na amplitude de movimento, força muscular e sensibilidade no membro homolateral a cirurgia.

O aumento na tensão do tecido subcutâneo pode causar dor e desconforto, além de tornar a paciente suscetível a desenvolver algum tipo de infecção ou inflamação.

A incidência do linfedema após a ressecção axilar varia, na literatura, consideravelmente, por não haver padrões definidos e precisos nos critérios de avaliação. Acredita-se encontrar uma variação de 6% a 30%. VERVES et al. (2001) observaram, em um segmento de 4,7 anos cerca de 9%, pois, no que diz respeito às medidas entre o membro superior direito e membro superior esquerdo, foram encontradas diferenças $> 2,0\text{cm}$ a $> 2,5\text{cm}$ quando se usou o método por cirtometria e $> 100\text{ml}$ a $> 200\text{ml}$, pelo método da volumetria.

Fatores de risco relacionados ao linfedema também não estão claros e definidos, mas, provavelmente, vários fatores se associem para seu surgimento.

KOKAK e OVERGAARD (2000), consideram três categorias de agrupamento para esses fatores, ou seja, aqueles relacionados ao tratamento do câncer, à doença e ao paciente.

As técnicas cirúrgicas são de grande importância, pois a incidência e a gravidade do linfedema aumentam com a cirurgia radical e com complicações provenientes do tipo de incisão, cicatrização e imobilidade pós-operatória. Sabe-se que a retirada de linfonodos axilares nos três níveis é o principal fator de risco. LILJEGREN e HOLMBERG (1997), encontraram um risco relativo de 1,11 por linfonodo retirado. Pacientes submetidos somente à ressecção de amostras linfonodais axilares evidenciaram o linfedema em 2,8% dos casos. Quando houve ressecção dos níveis I e II da axila, o linfedema variou de 2,7% a 9,4% e, quando foram ressecados os níveis I, II e III, a incidência de linfedema variou de 4,8% a 8%.

A radioterapia associada à linfadenectomia axilar, pelo processo inflamatório a que induz, alterando o reparo dos vasos linfáticos locais e dos tecidos circunjacentes, também se inclui entre os fatores de risco relevantes para o linfedema, pois a presença de fibrose tecidual e a cicatriz cirúrgica contribuem para a resposta diminuída da proliferação e crescimento dos vasos (MEEK, 1998).

ERIKSON et al. (2001), relataram a presença de linfedema em aproximadamente 41% das pacientes submetidas à ressecção axilar e radioterapia e 17% somente com a ressecção axilar.

MOFFAT et al. (1992) observaram que a ressecção dos três níveis da axila e radioterapia na região da mama aumentou o risco de linfedema em até 15%, e, quando em adição de radiação na região axilar, o risco aumentou em 30%. Na cirurgia conservadora, ou seja, na quadrantectomia com linfadenectomia axilar dos níveis I e II, e radioterapia na região mamária, não implicou efeitos danosos nos primeiros três anos do pós-operatório.

Telangiectasias, úlceras na pele, necrose óssea, fibrose da área irradiada e do plexo braquial são algumas das conseqüências da aplicação da radioterapia, o que pode levar a alterações sensitivas e motoras, comprometendo a amplitude de movimento do membro homolateral.

ISAKSOON e FEUK, 2000, observaram 27% de diminuição da amplitude de movimento do ombro e 18% de presença de linfedema em pacientes submetidas à radioterapia axilar, sendo que as que não receberam radiação somente 3% tiveram diminuição do arco de movimento do ombro e 6% linfedema.

RYTTOV et al., 1988, encontraram um risco relativo de 16% de alteração da amplitude do ombro e 6,9% de linfedema com aplicação de radioterapia na axila, plastrão, região supra e infraclaviculares.

A limitação articular provoca diminuição da força muscular, aderências cicatriciais, retrações de pele e planos tissulares profundos, contribuindo para o aparecimento do linfedema. Deiscência cicatricial, lesões nervosas, alterações venosas, infecção e seroma também aumentam a incidência do linfedema. A dissecação e manipulação da cavidade axilar podem afetar a veia axilar, aumentando a incidência de trombose e insuficiência venosa.

ROCKSON (1998) e SVENSON et al. (1994) relatam cerca de 40% a 57% de obstrução venosa nas pacientes com linfedema. LILJEGREN e HOLMBERG, 1997, em um período entre 3 e 12 meses encontraram aumento das alterações no membro superior em pacientes com história de infecção da cicatriz, hematoma e seroma, quando comparadas àquelas que não tiveram tais complicações ($p=0,03$). Na presença de seroma por mais de 30 dias, encontraram 8% de linfedema.

O estadiamento avançado pode ser fator de risco importante para o linfedema. KISSIN et al., 1986, em uma análise univariada encontraram associação entre o tamanho do tumor e o linfedema ($p=0,02$). Em nosso serviço, de acordo com a estatística do Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher (CAISM), a maioria dos casos novos de pacientes que vêm à consulta pela primeira vez apresenta estágios avançados, com predominância dos

tumores maiores que 5,0cm de diâmetro. Isso nos leva a supor que o fator de risco do linfedema em nosso serviço seja, então, significativo se o estadiamento for avançado.

Quanto ao número de linfonodos comprometidos, há discordância da associação com linfedema e quanto à localização do tumor não há na literatura dados que confirmem ou não a associação (RETT e LOPES, 2002).

A idade é fator de muita controvérsia quanto ao risco de linfedema. JÚNIOR et al. 2001, encontraram maior incidência em pacientes com mais de 45 anos ($p < 0,03$). Para KIEL e RADEMACKER, 1996, a incidência variou de 23% em pacientes mais jovens a 56% em pacientes com mais de 55 anos ($p=0,0002$). Ambos sugerem que há menor formação de anastomoses entre o sistema linfático entre pacientes mais idosos.

WARMUTH et al., 1988, encontraram maior incidência de linfedema em mais jovens, acreditando ser devido a uma maior atividade física entre elas ($p=0,004$).

Quanto à obesidade, alguns autores a apontam como fator de risco para o linfedema. WERNER et al. (1991), observaram em um segmento de 5 anos que mulheres com índice de massa corpórea (IMC) maior que 29,2kg/m² exibiram cerca de 36% de linfedema e aquelas com valores abaixo de 29,2kg/m² apresentaram 12%. Sabe-se que a presença de gordura no tecido subcutâneo pode dificultar o transporte de líquidos, além de promover maior susceptibilidade a infecções.

A correlação entre inflamações e infecções com linfedema é bastante estudada, podendo estar associada a traumas, queimaduras e falta de higiene, pois um meio fluido rico em proteínas pode oferecer um meio de cultura para bactérias, resultando em infecções e influência negativa na cicatrização pela baixa oferta de oxigênio.

WARMUTH et al. (1988), observaram 9% de episódios de inflamação e/ou infecção associados com radioterapia ($p=0,001$).

A lateralidade, a hipertensão arterial e/ou uso excessivo do membro foram fatores menos citados entre os autores.

Frente a tantas hipóteses, teorias, conceitos e métodos resta-nos, profissionais dedicados a essa área, a certeza de que ainda não temos, ao nosso alcance, o instrumental prático que determine, com precisão, o diagnóstico precoce do linfedema e a evolução de seu tratamento.

Em 1986, foi implantado no Centro de Atenção à Saúde da Mulher (CAISM) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) o Programa de Fisioterapia Precoce, o qual teve sempre entre seus objetivos a preocupação de prevenir ou minimizar o impacto que o diagnóstico e a terapêutica de câncer de mama induz e medidas para prevenir ou diagnosticar precocemente o linfedema.

Visando não só a atuação assistencial e educativa no aspecto da reabilitação, a fisioterapia enfoca, principalmente, a atenção à prevenção ou minimização das complicações decorrentes do tratamento cirúrgico e complementar (radioterapia e quimioterapia) para pacientes com câncer de mama, dando ênfase ao diagnóstico precoce do linfedema.

Para tanto, observou-se a necessidade de um acompanhamento fisioterapêutico desde o pré-operatório, pós-operatório imediato (entre 7 a 24 horas), pós-hospitalar ou ambulatorial, com seguimento contínuo durante toda a vida.

Nesse primeiro contato com a paciente, além de atuarmos como elemento de apoio na ênfase de orientações e informações junto a equipe multiprofissional, realizamos uma avaliação fisioterapêutica específica, visando a observação dos aspectos físicos, principalmente dos seguimentos passíveis de complicações no pós-operatório, como por exemplo, o aspecto postural e os membros superiores.

A atuação fisioterapêutica no CAISM/UNICAMP, desde o pós-operatório imediato tem, como instrumento principal, a cinesioterapia, a qual sabemos, exerce papel preponderante no desempenho da função linfática comprometida pela cirurgia de mama associada a linfadenectomia axilar, mais enfaticamente, quando somada à radioterapia.

Além da atividade da bomba muscular incrementada pelo movimento, outros procedimentos são acrescidos, tais como a orientação com a pele e a automassagem, a qual tem como propriedade, estimular os processos de adaptação e evolução da linfa, melhorando o desempenho do transporte linfático.

A automassagem é parte da drenagem linfática manual, procedimento esse realizado pela paciente e em seu domicílio.

Pela grande demanda de pacientes que são submetidas a essa cirurgia no CAISM/UNICAMP, torna-se, na prática, inviável a realização rotineira e sistemática da drenagem linfática manual, com objetivo preventivo, realizada no serviço por profissional capacitado.

Embora com ação assistencial contínua, através do programa existente, a presença do linfedema, mesmo em fases mais iniciais (exceto o de origem tumoral), ainda é uma constante em nosso ambulatório

Quando de seu aparecimento, os pacientes são submetidos a uma avaliação, através de anamnese, inspeção e palpação, observando as condições da pele, a consistência do membro superior, coloração, temperatura, condições cicatriciais, presença de fungos, localização do edema, amplitude de movimento e força muscular do membro superior, postura, forma de instalação e patologias associadas.

O método de avaliação usado no Setor de Fisioterapia do CAISM/UNICAMP para definir o aumento do membro superior homolateral à cirurgia, comparado com o membro superior contralateral, sempre foi a cirtometria.

Apesar das vantagens desse método serem estabelecidas, por ser pouco oneroso, despende pouco tempo para sua realização, ser de fácil manejo e não necessitar de profissional especializado e treinado e ser facilmente disponível, dificuldades e desvantagens são encontradas.

Para CAMPISI (1999), pode ser considerado como um dos mais objetivos métodos para avaliação precoce do linfedema, promovendo, assim, conseqüentemente, a intervenção precoce para prevenção ou minimização de possíveis intercorrências futuras à paciente e um alto risco de comprometimento linfostático após linfadenectomias por doença oncológica, principalmente quando associada à radioterapia.

Em uma instituição de ensino não são poucos os profissionais e aprendizes que participam da avaliação do paciente a cada retorno seu. Mesmo sob supervisão, a maneira de manipular a fita métrica para medida do seguimento avaliado varia quando do toque do instrumento na pele, deprimindo mais ou menos o tecido local, o que pode levar a uma diferença significativa quando apenas a pele é tocada sem que se provoque qualquer depressão.

Admitindo ou não, temos que entender a falta de precisão pelas diferenças individuais da mão do pesquisador que manipula a fita métrica, por mais que se padronize a forma de medição.

A falta de precisão na medida se dá, principalmente, em pacientes obesas, com tecido de consistência amolecida, ou naqueles onde há excesso de pele provocado por emagrecimento importante ou redução considerável do linfedema.

O posicionamento do membro superior para a realização do método tem importância relevante, na medida que também promove diferença acentuada dependendo da forma como o membro superior é colocado.

Se o membro superior encontra-se em contração isométrica, ou seja, elevado em flexão de ombro (45°), sem qualquer apoio, a medida da cirtometria tem um determinado valor. Se o membro superior estiver apoiado sobre uma base, esse valor é aumentado, graças ao esparramamento dos tecidos desse membro sobre essa base de apoio.

A precisão dessa medida passa a ter importância se essa mesma paciente deixa de conseguir fazer a medida sem apoio, para fazer apoiada, em decorrência de alguma complicação, como por exemplo, diminuição da força muscular, comprometimento neurológico e/ou articular, dor, entre outros.

Assim, os tecidos moles se deprimem com o apoio na base e as medidas são alteradas em virtude do aumento da área local.

Também com esse método, torna-se impossível identificar o volume total do líquido existente no momento da avaliação, bem como a quantidade de líquido a ser drenado durante todo o processo de tratamento.

Outra limitação desse método é o fato de, às vezes, ambos os membros superiores serem acometidos pelo linfedema, não havendo, portanto, possibilidade de comparação por falta de parâmetro.

A hipertrofia por atividade diária repetitiva, ou melhor, pela lateralidade ou por atividade física predominante no membro do lado homolateral à cirurgia, pode determinar aparência enganosa em relação à presença do linfedema, bem como a falta de consenso comum no que diz respeito ao valor em cm^2 , podendo ser caracterizado como aumento real de volume ou simples aumento dos tecidos moles.

As várias medidas ao longo do membro fornecem, como resultado final, apenas o perímetro em cm em cada ponto e não a quantidade de líquido total do segmento em cm^2 . Para transformar perímetro em volume, são necessários cálculos, passíveis de erros.

Outros métodos descritos nesse trabalho, embora também apresentem alguma vantagem, não são isentos de inadequações e desvantagens.

A volumetria é um método de avaliação capaz de dar a medida volumétrica do membro imerso em um recipiente com água, embora não esclareça o quanto de líquido existe e o quanto deve ainda ser removido para se determinar o sucesso do tratamento.

Além disso, a presença de fibrose, em muitos casos, impede a avaliação do volume de líquido existente, por estar acrescida no volume do membro e a comparação entre os membros pode haver erro em caso de comprometimento bilateral.

Alguns autores consideram esse método preciso, a partir de um valor de deslocamento de água do recipiente de 200ml, enquanto outros autores não o consideram como método fidedigno, consumindo tempo desnecessário.

Outra limitação importante é o fato de que a cada avaliação, uma grande quantidade de água do recipiente deve ser trocada por fator de higiene.

Para um serviço onde a demanda de avaliações diárias de rotina é grande, torna-se inviável a utilização desse método, embora tenha maior precisão que a cirtometria.

O método de avaliação com o perômetro também apresenta desvantagens. Embora sua informação seja potencialmente de grande valor tanto para a avaliação inicial como para a avaliação da resposta ao tratamento, é de alto custo e não pode fazer medição da mão, o que dificulta a leitura do volume total do membro.

A tonometria, outro método simples e não invasivo de avaliação do linfedema também apresenta limitações importantes.

Embora meça a tonicidade tecidual em membros com linfedema, através da deformidade produzida por uma força conhecida em um determinado tempo, esse método não avalia o volume total do membro, mas de uma área pré-estabelecida para a avaliação, por medir apenas o local onde é colocado o tonômetro e, então, aferido em 1cm². Antes do início da leitura, o instrumento é calibrado.

A tensão na pele, o tipo de pele mais espessa e a fibrose no subcutâneo podem alterar o valor das medidas. A tonicidade tecidual varia de indivíduo para indivíduo; sendo assim, a comparação só é válida no mesmo indivíduo e local, pelo mesmo tempo de leitura.

Com a Bioimpedância Elétrica de Frequência Múltipla (MFBIA) pode-se determinar, quantitativamente, o grau de acúmulo fluido no membro com linfedema.

No membro superior dominante e com linfedema em fase inicial, o método por MFBIA pode ter sua precisão discutida, em virtude da hipertrofia muscular, evidenciada na cirtometria.

Além dessa desvantagem, o método é oneroso em relação ao pneumopletismógrafo. Contudo, esse método mostra-se mais preciso que a cirtometria.

Já, os métodos por imagem podem, em alguns casos, sugerir o diagnóstico etiológico.

O Ultra-Som, apesar de indolor, não invasivo e reconhecer a presença de fibrose e líquido no membro, não é método de avaliação volumétrica.

A Ressonância Nuclear Magnética é um método não invasivo, seguro, computadorizado, que tem a propriedade de demonstrar visão panorâmica de área do corpo, mas também não é capaz de medir o volume de líquido no tecido subcutâneo, além de ser complexo e oneroso.

A Tomografia Computadorizada não é método imprescindível para a rotina de pacientes tratados por linfedema e não tem a propriedade de medir o volume do líquido total no membro superior.

Como pudemos observar, nenhum dos métodos é capaz de nos fornecer resultados precisos quanto ao volume total de líquido no tecido subcutâneo do membro superior e, mais ainda, que consiga desprezar a fibrose, muitas vezes existente na presença do linfedema. Pensando na necessidade de se encontrar um método que forneça o volume de líquido removível durante o tratamento no membro avaliado desconsiderando a fibrose, quando existente, é que a pneumopletismografia foi incluída.

Originário da palavra grega “plethismo” significa incremento, aumento, e “graphein” significa registro, inscrição.

Pletismografia é o procedimento que tem por finalidade registrar as variações de volume de segmentos orgânicos, devido ao movimento de líquido dentro e fora desses parâmetros, que estão condicionados ao estado hemodinâmico nos quais os mesmos se encontram.

As primeiras citações referentes à pletismografia devem-se a ¹GLINSON (1622) e SWAMMERDAN (1737), embora somente em 1905, com BRODIE e RUSSEL, é que foi possível a medição do fluxo sangüíneo com pneumopletismógrafo e, em 1909, com os trabalhos de HEWLETT e van ZWALUWEMBERG, é que o método foi significativamente difundido, quando de sua aplicação na elucidação da fisiologia da circulação periférica e na avaliação clínica das doenças vasculares (SILVEIRA, 1999).

¹ GLINSON, 1622; SWAMMERDAN, 1737; BRODIE E RUSSEL, 1905; HEWLETT e VAN ZWALUWEMBERG apud SILVEIRA S. A. F. **Determinação do fluxo arterial com o auxílio da pneumopletismografia e da ultra-sonografia Duplex. Estudo experimental e em voluntários.** Campinas, 1999. [Dissertação – Mestrado - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas].

Mesmo havendo vários tipos de pletismógrafos, diferentes entre si quanto ao mecanismo, o pletismógrafo é constituído por uma unidade sensorial, um transdutor capaz de transformar pressão em energia elétrica, uma unidade modificadora, que recebe o sinal vindo do transdutor e o transforma num sinal registrável, e um sistema inscridor.

Entre os pletismógrafos existentes, podemos citar o pletismógrafo a água ou a ar, de impedância, de capacitância, entre outros.

A pletismografia a água é a mais antiga nas medidas de volume que, embora baseada num princípio simples, é técnica trabalhosa e, por isso, atualmente utilizada apenas em pesquisas.

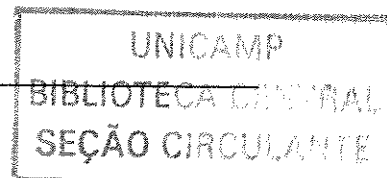
As dificuldades impostas pela pletismografia a água, fizeram com que ²JOHNSON (1932) propusesse a substituição da água pelo ar, criando a pneumopletismografia, cujo sistema é mais simples e mais fácil de ser calibrado. Essa calibração deve ser repetida várias vezes durante o exame (SILVEIRA, 1999).

A pneumopletismografia, utilizada nesse trabalho, possui uma bolsa inflável a qual envolve a extremidade em estudo e contém ar. A região situada abaixo da bolsa apresenta variações de volume, que redundam em variação de pressão no conteúdo da bolsa de ar e podem ser registradas com o auxílio de transdutores.

Outros tipos de pletismógrafos foram desenvolvidos para detectar as variações de fluxo sanguíneo.

A melhor aplicação desse tipo de pletismógrafo é no diagnóstico de doenças venosas, especialmente de trombose venosa profunda, e o teste da capacidade da bomba muscular da panturrilha.

² JOHNSON, 1932 apud SILVEIRA S. A. F. **Determinação do fluxo arterial com o auxílio da pneumopletismografia e da ultra-sonografia Duplex. Estudo experimental e em voluntários.** Campinas, 1999. [Dissertação – Mestrado - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas].



Em 1937, ³HERTZMAN descreveu a fotopletismografia, a qual mede a variação de conteúdo de sangue, pela reflexão da luz em uma pequena área de pele, diferente de outros tipos de pletismografia que medem as variações de volume de um segmento de órgão ou de um órgão inteiro (SILVEIRA,1999).

Embora seja técnica de fácil aplicação, não é capaz de detectar aumento de fluxo regional em função da oclusão venosa.

O *strain-gauge*, outro tipo de pletismógrafo, proposto por ⁴WHITNEY, em 1949, foi utilizado, mais tarde (1953), para medir a circunferência de um segmento do membro humano (SILVEIRA,1999).

Utilizou-se de um tubo de borracha fino e flexível, contendo mercúrio, em cujas extremidades se acoplavam eletrodos de cobre, os quais foram aplicados ao redor do membro. As variações na circunferência do membro causavam variações na resistência elétrica da coluna de mercúrio, que eram proporcionais às mudanças de comprimento do tubo de borracha. Considerando que o segmento do membro em estudo tem a forma cilíndrica, a variação de volume nessa região torna-se função do quadrado do raio e comprimento envolvido. A partir dos registros das variações de comprimento do tubo de borracha, pode-se calcular o fluxo arterial regional.

Em 1957, WINSOR descreve a pletismografia segmentar, que detecta a mudança de volume e de fluxo de um segmento do membro e apresenta a vantagem de oferecer grande flexibilidade, pois permite o estudo de pequenas áreas e pode monitorar as mudanças de volume com boa definição (SILVEIRA, 1999).

³ HERTZMAN, 1937 apud SILVEIRA S. A. F. **Determinação do fluxo arterial com o auxílio da pneumopletismografia e da ultra-sonografia Duplex. Estudo experimental e em voluntários.** Campinas, 1999. [Dissertação – Mestrado - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas].

⁴ WHITNEY, 1949 ; WINDSOR, 1957 apud SILVEIRA S. A. F. **Determinação do fluxo arterial com o auxílio da pneumopletismografia e da ultra-sonografia Duplex. Estudo experimental e em voluntários.** Campinas, 1999. [Dissertação – Mestrado - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas].

RAINES et al., mais recentemente (1976), descreveram a pletismografia segmentar, utilizando semicondutores sensíveis à pressão, aprimorando a técnica.

A grande vantagem do pneumopletismógrafo, no método proposto, é que o valor da quantidade de líquido encontrado no membro superior, é fornecido em mililitros (por haver calibração volumétrica) e não em porcentagem ou pequenas áreas circulares (1cm^2), as quais variam ao longo do segmento.

Em nosso estudo em pessoas do sexo feminino, sadias, o tempo médio de leitura foi de 90 segundos em cada membro, sendo de 5 minutos o tempo total para a execução completa do procedimento.

Além de considerado método de execução rápida, é muito bem tolerado pelos pacientes.

É realizado de forma padronizada, independente do comprometimento de um ou ambos os membros.

Os valores encontrados com o pneumopletismógrafo são registrados sob a forma de gráficos, através de um sistema informatizado, os quais podem permanecer armazenados e recuperados para comparação no momento desejado, através do programa AqDADOS-4.

CATALDO et al.(2001) usaram esse mesmo método para avaliarem o linfedema de membro superior secundário ao tratamento cirúrgico do câncer de mama, com linfadenectomia e/ou radioterapia, e a resposta à pressoterapia (drenagem linfática realizada por bomba de compressão) seguida por contenção inelástica por um período de três semanas. No Anexo 4 – Graf.4.2, observamos a diminuição do volume de líquido conseguido após o tratamento.

A aplicação do método foi realizada no Laboratório de Procedimentos Não Invasivos da Disciplina de Moléstias Vasculares Periféricas da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, com 20 pacientes no pós-operatório de mastectomia com linfadenectomia axilar e radioterapia.

Por ser método de maior precisão, a pneumopletismografia pôde detectar o aumento do volume de líquido existente no antebraço dessas pacientes submetidas ao tratamento por câncer de mama.

A técnica de leitura do estudo acima citado seguiu o mesmo padrão aplicado nesse trabalho.

No acompanhamento aos pacientes tratados ou em tratamento por câncer de mama, a detecção do volume de líquido no antebraço é fator determinante para se justificar a extrema importância do início precoce da fisioterapia através da cinesioterapia (exercícios), da orientação da automassagem (drenagem linfática manual realizada pela própria paciente), da drenagem linfática realizada pelo profissional e/ou pressoterapia.

Para ser interpretado como linfedema secundário à cirurgia por câncer de mama com linfadenectomia axilar, o valor do volume de líquido no membro superior deve ser obtido através da medição no pré-operatório e bilateralmente.

Esse trabalho teve como objetivo conhecer o valor do volume de líquido no antebraço pela pneumopletismografia, em pessoas do sexo feminino que não tinham, até o momento do exame, antecedentes que as sujeitasse ao risco de linfedema.

O conhecimento desse volume servirá para se estabelecer, em nosso serviço, valores de volume no antebraço, que serão considerados padrão de normalidade, facilitando, assim, o controle do linfedema em pacientes sem avaliação prévia.

O controle da quantidade de líquido no pós-operatório poderá ser feito rotineira e periodicamente, por se tratar de método não invasivo e de fácil disponibilidade, o que favorecerá a minimização do aparecimento do linfedema em fases mais avançadas, pois esse poderá ser detectado em fases muito iniciais.

Analisando os resultados encontrados nesse estudo, observamos que as médias de volume do líquido existente encontradas nas mulheres voluntárias saudáveis foram, no antebraço direito, de 0,80ml, e no antebraço esquerdo, de 0,78ml, não tendo significado estatístico. Já, nas pacientes com linfedema estudadas por CATALDO, em 2001, o valor

mínimo de volume inicial medido pelo mesmo método antes do tratamento com pressoterapia e contenção inelástica foi de 2,13ml e o máximo de 38,20ml.

Essa observação do volume de líquido existente no antebraço em pessoas do sexo feminino, saudáveis, parece nos informar que o valor de 1,80ml (95% do intervalo de confiança) pode ser aceito como valor de volume máximo esperado no membro superior das pessoas sadias.

A escolha da pneumopletismografia informatizada apresentou muitas vantagens práticas, e o programa AqDADOS-4 escolhido para as leituras das pressões representa grande economia, além de ser de fácil manutenção.

O manguito de 5cm de largura elegido para ser utilizado neste trabalho bem como a pressão constante de 70mmHg foram definidos após tentativas várias, erros e acertos.

O manguito mais estreito atinge a profundidade com maior facilidade, embora seja mais difícil para manter a pressão constante durante todo o tempo de leitura.

O manguito mais largo apresenta exatamente dificuldade oposta, pois mantém bem a pressão constante durante todo o tempo de leitura, mas perde em sensibilidade, por não variar a pressão e não haver penetração nos tecidos.

O comprimento do manguito deve ser tal, que envolva todo o antebraço, provocando uma diminuição uniforme do líquido em uma área circular.

Essa particularidade do método por pneumopletismografia é que faz a grande diferença com o método da tonometria, que avalia apenas pequenas áreas.

Frente a isso e a maior facilidade de encontrar no comércio um manguito de 5cm de largura é que justificamos a opção feita.

A pressão de 70mmHg também foi definida após tentativas, erros e acertos, pois as pressões mais elevadas que essa provocaram desconforto às pacientes, desencadearam isquemia distal, formigamento dos dedos e da mão e movimentos frequentes das mãos e dedos, atrapalhando as leituras.

Uma pressão menor que 70mmHg mostra um traçado muito longo, devido à pouca penetração do manguito nos tecidos, favorecendo os erros de leitura.

A variação na pressão demonstrada nos gráficos facilitou a leitura do volume, salientou a calibração com 5ml de ar e permitiu um cálculo seguro (Anexo 4 – Graf.4.3). Na presença de muito edema, a variação da pressão é grande e rápida, sendo necessárias várias correções até a leitura final (Anexo 4 – Graf. 4.4).

Com essa metodologia, quando o edema cede de maneira muito lenta, entendemos que está havendo dificuldades na difusão do líquido existente, devido à fibrose já instalada.

É fundamental que durante a avaliação com o pneumopletismógrafo seja observado e registrado o tempo total de difusão do líquido existente, para que o mesmo sirva como parâmetro para leituras futuras, ou seja, para que se possa aplicar o mesmo tempo de ação do manguito nas leituras após a execução dos procedimentos terapêuticos elegidos e, com isso, avaliar a efetividade dos mesmos, possibilitando a aplicação de novas condutas.

Ao observar a análise estatística, percebemos que não houve associação entre o Índice de Massa Corpórea (IMC) e o volume de líquido deslocado nos antebraços, resultado esse inesperado, pois julgávamos que o Índice de Massa Corpórea acima de 25Kg/m², que caracteriza indivíduos com sobrepeso (ANJOS, 1992; ASHWELL,1994; *Boletim da Organização Mundial de Saúde*,1995), teria maior quantidade de líquido no antebraço.

Não houve diferença estatística entre as médias dos valores do volume de líquido nos antebraços direito e esquerdo, sendo a relação considerada não significativa.

A diferença entre o membro superior direito e o membro superior esquerdo na avaliação por cirtometria também foi considerada insignificante, embora o número de participantes destros seja predominante em relação aos sinistros. Em uma amostra maior, acreditamos poder haver aumento da cirtometria no membro superior direito por hipertrofia muscular devido à maior atividade conseqüente à lateralidade.

A correlação do índice de massa corpórea com a cirtometria nos pareceu correta, pois, quando o volume de líquido no antebraço aumentou, o índice de massa corpórea também aumentou.

O surpreendente foi o volume de líquido estar correlacionado negativamente com a idade. Como o volume de líquido entre os membros apresentou pequena diferença, isso nos faz supor que, com a idade, exista menor volume de líquido no tecido subcutâneo do antebraço.

Concluimos que a pneumopletismografia é um método diagnóstico não invasivo, pouco oneroso e de relevante importância por apresentar, como observamos, vantagens cientificamente definidas, as quais, quando comparadas a outros métodos descritos anteriormente, demonstram benefícios indiscutíveis e eficácia singular.

Sabemos que em desordens progressivamente debilitantes, a eficácia do tratamento é significativamente melhor pela intervenção precoce.

A prevenção do linfedema secundário à linfadenectomia axilar, baseada na alta estatística de sua instalação, é feita com o diagnóstico e tratamento precoces, a fim de se evitar sua progressão.

Esse método de avaliação pode ser também comparado com os já existentes, simultaneamente, para demonstrar, de forma científica, sua eficácia.

A maior aplicação deste conhecimento poderá ser no Setor de Fisioterapia do Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher (CAISM) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde são realizadas, em média, 400 cirurgias por câncer de mama por ano.

Com o conhecimento adquirido e domínio da técnica com a aplicação da pneumopletismografia em pessoas do sexo feminino, sem riscos para doença linfática, enfatizamos o potencial e o valor indiscutíveis da assistência fisioterapêutica no pós-operatório imediato de cirurgias da mama com linfadenectomia axilar e radioterapia, diagnosticando precocemente os linfedemas.

As perspectivas para aplicação do método estudado são altamente favoráveis, quando embasadas nesse conhecimento.

Uma das principais justificativas é o fato de que nossa maior preocupação enquanto fisioterapeutas é a de avaliar de forma precisa o tratamento por nós proposto. Assim, questionamos qual a terapêutica que fornece maiores benefícios no menor espaço de tempo e que podemos aplicar nas pacientes com linfedema secundário ao tratamento do câncer de mama?

A resposta, sem dúvida alguma, está no conhecimento do volume de líquido existente no membro superior em pessoas sem risco para o linfedema e conseqüentemente no membro superior homolateral à cirurgia por câncer de mama com linfadenectomia axilar, desde o pré-operatório, no início do tratamento e no decorrer do mesmo.

Se conhecermos o valor do volume de líquido no membro superior desde o pré-operatório e estabelecermos um controle de avaliação pneumopletismográfico através de seguimento de rotina em períodos preestabelecidos, não muito longos, os quais poderão ser definidos em posterior estudo, certamente haveremos de diagnosticar e tratar nossos pacientes muito antes do diagnóstico clínico dessa complicação desagradável, desconfortante e mórbida que é o linfedema.

Avaliando todas as considerações feitas, estamos convictos de que a pneumopletismografia será um exame propedêutico de grande utilidade no diagnóstico do linfedema de membros superiores, pois é um método não invasivo, de baixo custo, que pode ser repetido várias vezes, pois não utiliza nenhuma droga ou fator irradiante e que apresenta uma boa sensibilidade e especificidade, além do que poderá ser difundido a todos os serviços dedicados ao estudo do diagnóstico e tratamento do linfedema de membros superiores.

Podemos, ainda, afirmar que essa metodologia esteve isenta de complicações ou queixas, enfatizando, com isso, mais um fator de fácil disponibilidade desse instrumento aplicado.

6- CONCLUSÃO

- 6.1- O volume de líquido encontrado no antebraço das mulheres consideradas clinicamente normais, com o método proposto, variou entre 0,00 e 2,20ml à direita, com valor médio de 0,80ml, e de 0,00 a 2,10ml à esquerda com valor médio de 0,78ml.
- 6.2- Não houve correlação entre o volume de líquido com a cirtometria e o índice de massa corpórea.
- 6.3- Houve correlação linear positiva perfeita entre o volume de líquido do antebraço direito com o antebraço esquerdo.
- 6.4- Houve correlação negativa da idade com o valor do volume líquido encontrado no antebraço bilateralmente.
- 6.5- Houve correlação entre o volume de líquido existente nos antebraços direito e esquerdo com a fase do ciclo menstrual e o número de gestações.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE M.F.C.: PITTA G. B. B., CASTRO A. A., BURIHAN E. **Cirurgia vascular: guia ilustrado**. Maceió, UNCISAL/ECMAL, 2000.
- ANJOS L. A. Índice de massa corporal como indicadores do estado nutricional de adultos. *Rev Saúde Públ*, 26:431-6, São Paulo, 1992.
- ARIAL I. M. Results of treating 1.178 patients with breast cancer by radical mastectomy and postoperative irradiation where metastases to axillary lymphonodes occurred. *J Surg Oncol*, 12:137-53, 1979.
- BALAWAJDER I, ANTICH P. P., BOLAND J. An analysis of the role of radiotherapy alone and in combination with chemotherapy and surgery in the management of advanced breast carcinoma. *Cancer*, 51:574-80, 1983.
- BRENELLI, H.B. **Influência da reconstrução mamária imediata com retalho miocutâneo abdominal no prognóstico e na qualidade de vida**. Campinas, 1994. [Tese - Doutorado - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas].
- BRENNAN J. M., DEPOMPOLO, GARDEN F. H. Focused Review: postmastectomy lymphedema. *Arch Phys Rehabil*, 77:75-9, 1996.
- CAMPISI C. Lymphoedema modern diagnostic and therapeutic aspects. *Int Angiol*, 18:14-24, 1999.
- CAMPISI C. Lymphology around the world: taking of our achievements as we approach the twenty-one century. *Lymphology* 31:1-3, 1998.
- CASLEY-SMITH, J.R.; CASLEY-SMITH, J. R. What is Lymphedema? **Lymphoedema Association of Australia** (home page), 1995.
- CATALDO J. L. *O uso da pneumopletismografia na quantificação do edema linfático dos membros superiores após tratamento do câncer da mama*. Campinas. 2001. [Tese -Mestrado - Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas].
- CHIKLY, B. Who discovered the lymphatic system? *Lymphology*, 30:186-93, 1997.

PILLER, N.B.; CLOODIUS, L. The use of a tissue tonometer as a diagnostic aid in extremity lymphoedema: a determination of its conservative treatment with benzo-pyrones. *Lymphology*, 9:127-32, 1976.

CONSENSUS DOCUMENT OF INTERNATIONAL SOCIETY OF LYMPHOLOGY EXECUTIVE COMMITTEE: The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema. *Lymphology*, 28:113-7, 1995.

CORNISH, B.H.; BRUNCE, I.H.; WARD, L.C.; JONES, L.C.; THOMAS, B. J. Bioelectrical impedance for monitoring the efficacy of lymphoedema treatment programmes. *Breast Cancer Res Treat*, 38:169-76, 1996.

CORNISH, B.H.; CHAPMAN, M.; THOMAS, B.J.; WARD, L.C.; BRUNCE, I.H. HIRST, C.. Early diagnosis of lymphedema in postsurgery breast cancer patients. *Ann N Y Acad Sci*, 904:571-5, 2000.

CORNISH, B. H.; THOMAS, B.J.; CHAPMAN, M.; WARD, J.C.; HIRST C.; BRUNCE, I.H. A new technique for the quantification of peripheral edema with application in both unilateral and bilateral cases. *Angiology*, 53:41-7, 2002.

DANTFORTH, J.R.; LIPPMAN, M.E. Surgical treatment of breast cancer. In: LIPPMAN, M.E.; LICHTER, A.S.; DANTFORTH, J.R. **Diagnoses management of breast cancer**. Philadelphia W B Sanders Company, 1945. p.45-9.

DENT, D.M. Axillary Lymphadenectomy for breast cancer. *Arch Surg*, 131:1125- 7, 1996.

ERIKSON, V.S.; PEARSON, M.L.; GANZ, P.A.; ADAMS, J.; KAHN, K.L. Arm edema in breast cancer patients. *J Nat Cancer Institute*, 93:96-111, 2001.

FENTMAN, L.S.; HYLAND, D.; CHAUDARY, M.D.; GREGOR, W.M. Prognostic of patients with breast cancer up to 2cm in diameter. *Eur J Cancer*, 327:417-20, 1995.

FISHER, B.; REDMOND, C.; FISHER, E.R.; BAUER, M.; WOLMARK, N.; WICHERMAN, L.; DEUTSCH, M. Ten years results of a randomized clinical trial comparing radical mastectomy and total mastectomy with or without radiation. *New Eng J Med*, 312:674-81, 1985.

- FÖLDI, E.; FÖLDI, M.; CLODIUS, L. The lymphedema chaos. *A Lancet. Ann Plastic Surg*, 22:505-15, 1989.
- FRYKBERG, E.R.; BLAND, K.I. - Evolução dos princípios cirúrgicos para o tratamento do câncer de mama. In: BLAND K.I. e COPELAND E. M. *A mama*. São Paulo, Ed. Manole, 1994. p.611-46.
- GERBER, L.H. A Review of measures of lymphedema. *Cancer*, 83 (12 Suppl. American):2803-4, 1998.
- GIULLIANO, A. E.; JONES, R.C.; BRENNAN N. Sentinel lymphadenectomy in breast cancer. *J Clin Oncol*, 15:2345-50, 1997.
- GOMES, J.C.N. **Índice de massa corporal e expressão do carcinoma mamário ao diagnóstico**. Campinas, 1998. [Dissertação - Mestrado - Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas].
- GUYTON A.C. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro, 6ª edição, Ed. Interamericana, 1977. p.349-63.
- HAAGENSEN C. D. **Enfermedades de la Mama**. 3ª ed., Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana S. A., 1991.
- HARRIS, J.R.; OSTEEM, R.T. Patients with early breast cancer benefit from effective axillary treatment. *Breast Cancer*, 5: 17-21, 1985.
- HAYWARD, J.L.; WINTER, P.J.; TONG, D.; RUBENS, R.D.; PAYNE, J.G.; CHAUDARY, M.A. A new approach to the conservative of early breast cancer. *Surgery*, 95:270-4, 1984.
- HAYWARD, J. Conservative surgery in the treatment of early breast cancer. *Br J Surg*, 61:770-1, 1994.
- HORSLEY, J. S.; STYBLO, T. Linfedema na paciente pós-mastectomia. In: BLAND, K.I.; COPELAND, E.M. (ed.). **Tratamento compressivo das doenças benignas e malignas**. São Paulo, Manole, 1994. p.753-99.

- HUMBLE, C.A. Lymphedema: incidence, pathology, management and nursing care. *Cont Educ*, 22:15503-9, 1995.
- INCA. Instituto Nacional de Câncer: Estimativa de incidência e mortalidade por câncer no Brasil para 2002. Rio de Janeiro.
- ISAKSSON, G.; FEUK, B. Morbidity from axillary treatment in breast cancer. *Acta Oncol* 39:335-6, 2000.
- JUNIOR, R.F.; RIBEIRO, L.F.J.; TAIA, L. Linfedema em pacientes submetidas à mastectomia radical modificada. *RBGO*, 23:205-8, 2001.
- KIEL, K.D.; RADEMACKER, A.W. Early stage breast cancer: arm edema after wide excision and breast irradiation. *Radiology*, 198:279-83, 1996.
- KISSIM, M.W.; QUERCI-DELLA ROVERE, G.; EASTON, D.; WESTBURY G.: Risk of lymphedema following the treatment of breast cancer. *Br J Surg*, 73:580-4, 1986.
- KOKAK, Z.; OVERGAARD, J. Risk factors of arm lymphedema in breast cancer patients. *Acta Oncol*, 39:389-92, 2000.
- LATCHFORD, S.; CASLEY-SMITH, J.R. Estimating limb volumes and alterations in peripheral edema from circumferences measured at different intervals. *Lymphology*, 30:161-4, 1997.
- LEIS H. P. Selective moderate surgical approach for potentially curable breast cancer. In: GALLAGHER, H.S.; LEIS, H.P.; SNYDERMAN, R.K.; URBAN, J.A. (eds). *The Breast*. St. Louis, CV MOSBY, 1978, 232p.
- LILJEGREN, G.; HOLMBERG, L. Arm morbidity after sector resection and axillary dissection with or without postoperative radiotherapy in breast cancer stage I. Results from a randomized trial. *Eur J Cancer*, 33:193-9, 1997.
- MADDOX, W.A.; CARPENTER, J.R.; LAW, A.L.; SOONG, S.J.; CLOUD, G.; URIST, M.M. A randomized prospective trial of radical (Halsted) mastectomy versus modified radical mastectomy in 34 breast cancer patients. *Ann Surg*, 198: 207-12, 1983.

MAMEDE M.V.: Reabilitação de mastectomizadas: um novo enfoque assistencial. Ribeirão Preto. 1991. Tese (Livre Docência) 140p.– **Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto** – Universidade de São Paulo.

MARTINO, G. Prevenção e terapia das complicações. In: **Mastologia oncológica**. Rio de Janeiro, Medsi. Ed. Médica e Cirúrgica Ltda. p.535-59.

MARX, A.G.; CAMARGO, M.C. **Fisioterapia no edema linfático**. São Paulo, Ed. Panamed, 1984. 152p.

MEEK, A. Breast radiotherapy and lymphedema. *Cancer*, 83:2788-96,1998.

MILLER T. A.: Surgical approach to lymphedema of the arm mastectomy. *AM J Surg* 148: 152, 1984.

MOFFAT, F.L.; SENOFSKY, G.M.; DAVIS, K.; CLARK, K.C.; ROBINSON, D.S.; KETCHAM, A.S. Axillary node dissection for early breast cancer? Some is good, but all is better. *J Surg Oncol*, 51:8-13,1992.

OSBORNE, M.P.; ORMISTON, N.; HARMER, C. L.; McKINNA, J.A.; BAKER, J.; GREENING, P. Breast conservation in the treatment of early breast cancer. A 20 years follow-up. *Câncer*, 53:349-55, 1984.

PANOBIANCO, M. S., MAMEDE, M.V. **Acompanhamento dos três primeiros meses pós-tratamento cirúrgico do câncer de mama: estudo das complicações e intercorrências associadas ao edema de braço**. Ribeirão Preto, 1998. [Dissertação – Mestrado - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo].

PATTEY, D. H.; DYSON, W. A. The prognosis of carcinoma of breast in relation to the type of operation performed. *Br J Câncer*, 2: 7, 1948.

PERRIN M., GUEX J. J.: Edema and leg volume: methods of assessment. **Comment In: Angiology** 51 (7): 615–616, 2000.

- PERRIN, M.; GUEX ,J.J. Edema and leg volume: methods of assessment: *Angiology*, 51:9-12, 2000.
- PETREK, J.; LERNER, D. **Diseases of the breast**. HARRIS, J.R.; LIPPMAN, M. E.; MORROW, M.; OSBORNE, C.K., eds., ap.69 2nd ed., 2000.
- RAINES, J.K.; DARLING, R.C.; BUTH, J.; BREWSFER, D.C.; AUSTEN, W.G. Vascular laboratory criteria for the management of peripheral vascular disease of the lower extremities. *Surgery*, 79:21-4, 1976.
- REDPATH, T.W. MRI developement in perspective. *Br J Radiol*, 70:70-80, 1997.
- RETT, M.T.; LOPES, M.C.A. Fatores de Risco relacionados ao linfedema. *Rev Bras Mastol*, 12:39-42 , 2002.
- RIBEIRO, A.P.; GARRIDO, M. Linfangites e Erisipelas. Fundo Es. Byk-Prociex. **Fundação Byk**. São Paulo, 1985.
- ROCKSON, S.G. Precipitating factors in lymphedema: myths and realities. *Cancer*, 83:2814-6, 1998.
- RODGER, A.; MONTAGNE, E.D.; FLETCHER, G. The operative or postoperative irradiation as adjuvant treatment with radical mastectomy in breast cancer. *Cancer*, 51:1388-92, 1983.
- RYTTOV, N.; HOLM, N.V.; QVIST, N. Influence of adjuvant irradiation on the development of late arm lymphedema and impaired shoulder mobility after mastectomy for carcinoma of the breast. *Acta Oncol*, 27:667-70, 1988.
- SACKS, N.P.; BAUM, R. Primary mannegement of carcinoma of the breast cancer. *Lancet*, 3:1402-8, 1995.
- SEER– **National Cancer Institute Sorveillance**, Epidemiology And End Results. Data Base 2000.

SEGESTRON, K. Factors that influence the incidence of brachial oedema after treatment of breast cancer. *Scand J Plast Reconst Hand Surg*, 26:223-7, 1992.

SEO A., RYS M., KONZ S.: Measuring lower leg swelling: optimum frequency for impedance method. *Med Biol Eng Comput* 39 (2): 185–189, 2001.

SILVEIRA, S. A. F. **Determinação do fluxo arterial com o auxílio da pneumopletismografia e da ultra-sonografia Duplex. Estudo experimental e em voluntários.** Campinas, 1999. [Dissertação – Mestrado - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas].

STANTON, A.W.B.; NORTHFIELD, J.W.; HOLROYD, B.; MORTIMER, P.S.; LEVICK, J.R. Validation of an optoelectronic limb volumeter (Perometer). *Lymphology*, 30:77-97, 1997.

SVENSSON, W.E.; MORTIMER, P.S.; TOHNO, E. Colour Doppler demonstrates venous flow abnormalities in breast cancer patients with chronic arm swelling. *Eur J Cancer*, 30:657-60, 1994.

SZUBA, A. N.; ROCKSON, S.G. Lymphedema: classification, diagnosis and therapy. *Vasc Méd*, 3:145-56, 1998.

TORRESAN, R. Z. **Preservação do nervo intercostobraquial em linfadenectomia axilar por carcinoma de mama. Avaliação da sensibilidade do braço.** Campinas, 2001. [Dissertação – Mestrado - Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas].

VERONESI, U.; ZINCO, L. Extended mastectomy for cancer of the breast. *Cancer*, 20: 617-8, 1967.

VERONESI, U.; SACCOZZI, R.; DELVECCHIO, M.; BANFI, A.; CLEMENT, C.; DE LENA M. et al. Comparing radical mastectomy with quadrantectomy, axillary dissection and radiotherapy in patient with small cancer of the breast. *New Eng J Med*, 305: 6-11, 1981.

VERONESI, U.; PAGANELLI, G.; GALIMBERTI, U.; VIALE, C.; ZURRIDA, S.; BEDONI, M. et al. Sentinel node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinical negative lymph nodes. *Lancet*, 349:1864-7, 1997.

VERVES, J.M.; ROUMEN, R.M.; VINGERHOESTS, A.J. Risk, severity and predictors of physical and psychological morbidity after axillary lymph node dissection for breast cancer. *Eur J Cancer*, 37:991-9, 2001.

WARMUTH, M.A.; BOWEN, G.; PROSNITZ, L.R.; CHU, L.; BROADWATER G. Complications of axillary lymph nodes dissection for carcinoma of breast. *Cancer*, 83:1362-8, 1988.

WERNER, R.S.; MCCORMICK, B.; PETREK, J. Arm edema in conservatively managed breast cancer: obesity is a major predictive factor. *Radiology*, 180:177-84, 1991.

8- BIBLIOGRAFIA DE NORMATIZAÇÕES

HARDY E.: Introdução para escrever um projeto de pesquisa. Departamento de Tocoginecologia. **Faculdade de Ciências Médicas**. Universidade Estadual de Campinas, 2002.

FRANÇA, J.L.; BORGES, S.M.; VASCONCELLOS, A.C.; MAGALHÃES, M.H.A. – **Manual para normatização de publicações técnico-científicas**. 4ª ed., Editora UFMG, Belo Horizonte, 1998. 213p.

Normas e procedimentos para publicação de dissertações e teses. Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP. Ed. SAD – Deliberação CCPG-001/98 (alterado/2002).

9- ANEXOS

1.1- Aspectos Éticos

A pesquisa foi elaborada de acordo com padrões para a realização de experiências em seres humanos elaborada pelo Código de Nuremberg (1947), enfatizando o consentimento informado do voluntário, acrescido das diretrizes éticas para pesquisa em seres humanos adotadas pela revisão da Declaração de Helsinque de 1989.

As orientações do Conselho Nacional de Saúde, sobre “ética em pesquisa”, foram seguidas, no momento do início da pesquisa, com base na Resolução CNS 01/88, publicada em 1988. As modificações pertinentes foram feitas e aplicadas, a partir de 1986, com base na Resolução CNS 196/96 – “Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo Seres Humanos”, que revogou a resolução anterior.

Durante todas as fases da pesquisa e compilação de dados foram seguidas as normas editadas pelo Código de Ética Médica (publicado no *Diário Oficial da União*, de 26/01/83), estando, portanto, de acordo com os artigos versados no capítulo XII Pesquisa Médica e capítulo XIII (Publicidade e Trabalhos Científicos).

A obtenção do consentimento informado e livre foi realizada pela pesquisadora.

1.2- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (TCLE) segue rigorosamente o Item da Resolução 196/96, bem como o Comitê de Ética e Pesquisa.

O modelo do Consentimento Livre e Esclarecido adotado às pacientes do estudo encontra-se na página seguinte.

1.3- Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, abaixo assinado, estou informada a respeito do exame por pneumopletismografia a que serei submetida para avaliação do volume de líquido do antebraço à direita e à esquerda, com a finalidade de contribuir com pesquisa de caráter eminentemente científico.

Sei que terei que comparecer ao Laboratório de Vascular do Hospital de Clínicas da UNICAMP uma única vez para a realização do referido exame.

Estou também ciente de que os responsáveis pelo estudo são a fisioterapeuta Maria Cristina Andrade Lopes e o médico Dr. João Potério Filho.

Informo que tenho ciência dos contatos telefônicos dos referidos pesquisadores, para qualquer eventualidade referente à pesquisa.

Campinas, de julho de 2002.

Nome:

Endereço:

Telefone:

Dr. João Potério Filho

FT. M. Cristina Andrade Lopes

Fórmulas

2.1- Fórmula para o cálculo do Índice de Massa Corpórea. Determinação, em Kg/m², da relação entre o peso e a altura das mulheres voluntárias do estudo.

$$\text{Índice de Massa Corpórea (Kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altura}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$\text{IMC (Kg/m}^2\text{)} = \frac{P}{A^2}$$

2.2- Fórmula para o cálculo do volume líquido removível da área estudada. Determinação, em milímetros, dos declínios pressóricos (D), o valor da somatória dos declínios pressóricos (ΣD) e o valor, em cm³, da variação gráfica correspondente à calibração com 5cm³ de ar (C).

$$\text{Pletismografia (cm}^3\text{)} = \frac{\Sigma D \times 5}{C}$$

Características das mulheres avaliadas no estudo**Tabela 3.1.**

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo a lateralidade

Lateralidade	Nº.	%
Destra	45	95,8
Sinistra	1	2,1
Ambidestra	1	2,1

Tabela 3.2.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo o tabagismo

Tabagismo	Nº.	%
Sim	6	12,8
Não	41	87,2

Tabela 3.3.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo o etilismo

Etilismo	Nº.	%
Sim	0	0
Não	47	10,0

Tabela 3.4.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo a altura

Altura	Nº.	%
1,40 – 1,50	1	2,1
1,51 – 1,60	13	26,7
1,61 – 1,70	30	63,9
1,71 – 1,80	3	6,4

Tabela 3.5.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo o peso

Peso	Nº.	%
45 – 55	16	34,0
56 – 65	20	42,5
66 – 75	8	17,0
Acima de 76	3	6,4

Tabela 3.6.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo a cor

Cor	Nº.	%
Branca	36	76,6
Negra	3	6,4
Parda	8	17,0

TABELA 3.7.

Distribuição das mulheres submetidas à neumopletismografia segundo a paridade

Nº. de Partos	Nº.	%
Nulípara	21	44,7
1 Parto	10	21,3
2 Partos	9	19,1
Multipara	7	15,0

Tabela 3.8.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo o estado da menopausa

Estado da menopausa	Nº.	%
Pré-menopausa	44	93,6
Pós-menopausa	3	6,4

Tabela 3.9.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo métodos anticoncepcionais

Método	Nº.	%
Anticoncepcional		
Nenhum	19	40,5
Barreira	6	12,8
Hormonal	15	32,0
Cirúrgico	6	12,8
Não informou	1	2,1

Tabela 3.10.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo a prática física

Atividade Física	Nº.	%
Sim	17	36,1
Não	30	64,0

Tabela 3.11.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo a idade

Idade	Nº.	%
18 – 30 anos	22	46,8
31 – 40 anos	10	21,2
41 – 50 anos	10	21,2
51 – 60 anos	5	10,6

Tabela 3.12.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo o Índice de Massa Corpórea

IMC	Nº.	%
$IMC \leq 25Kg/m^2$	35	74,5
$25m^2 < IMC \leq 30Kg/m^2$	10	21,3
$IMC > 30Kg/m^2$	2	4,2

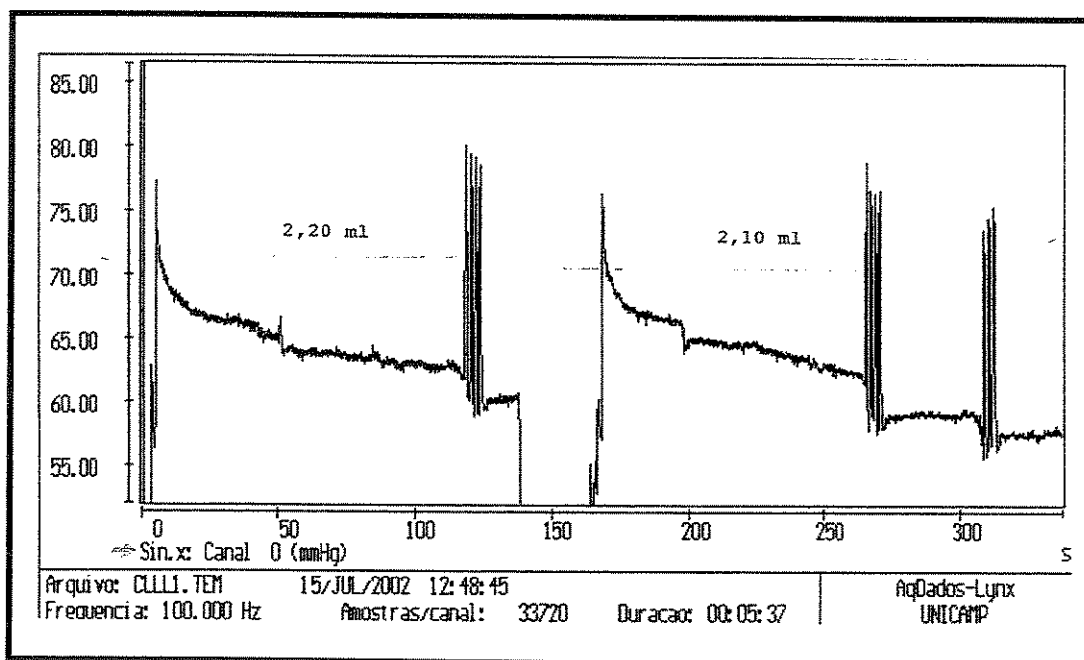
Tabela 3.13.

Distribuição das mulheres submetidas à pneumopletismografia segundo o dia do ciclo menstrual

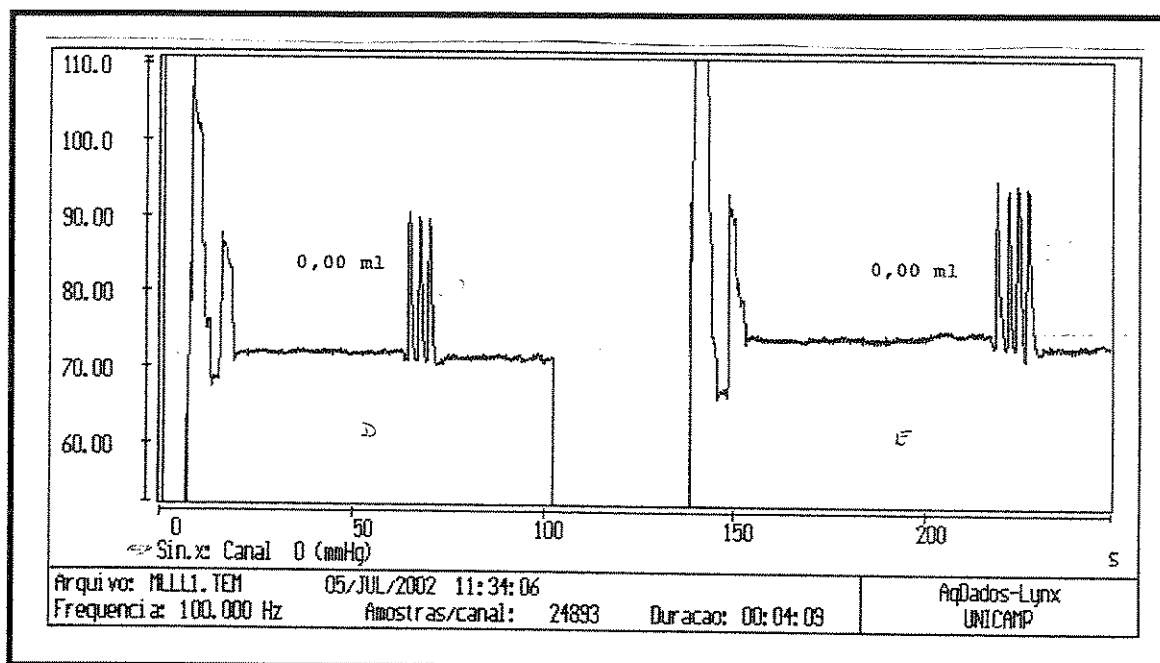
Ciclo Menstrual	N°.	%
Proliferativo	12	25,5
Até 12° dia		
Ovulatório	3	6.4
13° - 16° dia		
Lútea	16	34.0
17° - 28° dia		
Acima de 30 dias	13	27.6
Menopausa	3	6.4

Gráficos

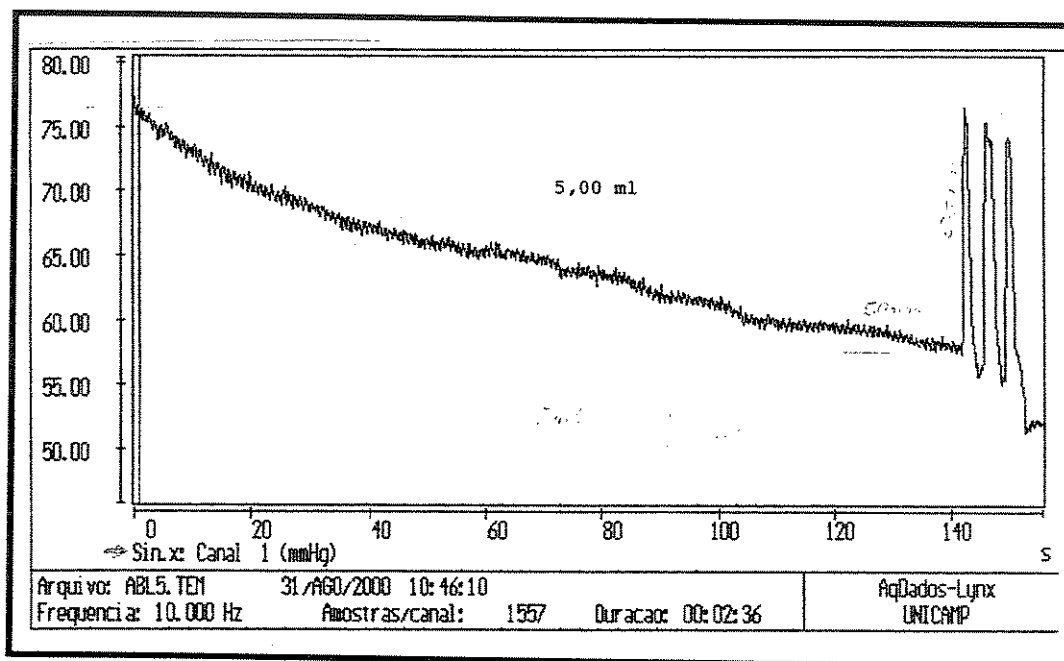
4.1- Expressão gráfica do volume de líquido removível do antebraço.



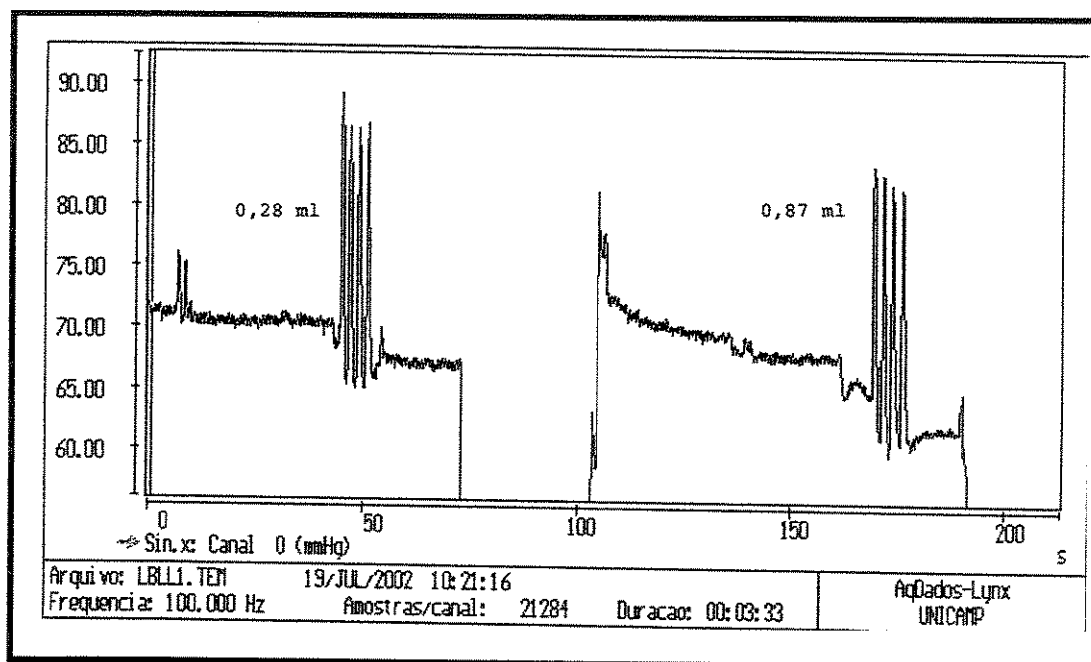
4.2- Desnível obtido com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



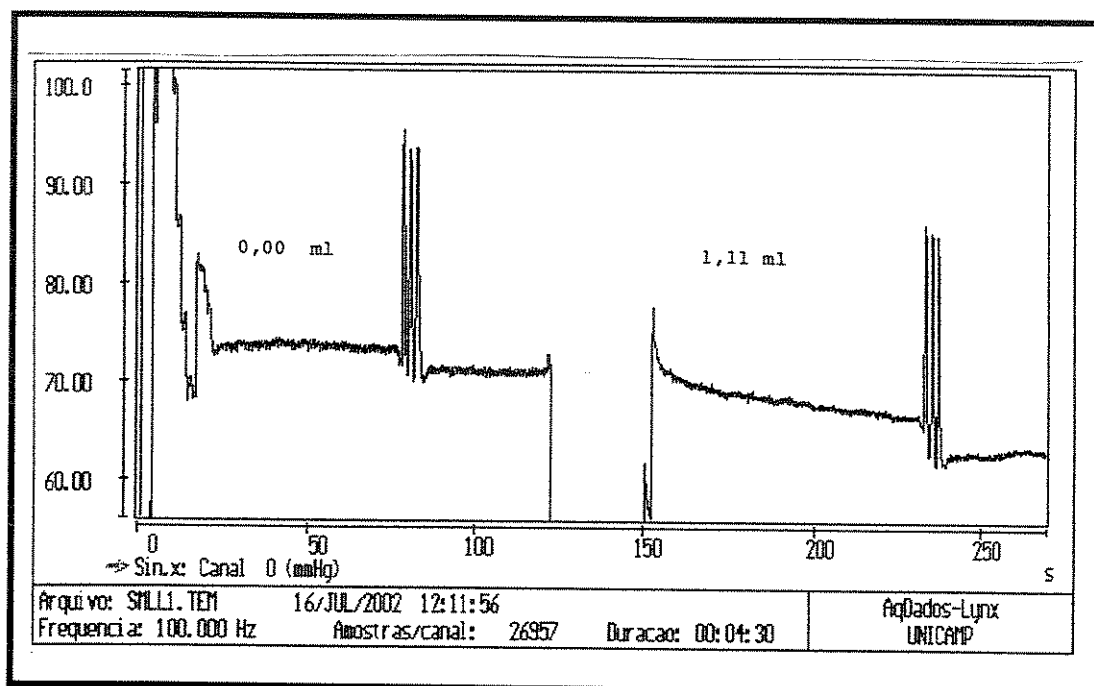
4.3- Expressão gráfica obtida de uma voluntária do estudo, onde houve queda da pressão durante a realização do exame. Leitura em milímetros do desnível da pressão durante o traçado e da calibração com 5ml, à direita. Valores encontrados.



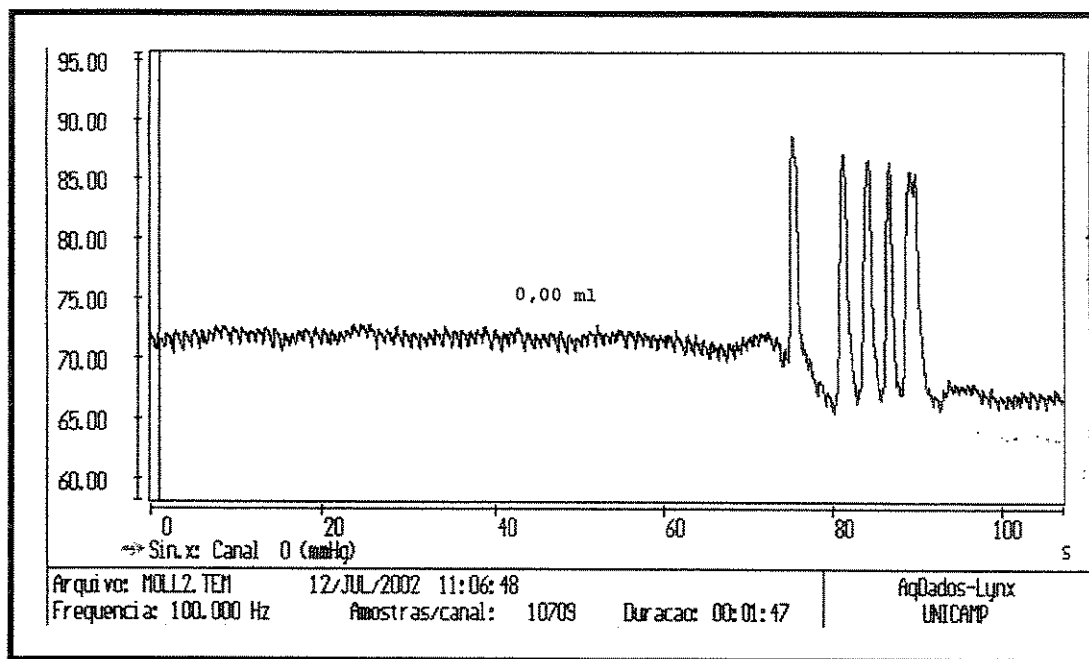
4.4- Expressão gráfica de uma voluntária onde não houve queda da pressão durante o exame (“leitura zero”).



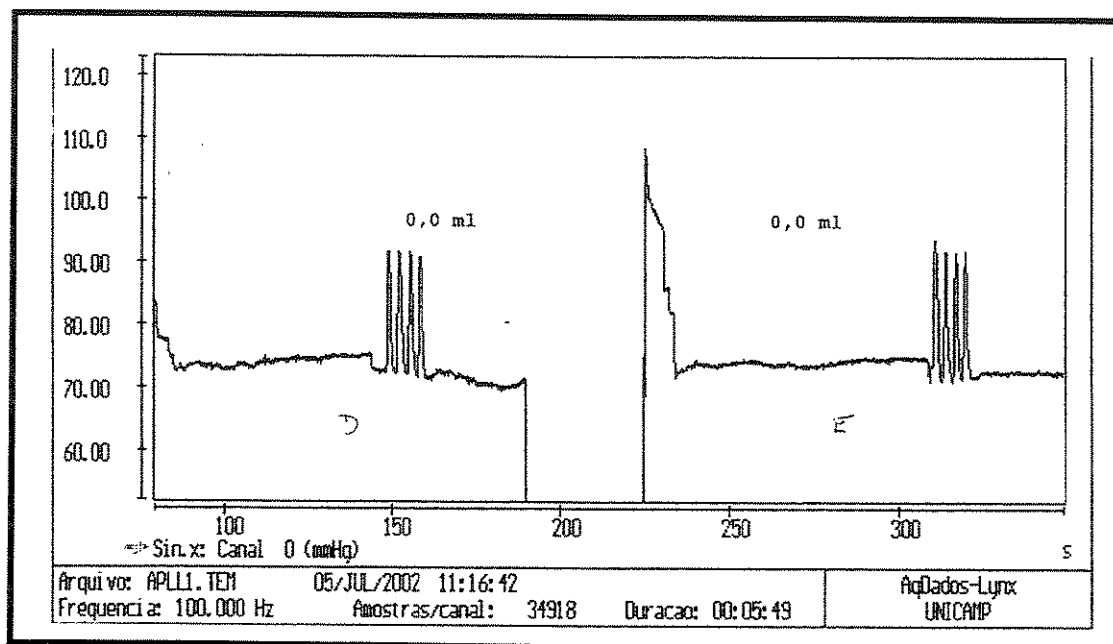
4.5- Expressão gráfica obtida com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



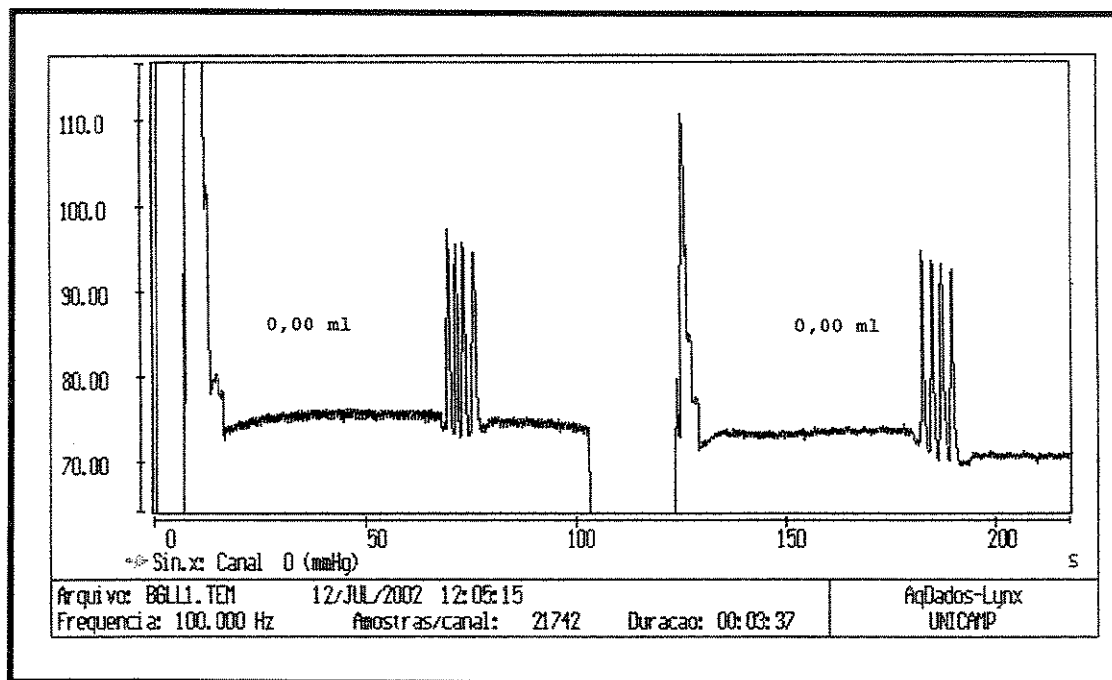
4.6- Expressão gráfica obtida com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



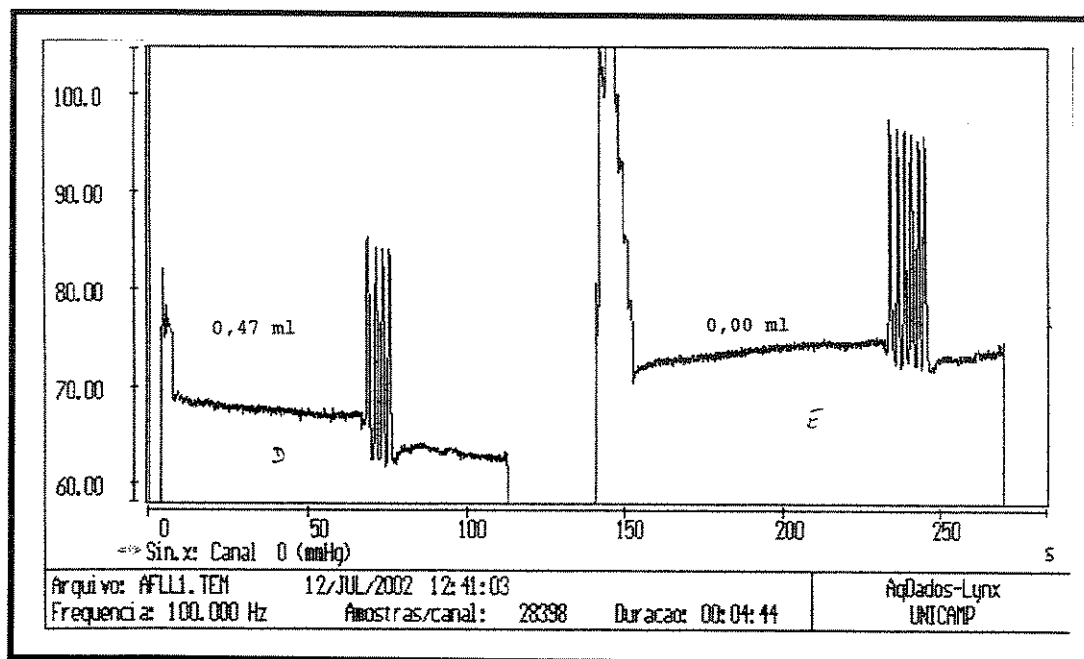
4.7- Expressão gráfica obtida com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



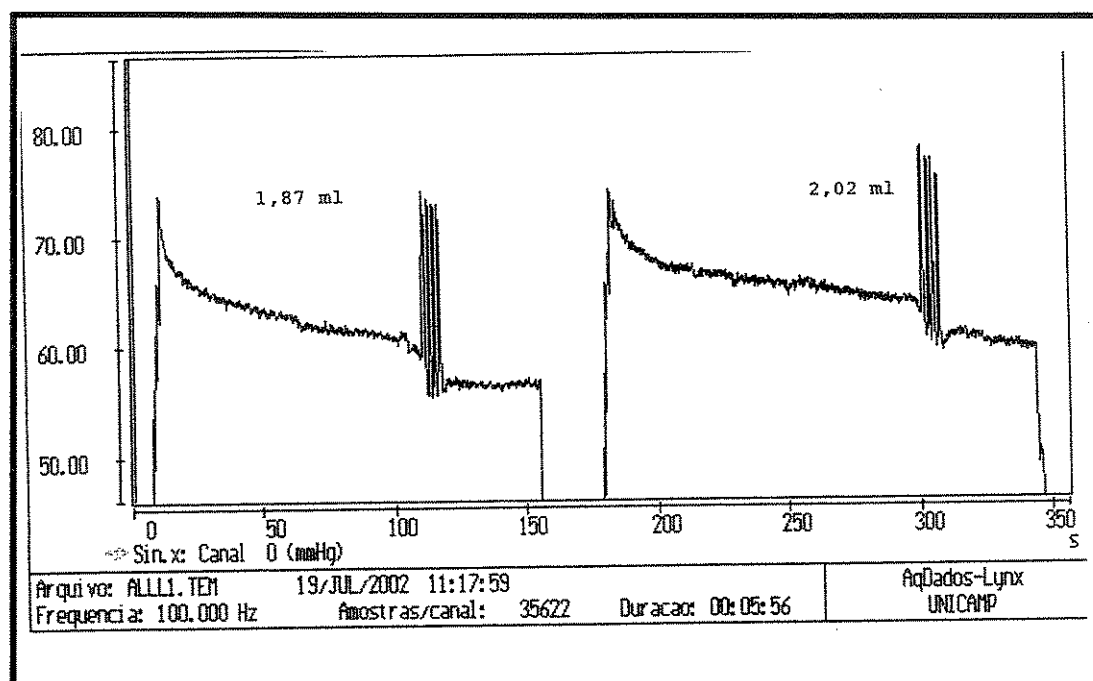
4.8- Expressão gráfica obtida com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



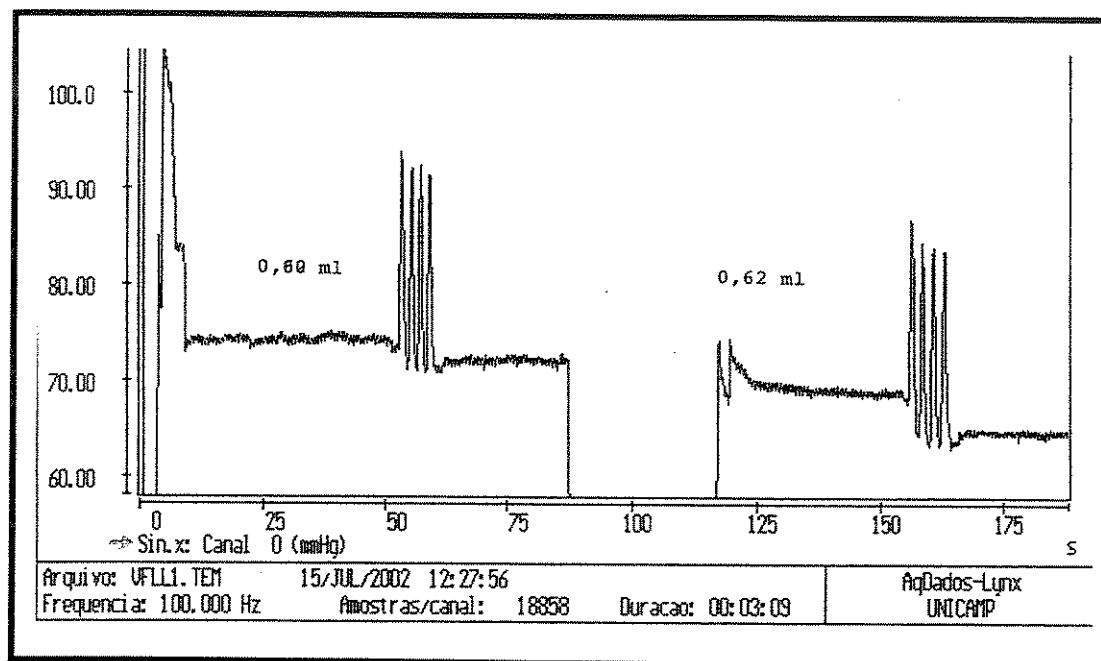
- 4.9- Expressão gráfica obtida com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



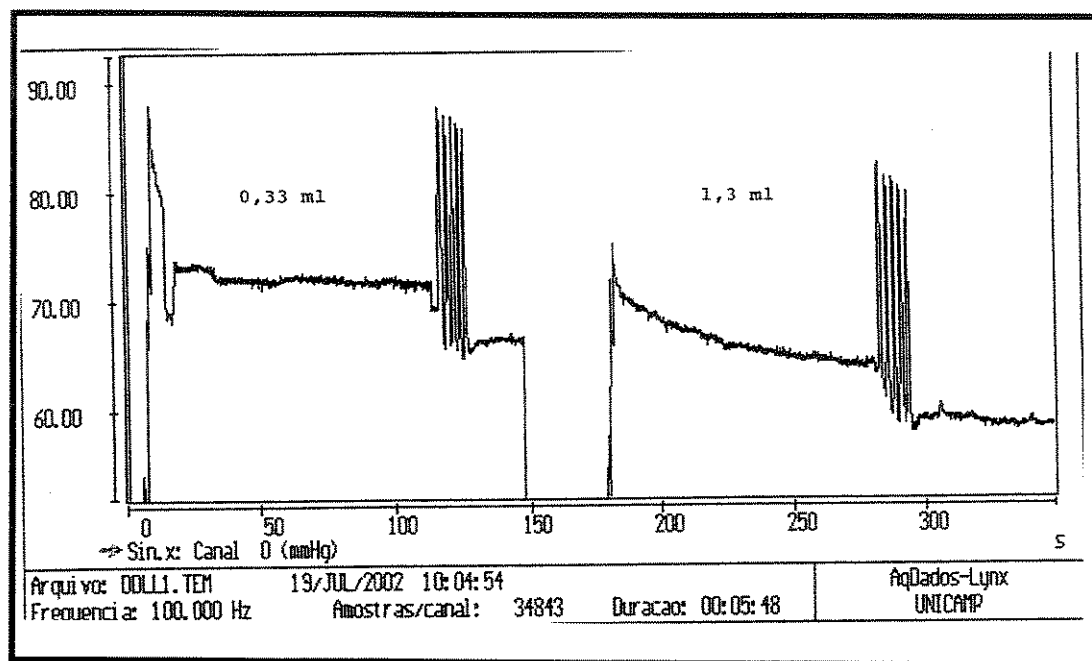
4.10- Expressão gráfica obtida com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



4.11- Expressão gráfica obtida com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



4.12- Expressão gráfica obtida com a aplicação do método por pneumopletismografia representativo das calibrações no manguito com a injeção de volume de ar pré-fixado (5ml) no antebraço (“Regra de três”).



5- Tabelas

Tabela 5.1.

Dados referentes à atividade física, dia do ciclo menstrual no momento do exame, lateralidade, cor, moléstia pregressa e moléstia atual

Número	Atividade Física	Dias do Ciclo	Lateralidade	Cor	Moléstia Pgressa	Moléstia Atual
01	S	6	E	P		
02	N	8	D	N		
03	S	17	D	B		
04	N	28	D	B		
05	S	5	D	B	Hepatite	
06	N	11	D	B		
07	N	30	D	B	Enxaqueca	Enxaqueca
08	N	26	D	B		
09	N	5	D	B		
10	S	N	D	B		
11	S	15	D	P		
12	N	27	D	B	Alergia	Alergia
13	S	6	A	B		
14	N	20	D	B	Rubéola	
15	S	N	D	B	Endometriose.	Endometriose
16	N	N	D	B		
17	N	6	D	B	Anemia	Anemia
18	N	N	D	N		

Número	Atividade Física	Dias do Ciclo	Lateralidade	Cor	Moléstia Progressa	Moléstia Atual
19	S	19	D	B	Depressão	
20	S	N	D	B	HAS	HAS
21	N	15	D	P		
22	N	8	D	B	HAS	HAS
23	N	15	D	B		
24	N	50	D	P		
25	S	36	D	B		
26	N	12	D	B		
27	N	26	D	B		
28	N	28	D	B		
29	N	25	D	B		
30	N	N	D	B		
31	S	10	D	B		
32	N	7	D	N		Anemia
33	N	31	D	B		
34	N	23	D	B		
35	N	27	D	B		
36	N	26	D	B		Arritmia
37	S	N	D	P		
38	S	7	D	B		
39	N	21	D	B		
40	N	21	D	B		
41	N	31	D	B		
42	N	N	D	P		Enxaqueca
43	S	N	D	P	Sinovite	Sinovite
44	N	24	D	P		

Número	Atividade Física	Dias do Ciclo	Lateralidade	Cor	Moléstia Progressiva	Moléstia Atual
45	S	29	D	B	HPV	
46	S	17	D	B		
47	S	66	D	B	Gravidez ectópica	
Média		18,23				
D.Padrão		13,7578				

Tabela 5.2.

Dados referentes ao antecedente obstétrico, anti-concepcional, tabagismo, etilismo, medicação e profissão

Número	Antecedente Obstétrico	Anti-Concepcional	Tabagismo	Alcoolismo	Medicação	Profissão
01	0	N	N	N	N	Faxineira
02	4	Levogem	N	N	N	
03	0	Diane 35	N	N	N	Professora
04	3	N	S	N	N	Secretária
05	3	Barreira	N	N	N	Fisioterapeuta
06	0	Diane 35	N	N	N	Estudante
07	0	Barreira	N	N	Pamelor	Fisioterapeuta
08	0	N	N	N	N	Fisioterapeuta
09	4	Cirúrgico	N	N	N	Monitora
10	1	N	N	N	N	Aux. Adm
11	0	N	N	N	N	Aux. Adm
12	1	Barreira	N	N	Homeopatia	Psicóloga
13	2	N	N	N	Naprosine	Vendedora
14	0	Mercilon	N	N	N	Psicóloga
15	1	N	N	N	N	Fisioterapeuta
16	-	-	N	N	-	
17	0	Diminut	N	N	Suf. Ferroso	Estudante
18	-	N	S	N	N	Aux. Adm
19	0	Diane 35	N	N	Homeopatia	Professora
20	2	Barreira	N	N	N	
21	2	Cirúrgico	N	N	Capoten	Aux. Adm
22	0	Femiane	N	N	N	Fisioterapeuta
23	1	Cirúrgico	N	N	PropanoloL	Aux. Adm

Número	Antecedente Obstétrico	Anti- Concepcional	Tabagismo	Alcoolismo	Medicação	Profissão
24	2	Cirúrgico	N	N	Diclofenaco	Aux. Adm
25	1	DIU	N	N	N	Aux. Adm
26	0	Mercilon	N	N	N	Aux. Adm
27	0	N	N	N	N	Fisioterapeuta
28	0	Microdiol	N	N	N	Fisioterapeuta
29	4	N	S	N	Captopril	Comércio
30	2	N	S	N	N	Aux. Adm
31	1	N	N	N	N	Fisioterapeuta
32	0	N	N	N	N	Aux. Adm
33	2	N	S	N	Dorflex	Aux. Adm
34	0	Gynera	N	N	N	Aux. Adm
35	2	Cirúrgico	N	N	N	Aux. Adm
36	1	N	N	N	Propanolol	Aux. Adm
37	1	Cirúrgico	PAROU	N	N	Técnica RX
38	1	N	N	N	N	Fisioterapeuta
39	0	N	N	N	Miorrelaxante	Fisioterapeuta
40	0	Selene	S	N	N	Fisioterapeuta
41	0	Selene	N	N	N	Fisioterapeuta
42	2	N	N	N	Clistin	Aux. Adm
43	0	Cerazette	N	N	N	Aux. Adm
44	3	Barreira	N	N	N	Aux. Adm
45	0	Femiane	N	N	Diclofenaco	Fisioterapeuta
46	0	N	N	N	N	Fisioterapeuta
47	1	Gínesse	N	N	N	Fisioterapeuta
Média	1,0444					
D.Padrão	1,2423					

Tabela 5.3.

Valores da Cirtometria, Massa Corpórea, e Volume Líquido

Número	Idade	CM D	CM E	Diferença CM D e CM E	Peso	Altura	IMC	VL E	VL D
01	21	24,50	24,00	0,5	63	1,70	21,8	1,20	0,93
02	31	24,00	23,50	0,5	54	1,71	18,7	1,20	1,60
03	22	23,00	22,00	1,0	62	1,62	23,6	1,18	0,61
04	49	26,00	26,50	9,5	69	1,63	25,97	0,0	0,0
05	45	24,00	23,50	0,5	64	1,65	23,51	0,0	0,0
06	24	24,50	24,50	0,0	60	1,65	22,04	0,0	0,95
07	24	24,00	23,00	1,0	52	1,58	21,15	0,78	0,70
08	24	26,50	26,00	0,5	67	1,69	23,46	0,88	0,0
09	34	23,00	23,00	0,0	62	1,63	23,49	0,86	0,90
10	29	31,50	31,00	0,5	97	1,63	36,51	2,02	1,88
11	26	24,00	23,50	0,5	50	1,59	19,78	0,76	0,76
12	42	22,50	22,50	0,0	55	1,60	21,48	0,47	1,06
13	40	25,50	24,50	1,0	74	1,58	29,64	0,87	0,28
14	25	21,50	21,50	0,0	52	1,64	19,33	1,30	1,44
15	39	25,50	23,50	2,0	68	1,76	21,95	1,02	1,08
16	34	22,50	21,50	0,5	49	1,68	17,36	1,11	0,0
17	20	24,00	24,00	0,0	56	1,66	20,32	1,81	1,81
18	58	26,00	26,00	0,0	75	1,70	25,95	1,66	1,44
19	28	22,00	21,50	0,5	49,5	1,54	20,87	0,95	0,0
20	40	24,00	23,00	1,0	55	1,54	23,19	0,44	0,20
21	47	24,50	24,50	0,0	60	1,67	21,51	1,25	0,90
22	25	22,50	22,50	0,0	51,7	1,61	19,95	0,65	1,07

Número	Idade	CM D	CM E	Diferença CM D e CM E	Peso	Altura	IMC	VL E	VL D
23	52	27,00	27,50	0,5	78	1,61	30,09	0,0	0,72
24	42	25,50	25,50	0,0	65	1,50	28,89	0,62	1,42
25	24	24,50	24,50	0,0	58	1,62	22,10	0,62	0,0
26	19	22,50	21,50	1,0	53	1,68	18,78	1,53	1,53
27	23	25,00	24,00	1,0	62	1,63	23,34	0,54	1,30
28	23	27,50	28,00	0,5	69	1,62	26,29	0,0	0,0
29	53	27,50	27,50	0,0	65	1,58	26,04	0,0	0,0
30	56	26,00	26,50	0,5	60	1,62	22,86	0,0	0,22
31	23	25,50	25,50	0,0	57	1,65	20,94	0,0	1,20
32	46	27,00	26,00	1,0	70	1,64	26,03	0,87	1,25
33	45	22,50	22,00	0,5	46,8	1,60	18,28	0,0	0,47
34	32	25,00	25,00	0,0	63	1,70	21,80	0,72	0,36
35	36	25,50	25,00	0,0	63	1,64	23,42	0,55	0,0
36	36	24,00	24,00	0,0	60	1,73	20,05	0,69	1,00
37	50	24,50	24,00	0,5	63	1,64	23,42	0,77	0,0
38	44	24,00	23,50	0,5	58	1,64	21,56	0,59	9,55
39	26	24,00	23,50	0,5	50	1,65	18,37	1,20	1,33
40	23	24,50	24,50	0,0	57	1,62	21,72	0,55	0,50
41	25	23,00	23,50	0,5	53	1,54	22,35	2,00	1,40
42	47	23,50	22,50	1,0	54	1,42	26,78	1,09	1,36
43	38	26,00	25,50	0,5	63	1,65	23,14	0,50	1,04
44	43	27,00	26,00	1,0	66	1,56	27,12	0,50	0,50
45	23	27,00	26,50	0,5	79	1,73	26,30	2,10	2,20
46	23	25,50	25,00	0,5	64,5	1,70	22,32	0,0	0,85

Número	Idade	CM D	CM E	Diferença CM D e CM E	Peso	Altura	IMC	VL E	VL D
47	21	23,50	23,00	0,5	54	1,60	21,09	0,86	1,15
Média	34,04	24,72	24,37				23,07	0,7806	0,8076
D.Padrão	11,40	1,8468	1,9462				3,5978	0,5998	0,5998

Tabela 5.4.

Estatísticas Descritivas

Variável	Amostra	Média	DP	Min.	Max.
CM anteb. D	47	24,723404	1,8468790	21,50	31,50
CM anteb. E	47	24,372340	1,9462005	21,50	31,00
VL antebr. D	47	0,8076595	0,5998920	0,00	2,20
VL anteb. E	47	0,7806383	0,5998920	0,00	2,10
IMC	47	23,072978	3,5978670	17,36	36,51
Idade	46	34,043478	11,405566	19	58
Ciclo Menstrual	43	18,232558	13,757832	0	66
Nº Gravidez	45	1,04444	1,24423503	0	4

CM antebraço D: Cirtometria do antebraço direito

CM antebraço E : Cirtometria do antebraço esquerdo

VL antebraço D : Volume de líquido do antebraço direito

VL antebraço E : Volume de líquido do antebraço esquerdo

IMC: Índice de Massa Corpórea

DP: Desvio padrão

Min.: Valor mínimo encontrado

Máx.: Valor máximo encontrado

Tabela 5.5.

Coeficiente de correlação de Pearson

	Idade	CM D	CM E	Ciclo menstrual	VL D	VL E	IMC	Gravidez
Idade	1,00000	0,23310	0,24983	-0,28617	-0,28853	-0,30393	0,35134	0,62529
		0,1190	0,00940	0,0628	0,0518	0,0400	0,0167	<0,0001
	46	46	46	43	43	46	46	45
CM D	0,23310	1,00000	0,96370	0,00261	0,05169	-0,06206	0,78570	0,10968
	0,1190		<0,0001	0,9868	0,7300	0,6786	<0,0001	0,4732
	46	47	47	43	47	47	47	45
CM E	0,24983	0,96370	1,00000	0,06343	0,01603	-0,11697	0,75434	0,12535
	0,0940	<0,0001		0,6862	0,9148	0,4336	<0,0001	0,4120
	46	47	47	43	47	47	47	45
Ciclo menstrual	-0,28617	0,00261	0,06343	1,00000	-0,03470	-0,07933	0,01187	-0,07531
	0,0628	0,9868	0,6862		0,8252	0,6131	0,9398	0,6355
	43	43	43	43	43	43	43	42
VL D	-0,28853	0,05169	0,1603	-0,03470	1,00000	0,6205	0,05600	-0,25591
	0,0518	0,7300	0,9148	0,8252		<0,0001	0,7085	0,0897
	46	47	47	43	47	47	47	45
VL E	-0,30393	-0,06206	-0,11697	0,07933	0,62055	1,00000	0,03030	-28709
	0,0400	0,6786	0,4336	0,6131	<0,0001		0,8398	0,0559
	46	47	47	43	47	47	47	45
IMC	0,35134	0,78570	0,75434	0,01187	0,05600	0,03030	1,00000	0,22027
	0,0167	<0,0001	<0,0001	0,9398	0,7085	0,8398		0,1460
	46	47	47	43	47	47	47	45
Gravidez	0,62529	0,10968	0,12535	-0,531	-0,25591	-28709	0,22027	1,00000
	<0,0001	0,4732	0,4120	0,6355	0,0897	0,0559	0,1460	
	45	45	45	42	45	45	46	45

CM D: Cirtometria do antebraço direito

CM E: Cirtometria do antebraço esquerdo

VL D: Volume de líquido do antebraço direito

VL E: Volume de líquido do antebraço esquerdo

IMC: Índice de Massa Corpórea

Tabela 5.6.

Tabela Cruzada: Volume de Líquido no Antebraço Direito e a Cirtometria.

CM	Volume de Líquido no Antebraço Direito		Total
	VL D < 0,8	VL D ≥ 0,8	
CM D < 25	12	15	27 (57,45%)
CM D ≥ 25	10	10	20 (42,55%)
Total	22 (46,81%)	25 (53,19%)	47 (100,0%)

CM antebraço D: Cirtometria do antebraço direito
VL antebraço D: Volume de líquido do antebraço direito

Tabela 5.7.

Tabela Cruzada: Volume de Líquido no Antebraço Esquerdo e a Cirtometria

CM	Volume de Líquido no Antebraço Esquerdo		Total
	VL E < 0,8	VL E ≥ 0,8	
CM E < 25	14	16	30 (63,83%)
CM E ≥ 25	1012	5	17 (36,17%)
Total	26 (55,32%)	21 (44,68%)	47 (100%)

CM antebraço E: Cirtometria do antebraço esquerdo
VL antebraço E: Volume de líquido do antebraço esquerdo

Tabela 5.8.

Tabela Cruzada: Volume de Líquido no Antebraço Direito e o Índice de Massa Corpórea

IMC	Volume de Líquido no Antebraço Direito		Total
	VL D < 0,8	VL D ≥ 0,8	
IMC < 25	16	19	35 (74,5)
25 < IMC ≤ 30	5	5	10 (4,3)
IMC ≥ 25	1	1	2 (4,2)
Total	22 (46,81%)	25 (53,19%)	47 (100%)

*VL antebraço D : Volume de líquido do antebraço direito**IMC: Índice de Massa Corpórea***Tabela 5.9.**

Tabela Cruzada: Volume de Líquido no Antebraço Esquerdo e o Índice de Massa Corpórea

IMC	Volume de Líquido no Antebraço Esquerdo		Total
	VL D < 0,8	VL D ≥ 0,8	
IMC < 25	16	19	35 (74,5)
25 < IMC ≤ 30	5	5	10 (4,3)
IMC ≥ 25	1	1	2 (4,2)
Total	22 (46,81%)	25 (53,19%)	47 (100%)

*VL antebraço D : Volume de líquido do antebraço esquerdo**IMC: Índice de Massa Corpórea*

Tabela 5.10.Teste χ^2 para Tabela de Contingência

Variável	χ^2	p-valor	Significância
VL x CM D	0,1424	0,7059	ns
VL x CM E	2,5122	0,1130	ns
VL x IMC	1,6283	0,2019	ns
VL x IMC	0,0511	0,8212	ns

*CM antebraço D: Cirtometria do antebraço direito**CM antebraço E : Cirtometria do antebraço esquerdo**VL antebraço D : Volume de líquido do antebraço direito**VL antebraço E : Volume de líquido do antebraço esquerdo**IMC: Índice de Massa Corpórea*

Figuras

Fig. 6.1- Locais de referência para a realização da cirtometria em 8 pontos

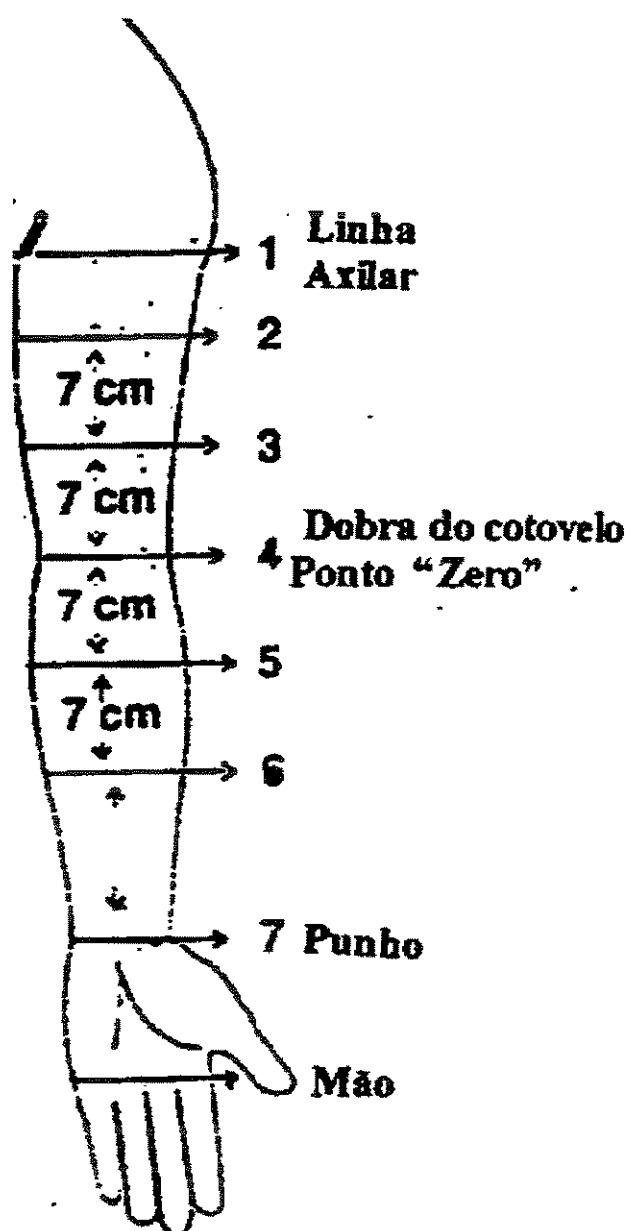


Fig. 6.2- Volumetria

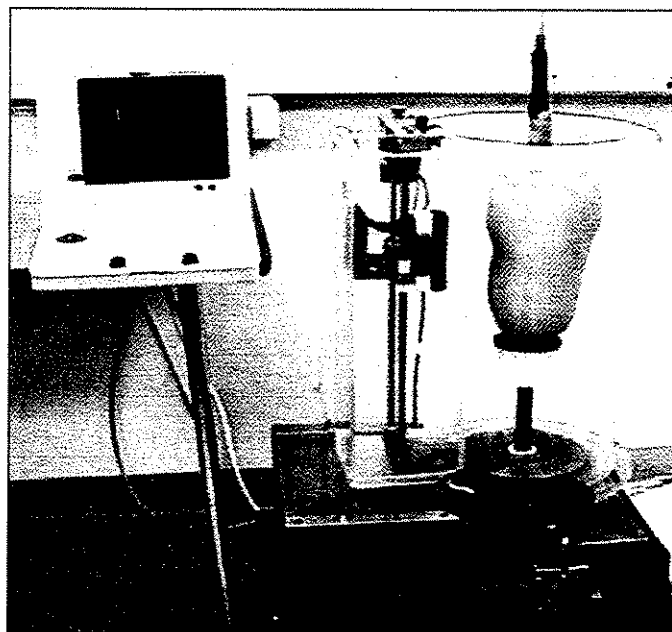


Fig. 6.3- Tonômetro

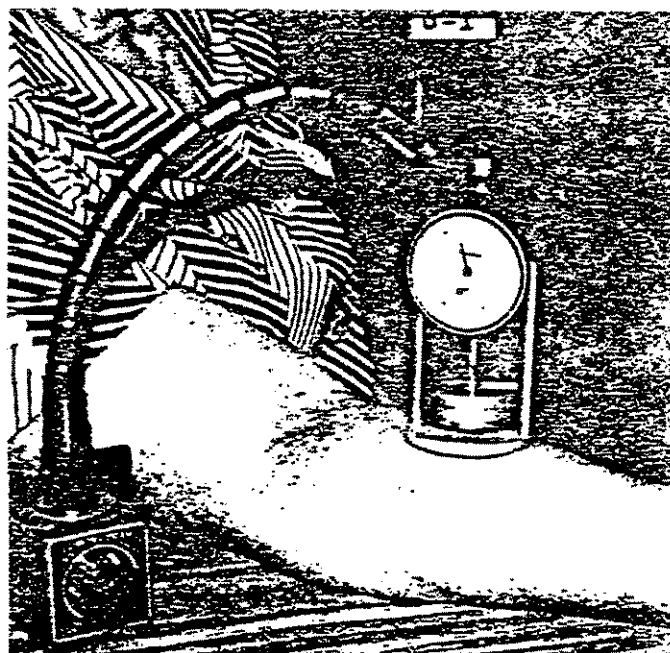


Fig. 6.4- Perômetro

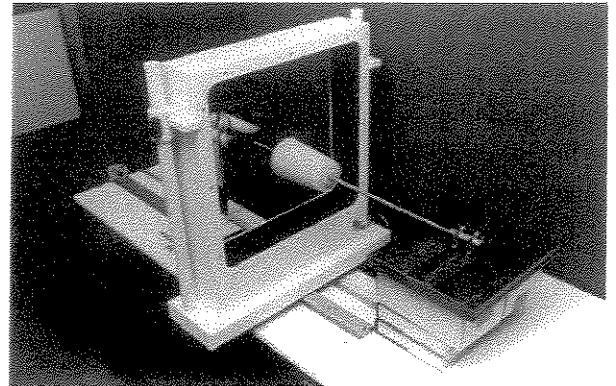
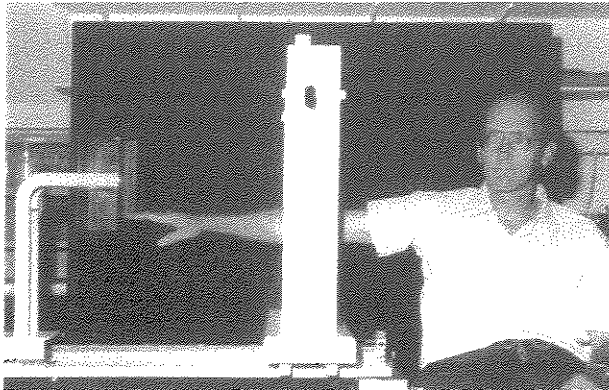


Fig. 6.5- Acessório para aplicação da pressão no segmento estudado e posicionamento do membro superior durante a realização do exame

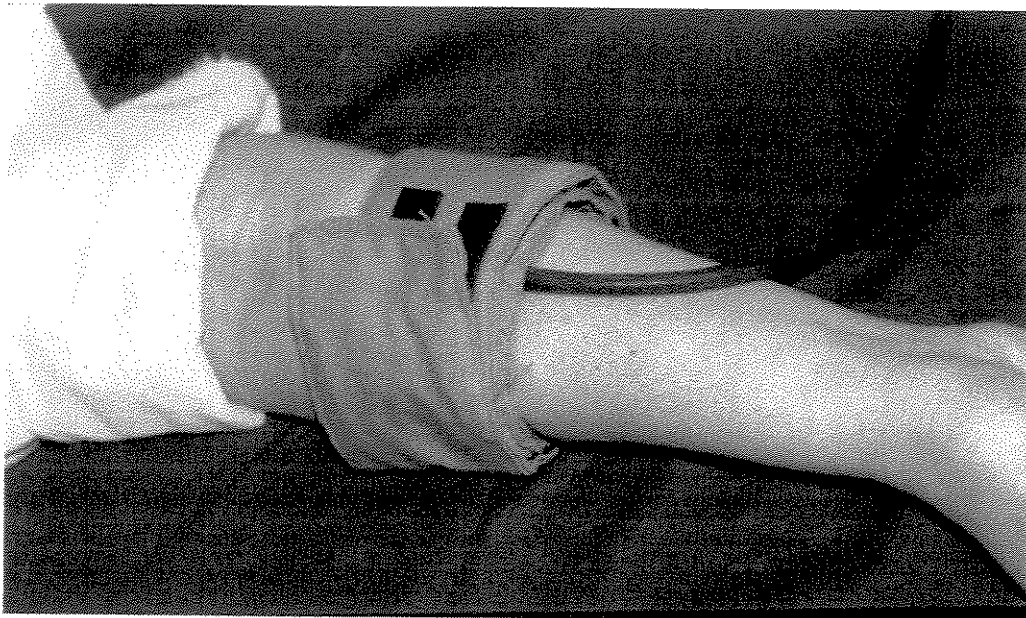


Fig. 6.6- Posicionamento para execução do exame pelo método da pneumopletismografia

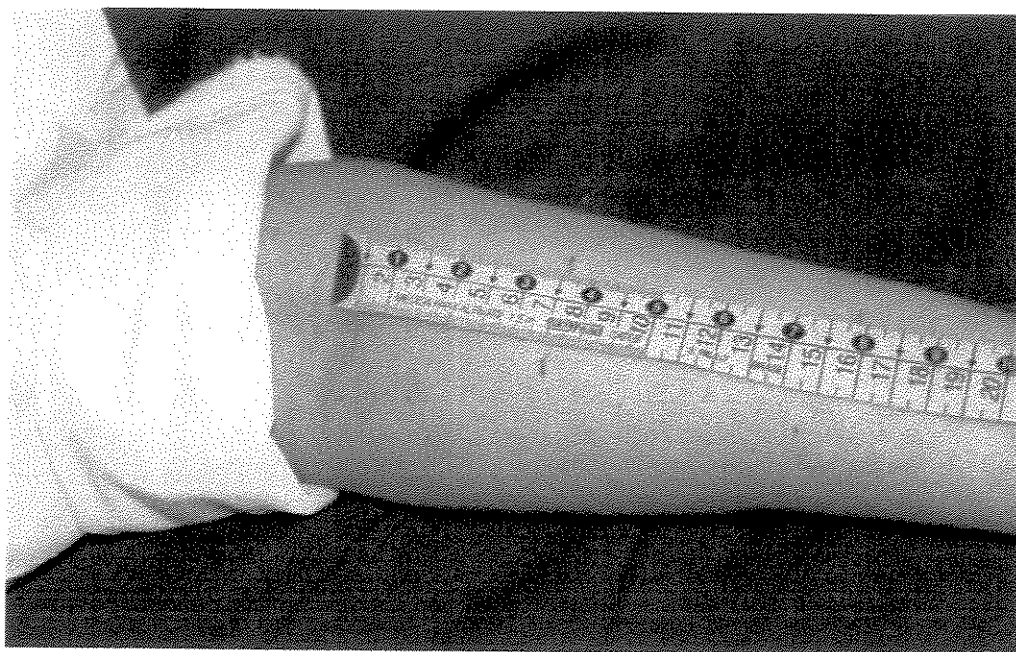


Fig. 6.7- Ponto demarcado para ser medido o antebraço, antes do exame pelo método da pneumopletismografia

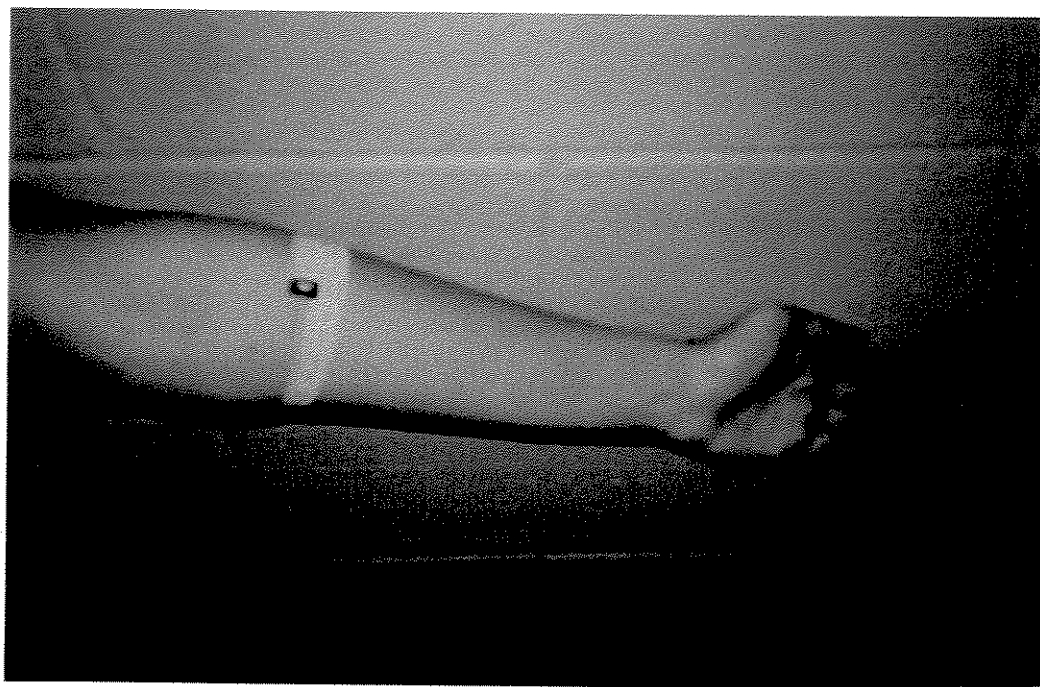


Fig. 6.8- Pneumopletismógrafo do Laboratório de Vascular do Hospital de Clínicas da UNICAMP

