

RUBENS FECURI JUNIOR

**ESTUDO DA PRESSÃO VENOSA NAS PERNAS
AO FINAL DA GESTAÇÃO**

CAMPINAS

2006

RUBENS FECURI JUNIOR

**ESTUDO DA PRESSÃO VENOSA NAS PERNAS
AO FINAL DA GESTAÇÃO**

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

Orientador - Prof. Dr. Fábio Hüsemann Menezes

Co-Orientador - Prof. Dr. João Potério Filho

CAMPINAS

2006

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

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

F315e Fecuri Junior, Rubens
 Estudo da pressão venosa nas pernas no final da gestação./Rubens
Fecuri Junior. Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientadores: Fábio Hüsemann Menezes, João Potério Filho
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1.Pletismografia. 2.Diagnóstico não invasivo. 3..Pressão venosa.
4.Varizes-Diagnóstico. 5.Saúde da Mulher. 6.Veia Ilíaca.
I. Menezes, Fábio Hüsemann. II. Potério Filho, João. III.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.
IV.Título.

Título em ingles: The non-invasive study of lower leg venous pressure in pregnant women

Keywords:

- **Plethysmography**
- **Diagnosis, noninvasive**
- **Venous pressure**
- **Varicose vein-diagnosis**
- **Women health**
- **Iliac veins**

Área de Concentração: Cirurgia

Titulação: Mestrado em Cirurgia

Banca examinadora:

Prof^º.Dr^º. Fabio Hüsemann Menezes

Pro^ª.Dr^º.Armando de Carvalho Lobato

Prof^º Dr^º João Luiz Pinto e Silva

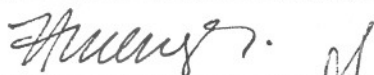
Data da defesa: 31 - 05 - 2006

Banca examinadora da Dissertação de Mestrado

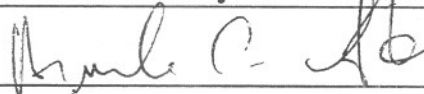
Orientador: Prof. Dr. Fábio Husemann Menezes

Membros:

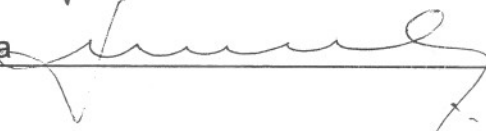
1. Prof. Dr. Fábio Husemann Menezes



2. Prof. Dr. Armando de Carvalho Lobato



3. Prof. Dr. João Luiz de Carvalho Pinto e Silva



Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 31/05/2006

DEDICATÓRIA

*À Dra Teresa Cristina Bortolheiro,
fiel amiga e companheira,
sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis.*

*E, em especial aos meus pais,
que sempre foram os grandes paradigmas a ser seguido,
até mesmo, nas horas mais difíceis da minha vida*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e em especial:

Ao Professor Dr. João Potério Filho, por sua valiosa paciência e clareza na elaboração e apresentação desse texto,

Ao Dr. Armando Carvalho Lobato, grande amigo e incentivador, por ter tornado possível este meu sonho.

Ao Prof. Dr. Mario Mantovani, pelo grande auxílio prestado durante o curso de Pós-Graduação, que permitiu a finalização desta etapa.

Ao Dr. Ivan de Lucena Ângulo, que desde há muitos anos, me serve de inspiração e exemplo.

Ao meu amigo e Orientador, Dr. Fábio Hüsemann Menezes, pelo apoio e incentivo.

Ao Dr. José Luiz Cataldo, pelo companheirismo e apoio durante as etapas deste trabalho.

	<i>Pág.</i>
RESUMO.....	<i>xxv</i>
ABSTRACT.....	<i>xxix</i>
1- INTRODUÇÃO.....	33
1.1- As doenças venosas ao longo do tempo.....	35
1.2- História da pletismografia.....	37
1.3- A medida da pressão nas veias.....	43
1.3.1- A importância da avaliação da pressão venosa na perna.....	44
1.4- Conceitos que envolvem as Varizes e a Gestação.....	45
2- OBJETIVOS.....	47
2.1- Objetivo geral.....	49
2.2- Objetivos específicos.....	49
3- CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	51
3.1- Casuística e desenho do estudo.....	53
3.1.1- Critérios de inclusão.....	53
3.1.2- Critérios de exclusão.....	53
3.2- Formação dos grupos.....	54
3.2.1- Grupo controle.....	54
3.2.2- Grupo de varicosos.....	54
3.2.3- Grupo de Gestantes.....	54

3.3- Medida da pressão venosa pelo método Pletismográfico, não invasivo.....	54
3.3.1- Avaliação da Pressão Venosa.....	56
3.3.2- Avaliação da pressão venosa após exercícios.....	56
3.4- Parâmetros analisados.....	57
3.4.1- Pressão venosa máxima.....	57
3.4.2- Diminuição da pressão venosa máxima.....	57
3.4.3- Tempo de recuperação.....	58
3.5- Obtenção dos parâmetros a partir dos gráficos.....	58
3.6- Pressão calculada.....	60
3.7- Análise estatística.....	60
4- RESULTADOS.....	63
4.1- Da casuística.....	65
4.2- Pressão venosa calculada e pressão encontrada.....	66
4.2.1- Análise comparativa.....	68
4.3- Variação da pressão venosa com os exercícios.....	71
4.3.1- Estudo do tempo gasto para atingir a pressão máxima depois do repouso (Ti).....	71
4.3.2- Diminuição da pressão com os exercícios estáticos e tempo para recuperação até a pressão máxima (P1 e P10 e T1 e T10).....	72
4.3.3- Diminuição da pressão com marcha (Pm) e o tempo para recuperação até a pressão máxima (Tm).....	75
4.4- Gráficos.....	77

5- DISCUSSÃO.....	79
6- CONCLUSÕES.....	95
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99
8- ANEXOS.....	109
Anexo 1- Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	111
Anexo 2- Termo de consentimento pós informação.....	113
Anexo 3- Classificação CEAP.....	115
Anexo 4- Tabelas.....	117
Anexo 5- Figuras (gráficos obtidos com o pletismógrafo, correspondentes aos 3 grupos).....	125

	<i>Pág.</i>
Tabela 1 Distribuição das mulheres dos três grupos, de acordo com os valores máximo, médio e mínimo de idade.....	65
Tabela 2 Estudo da variação da idade entre os grupos através do teste de Tukey.....	65
Tabela 3 Estatística descritiva dos parâmetros: pressão calculada (PC), pressão encontrada (PE) e diferença entre as pressões (PE - PC) (grupo de normais).....	66
Tabela 4 Estatística descritiva dos parâmetros: pressão calculada (PC), pressão encontrada (PE) e diferença entre as pressões (PE - PC) (grupo de varicosas).....	67
Tabela 5 Estatística descritiva dos parâmetros: pressão calculada (PC), pressão encontrada (PE) e diferença entre as pressões (PE - PC) (grupo de gestantes).....	68
Tabela 6 Estatística descritiva dos parâmetros: pressão calculada (PC), pressão encontrada (PE) e diferença entre as pressões (PE - PC) e idade da gestação).....	68
Tabela 7 Teste de Wilcoxon aplicado sobre a distribuição dos dados encontrados nos subgrupos de múltiparas e primíparas.....	69
Tabela 8 Comparação entre os três grupos (Normais, Varicosas e de Gestantes) quanto as variáveis: Pressão Calculada, Pressão Encontrada e Diferença de Pressão, aplicando-se o teste de Kruskal-Wallis.....	70
Tabela 9 Estudo comparativo através do teste de Wilcoxon entre os grupos (normais, varicosas e gestantes), dois a dois, quanto a variável pressão encontrada e diferença entre as pressões encontrada e calculada.....	70

Tabela 10	Valores médios e os desvios padrão, os valores mínimo e máximo e a mediana do tempo para a recuperação da pressão venosa (Ti), ao assumir a posição ortostática depois do repouso, correspondentes aos indivíduos dos 3 grupos.....	72
Tabela 11	Valores médios e os desvios padrão, os valores mínimo e máximo e a mediana da pressão venosa após a realização de 1 e de 10 exercícios (P1 e P10 respectivamente), correspondentes aos indivíduos dos 3 grupos.....	72
Tabela 12	Valores médios e os desvios padrão, os valores mínimo e máximo e a mediana do tempo para a recuperação da pressão venosa após a realização de 1 e de 10 exercícios (T1 e T10 respectivamente), correspondentes aos indivíduos dos 3 grupos.....	73
Tabela 13	Estudo comparativo através do teste de Wilcoxon entre os grupos (normais, varicosas e gestantes), dois a dois, quanto a variável pressão venosa máxima após a realização de 1 e de 10 exercícios (T1 e T10 respectivamente).....	74
Tabela 14	Valores médios e os desvios padrão, os valores mínimo e máximo e a mediana da pressão venosa após a marcha, e do tempo para a recuperação até o valor máximo, correspondentes aos indivíduos dos 3 grupos.....	75
Tabela 15	Estudo comparativo através do teste de Wilcoxon entre os grupos (normais, varicosas e gestantes), dois a dois, quanto as variáveis pressão venosa e tempo de recuperação até o valor máximo, após a realização a marcha (Pm e Tm, respectivamente).....	76
Tabela 16	Características físicas e valores individuais de pressão venosa na perna de indivíduos sadios (grupo controle) em posição ortostática, medidos com o pletismógrafo (encontrada) e calculados em função da pressão hidros-tática (calculada).....	77

Tabela 17	Características físicas e valores individuais de pressão venosa na perna de pacientes varicosas (grupo de varicosas), em posição ortostática, medidos com o pletismógrafo (encontrada) e calculados em função da pressão hidrostática (calculada).....	117
Tabela 18	Características físicas e valores individuais de pressão venosa na perna de pacientes gestantes (grupo de gestantes) em posição ortostática, medidos com o pletismógrafo (encontrada) e calculados em função da pressão hidrostática (calculada).....	118
Tabela 19	Valores individuais nas participantes sadias (grupo controle), medidos com o pletismógrafo, da redução da pressão com os exercícios (P1, P10 e Pm), do tempo para alcançar o nível máximo de pressão após os exercícios (T1, T10 e Tm) e o tempo inicial (Ti).....	119
Tabela 20	Valores individuais de participantes varicosas (grupo de varico-sas), medidos com o pletismógrafo, da redução da pressão com os exercícios (P1, P10 e Pm), do tempo para alcançar o nível máximo de pressão após os exercícios (T1, T10 e Tm) e o tempo inicial (Ti).....	120
Tabela 21	Valores individuais nas participantes gestantes (grupo de gestantes), medidos com o pletismógrafo, da redução da pressão com os exercícios (P1, P10 e Pm), do tempo para alcançar o nível máximo de pressão após os exercícios (T1, T10 e Tm) e o tempo inicial(Ti), medidos a direita (d) e a esquerda (e).....	121
Tabela 22	Valores individuais nas participantes gestantes (grupo de gestantes), medidos com o pletismógrafo, da redução da pressão com os exercícios (P1, P10 e Pm), do tempo para alcançar o nível máximo de pressão após os exercícios (T1, T10 e Tm) e o tempo inicial (Ti), medidos a direita (d) e a esquerda (e).....	122

	<i>Pág.</i>
Figura 1 Foto correspondente à fase inicial do exame - paciente em decúbito dorsal com os membros inferiores elevados e o manguito do pletismógrafo colocado na perna.....	55
Figura 2 Gráfico mostrando valores de pressão venosa e do tempo de enchimento venoso, na perna (Grupo Controle).....	59
Figura 3 Gráfico dos valores da pressão venosa e do tempo de enchimento venoso na perna (Grupo de Varicosas).....	59
Figura 4 Estudo da pressão venosa e do tempo de enchimento das veias ao nono mês da gravidez (Grupo de Gestantes).....	60



RESUMO

Introdução- A gestação é considerada como fator de desenvolvimento de varizes nas pernas e um dos fatores supostamente responsável por isso, seria o aumento de pressão nas veias das pernas devido ao aumento do útero e compressão das veias ilíacas. Para avaliar a pressão nas veias das pernas em posição ortostática nos ambulatorios, o método considerado como padrão ouro, é a punção da veia diretamente, mas isso é inconveniente.

Objetivos- O propósito desse estudo foi o de utilizar um método não invasivo para medir a pressão nas veias das pernas em posição ortostática; o estudo foi aplicado em um grupo controle, em um grupo de varicosos e em um grupo de gestantes no 3º trimestre da gestação e comparar os valores obtidos entre os grupos.

Método- Foram selecionadas para o estudo, 24 mulheres gestantes (média das gestações de 29,7 semanas) que foram avaliadas e comparadas com um grupo de 20 pacientes com varizes e 20 pessoas de um grupo controle. Os três grupos foram submetidos a medida da pressão venosa nas pernas em posição ortostática por meio de um pletismográfico a ar, usando transdutor diferencial de pressão; a medida da pressão encontrada foi comparada com o valor da pressão hidrostática calculada a partir do segundo espaço intercostal até o local de aplicação do manguito.

Resultados- Não houve diferença estatística entre a pressão calculada nos três grupos. A média da pressão no grupo de gestantes foi de 63,5 mmHg \pm 5,4 SD, e foi comparada com a pressão encontrada no grupo controle 66,1 mmHg \pm 8,0 SD, ($p=0.1851$). A pressão medida no grupo de gestantes foi estatisticamente diferente da pressão medida no grupo das varicosas (71,0 mmHg \pm 6,6 SD) – $p<0,0003$).

Conclusão- Não foi verificado no estudo atual aumento dos valores de pressão hidrostática nas veias das pernas no 3º trimestre da gestação.



ABSTRACT

The Non-invasive Study of Lower Leg Venous Pressure in Pregnant Women.

Introduction- Pregnancy is a predisposing factor to the development of varicose veins of the lower legs. One of the possible explanations is the compression of the iliac veins by the enlarged uterus, leading to a raise in the venous pressure (VP) and consequently to the enlargement of the venous system at the legs. To evaluate the VP the gold standard is Ambulatory Venous Pressure measured by the venipuncture, but it is inappropriate.

The purpose of this study is to measure the VP at the legs, in the standing position, in a control group, varicose women and in a group of women in the third trimester of pregnancy, using a new non-invasive technique.

Method- Twenty-four pregnant women (mean pregnancy age 29.7 weeks) were evaluated and compared to a group of 20 patients presenting with varicose veins and a group of 20 control volunteers. The three groups were submitted to VP measurement in the standing position by means of air-plethysmography using a pressure differential transducer; the measured pressures (MP) were compared to the hydrostatic pressures calculated (CP) from the second intercostal space to the level of the leg cuff.

Results- There was no statistic difference between the mean CP of the three groups. The mean MP in the pregnancy group was $63.5 \text{ mmHg} \pm 5.4 \text{ SD}$, and it was comparable to the MP of the normal volunteers, $66.1 \text{ mmHg} \pm 8.0 \text{ SD}$, ($p = 0.1851$). The MP of the pregnancy group was statistically different from the mean MP of the varicose veins group ($71.0 \text{ mmHg} \pm 6.6 \text{ SD}$, $-p < 0.0003$).

Conclusion- There is no increase in the hydrostatic pressure in the leg veins at the end of pregnancy.

1- INTRODUÇÃO

1.1- As doenças venosas ao longo do tempo

A leitura da História da Flebologia (Chevalier, 1997) mostra que os escritos encontrados na cidade de Luxor, no Egito em 1873, datados de 1550AC e batizados com o nome de “Papiro de Ebers”, seu descobridor, podem ser considerados, atualmente, como o modelo antigo dos atuais tratados de medicina. Nesse documento já se encontra, talvez, a primeira definição de varizes:

“...dilatações serpentiformes nos membros inferiores, enroladas, endurecidas, com nódulos e como cheias de ar...”.

No papiro de Ebers, o coração e os vasos têm um destaque particular, estando relacionados os batimentos cardíacos com os pulsos, embora, fosse o coração a sede da alma (por isso, não podia ser dissecado). Se por um lado, a descrição funcional das veias, daquela época, é bastante primaria e inexata, as apresentações anatômica e clínica da doença varicosa se aproximavam muito da maneira como hoje a conhecemos:

“...serpente enrolada que não deve ser incisada, pois pode ocorrer uma hemorragia fatal...”

Como esta afirmativa refere-se a varizes, isto, torna o “Papiro de Ebers” a primeira publicação sobre doenças venosas.

Uma placa encontrada no pé da *Acroplis* em Atenas, datada do séc. IV AC, mostrando a face medial de uma grande perna com uma longa protuberância serpentiforme sendo examinada pelo *Dr. Amynos*, a quem foi dedicada, pode ser a primeira ilustração de varizes, já conhecida.

Há muitas referências ao sistema vascular e às úlceras nos trabalhos de Hipócrates. De acordo com Chevalier (1997) no “*De carnibus*” está descrito:

“dois vasos nascem do coração, um chamado de artéria e outro de veia.”.

Ainda, de acordo com Chevalier (1997) quando a discussão é a respeito das feridas, no “*De ulceribus*”, está descrito que a aplicação de um torniquete frouxo causa sangramento excessivo e de um torniquete apertado leva à gangrena. Naquele relato estão

citadas causas de úlceras, incluindo a trombose venosa, possivelmente. Para o tratamento, há referências da utilização de curativos com vinho, além de, pela primeira vez, aparecer a sugestão de curativos compressivos para úlceras venosas e técnicas de esclerose de veias.

A diferença entre veias e artérias resultou das observações de Aleméon, que viveu no século VAC, na cidade de Crotona e foi considerado o iniciador da medicina hipocrática. As suas observações levaram a distinguir dois tipos de vasos nos quais o fluxo de sangue era intermitente e outra era contínuo. A documentação desta vasculatura, provavelmente, foi feita pela primeira vez no ano 335 AC por Praxágoras de Cós (mesma ilha em que vivia Hipocrates), ao dizer que as veias transportavam sangue enquanto as artérias continham ar (Thomaz et al 1994, Chevalier 1997)

No ano de 270 AC, com a fundação da Escola de Medicina de Alexandria, surgiram o que, se pode considerar, os primórdios da cirurgia vascular, quando “Herophilos e Erasistratus” promoveram ligaduras de vasos para controle de hemorragias. Seus trabalhos se perderam no incêndio da biblioteca de Alexandria em 391 DC, uma tragédia que retardou em mil anos os avanços da medicina (Thomaz et al 1994, Chevalier 1997)

O texto *The Sushruta Samhita*, traduzido entre 1907 e 1911, é um tratado de cirurgia indiano do ano 200 AC que descreve o tratamento das úlceras de perna com larvas para remover tecido necrótico e também com curetagens e curativos com folhas. Esse texto descreve, ainda, bandagens chinesas com material inelástico para o tratamento das úlceras, da mesma forma como as utilizadas nos dias atuais (Chevalier, 1997).

Já em Roma, no período entre 14 e 37 DC, Celsus, que era considerado o maior médico durante o período imperial de Tibério, distinguiu as úlceras das feridas. Ele descreveu o duplo clampeamento e a separação de veias entre ligaduras e tratou varizes com avulsão e cauterização; ainda fez uso de anti-sépticos nas feridas e descreveu o rubor, o calor e a dor como os sinais da inflamação (Chevalier, 1997).

Entre os anos 130 e 200 DC em “Pergamum”, viveu Galeno que descreveu a técnica de veno-seção para o tratamento das varizes, o uso de seda para ligaduras e um “anzol cego” para a extração das varizes (Chevalier, 1997).

Em 1306, por razões erradas, Henri de Mondeville conseguiu resultados certos quando utilizou bandagens para direcionar para fora os “humores demoníacos”, assim promovendo o fechamento de ulcera varicosas (Chevalier, 1997).

Em relação a anatomia das veias, Chevalier (1997) também salientou que, em 1452, Leonardo da Vinci desenhou com detalhes a anatomia das veias, mas, a primeira descrição anatômica completa das veias (sem as válvulas) se deveu a Vesalius. As válvulas foram apresentadas por Fabricius durante dissecação publica, em 1579.

A primeira intervenção para o tratamento de varizes foi atribuída a Ambroise Parré, em 1555, e constava da ligadura de veias varicosas e da safena magna na coxa.

Em 1628, surgiu o revolucionário estudo de William Harvey, “*De motu cordis*”, no qual postulou a compreensão da circulação sanguínea da forma como a conhecemos hoje. Ele descreveu a função das válvulas como sendo as responsáveis pelo fluxo unidirecional do sangue (Thomaz et al 1994, Chevalier 1997).

As primeiras medidas de pressões arteriais sanguíneas datam de 1733 e foram realizadas em experimentos com cavalos, pelo Reverendo Stephen Hale. Foram publicadas naquele mesmo ano, em Londres (Chevalier, 1997).

Em 1855, Verneuil descreveu, em seu livro sobre varizes, a anatomia das veias das pernas e relacionou a incompetência valvular das veias comunicantes com as varizes (Chevalier, 1997).

1.2- História da Pletismografia

Denomina-se pletismografia o procedimento destinado a registrar o volume dos órgãos e suas modificações volumétricas, que estão condicionados ao estado hemodinâmico em que os mesmos se encontram. As pesquisas realizadas com este método são bastante antigas. As primeiras citações referem-se à Glinson (1622) e a Swammedram (1737). Desde então este método de investigação continua obedecendo em linhas gerais os mesmos

princípios básicos. Até o século passado, o uso do pletismógrafo estava restrito aos estudos do ritmo circulatório.

As ondas pletismográficas normais foram sistematizadas e conhecidas como ondas de Traube (1865), Hering (1869) e Maier (1886). Esses autores verificaram que os órgãos apresentavam um determinado ritmo de variação volumétrica. Tal variação estaria relacionada com a quantidade de sangue que chega e que sai de um órgão e aquela que remanesce no seu leito capilar (Johnson, 1932 e 1940; Abramson e Katzenstein, 1941; Cooper et al., 1955; Hymam e Travis, 1961).

Embora a mudança do volume de um segmento possa ser medida através de pletismografia simples, este método tornou-se importante a partir dos estudos de Brodie e Russel, (1905), que utilizavam a oclusão venosa. O princípio desse método é baseado no fato que a oclusão venosa total imediata ou progressiva de um membro ou de um órgão em estudo, permitiria a medida do fluxo arterial em vista de provocar nos primeiros instantes a dilatação do sistema venoso distal. Após curto período de tempo depois da oclusão, o volume se estabiliza; a partir desta observação tão simples, muitos estudos foram desenvolvidos na área da fisiologia e farmacologia, mas, com aparelhos cada vez mais modernos.

Hewlett e van Zwaluwenburg (1909), aplicaram a pletismografia no estudo de muitas doenças vasculares, clínicas e na elucidação da fisiologia da circulação periférica. Utilizaram a água, em um tubo rígido, onde era colocada a extremidade a ser examinada. Mudança de volume do membro, se espontânea ou induzida, transformava-se em variação de volume e sua conseqüente leitura volumétrica. Embora seja um princípio simples, atualmente é utilizada apenas em pesquisas.

A substituição de água pelo ar, objetivava diminuir as dificuldades relativas a vedação e a influência da gravidade e do equivalente térmico da água (peso e temperatura do líquido). As vantagens da pletismografia a ar são devido ao seu sistema simples e fácil de ser calibrado, podendo ser repetido várias vezes durante o estudo. Essa técnica, utiliza uma bolsa de ar que envolve a extremidade e que fica conectada a um circuito elétrico, sensível a variações de pressão.

Grant e Pearson (1938) sugeriram a oclusão arterial distal por um manguito, permitindo a leitura de parte de um membro, isoladamente. Kerslake (1949) observou reflexo vaso motor quando aplicava um manguito de oclusão arterial e que podia atingir também mudanças na circulação venosa. Entretanto esse efeito tem curta duração.

Essa modalidade foi bastante discutida por Landowne e Katz (1942). Assume-se que depois da oclusão venosa a mudança de volume no membro é igual ao fluxo arterial. Essa afirmativa foi muito criticada e dois argumentos foram muito utilizados: a primeira admitia que a insuflação do manguito de oclusão venosa altera, hemodinamicamente, o fluxo arterial e a segunda que a vasoconstricção arteriolar reflexa poderia resultar em congestão venosa. Essas críticas foram minuciosamente estudadas e há poucas razões para duvidar da validade da oclusão venosa como método para a medida de fluxo desde que muito bem padronizada (Landowne e Katz, 1942; Berry, et al., 1948; Cooper et al., 1949; Formel e Doyle, 1957;).

Em 1935, Coles e Greenfield chamaram a atenção que a medida do fluxo por oclusão venosa, em um membro com hipertensão venosa crônica, poderia comprometer os resultados por falta de distensibilidade do sistema (edema e fibrose do tecido adjacente).

Desde que a pletismografia original foi descrita, muitos tipos de transdutores sensíveis a volume e a pressão foram desenvolvidos: do tipo Brodie - cápsula com membrana – “Counteiner Spirometer Balanced”, entre outros. Em 1959, Figar propôs o registro mecânico de volume e que mais tarde deu origem ao transdutor elétrico. Quase todos os sistemas chamados pletismográficos, utilizam instrumentos que registram o aumento do volume de um membro através de um inscitor apropriado: ponta com tinta, térmico, jato de tinta, etc.. os primeiros usavam pena de animal em papel esfumado, fixado com verniz, chamados quimógrafos. Contudo, o termo pletismografia também foi empregado para os diferentes métodos de estimar o volume e aqueles que não medem o volume total, por exemplo, o pletismógrafo de impedância descrito por Atzler e Lehmann, em 1935. O aparelho descrito por eles media a impedância elétrica entre dois pontos ou em um anel em torno do segmento a ser estudado.

Nyboer (1950) e Powers et al. (1958), desenvolveram uma relação matemática para cálculos de fluxo sanguíneo regional a partir do registro das ondas de pulso, chamada de pletismografia de impedância. A mudança da resistência elétrica pulsátil sincrônica com os batimentos cardíacos, detectada na extremidade, foi primeiramente descrita por Mann (1937). Os autores Nyboer (1950) e Kedrow (1948), escreveram sobre os efeitos da pulsatilidade do fluxo sanguíneo na resistência de um segmento de um membro.

O conceito de pletismografia por impedância foi minuciosamente estudado por Hill e Jansen (1967) que concluíram que o registro das mudanças de impedância são, na realidade, artefatos elétricos causados pela pressão pulsátil. Subseqüentes investigações mostraram que essa conclusão era incorreta (Gessert et al., 1969; Kinnen, 1969). O principal argumento originava-se em fatos experimentais os quais mudanças de impedância modificam-se com o comprimento do segmento, segundo a seguinte fórmula:

$$V=(-)r L^2/z^2 \cdot \Delta Z.$$

(onde **r** é a resistência específica - **L** é o comprimento e **Z** é a variação da resistência)

Essa equação, que foi chamada de equação de Nyboer (1950), foi usada em estudos de fluxo arterial periférico. As críticas que foram feitas a este método, originaram-se no esforço dos investigadores em expressar os resultados em unidades de fluxo sanguíneo. Esse objetivo era difícil devido a grande variedade de condições hemodinâmicas que interferiam nesse cálculo. Entretanto, estas limitações não invalidaram essa técnica, que atualmente é utilizada na detecção de trombose venosa profunda e não mais para medida de fluxo volumétrico.

A fotopletismografia descrita por Hertzman (1937) media a reflexão da luz de uma pequena área da pele e que originava um registro direto pletismográfico; como esse registro não mostrava boa relação com a oclusão venosa, propôs uma outra forma através da onda de pulso. O grupo encabeçado por Hertzman estudou por cerca de 3 décadas a possibilidade de quantificar através da fotopletismografia o fluxo arterial (Hertzman, 1938; Hertzman e Dillon, 1939, 1940a, 1940b; Hertzman e Randall, 1948; Hertzman 1950; Hertzman e Flath, 1966; D'Agrosa e Hertzman, 1967). Um dos primeiros obstáculos na medida de fluxo foram as diferenças individuais na cor e na espessura da pele.

Dentre estes fatores, especialmente, a influência na reflexão e na transmissão das ondas através da pele foi estudada por Hardy et al. (1966). Bulbos incandescentes de diferentes tamanhos foram utilizados, rotineiramente, com sucesso, apesar, dos efeitos do calor. Esses efeitos foram minimizados com o uso de filtros e, recentemente, pelo uso de fibra ótica (Mook et al, 1968; Weinman et al., 1977).

A fotopletismografia reflete as mudanças de perfusão da pele e precauções especiais devem ser tomadas em relação a temperatura ambiente, estímulos emocionais e uso prévio de fumo, que podem modificar os resultados. Essa técnica é viável para a monitorização da frequência cardíaca, especialmente por ser de aplicação muito simples (lobo da orelha e ponta dos dedos durante as anestésias prolongadas e na UTI).

Whitney (1954) foi o primeiro a propor o “*Strain-gauge*” pletismógrafo para medir a circunferência de um segmento. A circunferência mudava em cada pulso e mostrava progressivo aumento depois da oclusão venosa. Embora haja alguma questão sobre a validade dessa medida, quando comparada com outras modalidades de pletismografia, o instrumento de Whitney tem resultados satisfatórios. Uma outra modalidade de pletismografia é a da capacitância de Figar; O segmento a ser estudado é colocado em um cilindro confeccionado com malhas, as quais servem como uma placa de condensador e a pele como a segunda placa. Quando adequadamente utilizada, esta modalidade de pletismografia mostra a pulsação arterial normal, as quais são comparáveis as obtidas em outros instrumentos e mostra aumento do volume após a oclusão venosa. Esse instrumento oferece significante vantagens desde que mudanças na temperatura e evaporação da pele não interferem nos resultados.

Em contraste com os procedimentos originais usando pletismografia que necessitavam a imersão do segmento distal do membro, a pletismografia segmentar, descrita por Winsor em 1957, detecta a mudança de volume e de fluxo de determinado membro, sem precisar sua imersão. Esse procedimento tem duas vantagens: 1) oferece grande flexibilidade, pois permite o estudo de pequenas áreas; 2) monitoriza as mudanças de volume com boa definição (Potério Filho 1975).

A combinação do manômetro diferencial com a calibração foi a modificação essencial introduzida na pletismografia segmentar por Winsor (1957). A introdução da calibração tornou possível se expressar a pulsatilidade em valores absolutos (ml/min.).

Mais recentemente, Raines et al. (1976) descreveram a pletismografia segmentar utilizando semi-condutores e sensíveis á pressão. Esse sistema resultou em melhora da técnica. Os resultados laboratoriais foram então comparados com os achados clínicos resultando em critérios diagnósticos bem definidos (Raines et al., 1976; O' Donnell et al. 1977; Baird e Davies, 1977 e Raines, 1985).

O estudo de Winsor em 1957 revelou que manguitos de 8 a 40cm são satisfatórios para registrar mudanças de volume de vários segmentos da perna. A calibração proposta corrigiu a diferença de volume de ar no sistema pneumático quando se estuda segmentos de vários tamanhos.

Quando os manguitos são adaptados a um segmento curto como tornozelo ou punho, é necessário um pequeno volume de ar para se produzir pressão de 50mmHg no sistema. O contrário ocorre quando estes manguitos são colocados na coxa, onde grande volume de ar são necessários, para produzir essa mesma pressão. O tamanho da deflexão produzida pela pulsação varia, indiretamente, com a quantidade de ar total do manguito.

A pletismografia apresenta uma longa história que começou no século XVII sendo que durante o século XX ela apresentou os seus maiores avanços e foi aplicada a muitos estudos de fisiologia em todo o mundo.

Na década de 80 e a seguir, uma maneira de avaliar a circulação venosa nas pernas com pletismógrafo, teve um grande avanço com os trabalhos de Christopoulos et al. (1987) e de Nicolaidis et al. (1993) com a montagem e a industrialização de um aparelho totalmente automático, que praticamente dispensa a criatividade do examinador, apresentando os resultados prontos e impressos. Essa nova forma de estudo valoriza o volume de sangue contido na perna e sensibiliza o resultado dividindo pelo tempo que gasta para atingir 90% de seu volume. Muitos trabalhos foram publicados de várias maneiras, sendo muito confortável ao examinador receber todos os resultados padronizados, mas só pode ser aplicado a esse estudo (volume venoso nas pernas).

1.3- A medida da pressão nas veias

O método invasivo de medida de pressão venosa na perna, através de punção de veia do pé, em posição ortostática, sempre foi considerado o padrão ouro e consta que foram Barber e Shatara (1925) os primeiros a realizarem esta técnica. É atribuído a Perthes (1895) ser o pioneiro em relacionar o enchimento venoso em posição ortostática e o esvaziamento do sangue durante a marcha. A pressão venosa medida diretamente como ficou demonstrado em 1925 foi realizada por outros autores a seguir, como Mc Pheeters et al. (1932). Esta técnica tem valor semiológico e de diagnóstico em casos de varizes dos membros inferiores acompanhadas de edema, principalmente quando há suspeita de falha nas válvulas do sistema venoso profundo.

O estudo das pressões, associado às doenças e exercícios, foi realizado por diversos autores (Pollack e Wood, 1949; Warren et al., 1949; Walker e Longland, 1950; De Camp et al., 1951; Hojensgard e Sturuo, 1953), e mais recentemente por Arnold (1966), Bjordal (1971), Skull et al., (1979) e Schanzer e Peirce (1982) entre outros.

A flebografia tem sido utilizada nesta investigação, porém com todas as limitações do método, a saber, uso de contraste, de anestesia, além dos próprios riscos da punção. A técnica utilizada para demonstrar a incompetência valvular consiste em injetar o contraste de forma retrógrada, com o paciente em posição ortostática, e a seguir, realização de exercícios.

É uma excelente forma de documentação quando bem realizada; no entanto, não pode ser na frequência que seria necessária para acompanhamento ambulatorial.

Alguns autores, na expectativa de realizarem comparações entre os diferentes métodos de estudo do sistema venoso, realizaram flebografias e medidas das pressões venosas nas varizes dos membros, através de punção direta, como Gurinder et al., (1984). Outros autores associaram outros métodos com fotopletismografia, venografia descendente e ascendente, exame de ultra-som Doppler e medida da pressão venosa ambulatorial de forma invasiva. Concluíram que a venografia retrógrada consiste no método mais seguro para expor o refluxo venoso (Raju e Fredericks, 1990).

A partir de 1980, a introdução do ultra-som na rotina de atendimento clínico, método não invasivo e capaz de medir a função valvular, com fácil reprodutibilidade, promoveu uma revolução no diagnóstico e acompanhamento desses pacientes. Mas importantes trabalhos continuaram a ser desenvolvidos a partir das medidas da pressão venosa nas veias das pernas. Nicolaides et al (1993), após avaliação com ultra-som foram também estudados com a medida da pressão venosa de forma invasiva, tendo concluído que nos 220 estudados, 83 com úlceras na perna, o nível de pressão menor que 30mmHg não cursava com úlceras, e que acima de 90mmHg todos apresentavam úlceras. Além disso, os níveis intermediários, maior que 31 e até 90mmHg, mostraram uma grande correlação entre o aumento do número de úlceras com o aumento das pressões.

Além do Duplex-Scan a Fotopletismografia e a pletismografia a ar, completaram os métodos não invasivos mais modernos; tornaram possível o estudo da função valvular, mas não a medida da pressão venosa na perna, que ainda continua sendo realizada através de punção de veia no dorso do pé, técnica essa cada vez mais em desuso. Com a idéia de fazer uma classificação dos problemas venosos e da gravidade dos mesmos, foi feita uma classificação que recebeu o nome de “**CEAP**” (Kistner et al 1996) (Anexo 1 – página 88).

Os trabalhos realizados demonstram um interesse todo especial para o conhecimento dos valores da pressão venosa na perna durante a marcha. Todavia, quando o volume venoso é muito grande, a pressão sempre será máxima, mas quando isto não está tão evidente pelo exame clínico, haverá necessidade de realizar-se um estudo mais cuidadoso antes de descartar problema venoso.

1.3.1- A importância da avaliação da pressão venosa da perna

Com o uso da ultra-sonografia, o estudo do refluxo venoso ganhou importância por sua confiabilidade e por ser possível, através do método, quantificar esse refluxo e medir o tempo de fechamento das válvulas. De tal forma, a pletismografia perdeu valor como ferramenta de estudo da circulação venosa dos membros inferiores. Durante muitos

anos os diversos métodos de avaliação do sistema venoso tem sido objeto de comparação entre si. Assim, Gurinder et al (1984) compararam flebografias e compararam medidas de pressões venosas através de punção direta de veias nas extremidades enquanto outros associaram métodos com fotopletismografia, pletismografia com “*strain-gauge*” e o eco doppler venoso.

Diferentes trabalhos valorizam o método invasivo da medida de pressão venosa na perna, por punção de veia do pé, em posição ortostática, considerando-o padrão ouro para a comparação com outros métodos de avaliação na hipertensão venosa crônica dos membros inferiores.

O estudo das variações das pressões venosas, associadas a coexistência de outras doenças e aos exercícios, é mais recente e mereceu a atenção de vários autores (Pollack e Wood, 1949; Warren et al., 1949; Walker e Longland, 1950; De Camp et al., 1951; Hojensgard e Struo, 1953; Arnold, 1966; Bjordal, 1971; Skull et al., 1979; Schanzer e Peirce, 1982).

Embora atualmente seja disponíveis métodos não invasivos como o duplex-scan, a fotopletismografia e a pletismografia a ar, que tornaram possível o estudo da função valvular, e a avaliação da insuficiência venosa crônica e suas repercussões, a medida da pressão venosa na perna ainda é um desafio. Não há uma técnica que possa prescindir da punção de veia, o que limita a realização dos exames durante exercícios ou a deambulação.

1.4- Conceitos que envolvem as Varizes e a Gestação

Em 1967 numa publicação clássica, “*Le Varici Degli Arti Inferiori*”, Bassi (1967) postulou que dois conceitos, um mecânico e um hormonal, se sucedem na evolução da patogênese da estase venosa gestacional. A teoria mecânica parte do pressuposto bastante antigo de que as varizes gestacionais são decorrentes da compressão exercida pelo útero gravídico sobre as veias pélvicas, notadamente, sobre o eixo ilíaco.

Muitas objeções são levantadas contra essa teoria puramente mecânica, citam-se entre elas: a) a ectasia se desenvolve desde as primeiras semanas da gravidez quando o aumento do volume uterino é ainda insignificante; b) nos casos de morte intra-uterina do feto, as fleboectasias regredem rapidamente, mesmo antes da expulsão fetal; c) nas gestações gemelares o desenvolvimento é volumetricamente maior e, no entanto, não se observam sinais de maior compressão; d) as varizes não são limitadas às tributárias da veia cava inferior e, assim, podem-se observar dilatações venosas evidentes (mesmo que não provoquem varizes) nos braços, flancos, mamas, etc.; e) tumores uterinos cujo volume é igual ou maior do que aquele do útero grávidico, não levam a formação de veias varicosas nem à progressão de varizes pré-existentes.

Alguns relatos da literatura sugerem que as repercussões da gestação no sistema venoso levam a dilatação venosa e em consequência ao aparecimento de-refluxo venoso ou ao agravamento de refluxo pré-existente. Em algumas pacientes estas alterações são reversíveis. Pouco se sabe a respeito do efeito, em longo prazo, das varizes ditas gestacionais. Justifica-se, portanto, a proposta de estudos que forneçam subsídios para a definição da história natural desta doença (Barile et al. 1990; Dindelle, 1993; Cordts, 1996; Stansby 2000).

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo geral

O objetivo desse trabalho foi de verificar o valor da pressão venosa na perna, em posição ortostática, durante a gestação com um pletismografo

2.2- Objetivos específicos

2.2.1- Comparar os valores de Pressão Venosa Calculada, obtidos em posição ortostática nos grupos estudados e comparar com a Pressão Venosa Encontrada

2.2.2- Comparar os valores de Pressão Venosa Encontrado no Grupo de Gestantes com os resultados obtidos em um grupo de não gestante (controle) e outro de mulheres com varizes.

2.2.3- Comparar o tempo de recuperação da Pressão Venosa,ao levantar, após exercícios padronizados e ao final da marcha, entre os grupos.

3- CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1- Casuística e Desenho do estudo

Trata-se de estudo clínico, prospectivo e analítico, realizado no Laboratório de Procedimentos Não-Invasivos (LPNIDMV) da Disciplina de Moléstias Vasculares Periféricas do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, no período 2003/2004. O projeto recebeu a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FCM-UNICAMP (Anexo 1).

3.1.1- Critérios de inclusão

Foram incluídas no estudo pacientes atendidas no LPNIDMV, que haviam realizado todas as etapas do Protocolo de Determinação de Pressão Venosa na Perna e que concordaram em participar estudo após receberem informações. (Anexo 2).

As características físicas das mulheres estudadas, idade altura e dados relativos ao exame ultra-sonográfico, foram obtidos dos registros do LPNIDMV.

No Grupo de Gestantes, os dados foram colhidos durante o atendimento no LPNIDMV.

3.1.2- Critérios de exclusão

Foram excluídas do estudo as mulheres que na avaliação inicial apresentavam pelo menos um dos seguintes itens:

- a) queixas ou evidência clínica de patologia vascular arterial ou linfática;
- b) obesidade superior a 10 % do IMC ($\text{altura} \times \text{altura} \times 25 - \text{altura em metros}$);
- c) qualquer doença degenerativa conhecida em andamento;
- d) edema de membros de outras origens que não a venosa.

Também foram excluídas aquelas cujos prontuários estavam incompletos.

3.2- Formação dos grupos

Constituíram-se três grupos:

3.2.1- Grupo controle

Constituído de mulheres sem história de doença vascular e que haviam realizado o exame de ultra som duplex.

3.2.2- Grupo de Varicosas

Constituído de mulheres que apresentavam pelo menos um dos seguintes achados ao exame com o Duplex Scan dos sistemas venoso superficial e venoso profundo dos membros inferiores:

- a) refluxo venoso na veia safena magna e das perforantes;
- b) ausência de trombose em veias profundas, recente ou antiga;
- c) refluxo em outras veias superficiais;

3.2.3- Grupo de Gestantes

Foram incluídas neste grupo, as gestantes com mais de 24 semanas de gravidez tópica e que procuraram atendimento no Ambulatório da Obstetrícia da UNICAMP. Nenhuma delas apresentava varizes visíveis, doença arterial ou linfática ao exame clínico ou passado relativo a estas doenças.

3.3- Medida da Pressão Venosa pelo Método Pletismográfico

Todas as participantes dos três grupos foram submetidas ao mesmo protocolo para a determinação de pressão venosa.

O estudo iniciava-se com as participantes deitadas em decúbito dorsal horizontal e com os membros inferiores elevados a 45° graus, durante dois minutos. (Figura 1



Figura 1- Foto correspondente a fase inicial do exame - paciente em decúbito dorsal com os membros inferiores elevados e o manguito do pletismógrafo colocado na perna.

A seguir todas cumpriram a seguinte rotina:

- 1) Colocação, a cerca de 5cm de distância do joelho, de um manguito de borracha com 7cm de largura e 39cm de comprimento. Contenção do manguito, com uma faixa auto-adesiva, de “velcro”, com largura de 11cm, envolvendo completamente o manguito e sem exercer pressão sobre ele; o primeiro membro a ser estudado foi sempre o direito,

seguido do esquerdo no grupo controle e das Gestantes, sendo nas varicosas, dependente da indicação.

- 2) conexão do manguito a um transdutor de pressão e este a um computador, equipado com um software denominado AQDADO-4, especialmente desenvolvido para esta função. O computador exibe os gráficos no monitor, bem como, envia para impressão ou armazena-os.
- 3) aplicação de 50 mmHg .de pressão no manguito citado.
- 4) aguardava-se até a estabilização da linha de base.

A seguir, iniciava-se a gravação do exame, que depois de concluído gerava um gráfico, onde eram lidos os valores de interesse.

3.3.1- Avaliação da Pressão venosa

Colocação das pessoas em posição ortostática, sem apoio do membro em estudo no chão. Aguardava-se nesta posição até a completa estabilização da linha de base; este valor da pressão foi considerado a pressão inicial na posição ortostática (Pressão Encontrada - P_i) e o tempo gasto para nova estabilização da linha de base (Tempo inicial - T_i).

3.3.2- Avaliação da pressão venosa com os exercícios

Imediatamente após a determinação da pressão venosa na posição ortostática, todos os indivíduos executaram a seguinte sequência de exercícios:

- 1) após a completa estabilização da linha de base, solicitava-se as examinadas que efetuassem um ou dois movimentos de flexão do pé sobre a perna. Novamente aguardava-se a estabilização da linha de base e foi anotado o tempo gasto para a recuperação da pressão final (Tempo 1 - T_1) e o valor do abaixamento da pressão (P_1)

- 2) a seguir, foram realizados dez movimentos de flexão do pé sobre a perna, aguardando-se, do mesmo modo, até a estabilização da linha de base (Tempo 10 - T10) e verificou-se diminuição nos valores da pressão provocada por esse exercício (P10).
- 3) imediatamente após, as pessoas executaram um período de marcha na sala de exames, até 2 minutos, e ao final se seguiu uma permanência em pé e parado, sem o apoio do pé em estudo sobre o chão, até estabilizar a linha de base (Tempo Marcha - Tm); foi anotado também a variação da pressão provocada pela marcha (Pm).

Após esta seqüência de estudos, os indivíduos deitavam-se novamente na mesma posição inicial, com as pernas elevadas e estava encerrado o teste na perna direita. A seguir repetia-se a mesma rotina na perna esquerda nos casos indicados.

3.4- Parâmetros analisados

Nos gráficos dos exames dos indivíduos selecionados para o estudo, incluídos nos três grupos, foram determinados:

3.4.1- Pressão venosa máxima (Pi). Valor máximo de pressão venosa encontrada medida em posição ortostática, obtido diretamente do gráfico, anotado em milímetros de mercúrio (mmHg).

3.4.2- Diminuição da pressão venosa máxima. Diferença entre a pressão venosa máxima e o valor mínimo alcançado com os exercícios.

A diminuição da pressão venosa foi calculada em função dos valores medidos nos seguintes momentos:

3.4.2.1- após um exercício de flexão do pé sobre a perna (P1);

3.4.2.2- após dez exercícios de flexão do pé sobre a perna (P10);

3.4.2.3- após o período de marcha (Pm);

3.4.3- Tempo de recuperação. Intervalo de tempo gasto para a pressão venosa retornar ao valor máximo, depois da diminuição provocada pelos exercícios.

O tempo de recuperação foi determinado considerando-se o tempo gasto para atingir o valor máximo de pressão venosa, nos seguintes momentos:

3.4.3.1- depois de levantar - tempo inicial (T_i);

3.4.3.2- após um movimento de flexão do pé sobre a perna (T_1);

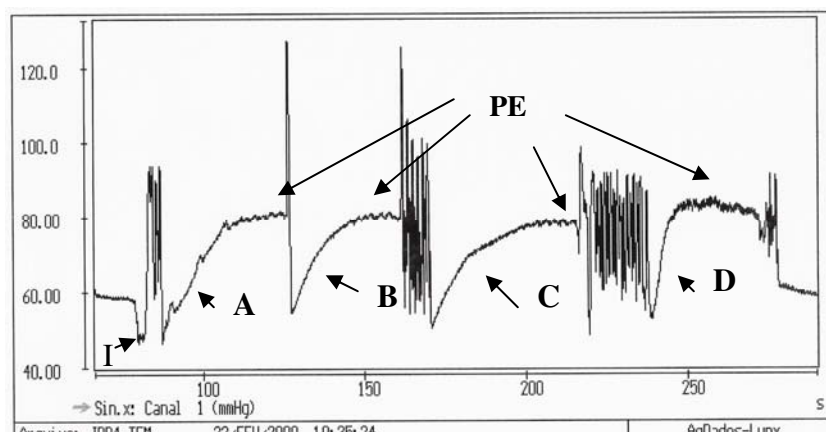
3.4.3.3- após 10 movimentos de flexão do pé sobre a perna (T_{10});

3.4.3.4- após a marcha - Tempo de Marcha (T_m).

3.5- Obtenção dos parâmetros a partir dos gráficos

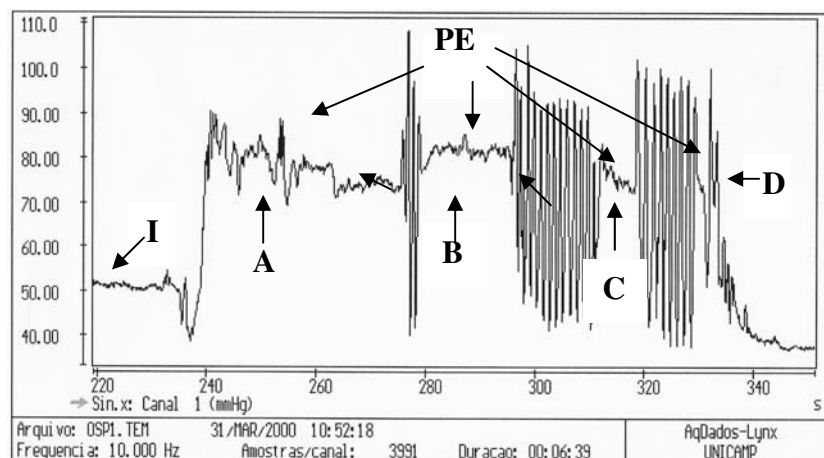
As figuras 2, 3 e 4 são exemplos de gráficos obtidos com o método proposto para a determinação da pressão venosa nos participantes do Grupo Controle, Grupo de Varicosas e no Grupo de Gestantes. Outros gráficos estudados estão no anexo.

O valor da pressão foi lido, em mmHg, diretamente no eixo vertical do gráfico. O eixo horizontal representa o tempo, medido em segundos. O tempo para a recuperação da pressão máxima foi obtido traçando-se uma linha horizontal entre o ponto de maior desnível da linha do traçado e uma linha imaginária, perpendicular, traçada a partir do ponto onde o traçado inicia um platô (retorno a pressão inicial). Esse intervalo, medido em milímetros, foi transformado em segundos através de uma regra de três, tomando-se como base a marcação de tempo fornecido no gráfico na linha horizontal.



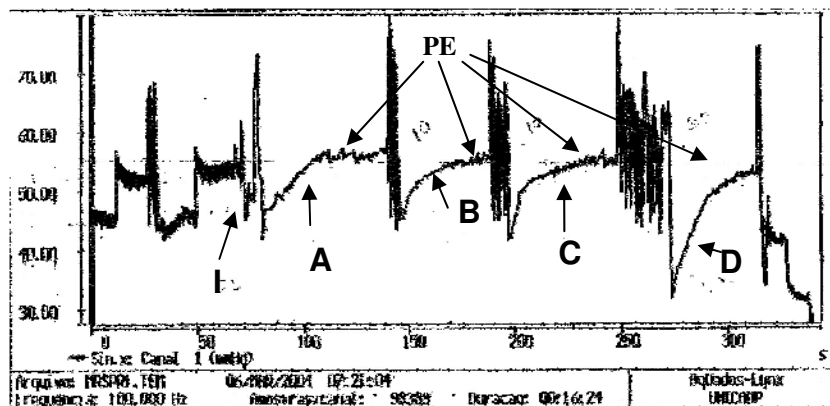
I- início do exame; **A-** Tempo de enchimento venoso ao levantar-se (pressão aplicada no manguito= 50mmHg). **B-** Exercício de flexão/extensão realizado 1 vez. **C-** Repetição do exercício por 10 vezes. **D-** Enchimento venoso após a marcha (por 2 minutos). **PE-** Valor da pressão encontrada= 80mmHg. Verificar em **B**, **C** e em **D**, ao final dos exercícios e da marcha, que houve abaixamento da pressão venosa, voltando aos valores iniciais.

Figura 2 - Gráfico mostrando valores de pressão venosa e do tempo de enchimento venoso, na perna (**Grupo Controle**)



I- início do exame; **A-B, C e D-** Enchimento venoso imediato. Os exercícios de flexão (realizados 1 e 10 vezes) em B e C não abaixaram a pressão venosa, o mesmo acontecendo em **D** ao final da marcha. A pressão encontrada (**PE**) foi de 80mmHg.

Figura 3- Gráfico dos valores da pressão venosa e do tempo de enchimento venoso na perna (**Grupo de Varicosas**).



I- início do exame; A- Tempo de enchimento venoso inicial, ao levantar-se (pressão aplicada no manguito= 45 mmHg). B e C são os exercícios estáticos de flexão/extensão do pé sobre a perna, com abaixamento da pressão venosa. D- Enchimento venoso após a marcha (2 minutos), onde houve abaixamento da pressão venosa. A pressão encontrada (PE) foi de 55 mHg.

Figura 4 - Estudo da pressão venosa e do tempo de enchimento das veias ao nono mês da gravidez (**Grupo de Gestantes**).

3.6- Pressão Calculada

Para a validação dos valores de pressão venosa obtidos com o método pletismográfico eles foram comparados com os valores de pressão venosa calculados em função da pressão hidrostática. A pressão venosa foi calculada considerando-se a altura dos indivíduos e o efeito da gravidade. Para tal, em todas as participantes utilizou-se a distância em milímetros entre o segundo espaço intercostal do lado correspondente ao membro em estudo e a região média do manguito aplicado na perna. Esses valores, em milímetros, foram divididos por 13,54 para a transformação em mmHg e foram denominados de Pressão Calculada (Pc).

3.7- Análise estatística

A distribuição da idade foi estudada nos três grupos, através do método ANOVA.

Para avaliar o grau de semelhança entre os grupos, foi aplicado o teste de Tukey, agrupando-se o estudo de dois a dois grupos.

A Estatística Descritiva dos 3 Grupos (Normais, Varicosas e Gestantes), incluindo todos os parâmetros analisados, empregou: Variável, Média, Desvio Padrão, valores Mínimo e Máximo, a Mediana e Q125%, e Q175%.

Para o estudo dos valores da distribuição dos dados, foi utilizado o teste de Wilcoxon.

Os resultados encontrados nos três grupos foram comparados através do teste não paramétrico de Krukall-Waliss.

4- RESULTADOS

4.1- Da casuística

A idade das participantes no grupo controle (n = 20) variou de 22 a 55 anos, com média de 37,1 e no grupo de Varicosas (n = 20) variou de 27 a 69 anos, com média de 47,75. As gestantes (n = 24) apresentaram idade variando entre 16 e 37 anos com média de 25,52 anos (Tabela 1) considerado estatisticamente diferente dos demais.

Os valores individuais deste parâmetro correspondente aos 3 grupos constam das tabelas 17, 18 e 19 - Anexo 4.

Tabela 1- Distribuição das mulheres dos três grupos, de acordo com os valores máximo, médio e mínimo de idade.

	Normais	Varicosas	Gestantes
idade média (mínima - máxima)	37,1 (22 – 55)	47,75 (27 – 69)	25,33(16-37)

Para avaliar o grau de semelhança entre os grupos, foi aplicado o teste de TUKEY, agrupando-se o estudo de dois a dois grupos. Os dados estão na Tabela 2.

Tabela 2- Estudo da variação da Idade entre os grupos através do teste de Tukey.

Grupos Comparados	Valor de p
Normais X Varicosas	0,0008
Normais X Gestantes	0,0001
Gestantes X Varicosas	<0,0001

No grupo de Varicosas o Duplex-scan dos sistemas venosos superficial e profundo dos membros inferiores mostrou: a) refluxo venoso na veia safena magna em todas; b) refluxo em veias profundas em 5 pacientes (v. femoral superficial e v. poplítea - casos de 16 a 20), além da presença de veias superficiais com refluxo.

O grupo de gestantes contou com 6 gestantes com 24 semanas, 8 com 28 semanas, 5 com 32 semanas e 4 com 36 semanas (média = 29,66 semanas). Quanto ao número de gestações, 10 eram primíparas, 8 estavam na 2ª gestação, 4 na 3ª gestação, 1 na 4ª, e 1 na 5ª gestação (média = 1,95 gestações).

4.2- Pressão venosa calculada e pressão encontrada

Os valores individuais das pressões venosas, calculadas e encontradas, correspondentes as participantes dos três grupos (controle, varicosas e de gestantes), constam das tabelas 17, 18 e 19 - Anexo 4.

No Grupo controle, em nenhum dos casos a pressão encontrada foi maior que a calculada. A variação foi de 5 a 8mmHg (15 casos ≤ 5 mmHg, para menos, e em 5 casos entre 6 e 8mmHg. Os valores médios da pressão encontrada e da pressão calculada bem como as diferenças médias entre estas pressões constam da tabela 3.

Tabela 3- Estatística descritiva dos parâmetros: pressão calculada (PC), pressão encontrada (PE) e diferença entre as pressões (PE - PC) (grupo de normais)

Pressão	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
PE	66,1	8,0	50,0	60,0	66,5	74,0	78,0
PC	71,3	6,8	60,0	65,5	71,0	78,0	81,0
PE - PC	-5,2	3,0	-16	-5,5	-5,0	-3,0	-2,0

No grupo de Varicosas, as pressões encontradas, em média, foram menores que as calculadas (-0,3mmHg). Foi encontrado o mesmo valor em um caso (caso 04). Em 10 casos a variação foi <5mmHg (casos 01, 02, 05, 09, 13, 15, 16, 18, 19 e 20). Valores maiores que a pressão calculada (variação \leq 5mmHg), foram encontrados em 6 casos (casos 03, 06, 10, 11, 14, e 17). Variações para menos (variação >6mmHg), foram encontradas em 2 casos (caso 07 = -6mmHg e caso 12 = -8mmHg). No caso 08 a pressão calculada foi maior, em 13mmHg.

Os valores médios da pressão calculada e da pressão encontrada bem como as diferenças médias entre estas pressões constam da tabela 4.

Tabela 4- Estatística descritiva dos parâmetros: pressão calculada (PC), pressão encontrada (PE) e diferença entre as pressões (PE - PC) (grupo de varicosas).

Pressão	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
PC	71,3	4,1	62,0	70,0	71,5	73,0	81,0
PE	71,0	6,6	61,0	67,0	70,0	73,0	85,0
PE - PC	-0,3	4,3	-8,0	-2,0	-1,0	1,5	13,0

No Grupo de Gestantes as pressões encontradas, em média, foram menores que as calculadas (-5,6mmHg). Valores coincidentes foram encontrados em 4 casos (casos 12, 13, 14 e 16). Valores inferiores da pressão encontrada (variação \leq 5mmHg) foram encontrados em 12 casos (casos 01, 02, 06, 08, 10, 17, 18, 19, 20, 22, 23 e 24). Diferenças entre as pressões, com valores entre 6 e 10mmHg, foram encontradas em 5 casos (casos 04, 05, 07, 09 e 15). Diferenças para menos, em relação a pressão calculada foram verificadas no caso 11 = -15mmHg e no caso 21 = -11mmHg. Em nenhuma das gestantes a pressão encontrada foi maior que a calculada. Os valores médios da pressão encontrada e da pressão calculada bem como as diferenças médias entre estas pressões constam da tabela 5.

Tabela 5- Estatística descritiva dos parâmetros: pressão calculada (PC), pressão encontrada (PE) e diferença entre as pressões (PE - PC) (grupo de gestantes).

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	.Máximo
PC	68,47	5,3	60,0	66,0	70,0	70,0	85,0
PE	63,61	5,4	55,0	60,0	65,0	65,0	80,0
PE - PC	-5,6	4,3	-17	-7,0	-5,0	-3,0	0,0

4.2.1- Análise comparativa

Para fins de estudo estatístico o grupo de gestantes foi subdividido em subgrupos primíparas e múltiparas (mais de uma gestação)

Os valores médios da pressão encontrada e da pressão calculada bem como as diferenças médias entre estas pressões correspondentes aos subgrupos constam das tabelas 6a e 6b.

Tabela 6- Estatística descritiva dos parâmetros: pressão calculada (PC), pressão encontrada (PE) e diferença entre as pressões (PE - PC) e idade da gestação (gestação).

Tabela 6 a- no subgrupo de múltiparas.

Variável	n	Média	Desvio Padrão	Minimo	Q125%	Mediana	Q175%	Maximo
Idade	14	26,4	4,6	18,0	24,0	26,0	30,0	34,0
PC	14	69,1	4,6	60,0	66,0	70,0	70,0	80,0
PE	14	64,7	5,6	55,0	63,0	65,0	66,0	80,0
PE - PC	14	-4,4	4,2	-17	-5,0	-5,0	-2,0	0,0
Gestação (semanas)	14	29,4	4,6	24,0	24,0	28,0	32,0	36,0

Tabela 6 b- subgrupo de primíparas.

Variável	n	Média	Desvio Padrão	Minimo	Q125%	Mediana	Q175%	Maximo
PC	10	69,1	6,4	63,0	65,0	68,0	70,0	85,0
PE	10	61,8	4,7	55,0	60,0	61,5	65,0	70,0
PE - PC	10	-7,3	4,1	-15	-10	-7,0	-5,0	0,0
Gestação (semanas)	10	30,0	5,1	5,1	25,0	28,0	32,0	40,0

O resultado da análise feita com o teste de Wilcoxon dos valores da distribuição destes dados, consta da Tabela 7.

Tabela 7- Teste de Wilcoxon aplicado sobre a distribuição dos dados encontrados nos subgrupos de Multíparas e Primíparas.

Variável Estudada	Valor de p
Idade	0,2386
P.Calculada	0,5714
P.Encontrada	0,1694
Diferença de Pressão	0,0499*
Semanas de gestação	0,8575

O estudo realizado com o teste de Wilcoxon revelou quase significância ao nível de 5% entre as diferenças das pressões calculadas e encontradas ($p=0,0499^*$). Para as demais variáveis, não houve significância, podendo-se considerar os dois grupos estatisticamente homogêneos quanto à idade gestacional.

Os resultados encontrados nos três grupos foram comparados através do teste não paramétrico de KRUSKALL-WALISS e os dados estão na Tabela 8.

Tabela 8- Comparação entre os três grupos (Normais, Varicosas e de Gestantes) quanto as variáveis: Pressão Calculada, Pressão Encontrada e Diferença de Pressão, aplicando-se o teste de KRUSKALL-WALISS

Variável Testada	Valores de p
Pressão Calculada	0,1232*
Pressão Encontrada	0,0010
Diferença de Pressão	<0,0001

Verificou-se que apenas a pressão calculada não apresentou diferença estatística significativa entre os três grupos, demonstrando uma homogeneidade entre eles. Em vista desse resultado, foi aplicado o teste de Wilcoxon entre os grupos dois a dois e os resultados estão na Tabela 9.

Tabela 9- Estudo comparativo através do teste de Wilcoxon entre os grupos (normais, varicosas e gestantes), dois a dois, quanto a variável pressão encontrada e diferença entre as pressões encontrada e calculada.

Variável Estudada	Normais	Normais	Varicosas
	X	X	X
	Gestantes	Varicosas	Gestantes
	Valor de p	Valor de p	Valor de p
Pressão Encontrada	0,1851*	0,0972*	0,0003
Diferença de Pressão	0,5837*	0,0002	0,0007

Este estudo demonstrou que a pressão encontrada não é diferente entre os grupos de Normais e de Gestantes e nem entre Normais e Varicosas sendo diferente apenas na comparação entre Varicosas X Gestantes.

A comparação entre os grupos Normais X Varicosas e Varicosas X Gestantes mostrou diferença significativa quanto ao parâmetro diferença de pressão entre a pressão encontrada e a calculada. Não houve diferença significativa, quanto a este parâmetro, na comparação entre os grupos Normais X Gestantes.

4.3- Variação da pressão venosa com os exercícios

Os valores individuais das variações de pressões provocadas pelos exercícios constam das Tabelas 20, 21 e 22 - Anexo 4.

4.3.1- Estudo do tempo gasto para atingir a pressão máxima depois do repouso (Ti).

No grupo de normais, o menor tempo de recuperação da pressão máxima, depois do repouso (Ti), foi de 38 segundos (caso 10) e o maior valor foi de 60 segundos (caso 1). A média desse grupo foi de 46,0 segundos.

No grupo de varicosas, com refluxo, em 15 casos foi de “zero”, ou seja, com enchimento imediato. Nos casos 10, 12, 13, e 15 este tempo foi de 20 segundos e no caso 05, foi 10 segundos. A média nesse grupo foi de 4,5 segundos.

No grupo de gestantes, a média encontrada para a variável Ti foi de 31 segundos, sendo diferente de “zero” em 42 casos e em 6 com valor de “zero”. O maior valor lido foi 60 segundos (casos 07d, 15d e 18d). O menor valor, diferente de “zero”, foi de 8 segundos (caso 10d).

A estatística descritiva deste parâmetro consta da tabela 10.

Tabela 10- Valores médios e os desvios padrão, os valores mínimo e máximo e a mediana do tempo para a recuperação da pressão venosa (Ti), ao assumir a posição ortostática depois do repouso, correspondentes aos indivíduos dos 3 grupos.

Variável	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
normais	20	46,0	5,1	33,0	44,0	46,5	50,0	55,0
varicosas	20	4,5	8,3	0,0	0,0	0,0	5,0	20,0
gestantes	48	30,5	17,6	0,0	20,0	32,0	40,5	60,0

4.3.2- Diminuição da pressão com os exercícios estáticos e tempo para recuperação até a pressão máxima (P1 e P10 e T1 e T10).

Os valores individuais dos parâmetros que medem grandezas relacionadas a capacidade de expulsão do sangue da panturrilha com os exercícios (P1 e P10 e T1 e T10), determinados a partir dos gráficos, obtidos de indivíduos dos 3 grupos (controle, varicosas e de gestantes), constam das tabelas 20, 21 e 22 - Anexo 4.

A estatística descritiva correspondente aos 3 três grupos, referentes a estes dados, consta das Tabelas 11a, 11b e 11c e das tabelas 12a, 12b e 12c.

Tabela 11- Valores médios e os desvios padrão, os valores mínimo e máximo e a mediana da pressão venosa após a realização de 1 e de 10 exercícios (P1 e P10 respectivamente), correspondentes aos indivíduos dos 3 grupos.

Tabela 11 a- grupo de normais.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
P1	19,5	3,6	10,0	18,0	20,0	22,0	25,0
P10	20,0	2,8	15,0	18,0	20,0	20,0	25,0

Tabela 11 b- grupo de varicosas.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
P1	4,8	8,8	0,0	0,0	0,0	5,0	25,0
P10	5,0	7,6	0,0	0,0	0,0	10,0	20,0

Tabela 11 c- grupo de gestantes.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
P1	9,6	6,8	0,0	0,0	10,0	15,0	20,0
P10	9,5	7,6	0,0	0,0	10,0	15,0	25,0

Tabela 12- Valores médios e os desvios padrão, os valores mínimo e máximo e a mediana do tempo para a recuperação da pressão venosa após a realização de 1 e de 10 exercícios (T1 e T10 respectivamente), correspondentes aos indivíduos dos 3 grupos.

Tabela 12 a- grupo de normais.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
T1	33,7	3,7	25,0	33,0	33,0	35,0	40,0
T10	30,5	5,6	20,0	25,5	33,0	34,5	40,0

Tabela 12 b- grupo de varicosas.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
T1	2,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0
T10	2,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0

Tabela 12 c- grupo de gestantes

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
P1	17,4	15,9	0,0	0,0	12,5	31,0	55,0
P10	16,0	14,3	0,0	0,0	18,0	27,5	52,0

O resultado da comparação, dois a dois entre os grupos, efetuada pelo teste de Wilcoxon, quanto a estas variáveis está nas Tabelas 13 e 14.

Tabela 13- Estudo comparativo através do teste de Wilcoxon entre os grupos (normais, varicosas e gestantes), dois a dois, quanto a variável pressão venosa máxima após a realização de 1 e de 10 exercícios (T1 e T10 respectivamente).

Variável Estudada	Normais	Normais	Varicosas
	X	X	X
	Gestantes	Varicosas	Gestantes
	Valor de p	Valor de p	Valor de p
P1	<0,0001	0,0001	0,0161
P10	<0,0001	<0,0001	0,0254

Tabela 14- Estudo comparativo através do teste de Wilcoxon entre os grupos (normais, varicosas e gestantes), dois a dois, quanto a variável tempo para a recuperação da pressão venosa após a realização de 1 e de 10 exercícios (T1 e T10 respectivamente).

	Normais	Normais	Varicosas
Variável	X	X	X
Estudada	Gestantes	Varicosas	Gestantes
	Valor de p	Valor de p	Valor de p
T1	<0,0001	<0,0001	<0,0001
T10	<0,0001	<0,0001	0,0002

A comparação entre os grupos Normais X Gestantes, Normais X Varicosas e Varicosas X Gestantes mostrou que as variáveis P1, P10, T1 e T10 apresentam diferença, com significância estatística, demonstrando haver diferença entre esses valores, em todas as comparações.

4.3.3- Diminuição da pressão com marcha (Pm) e o tempo para recuperação até a pressão máxima (Tm)

Os valores individuais dos parâmetros (Pm e de Tm) que representam grandezas que envolvem a capacidade de andar corretamente, além do esforço muscular e nesse caso, com carga sobre o músculo, representado pelo peso de cada pessoa durante a marcha, determinados a partir dos gráficos, obtidos de indivíduos dos 3 grupos (controle, varicosas e de gestantes), constam das tabelas 19,20 e 21 - Anexo 4.

A estatística descritiva correspondente aos 3 três grupos, referentes a estes dados, consta das Tabelas 15a, 15b e 15c.

Tabela 15- Valores médios e os desvios padrão, os valores mínimo e máximo e a mediana da pressão venosa após a marcha, e do tempo para a recuperação até o valor máximo, correspondentes aos indivíduos dos 3 grupos.

Tabela 15 a- grupo de normais.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
Pm	17,2	3,0	15,0	15,0	15,0	20,0	25,0
Tm	21,1	2,5	15,0	20,0	20,0	22,0	26,0

Tabela 15 b- grupo de varicosas.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
Pm	5,3	10,7	0,0	0,0	0,0	5,0	40,0
Tm	0,8	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0

Tabela 15 c- grupo de gestantes.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q125%	Mediana	Q175%	Máximo
Pm	11,9	10,4	0,0	0,0	15,0	20,0	30,0
Tm	17,6	16,3	0,0	0,0	18,0	31,0	50,0

O resultado da comparação dois a dois entre os grupos, efetuada pelo teste de Wilcoxon está na Tabela 16.

Tabela 16- Estudo comparativo através do teste de Wilcoxon entre os grupos (normais, varicosas e gestantes), dois a dois, quanto as variáveis pressão venosa e tempo de recuperação até o valor máximo, após a realização a marcha (Pm e Tm, respectivamente).

Variável Estudada	Normais X Gestantes	Normais X Varicosas	Varicosas X Gestantes
	Valor de p	Valor de p	Valor de p
Pm	0,2509*	0,0003	0,0125
Tm	0,6212*	<0,0001	<0,0001

A comparação entre os grupos de Normais e de Gestantes mostrou que as variáveis Pm e Tm não apresentaram diferença estatística significativa, demonstrando que após marcha os valores de pressão e o tempo de recuperação da pressão são semelhantes.

A comparação entre os grupos Normais X Varicosas e Varicosas X Gestantes mostrou que as variáveis, Tm e Pm, são estatisticamente diferentes entre si.

4.4- Gráficos

Foram incluídos no Anexo, exemplos de gráficos relativos aos exames de mulheres do grupo controle, de varicosas e das gestantes. Nos gráficos das varicosas a pressão venosa não se altera com os exercícios, fato que não ocorre nos gráficos obtidos no grupo controle. No grupo de gestantes, existem 18 gráficos semelhantes aos normais (37,5%) e outros 30 semelhantes aos varicosas (62,5%). Os gráficos lidos como normais foram: 1d, 1e, 5d, 5e, 7d, 9d, 14e, 15d, 15e, 18d, 19e, 20e, 21d, 21e, 22d, 22e, 23e e 24d.

5- DISCUSSÃO

A circulação venosa normal permite aos humanos, permanecerem na posição ortostática e não apresentarem nenhum inconveniente orgânico decorrente dessa postura. No entanto, no mundo, mais de 20% da população em geral, incluindo todas as raças, apresenta problemas de saúde decorrentes da postura. O principal problema encontrado está centrado no retorno venoso dos membros inferiores, onde, defeitos por dilatação das veias, por válvulas incompetentes e também por haver inflamação com obstrução grave de veias coletoras (Trombose Venosa Profunda - TVP), representam as alterações mais importantes e freqüentes. (Beebe-Dimmer et al. 2005)

A inflamação das veias representa um grande risco de vida na sua fase aguda, mas, as dilatações venosas e a insuficiência das válvulas são as mais encontradas e não põem em risco a vida das pessoas de forma direta, mas, comprometem a qualidade de vida, significativamente. Através do tempo, causam alterações que vão desde coloração escura da pele, edema e úlceras de difícil cicatrização. Em relação a estes defeitos, são importantes os cuidados de profilaxia, sempre que for possível. O tratamento destas complicações nem sempre é eficiente.

Desta forma, os estudos de diferentes aspectos desta doença venosa que afeta diretamente a qualidade de vida das pessoas jovens, mas, não compromete a longevidade, merecem atenção redobrada. É sabido, há muito tempo, que as gravidezes repetidas trazem mais problemas para as veias e que fatores genéticos estão envolvidos, uma vez que esta afecção se encontra relacionada com os descendentes (Beebe-Dimmer et al. 2005).

As repercussões da gravidez no sistema venoso têm muito a ver com as modificações dos níveis hormonais. A ação do estrógeno se faz sentir diretamente na musculatura lisa das veias, onde foi demonstrada a presença de receptores para estrógenos no núcleo dessas células. Assim, a dilatação venosa instala-se lenta e progressivamente, podendo iniciar na primeira gestação e seguir nas demais, finalmente, deteriorando a estrutura do retorno venoso. (Jawien 2003)

Esta hipótese, não é aceita completamente, tendo em vista que muitas mulheres múltiparas não apresentam varizes ou qualquer afecção relativa. As condições fisiológicas da gestação, de fato, parecem alterar, profundamente, a circulação das veias dos membros

inferiores. O aumento do volume do útero e a circulação aumentada nas veias ilíacas, representam obstáculos ao sangue de retorno dos membros inferiores, dificultando a sua passagem; fica claro que, se isto ocorrer, haverá aumento da pressão do sangue nas veias dos membros e sob a ação dos hormônios estrogênicos a dilatação venosa instala-se facilmente, trazendo em caráter definitivo um grande transtorno às gestantes. (Clarke-Pearson e Jelovsek, 1981).

Esta é, contudo, uma verdade parcial. Baseado no fato de que uma minoria das gestantes apresenta acometimento grave, pode-se supor que o organismo tem recursos para aliviar essas alterações tornando-as, apenas, transitórias. Embora, a busca de uma base teórica, suficiente para explicar estas mudanças, tenha origem na década de trinta alguns aspectos ainda não foram, completamente, elucidados.

Em 1933, Kilbourne dizia que a teoria das paredes venosas, faz parte de um fenômeno gravídico geral de natureza neuro-vegetativa e endócrina que é a dilatação de todos os canais com fibras musculares lisas: vasos sanguíneos, aparelho digestivo, canal de Muller e canal de Wolff.

A predisposição hereditária é considerada, freqüentemente, uma condição indispensável quando comparada à condição hormonal que pode ser considerada um estado etiológico adicional. Porém há autores que, historicamente, contestam essa idéia por não se encontrarem antecedentes familiares em grupos de mulheres grávidas. Estes autores podem ser representados por Ludwig (1965) que relatou percentual de 56% dos casos e Bartone (1965) em 35% de setecentos casos.

De acordo com Brand et al. (1988) o Estudo de Framingham mostrou que as mulheres com história de 2 ou mais gestações têm maior risco de desenvolverem varizes, em cerca de 10% a 20%. O estudo de Jawien et al. (2003) confirmou a associação entre o número de gestações e a prevalência de varizes. Mostrou, ainda, que sinais de insuficiência venosa crônica ocorreram em cerca de 27% dos casos, quando consideraram os 3 trimestres da gravidez.

Mas, são as alterações hidrostáticas e hidrodinâmicas que contribuem, principalmente, para a ruptura do equilíbrio entre resistência parietal e as pressões intra-vasculares (Ludwig, 1964 e Bianco, 1965. Essas alterações constituem-se de diversos

elementos: a) a hipotonia venosa gravídica que reduz a resistência parietal; b) o engurgitamento das veias uterinas e ilíacas que é enorme e dificulta o retorno venoso, sobretudo à esquerda; c) o aumento do volume sanguíneo já relatado no século XVI e medido por Vorys et al. em 1963, sendo de mais de 30% no momento do parto; d) a turgência acentuada do tecido sub-cutâneo que altera a ancoragem peri-vascular das veias superficiais e modifica a pressão tissular sub-cutânea; e) a abertura maciça das anastomoses artério-venosas. Especula-se ainda a respeito das modificações da posição do coração que poderiam reduzir a “vis a vis” (Ludwig, 1964, Décio 1955, Thomaz et al. 1994, Rezende 2002).

A partir do conhecimento de que ocorrem alterações cíclicas no fluxo venoso uterino durante a gravidez (Resnik, 1986) e da ocorrência de estase venosa durante o conjunto de alterações no equilíbrio hormonal, portanto do eixo diencéfalo-hipofisário; é favorecida pela existência de uma predisposição congênita individual ou por varizes pré-existentes, é determinada por uma série de perturbações hidrostáticas e hidrodinâmicas e se desenvolvem por um processo em cadeia análogo àqueles de outras doenças varicosas.

Um aumento na complacência das veias é uma consequência da gravidez longamente aceita, mas estudos “in vitro” demonstram que a gravidez causa alterações de capacitância na parede venosa que resultam em aparente aumento de volume venoso à custa da complacência (Hohmann et al. 1992). Essas alterações envolvem um aumento no tônus venoso e uma diminuição na distensibilidade das veias nos membros inferiores. Além disso, a agregação das hemácias tem sido observada durante a gravidez normal, apesar da hemodiluição também presente, com o desenvolvimento da gestação, que, por sua vez, leva a uma diminuição da viscosidade sanguínea total com um decréscimo do hematócrito produzindo menor viscosidade plasmática (Huisman et al., 1988).

Métodos não invasivos de detecção e mensuração das alterações da função venosa durante a gestação normal podem trazer informações valiosas. A pletismografia e o ecodoppler venoso podem ser aplicados na avaliação funcional da drenagem venosa dos membros inferiores em mulheres com gravidez não complicada para detectar de forma não invasiva as mudanças no calibre venoso, na complacência das paredes das veias e a

ecogeniscidade sanguínea espontânea (Clarke-Pearson e Jelovsek, 1981; Sparey et al., 1999, Rabhi et al., 2000).

Como o exame e a história clínica não são capazes de indicar a natureza e a extensão das alterações subjacentes (extensão de lesões anatômicas, patologia e a causa etiológica), um grande número de métodos de diagnóstico e de investigação foram desenvolvidos para elucidar a disfunção do retorno venoso através da bomba muscular, fisiológica e a gravidade da obstrução ou do refluxo venoso. Esses métodos se revestem de maior ou menor interesse na prática clínica e foram objeto de uma conferência de consenso patrocinado por “American Venous Forum” e outras entidades internacionais da especialidade. Como um dos resultados dessa conferência surgiu um documento destinado aos médicos clínicos interessados em reciclar conhecimentos sobre o resultado e a interpretação dos métodos em questão e ainda aos iniciantes em pesquisa vascular (Nicolaidis, 2000).

O interesse pelos métodos para a investigação e diagnóstico das varizes está apoiado em estudos que indicam que um grande percentual de casos de hipertensão venosa podem ser tratados, com bons resultados, quando diagnosticados precocemente ou até mesmo quando tratados na fase mais tardia. Nelzen et al. (1991) realizaram um estudo transversal em uma população de 827 pacientes com úlceras de perna e avaliaram as circulações venosa e arterial com ultra-som bidirecional, buscando identificar fatores causais e o espectro etiológico das úlceras. Naquela população a insuficiência venosa estava presente em 72% dos casos sendo considerada como o fator causal das úlceras em 54% desses casos enquanto o percentual de casos atribuíveis à insuficiência arterial foi de apenas 12% e os demais fatores causais somaram cerca de 20%. A análise feita após essa distribuição mostrou que cerca de 40% desses pacientes tinham bom prognóstico cirúrgico e recomendaram a avaliação criteriosa de todos os pacientes com úlceras de perna no sentido de identificar aqueles que são potencialmente candidatos ao tratamento cirúrgico.

Naquela fase durante a qual o paciente apresenta apenas edema, de predominância vespertina, é importante identificar qual dos componentes da fisiologia do retorno venoso está comprometido para que se possa fazer a indicação correta do tratamento. Considerando que o edema de origem venosa resulta da estase e, portanto,

do aumento da pressão nas veias da perna, fica claro que a perpetuação dessa alteração hemodinâmica leva ao desenvolvimento de outros mecanismos associados e lesivos, como a presença de fibrose, reações nos tecidos linfáticos e subcutâneo, anquilose tibio-társica, entre outros. Assim, um dos parâmetros empregados na avaliação diagnóstica desses pacientes é a pressão venosa nos sistemas superficiais e profundo, no paciente em repouso e, principalmente, durante a deambulação (Mello, 1998a e b).

Nessa fase da doença, como as válvulas das veias ainda não estão completamente lesadas, não há refluxo significativo detectável ao ultra-som. Somente às veias coletoras maiores é que retêm maior volume de sangue e assim os valores de pressão venosa durante a marcha são maiores do que aqueles detectados em condições normais. A permanência de valores de pressão venosa considerados altos, durante a marcha, seria o fator responsável pela queixa clínica e dessa forma o método de escolha para a avaliação desses pacientes seria então a medida da pressão nas veias das pernas durante a marcha (Welkie et al., 1991).

Quando os indivíduos permanecem em posição ortostática (de pé e parados), a pressão venosa está correlacionada ao valor da pressão hidrostática, ou seja, a pressão exercida por uma coluna líquida cuja extensão corresponde à distância entre a aurícula direita e o local onde está sendo efetuada a leitura. Em condições fisiológicas essa coluna é representada pelo sangue, é contínua, e para efeitos práticos, pode ser considerada como tendo peso equivalente a uma coluna de mesmas características, preenchida com água ou soro fisiológico.

No entanto, as variações de pressão venosa que ocorrem durante a deambulação não podem ser explicadas, na sua totalidade, pela variação de pressão da coluna líquida. A diferença pressórica encontrada após os exercícios decorre de fatores complexos que Raju, et al. (1993) agruparam em 4 itens: 1) segmentação física da coluna venosa 2) colapso da coluna na porção proximal 3) fração de ejeção que influencia no grau de colapso do tubo; 4) a interação entre a resultante das forças de pressão com as paredes dos vasos da bomba venosa. Assim, as alterações da parede das veias podem influir na variação da pressão venosa que ocorre durante os exercícios.

Tradicionalmente, os valores de pressão durante a deambulação foram avaliados com o auxílio de uma punção venosa no pé e/ou da pletismografia de forma indireta, pela determinação das variações de volume venoso da perna. A influência da deambulação sobre a pressão venosa da perna foi descrita em 1895 por Perthes e desde então sua utilidade como método de avaliação do grau de IVC foi testada resultando no seu aprimoramento (Randhawa et al. 1984; Taheri et al., 1985; Psathakis, Psathakis, 1986; Nicolaidis, Christopoulos, 1990).

Psathakis e Psathakis (1986) propuseram uma padronização da técnica. Eles empregaram três séries de marcha com 20 passos e mediram a pressão venosa numa veia do dorso do pé. Eles salientaram a importância de alguns parâmetros como o tempo de re-enchimento e o índice de pressão venosa. Aqueles autores estavam interessados em propor um modelo de estudo da pressão venosa residual que levasse em conta as variações individuais e assim pudesse ser aplicado a todos os pacientes. Eles utilizaram um modelo matemático para a construção dos índices de pressão venosa cujo primeiro passo era a transformação da pressão residual num valor padronizado em relação à 100mmHg. Dessa forma a condição do sistema venoso como de reserva funcional e/ou de insuficiência poderia ser expresso em percentagem.

Stick et al. (1992) avaliaram a variação de pressão venosa em indivíduos em marcha lenta (3km/hora) e rápida (6km/hora) e também correndo (10km/hora). Através de uma veia puncionada no pé eles encontraram valores medianos de pressão de 84,0, 23,5, 30,4 e 29,5mmHg durante o repouso, marcha lenta e rápida e durante a corrida, respectivamente.

Como existe uma grande diferença entre os pés, pernas, joelhos e sapatos das pessoas, fazendo com que durante a marcha a contração da musculatura da panturrilha ocorra em condições bastante diversificadas, neste estudo optou-se pela avaliação da pressão venosa em posição ortostática, após a flexão do pé e em seguida sob a influência da marcha. Não foram incluídos neste estudo variáveis como o tamanho dos passos, as posições dos pés e saltos dos sapatos que sabidamente são capazes de interferir na contração dos músculos da panturrilha durante a marcha e alterar a capacidade da bomba de retorno de sangue venoso nas pernas - todas andaram sem sapatos. A redução do número de

variáveis foi baseada na simplificação das avaliações, onde se buscava apenas a comparação entre um grupo controle e de varicosas pelo mesmo método de estudo. O funcionamento da bomba de retorno do sangue venoso das pernas não é igual para todas as pessoas. Depende da excursão do pé sobre a perna, do tamanho do pé e da direção do pé em relação à perna, ou seja, leva vantagem quem anda com os pés em linha reta, com marcha sem angulações laterais. As angulações impedem que os músculos flexores e depois os extensores contraíam-se, adequadamente, em um passo completo, exercendo um movimento incompleto de expulsão do sangue das veias situadas dentro da musculatura e nas veias coletoras.

A passada normal permite a contração dos músculos posteriores da panturrilha (extensores) e em seguida a contração dos músculos anteriores da perna (mm. tibiais anteriores). Isto ocorre quando se apóia o calcanhar no solo e força o pé com uma forte contração da musculatura anterior da perna. A seguir, na ponta dos pés, executa a contração dos músculos da face posterior da perna. Com essa sistemática, é possível simular a contração completa dos grupos musculares da perna que participam da passada normal. É um movimento antigravitacional, onde existe a elevação do corpo do solo, sob a ação de uma determinada carga, o peso do indivíduo.

Em função dessa observação, neste estudo, o esvaziamento do sangue da panturrilha foi testado empregando-se esse tipo de movimento muscular, ou seja, exercícios estáticos (e sem carga). Os exercícios programados foram considerados adequados, do ponto de vista fisiológico, mas, como eles diferem da marcha optou-se por incluir também a avaliação da variação de pressão venosa, durante a marcha.

Os exercícios com carga (durante a marcha) aumentam bastante o fluxo sanguíneo e aumentam a capacitância nas veias da perna, acelerando o tempo de recuperação da pressão venosa máxima o que representa um fator limitante o uso do tempo de recuperação como um parâmetro isolado, na avaliação de pacientes com IVC (Welkie et al., 1991).

Em relação aos métodos que determinam a pressão de maneira invasiva, existem problemas adicionais. A punção geralmente é efetuada no pé e as veias dos pés estão sujeitas à outras compressões que alteram a pressão venosa, sendo diferente daqueles que atuam a panturrilha.

Raramente, existem varizes nos pés. Todas as veias dos pés são dotadas de muitas válvulas e na parte inferior do pé (plantar) dificilmente ficam afetadas, mesmo quando existem varizes nas pernas. O pé tem um coxim venoso, o plexo venoso plantar, que é fortemente comprimido, estando a pessoa em posição ortostática. Durante a marcha essas veias são esvaziadas pela compressão exercida pelo peso do corpo. Assim, a pressão venosa no pé atinge valores muito baixos durante a deambulação. Em alguns pacientes o aumento do volume sangüíneo de estase ocorre somente nas veias dos músculos da panturrilha e, portanto, não pode ser detectado ao nível da punção venosa instalada para a medida da pressão no pé.

Neglen e Raju (2000) testaram um método para medir as variações de pressão, no sistema venoso profundo da perna e compará-la com as variações da pressão no pé. Eles concluíram que a pressão venosa no pé não reflete, com precisão, as variações de pressão nas veias tibial e poplítea, que ocorrem com o deambular. Assim, a medida da pressão na veia poplítea pode estar indicada em casos selecionados que apresentam sinais e sintomas indicativos de IVC, nos quais os resultados de outros métodos, inclusive a pressão medida em veia do pé, estiverem normais (Neglen, Raju, 2000).

Um dado que deve ser levado em conta na avaliação de pacientes com IVC é que as veias superficiais contribuem muito pouco para o aumento da estase venosa regional e da pressão venosa quando se está diante de uma bomba muscular competente. Deve-se considerar que com certa freqüência os pacientes apresentam varizes grandes nas pernas, mas não apresentam edema ou queixa clínica, o que corrobora os achados laboratoriais discrepantes. Esses casos de varizes primárias são os de melhores resultados cirúrgicos, uma vez que, raramente apresentam recidivas.

Quando o sistema profundo não está funcionando adequadamente e existe refluxo venoso pelas veias femoral e poplítea, então a pressão venosa na perna avaliada em função dos exercícios, fica elevada ou máxima, permanentemente, como foi demonstrado neste estudo, nas varicosas, casos de 16 a 20 (Tabela 20 - Anexo 4). Este achado também é possível naqueles casos em que o refluxo venoso de sangue pelas veias superficiais é muito elevado e ultrapassa muito a capacidade da bomba muscular em preservar o esvaziamento do sistema venoso profundo.

Como o método empregado neste estudo utiliza para a determinação da pressão venosa a pletismografia a ar, a compressão da perna é mandatória para provocar a diminuição do seu perímetro no local a ser estudado.

A pletismografia a ar vem sendo utilizada a partir dos anos sessenta para o estudo das variações de volume provocadas pela mudança de postura. Para avaliação desses parâmetros Nicolaidis e Cristopoulos (1990) recomendam que a pressão de insuflação do manguito do pletismógrafo seja de 6mmHg. Esse seria o nível mínimo de pressão capaz de proporcionar um bom contato entre a câmara de ar e a perna.

A aplicação do pletismógrafo é feita com os indivíduos na posição supina e com a perna elevada numa angulação de 45°. Com a mudança para a posição ortostática, com o peso do corpo apoiado na perna contralateral, ocorre aumento do volume da perna que corresponde a 100-150ml em indivíduos normais e de 100-350ml nos varicosos, havendo superposição dos dados, sem que se possa identificar, claramente, normais e varicosos, somente com este parâmetro.

O método de determinação da pressão venosa empregado neste estudo está baseado nessa variação de volume do membro. O aumento de volume sanguíneo provocado pela mudança de posição (de decúbito dorsal horizontal para a ortostática), faz com que o perímetro da perna tenda a recuperar a sua dimensão anterior, agora por enchimento do sistema venoso regional, como um todo. Como consequência, ocorre o aumento progressivo de uma pressão que passa a se contrapor àquela existente no manguito do pletismógrafo e progride até atingir o valor máximo da pressão venosa da região em estudo. Essa pressão se transmite ao coxim de ar do pletismógrafo e pode então ser registrada.

Nos registros a linha ascendente correspondente ao tempo de enchimento venoso dessa região e deve alcançar um platô de equilíbrio sem que o perímetro da perna tenha recuperado o seu valor original. Assim, quando a pressão aplicada no manguito for insuficiente para provocar uma diminuição adequada do perímetro da perna (por exemplo, 30mmHg para o grupo controle) ocorre um erro de leitura. Nessa hipótese, os valores de pressão venosa máxima obtidos com esse parâmetro tenderão a ser inferiores aos obtidos com nível de compressão maior. Com o posicionamento das gestantes e dos controles,

em posição ortostática, o volume da perna modifica-se muito pouco, em virtude do menor volume de sangue, e o perímetro máximo é atingido com pequena variação de volume.

Nas varicosas, como existe uma maior massa líquida dispersa na musculatura e tecidos subcutâneos da região (veias varicosas), a pressão de compressão pode ser menor e ainda assim, promover uma maior redução do perímetro. Nessas pacientes a utilização de valores maiores de pressão no manguito, poderia interferir de maneira significativa no refluxo venoso e o tempo de recuperação poderia ser falso.

Em trabalho realizado com pletismógrafo “*Strain-Gauge*”, Mason e Giron (1982) reduziram o perímetro das pernas de varicosos e de normais, em 15%, e conseguiram correlacionar a variação do volume com a pressão venosa obtida de forma invasiva. Com aquele método foi possível detectar as diferenças de variação de pressão venosa entre varicosos e normais, apenas, medindo a variação de volume na panturrilha.

Em função da dificuldade de calibração do tipo de pletismógrafo utilizado por Mason e Giron (1982), e também da sua grande sensibilidade, que incorpora muitos artefatos aos traçados, não foi possível determinar os valores da variação volumétrica durante os exercícios de forma confiável, confortável e rápida, fato que levou aquele autor a descartar alguns pacientes de suas séries de estudo. No entanto, a pressão aplicada na panturrilha foi diferente em cada caso, um fator que poderá influenciar na variação do volume final, induzindo a erros de leitura.

Neste estudo no qual se utilizou o pletismógrafo a ar, preferiu-se manter a mesma pressão, considerada adequada. Por outro lado, a pressão venosa mínima a ser alcançada pelos pacientes em função dos exercícios e da marcha, é igual aquela que está sendo aplicada externamente. Essa pressão faz com que tanto nas varicosas como no grupo controle e gestantes, ocorra um erro nas suas avaliações, em relação aos níveis de pressão mínima, pois não conseguem com a marcha, exercer com eficiência o abaixamento da pressão venosa, para além dos limites aplicados no manguito do pletismógrafo. Esse erro fica mais evidente no grupo controle e de gestantes; eles têm condições de alcançar com os exercícios, níveis de pressão venosa mínima, inferiores ao da pressão aplicada no manguito do pletismógrafo (50mmHg).

Os efeitos da compressão causada pelo pletismógrafo sobre o fluxo sanguíneo regional foram anteriormente relatados por Silveira et al (2000). Em estudo realizado em humanos para a padronização da determinação do fluxo arterial, foram comparados dois métodos bastante empregados na avaliação das repercussões das doenças circulatórias, o ultra-sonográfico e o pletismográfico. Nas medidas efetuadas com o pletismógrafo a pressão usada no manguito de oclusão venosa diminuiu o fluxo arterial de forma progressiva e importante, retardando assim o enchimento venoso. Neste estudo, levando-se em conta os resultados de Silveira et al (2000), admitiu-se que a pressão de 50mmHg aplicada no manguito contribuiu para aumentar o tempo de recuperação da pressão venosa máxima após os exercícios.

Nos indivíduos em posição ortostática o valor da pressão venosa ao nível do coração é próximo de 0mmHg (zero) e torna-se progressivamente maior nos segmentos abaixo do coração. Esse aumento é de cerca de 0,8mmHg para cada centímetro da distância vertical medida entre um local padronizado, abaixo do átrio direito e o local determinado para a verificação de pressão e é dependente da ação da gravidade. Assim, o valor da pressão venosa ao nível do tornozelo que é cerca de 100mmHg, quando medida na posição sentada, alcança valores de 65mmHg de acordo com Ramelet e Monti (1999), ou de 90mmHg de acordo com Stoelting (1999).

A variação postural provoca variação de volume sanguíneo da perna. Dois aspectos devem ser levados em conta: o primeiro é que o volume venoso na perna é uma função da altura do indivíduo e do diâmetro da perna; o segundo é que a área de secção venosa regional varia de acordo com o tamanho da extremidade e com o tônus venoso (Welkie et al., 1991). Partindo desses postulados eles admitiram que indivíduos de alturas semelhantes, ou seja, alturas semelhantes à coluna hidrostática que corresponde ao sistema venoso, deverão apresentar valores de pressão venosa na perna muito próximos, apesar, das diferenças de volume das pernas. Assim sendo, neste estudo, determinou-se a pressão venosa em função da altura dos indivíduos dos três grupos (pressão calculada) e esses valores foram comparados com os obtidos com o pletismógrafo.

No estudo desenvolvido por Welkie (1991) em grupos de indivíduos normais e varicosos, a pressão venosa foi medida numa veia do dorso do pé com o auxílio de um transdutor de pressão. Eles determinaram a pressão venosa na posição de pé, em repouso, e a pressão venosa mínima obtida após 10 exercícios com o pé.

A pressão venosa, lida pelo método proposto, mostrou-se adequada e satisfatória levando-se em conta que tanto nos controles, nas gestantes, e nas varicosas, a comparação entre as pressões calculadas não apresentaram diferença estatística ($p = 0,1232$), considerando os de mesma estatura.

A pressão encontrada, também não foi diferente entre os grupos controle e de gestantes, mais uma vez demonstrando homogeneidade das amostras e da aplicação do método de estudo. É importante salientar que a pressão encontrada no grupo de gestantes esteve abaixo da pressão calculada; em nenhuma das gestantes este valor foi superior à pressão calculada. Em face da gestação e da maior passagem de sangue na pequena bacia, era de se supor que a pressão estivesse, espontaneamente, maior que a calculada, fato que não foi encontrado, mostrando comportamento estatístico semelhante ao do grupo controle.

Houve também semelhança entre a diminuição das pressões durante a marcha (P_m) e o tempo de recuperação após a marcha (T_m). Isto mostra que o grupo de gestantes, se comporta melhor quando anda, pois as diferenças com o grupo controle diminuíram.

Quando foram avaliados os resultados dos exercícios estáticos (P_1 , P_{10} e T_1 e T_{10}), o grupo de gestantes não se comportou como os normais, apresentando diferença estatística ($p < 0,0001$). Os gráficos mostram uma boa movimentação dos músculos da panturrilha indicando que os exercícios foram executados, adequadamente. No entanto, a variação pressórica foi menor que a esperada em algumas gestantes. Outras apresentaram comportamento bem próximo ao do grupo controle apesar de estarem nas últimas semanas da gestação.

A explicação mais próxima seria a complacência do sistema venoso que permite a dilatação das veias e não mobiliza adequadamente o sangue como seria em um sistema mais rígido. Funcionaria como um vai e vem da massa sangüínea,

na mesma região. Os resultados indicam que não há refluxo, pois são bastante diferentes quando comparados com o grupo de varicosas, em todos os seus parâmetros (ver valores de p nas variáveis estudadas).

Chamou a atenção o fato de algumas pacientes varicosas apresentarem aumento de pressão venosa ao final da marcha, mostrando que durante o exercício de andar, o pequeno aumento do fluxo de sangue na massa muscular, foi suficiente para produzir aumento da pressão venosa que se manteve elevado por algum tempo. Este fato leva a supor que durante exercícios maiores, o aumento seja em maior proporção e mais duradouro. Como medida preventiva seria recomendável que as gestantes fizessem uso regular de meias elásticas.

Esta afirmação seria válida, uma vez que, embora a marcha tenha sido adequada em promover diminuição de pressão venosa em grande parte das gestantes, mas não todas; como não poderia ser estudado em todos os casos, melhor seria fazer-se a profilaxia sistemática. Esse aumento da pressão, bem poderia ser por dificuldade de passar o sangue proveniente dos membros inferiores na região inguinal, quer seja pelo bloqueio hemodinâmico causado pelo aumento do fluxo das veias ilíacas, quer seja pelo bloqueio anatômico da artéria ilíaca interna ao cruzar as veias (Síndrome de Cockett). Essas dificuldades não podem ser avaliadas facilmente, pois o Ultra-som não pode ser aplicado durante a marcha na posição ortostática ou outro tipo de exame, atualmente, em uso. A punção invasiva durante a gestação seria no mínimo imprópria e inadequada.

Quanto à comparação estatística entre as integrantes do grupo de gestantes, as primíparas e as múltiparas, não constituíram grupos diferentes; a semelhança entre elas foi muito grande, tornando o trabalho interessante, uma vez que foi escolhido ao acaso. O número de gestações não afetou, nessa pequena amostra, os valores dos parâmetros analisados, contrariando a expectativa geral de degradação do sistema venoso com o número de gestações. Esse grupo, contudo, embora não apresente claramente comprometimento do sistema venoso, trouxe certa preocupação e que deveriam permanecer sob vigilância continuada, se fosse possível. As condições do trabalho desenvolvidas no nosso Hospital Universitário tornam difícil o acompanhamento pós-parto, sendo um grande número de gestantes de outras cidades ou Estados e não regressam para acompanhamentos.

Observando-se as tabelas e os gráficos obtidos, nota-se uma grande diferença entre as varicosas e as gestantes, em todos os parâmetros analisados, exceto a pressão calculada, que foi semelhante nos dois grupos; alguns poucos resultados apresentaram alguma dificuldade de interpretação. As pacientes varicosas que estão colocadas nos limites de normalidade, certamente, apresentam varizes de pequena monta, com reservatório venoso na perna próximo ao dos normais e os testes efetuados podem ser dúbios quando analisados isoladamente o que não ocorre quando a análise é feita com todos os testes aplicados. Assim, também ocorreu com as gestantes, onde algumas se comportaram como as varicosas; mas, a maioria apresentou comportamento semelhante ao do grupo controle.

Apóia-se também no fato de que o método proposto neste estudo permite a avaliação das variações de pressão venosa durante os exercícios, um teste considerado como padrão ouro para a avaliação do refluxo venoso (Raju & Fredericks, 1990).

Como neste estudo, não ficou comprovada a ação do aumento de pressão venosa nas pernas durante o período gestacional, é possível supor que a causa principal da correlação entre varizes e gestação, especialmente, em multíparas, apóia-se no fator genético e na ação dos hormônios femininos sobre as veias, além de outros fatores agravantes.

6- CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, nas condições padronizadas neste estudo, por método não invasivo (pneumopletismográfico), permitem concluir:

- 1) A pressão venosa na perna de indivíduos em posição ortostática é equivalente à pressão hidrostática calculada;
- 2) A pressão venosa nas pernas de gestantes não depende da idade gestacional;
- 3) Os exercícios e a marcha diminuem a pressão venosa nas pernas, independentemente, da idade da gravidez;
- 4) As grávidas não apresentaram aumento de pressão venosa nas veias das pernas.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abramson DI, Katzenstein KH. Spontaneous volume changes in extremities. *Am Heart J* 1941; 21:191-8.

Arnold CC. Venous pressure in patients with valvular incompetence of the veins of the lower limb. *Acta Chir Scand* 1966; 132:628-45.

Atzler, E. Lehmann G. Methode der plethysmographie an menschen. *Klin Wochenschrift* 1935; 14:1581.

Baird RN, Davis PW. Evaluation of the pulse volume recorder as a method of assessing peripheral vascular disease. *Br J Surg* 1977; 64:825.

Barber RF, Shatara FL. The varicose disease. *NY State J. Med* 1925; 31:574.

Bartone C, Della Porta M, Pacilli I; Studio clinico statistico della sindrome varicosa pregravidica e puerperale in relazione alle cause predisponenti ed efficienti. *Min Ginec*, 1965, 17, 872.

Bassi G. La sindrome varicosa. In Bassi G. *Le Varici degli Arti Inferiori*. 1ªed. Minerva Medica, Torino, 1967; p.475-83.

Beebe-Dimmer JL, Pfeifer JR, Engle JS, Schottenfeld D. The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Ann Epidemiol*. 2005; 15:175-84.

Bianco R. La ginecofilasse in rapporto alle vene degli arti inferiori in gravidanza. *Folia Angiol*, 1965, 12:35-.

Berry MR, Baldes EJ, Essex HW, Wakim KG. A compensating plethysmograph for measuring blood flow in the extremities. *J Lab Clin Med* 1948; 33:101.

Bjoridal RI. Pressure patterns in the saphenous system in patients with venous leg ulcers. *Acta Chir Scand* 1971; 137:495-601.

Brodie TG, Russel ANE. On the determination of the rate of blood flow through an organ. *J Physiol* 1905; 2:47-9.

- Chevallier J. Histoire de la phlébologie. *Phlébologie* 1997; 4:623-33.
- Christopoulos DG, Nicolaides AN, Szendro G, Irvine AT, Bull ML, Eastcott HH. Air-plethysmography and the effect of elastic compression on venous hemodynamics of the leg. *J Vasc Surg* 1987; 5:148-59.
- Clarke-Pearson DL, Jelovsek FR. Alteration of occlusive cuff impedance plethysmography results in obstetric patients. *Surgery* 1981; 89:594.
- Coles DR, Greenfield ADM. The reaction of the blood vessels of the hand during increases in transmural pressure. *J Physiol* 1935; 131: 384-8.
- Cooper KE, Cross KW, Greenfield ADM, Hamilton DM, Scarborough H. A comparison of methods for ganging the blood flow through the hand. *Clin Sci* 1949; 8:217.
- Cooper KE, Edholm OG, Mottram RS. The Blood flow in skin and muscle of the human forearm. *J Physiol (London)* 1955; 128: 258-67.
- Cordts PR, Gawley TS. Anatomic and physiologic changes in lower extremity venous hemodynamics associated with pregnancy. *J Vasc Surg.* 1996; 24:763-7.
- D'agrosa LS, Hertzman AB. Opacity pulse of individual minute arteries. *J Appl Physiol* 1967; 23:613-5.
- De Camp PT, Ward JA, Ochsner A. Ambulatory venous pressure studies in postphlebotic and other diseases states. *Surgery* 1951; 29:365-80.
- Decio C. Varici e gravidanza. *Gazz San* 1955; 26, 577-81.
- Dindelli M, Parazzini F, Basellini A, Rabaiotti E, Corsi G, Ferrari A. Risk factors for varicose disease before and during pregnancy. *Angiology.* 1993; 44:361-7.
- Figar S. An improved mechanical plethysmograph for the hand and distal forearm. *Physiol Bohemoslow* 1959; 8:75-9.
- Formel PF, Doyle JT. Rationale of venous occlusion plethysmograph. *Circ Res* 1957; 5:354-6.

Gessert WL, Reid KA, Nyboer J. Reliability of tetrapolar electrical impedance plethysmography. *Biomed Sci Instr* 1969; 5:143.

Glisson I. *Tractatus de ventriculo et intestins*. Quoted from Michael Foster, *Lectures on the History of Physiology*. Cambridge University Press, 1622. apud Hyman C, Winsor T. 1961.

Grant RT, Pearson RSB. The blood circulation in the human limb; observations the differences between the proximal and the distal part and remarks on the regulations of body temperature. *Clin Sci* 1938; 3:119-21.

Gurinder KR, Jatinder SD, Robert LK, Eugene BF. Assessment of chronic venous insufficiency using dynamic venous pressure studies. *Am J Surg* 1984; 148:203-9.

Hardy JD, Hamel HT, Murgatroyd D. Spectral transmittance and reflectance of excised human skin. *J Appl Physiol* 1966; 9:257-9.

Hertzman AB. Photoelectric plethysmography of the nasal septum in man. *Proc Soc Exp Biol Med* 1937; 37:290-1.

Hertzman AB. The blood supply of various skin areas as estimated by photoelectric plethysmography. *Am J Physiol* 1938; 124:328-.

Hertzman AB, Dillon DJ. Photoelectric plethysmography of animal tissues. *J Lab Clin Med* 1939; 25:295.

Hertzman AB, Dillon DJ. Destination between arterial venous and low components in photoelectric plethysmography in man. *Am J Physiol* 1940a; 130:177-9.

Hertzman AB, Dillon DJ. Application of choleretic plethysmography in peripheral vascular disease. *Am Heart J* 1940b; 20:750-5.

Hertzman AB. The physiology and measurement of peripheral circulation. *Phys Ther Rev*. 1950; 30:471-81.

Hertzman AB, Flath F. Photoelectric plethysmography using fiber optics for application in thermal physiology. *AMRL-TR-66-31*. AMRL TR. 1966; 1-7.

Hertzman AB, Randall WC. Regional difference in the basal and maximal rates of blood flow in the skin. *J Appl Physiol* 1948; 1:234-9.

Hering E. *Wien Sitzungsab* 1869; 60:829. apud Potério Filho J. 1975.

Hewlett AW, Van Zwaluwenburg A. The rate of blood flow in the arm. *Heart* 1909; 1:87-97.

Hill RV, Jansen JC. Electrical impedance plethysmograph: a critical analysis. *J Appl Physiol* 1967; 22:161.

Hojensgard IC, Sturuo H. Static and dynamic pressures in superficial and deep veins of the lower extremity in man. *Acta Physiol Scand* 1953; 27:49.

Hohmann M, McLaughlin MK, Kunzel W. Direct assessment of mesenteric vein compliance in the rat during pregnancy. *Z Gebartshilfe Perinatol* 1992, 196:33.

Huisman A, Aarnoudse JG, Krans M, Huisjes HJ, Fidler V, Zijlstra WG. Red cell aggregation during normal pregnancy. *Br J Haematol* 1988; 68:121.

Hyman C, Winsor T. History of plethysmography. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1961; 2:506-18.

Johnson CA. Studies on peripheral vascular phenomena *S G O* 1932; 55:731-7.

Johnson CA. The digital plethysmograph as a measure of the peripheral circulation. *S G O* 1940; 70:31-41.

Kedrow AA. Attempt at quantitative evaluation of central and peripheral circulation. *Klin Med (Mosk)* 1948; 26:32.

Kerslake DM. The effect of the application of an arterial occlusion cuff to the wrist on the blood flow in the human arm. *J Physiol* 1949; 108:451-5.

Kilbourne NJ. Varicose veins in pregnancy, *Am J Obstet Gynecol* 1933; 25-104.

Kinnen E. A defense of electrical impedance plethysmography. *Med Res Eng* 1969; 8:6.

Kistner RL, Eklof B, Masuda EM. Diagnosis of chronic venous disease of the lower extremities: the "CEAP" classification. Mayo Clin Proc. 1996; 71:338-45.

Landowne M, Katz LN. A critique of the plethysmographic method of measuring blood flow in the extremities of man. Am Heart J 1942; 23:644-7.

Ludwig H. Varicosis e gravididade. Fortschir Med. 1965; 83:693-8.

Maier S. Wien Sitzungsab 1876; 74:281. apud Potério Filho J. 1975

Mann, H. Study of the peripheral circulation by means of an alternating current bridge. Proc Soc Exp Biol Med 1937; 36:670-2.

Mason R, Giron F. Noninvasive evaluation of venous function in chronic venous disease. Surgery, 1982; 91:312- 17.

McPheters HO, Merkert CE, Lundblad RA. The mechanism of the reverse flow of blood in various veins as proven by blood pressure readings. SGO 1932; 55:298.

Mello NA. Noções de fisiologia vascular. In: Mello NA. Angiologia. 1ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 1998. p.7-27.

Mello NA. Grandes síndromes venosas. In: Mello NA. Angiologia. 1ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 1998. p.211-67.

Mook GA, Osypka P, Strum RE, Wood EH. Fiber optic reflection photometry on blood. Cardiovasc Res 1968; 2:199-201.

Neglen P, Raju S. Ambulatory venous pressure revisited. J Vasc Sug 2000; 31:1206-13.

Nelzen O, Bergqvist D, Lindhagen A. Leg ulcer etiology--a cross sectional population study. J Vasc Surg 1991; 14:557-64.

Nicolaidis AN, Hussein MK, Szendro G , Christopoulos D, Vasdekis S, Clarke H. The relation of venous ulceration with ambulatory venous pressure measurements. J Vasc Surg 1993; 17:414-9.

Nicolaides AN, Christopoulos DC. Optimal methods to assess the deep venous system in the lower limb. *Acta Chir Scand Suppl* 1990; 555:175-85.

Nicolaides AN. Investigation of chronic venous insufficiency: a Consensus Statement (France, March 5-9, 1997). *Circulation* 2000; 14:102: E126-63.

Nyboer J. Electrical impedance plethysmography a physical and physiology approach to peripheral vascular study. *Circulation* 1950; 2:811-3.

O'Donnell TF, Raines JK, Darling RC. Intraoperative monitoring using the pulse volume recorder. *SGO* 1977; 145:252.

Rezende JM Caminhos da medicina Ambroise Paré: o cirurgião que não sabia latim Atualizado em 10/09/2002 [acesso em 29 de abril de 2006] disponível em <http://usuarios.cultura.com.br/jmrezende>

Perthes, 1895. apud Randhawa GK, Dhillon JS, Kistner R.L, Ferris EB. Assessment of chronic venous insufficiency using dynamic venous pressure studies. *Am J Surg* 1984; 148:203-9.

Pollack AA, Wood EH. Venous pressure in the saphenous vein at the ankle in man during exercise and changes in posture. *J Appl Physiol* 1949; 1:649-62.

Potério Filho J A pletismografia em pacientes chagásicos. Campinas, 1975.93p. [Tese de Doutorado - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas]

Psathakis ND, Psathakis DN. Investigation of the venous hemodynamics of the lower limb by venous pressure models *Angiology* 1986; 37:499-507.

Rabhi Y, Charras-Arthapignet C, Gris JC, Ayoub J, Brun JF, Lopez FM, et al. Lower limb vein enlargement and spontaneous blood flow findings during pregnancy. *J Clin Ultrasound* 2000; 28:407-13.

Raines JK, Darling RC, Buth J, Brewster DC, Austen WG. Vascular laboratory criteria for the management of peripheral vascular disease of the lower extremities. *Surgery* 1976; 79:21-6.

Raju S, Fredericks R. Evaluation of methods for detecting venous reflux. Perspectives in venous insufficiency. Arch Surg 1990; 125:1463-7.

Raju S, Fredericks R, Lishman P, Neglen P, Morano J. Observations on the calf venous pump mechanism: determinants of postexercise pressure. J Vasc Surg. 1993; 17:459-69.

Ramelet AA, Monti M. Venous physiology and pathophysiology of the lower limbs. In: Ramelet AA, Monti M. Phlebology. The Guide. 4^{ed} Masson, Paris. 1999. p.59-73.

Randhawa GK, Dhillon JS, Kistner RL, Ferris EB^{3rd}. Assessment of chronic venous insufficiency using dynamic venous pressure studies. Am J Surg 1984; 148:203-9.

Resnik R. Regulation of uterine blood flow. In: Huszar G The Physiology and Biochemistry of the Uterus in Pregnancy and Labor. 1^{ed}. Boca Raton, Fla: CRC Press, 1986: p.25-34.

Schanzer H, Peirce EC II. Pathophysiologic evaluation of chronic venous stasis with ambulatory venous pressure studies. Angiology 1982; 33:183-91.

Silveira SAF, Poterio Filho J, Salles-Cunha SX, Lacerda, AEC, Dajani MS, Poterio GMB. Angle Dependence of Duplex Ultrasound Flow Rate Measurements. J Vasc Technol 2000; 24:157-60.

Skull KC, Nicolaides AN, Fernandes JF. Significance of popliteal reflux in relation to ambulatory venous pressure and ulceration. Arch Surg 1979; 114:1304-6.

Sparey C, Haddad N, Sissons G, Rosser S, de Cossalit L; The effect of pregnancy on the lower limb venous system of women with varicose veins. Eur J Vasc Endovasc Surg 1999; 18: 294-9.

Stick C, Jaeger H, Witzleb E. Measurements of volume changes and venous pressure in the human lower leg during walking and running. J. Appl. Physiol. 1992; 72:2063-8.

Stoelting RK. Systemic circulation in Stoelting RK Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice. 3^{ed} Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins, 1999. p.634.

Swammerdam J. *Biblia Naturae*. Ed. Boerhaave, Table 49 (1773) apud Hyman C, Winsor T. 1961.

Taheri SA, Pendergast D, Lazar E, Pollack LH, Shores RM, McDonald B et al. Continuous ambulatory venous pressure for diagnosis of venous insufficiency. *Am J Surg* 1985; 120:203-6.

Thomaz JB, Herdy CDC, Thomaz YCM. Anatomia e fisiologia cardiovascular - resenha histórica. *Rev Angiol Cir Vasc* 1994; 3:185-91

Traube LZ Z. *Med Wissensch* 1865; 3:881. apud Potério Filho J. 1975

Vorys N, Momesek G, Ullery JC. Hemodynamic changes in pregnancy. *Surg Gynecol Obst*, 1963, 116, 511.

Walker AJ, Longland CJ. Venous pressure measurement in the foot in exercise as an aid to investigation of venous disease in the leg. *Clin Sci* 1950; 9:101-14.

Warren R, White EA, Belcher CD. Venous pressure in the saphenous system in normal varicose and postphlebotic extremities. *Surgery* 1949; 26:435-45.

Weinman J, Hayat A, Raviv G. Reflection photoplethysmography of arterial blood volume pulses. *Med Biol Eng Comput* 1977; 15:22.

Welkie JF, Kerr BS, Katz ML, Comerota AJ. Can noninvasive venous volume determinations accurately predict ambulatory venous pressure? *J. Vasc. Technol* 1991; 15:186-90.

Winsor T. Segmental plethysmography (description). *Angiology* 1957; 8:87-101.

Whitney RJ. Measurement of volume change in human limbs. *J. Physiol (London)* 1954; 125:1-24.

8- ANEXOS

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



CEP, 21/05/04
(Grupo III)

2ª VIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
✉ Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas, SP
☎ (0__19) 3788-8936
fax (0__19) 3788-8925
✉ cep@head.fcm.unicamp.br

PARECER PROJETO: Nº 465/2002

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “AVALIAÇÃO NÃO INVASIVA DA PRESSÃO VENOSA DOS MEMBROS INFERIORES DURANTE A GESTAÇÃO ATRAVÉS DA PLETISMOGRAFIA”

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Rubens Fecuri Júnior

INSTITUIÇÃO: CAISM/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 22/10/2002

II - OBJETIVOS

Quantificar as modificações hemodinâmicas do fluxo venoso produzidas pela compressão pélvica e da veia cava inferior e pela atividade hormonal durante a gestação por intermédio da pneumopletismografia.

III - SUMÁRIO

Participarão do protocolo 90 mulheres com gestação normal de feto único, com idade entre 20 e 40 anos em acompanhamento pré-natal no ambulatório do CAISM-UNICAMP. Todas as pacientes recrutadas serão submetidas ao exame de pneumopletismografia, não invasivo. As pacientes serão esclarecidas a respeito do exame e de que sua participação é voluntária, não havendo qualquer prejuízo em seu atendimento no caso de não concordar em participar do projeto. Não há previsão de qualquer forma de ressarcimento. Os dados serão avaliados estatisticamente empregando o software SAS e apresentados sob forma de tabela.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

O protocolo está desenhado de forma a obter dados compatíveis com os objetivos. O método a ser analisado não é invasivo, sendo afirmado que não produz qualquer prejuízo para a saúde materno-infantil.

O material a ser empregado será custeado pelo próprio pesquisador.

O termo de consentimento foi adequado conforme solicitado pelos relatores, estando de acordo com as normas das Resoluções 196/96 e 251/97 CNS-MS.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

Atenção: Projetos de Grupo I serão encaminhados à CONEP e só poderão ser iniciados após Parecer aprovatório desta.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na I Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 21 de janeiro de 2003.


Prof. Dra. Carmen Sylvia Bertuzzo
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS INFORMAÇÃO
DISCIPLINA DE MOLÉSTIAS VASCULARES PERIFÉRICAS
Faculdade de Ciências Médicas - UNICAMP

Eu, _____ abaixo assinado, após ouvir os esclarecimentos sobre esta nova técnica de avaliação da pressão nas veias das pernas, estou de pleno acordo em submeter-me a esta avaliação

Sei que o exame está sob controle do Dr. João Potério Filho que é Assistente do Departamento de Cirurgia - FCM - UNICAMP e que qualquer insatisfação poderei comunicar ao Diretor do Departamento de Cirurgia e sem prejuízo do meu atendimento na UNICAMP - CAISM - Fones 3239 8445 3239 2296.

Data / /

Assinatura

Endereço: _____

_____.

HC: _____

Visto

Dr. João Potério Filho

CLASSIFICAÇÃO CEAP

CLASSIFICAÇÃO CLÍNICA	
Classe	Definição
C ₀	Sem sinais visíveis ou palpáveis de doença venosa
C ₁	Telangectasias ou veias reticulares
C ₂	Veias varicosas
C ₃	Edema
C _{4a}	Pigmentação ao Eczema
C _{4b}	Lipodermatosclerose ou atrofia branca
C ₅	Úlcera venosa cicatrizada
C ₆	Úlcera venosa em atividade
S	Sintomático: dor, irritação da pele, sensação de peso nas pernas, câimbras e outras queixas atribuíveis à disfunção venosa.
A	Assintomático

CLASSIFICAÇÃO ETIOLÓGICA	
Classe	Definição
Ec	Congênita
Ep	Primária
Es	Secundária (pós-trombótica)
En	Nenhuma causa venosa identificada

CLASSIFICAÇÃO ANATÔMICA	
Classe	Definição
A _s	Veias superficiais
A _p	Veias perforantes
A _d	Veias profundas
A _n	Nenhuma localização venosa identificada

CLASSIF. FISIOPATOLOGICA	
Classe	Definição
P _r	Refluxo
P _o	Obstrução
P _{r,o}	Refluxo e obstrução
P _n	Nenhuma patofisiologia venosa identificável

Segmentos de veias X doença venosa	
Veias superficiais	
1	Telangectasias/ v. reticulares
2	v. safena magna acima do joelho
3	v. safena magna abaixo joelho
4	v. safena parva
5	Outras veias que não as safenas
Veias profundas	
6	v. cava inferior
7	v. ilíaca comum
8	v. ilíaca interna
9	v. ilíaca externa
10	vv pélvicas: gonadais, do ligamento largo e outras
11	v. femoral comum
12	v. femoral profunda
13	v. femoral superficial
14	v. poplítea
15	vv. crurais: tibiais anteriores, posteriores e fibulares (duplas)
16	vv. musculares: gastrocnêmias, soleares, outras
Veias perforantes	
17	da coxa
18	da panturrilha

Tabela 17- Características físicas e valores individuais de pressão venosa na perna de indivíduos saudáveis (**grupo controle**) em posição ortostática, medidos com o pletismógrafo (encontrada) e calculados em função da pressão hidrostática (calculada).

Nº	Idade	Pressões (mmHg)		
		Calculada	Encontrada	Diferença
01	33	78	75	-3
02	41	72	70	-2
03	22	81	78	-3
04	25	78	73	-5
05	35	70	65	-5
06	48	72	68	-4
07	55	62	58	-4
08	26	60	55	-5
09	31	66	50	-6
10	38	69	65	-4
11	44	70	65	-5
12	50	75	68	-7
13	26	65	60	-5
14	36	68	60	-8
15	45	61	55	-6
16	55	80	75	-5
17	30	78	75	-3
18	25	78	70	-8
19	29	78	75	-3
20	48	64	61	-3
Média	37,10	71,25	66,05	

Tabela 18- Características físicas e valores individuais de pressão venosa na perna de pacientes varicosas (**grupo de varicosas**), em posição ortostática, medidos com o pletismógrafo (encontrada) e calculados em função da pressão hidrostática (calculada).

Nº	Idade	CEAP	Pressões (mmHg)		
			Calculada	Encontrada	Diferença
01	32	2	72	70	-2
02	46	4	71	70	-1
03	36	6	77	80	3
04	50	2	66	66	0
05	50	2	65	61	-4
06	46	2	72	73	1
07	40	5	71	65	-6
08	69	5	72	85	13
09	39	3	73	70	-3
10	55	5	71	73	2
11	46	4	71	72	1
12	55	3	73	65	-8
13	52	2	71	70	-1
14	27	2	81	85	4
15	50	6R	69	68	-1
16	50	6R	69	68	-1
17	45	3R	75	77	2
18	55	2R	72	70	-2
19	58	6R	73	71	-2
20	54	3R	62	61	-1
Média	47,75		71,3	71,0	

Tabela 19- Características físicas e valores individuais de pressão venosa na perna de pacientes gestantes (grupo de gestantes) em posição ortostática, medidos com o pletismógrafo (encontrada) e calculados em função da pressão hidrostática (calculada).

Nº	Semanas de gestação	Idade	Pressões (mmHg)		
	Nº de gestações		Calculada	Encontrada	Diferença
01	28/1º	18	70	63	-3
02	28/3º	30	70	65	-5
03	24/2º	26	72	55	-17
04	24/1º	30	70	60	-10
05	28/1º	25	63	55	-8
06	36/4º	29	70	65	-5
07	28/1º	19	72	65	-7
08	32/1º	37	64	60	-4
09	24/1º	16	66	60	-6
10	32/2º	30	65	63	-2
11	36/1º	19	85	70	-15
12	28/3º	26	80	80	0
13	24/2º	25	66	66	0
14	28/1º	30	65	65	0
15	24/2º	34	66	60	-6
16	32/2º	26	66	66	0
17	28/3º	30	70	65	5
18	36/5º	18	70	65	-5
19	40/1º	26	70	65	-5
20	28/3º	21	73	68	-5
21	32/1º	18	66	55	-11
22	36/2º	31	60	58	-2
23	32/2º	20	70	65	-5
24	24/2º	24	70	65	-5
Média	29,66/1,95	25,52	68,47	63,61	

Tabela 20- Valores individuais nas participantes sadias (**grupo controle**), medidos com o pletismógrafo, da redução da pressão com os exercícios (P1, P10 e Pm), do tempo para alcançar o nível máximo de pressão após os exercícios (T1, T10 e Tm) e o tempo inicial (Ti).

Nº	P1	P10	Pm	Ti	T1	T10	Tm
01	25	25	25	51	40	35	20
02	15	25	15	45	33	30	19
03	15	18	20	44	31	22	21
04	10	20	20	50	33	26	21
05	15	15	15	50	33	22	20
06	25	25	20	48	33	23	15
07	20	18	15	44	40	33	20
08	20	20	15	48	30	20	19
09	22	20	18	40	35	34	22
10	20	20	15	45	33	33	20
11	22	20	20	50	25	25	20
12	20	15	15	55	35	34	22
13	18	20	20	48	35	34	20
14	18	18	15	44	34	35	24
15	18	20	15	40	28	28	20
16	22	22	15	50	40	40	26
17	22	20	15	45	33	33	25
18	22	20	15	50	33	32	22
19	20	20	20	33	34	35	20
20	20	18	15	40	35	35	25
Média	19,4	19,9	16,6	46,0	33,6	30,4	21,0

P1, P10 e Pm- diminuição da pressão venosa (em mmHg) verificada após a realização de 1 e de 10 exercícios e após 2 minutos de marcha, respectivamente;

T1, T10 e Tm- tempo (em segundos) gasto para a recuperação da pressão venosa após a realização de 1 e de 10 exercícios e após 2' de marcha, respectivamente;

Ti- para necessário para a pressão venosa atingir o valor máximo após a mudança do decúbito dorsal para a posição supina.

Tabela 21- Valores individuais de participantes varicosas (**grupo de varicosas**), medidos com o pletismógrafo, da redução da pressão com os exercícios (P1, P10 e Pm), do tempo para alcançar o nível máximo de pressão após os exercícios (T1, T10 e Tm) e o tempo inicial (Ti).

Nº	P1	P10	Pm	Ti	T1	T10	Tm
01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	20	20	40	0,0	0,0	0,0	0,0
05	10	10	10	10	10	10	15
06	0,0	10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
08	20	20	20	0,0	0,0	0,0	0,0
09	0,0	9,0	00	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	20	20	25	25	00
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	20	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	20	0,0	0,0	0,0
14	20	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	25	10	15	20	10	10	0,0
16	00	00	00	00	00	00	00
17	00	00	00	00	00	00	00
18	00	00	00	00	00	00	00
19	00	00	00	00	00	00	00
20	00	00	00	00	00	00	00
Média	6,75	4,45	4,75	4,50	2,25	2,25	0,75

P1, P10 e Pm- diminuição da pressão venosa (em mmHg) verificada após a realização de 1 e de 10 exercícios e após 2 minutos de marcha, respectivamente;

T1, T10 e Tm- tempo (em segundos) gasto para a recuperação da pressão venosa após a realização de 1 e de 10 exercícios e após 2' de marcha, respectivamente;

Ti- para necessário para a pressão venosa atingir o valor máximo após a mudança do decúbito dorsal para a posição supina.

Tabela 22- Valores individuais nas participantes gestantes (**grupo de gestantes**), medidos com o pletismógrafo, da redução da pressão com os exercícios (P1, P10 e Pm), do tempo para alcançar o nível máximo de pressão após os exercícios (T1, T10 e Tm) e o tempo inicial(Ti), medidos a direita (d) e a esquerda (e).

Nº	P1	P10	Pm	Ti	T1	T10	Tm
01d	10	15	22	35	13	27	28
01e	15	10	20	35	33	22	22
02d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02e	10	0,0	0,0	20	10	0,0	0,0
03d	10	15	0,0	36	12	36	0,0
03e	12	12	0,0	0,0	12	24	0,0
04d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04e	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05d	10	10	20	32	36	36	40
05e	10	10	20	36	32	32	36
06d	0,0	0,0	10	30	0,0	0,0	7
06e	15	10	0,0	15	22	22	0,0
07d	10	15	20	60	26	26	26
07e	14	14	25	50	7	7	23
08d	15	0,0	0,0	30	10	0,0	0,0
08e	17	15	0,0	40	10	20	0,0
09d	15	20	22	33	41	33	33
09e	0,0	15	15	41	0,0	33	25
10d	0,0	10	0,0	8	0,0	8	0,0
10e	10	10	0,0	25	25	8	0,0
11d	10	0,0	30	50	7	0,0	18
11e	5	5	25	21	7	7	28
12d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12e	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13d	10	15	0,0	15	12	19	0,0
13e	10	15	0,0	11	11	6	0,0

Tabela 22 (Continuação)

Nº	P1	P10	Pm	Ti	T1	T10	Tm
14d	10	0,0	0,0	52	39	0,0	0,0
14e	15	15	0,0	52	52	52	0,0
15d	15	15	23	60	21	28	21
15e	20	25	15	57	14	11	14
16d	0,0	0,0	10	37	0,0	0,0	8
16e	17	10	17	37	33	18	18
17d	0,0	0,0	25	50	0,0	0,0	12
17e	10	12	0,0	25	6	18	18
18d	20	20	15	60	24	24	32
18e	10	0,0	20	32	32	29	29
19d	0,0	15	0,0	15	0,0	15	0,0
19e	12	20	15	27	18	27	27
20d	20	0,0	10	50	50	0,0	40
20e	15	20	25	36	30	30	30
21d	15	15	15	33	55	33	33
21e	20	15	25	55	33	22	33
22d	15	10	25	30	40	20	40
22e	20	20	20	30	20	30	50
23d	0,0	0,0	22	40	0,0	0,0	41
23e	10	15	20	25	25	41	50
24d	8	12	18	20	18	5	36
24e	0,0	0,0	20	20	0,0	0,0	27
Média	8,75	8,64	11,85	31	17,4	16	17,6

P1, P10 e Pm- diminuição da pressão venosa (em mmHg) verificada após a realização de 1 e de 10 exercícios e após 2 minutos de marcha, respectivamente;

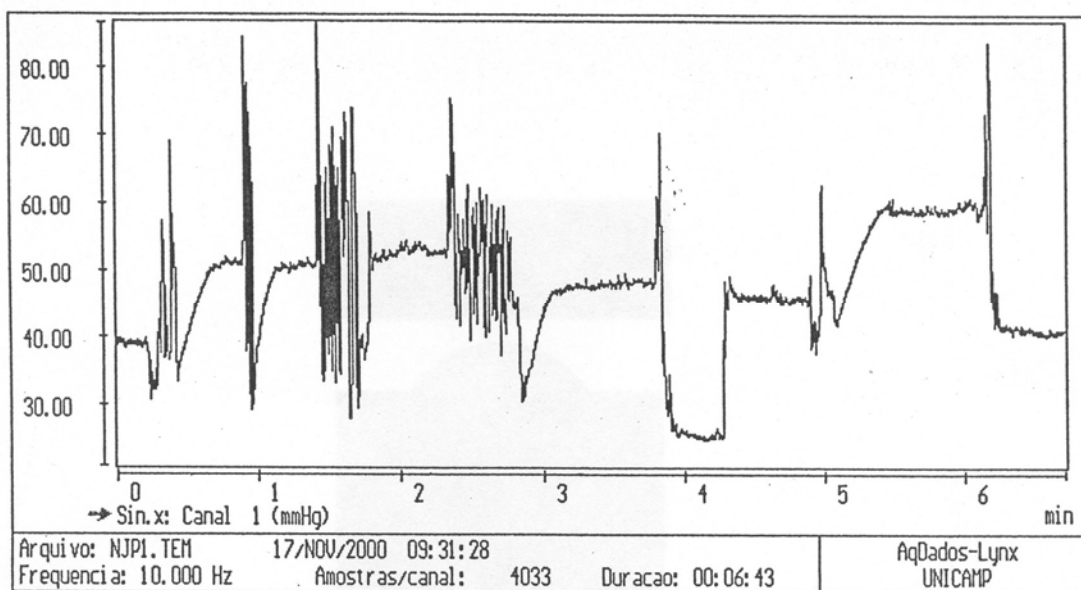
T1, T10 e Tm- tempo (em segundos) gasto para a recuperação da pressão venosa após a realização de 1 e de 10 exercícios e após 2' de marcha, respectivamente;

Ti- para necessário para a pressão venosa atingir o valor máximo após a mudança do decúbito dorsal para a posição supina.

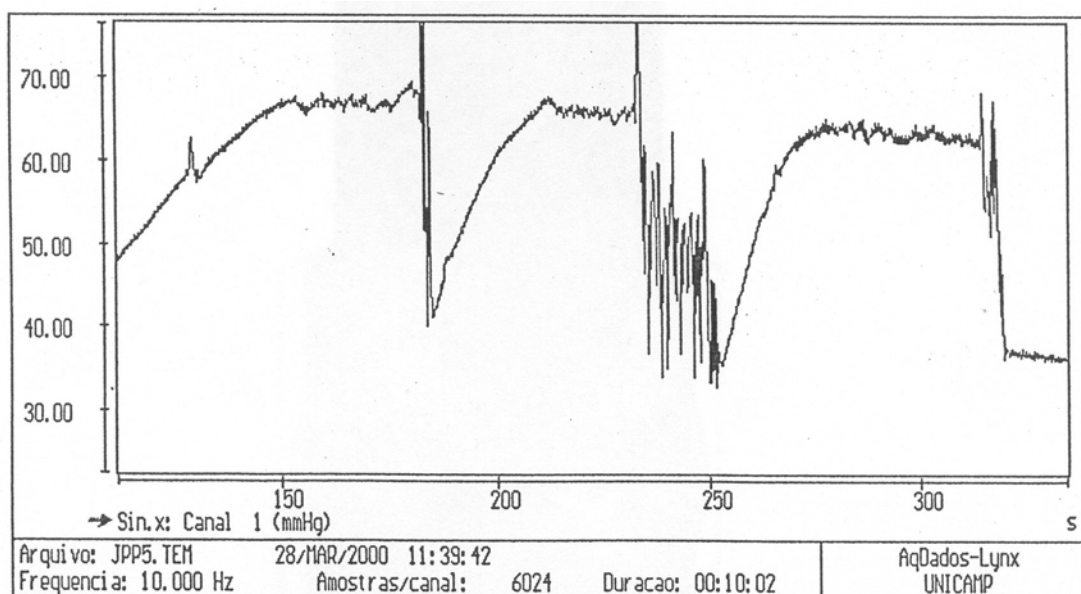
DO GRUPO CONTROLE

Gráficos do Grupo Controle- Verificar nos gráficos o tempo de enchimento venoso prolongado em todas as fases do estudo e o abaixamento da pressão venosa durante os exercícios e a marcha.

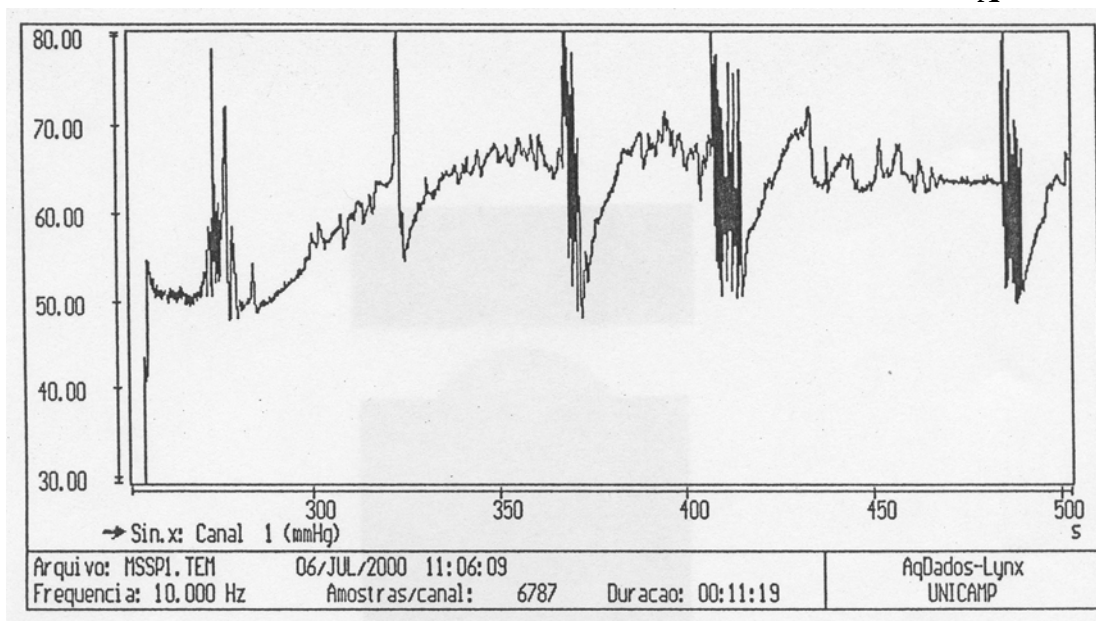
A



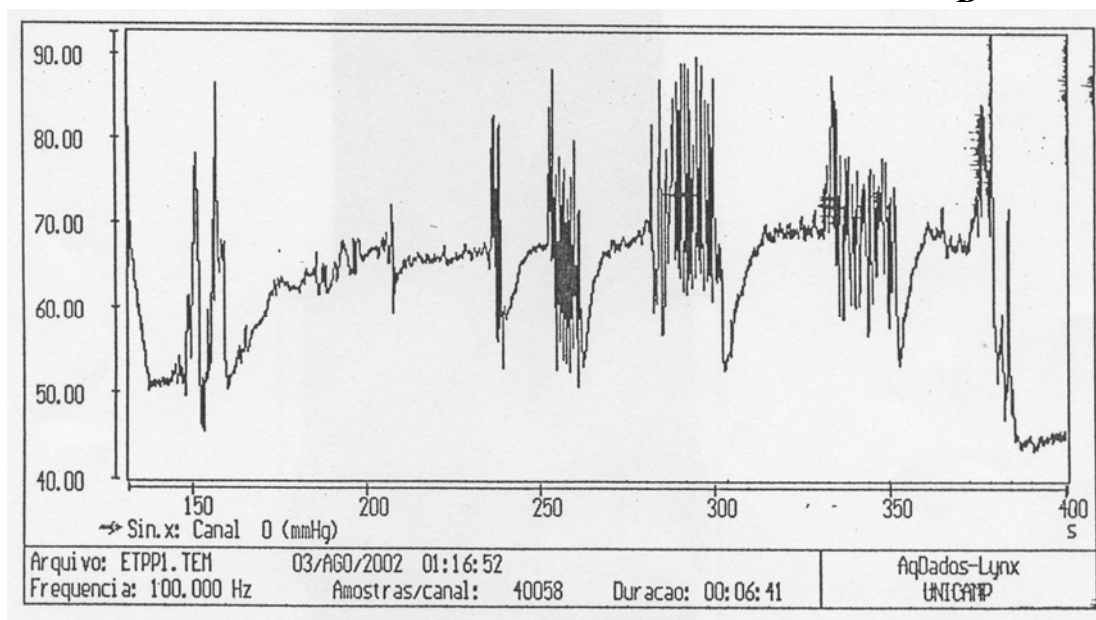
B



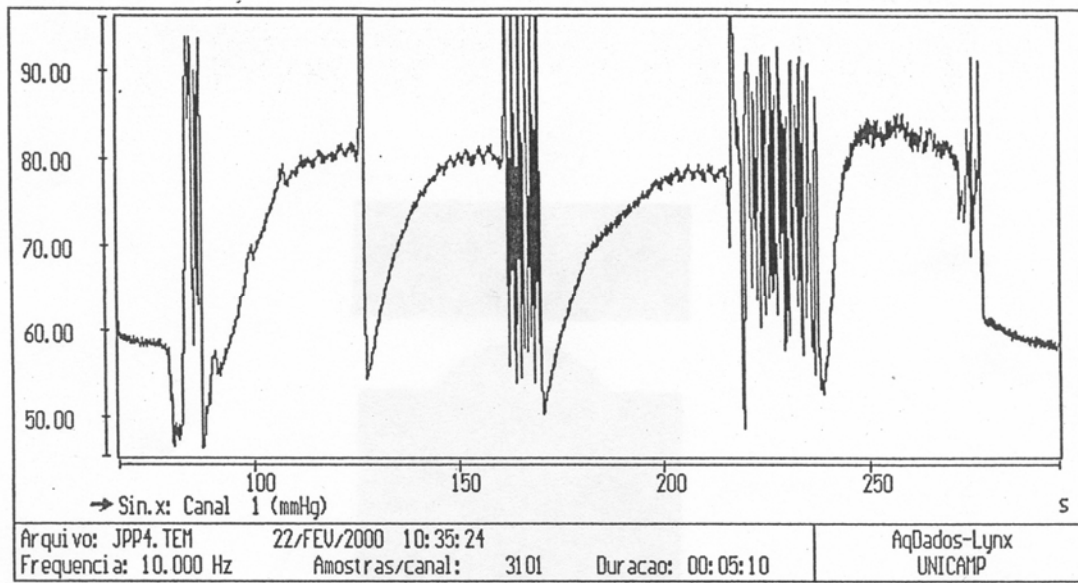
A



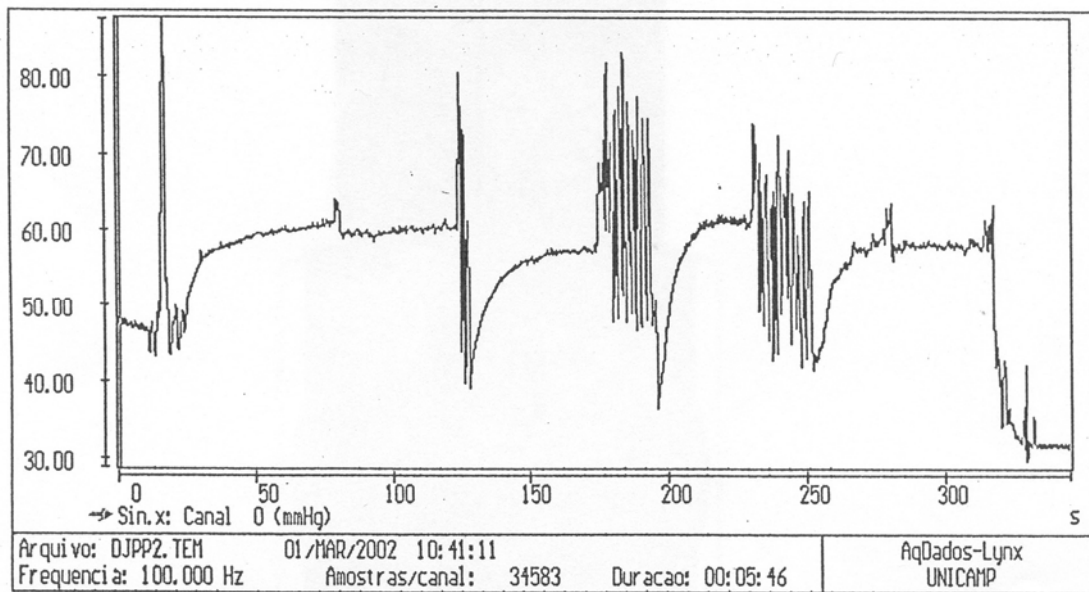
B



A



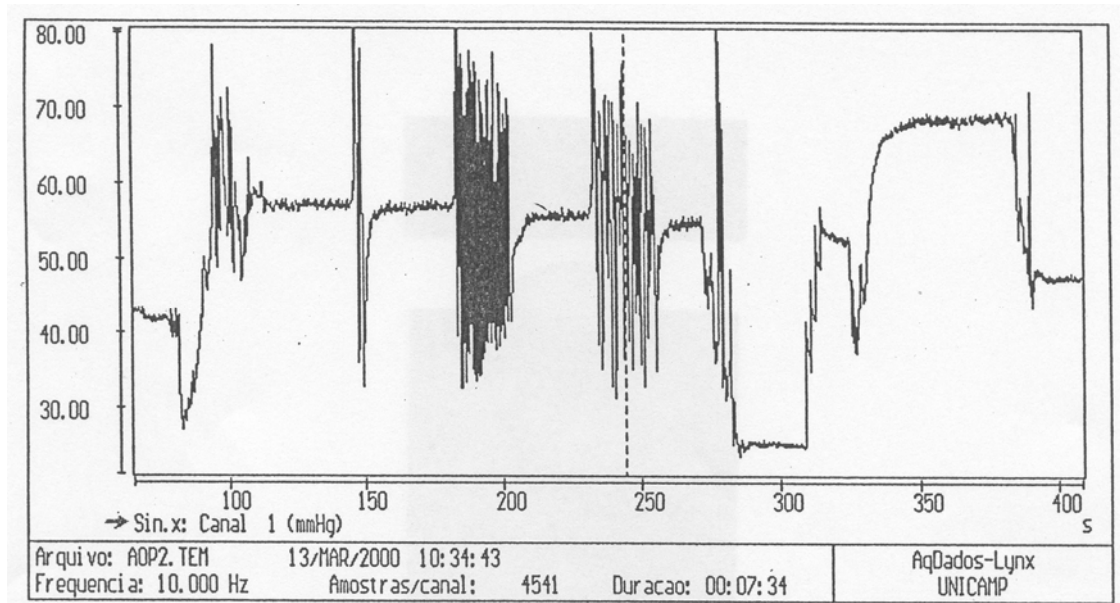
B



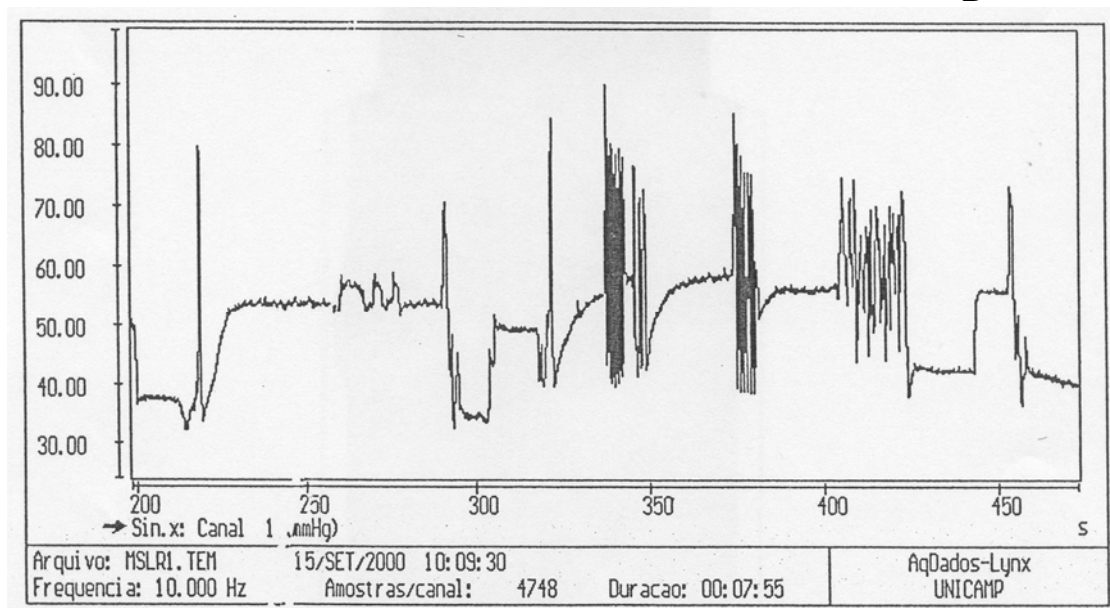
GRÁFICOS DO GRUPO DE VARICOSAS

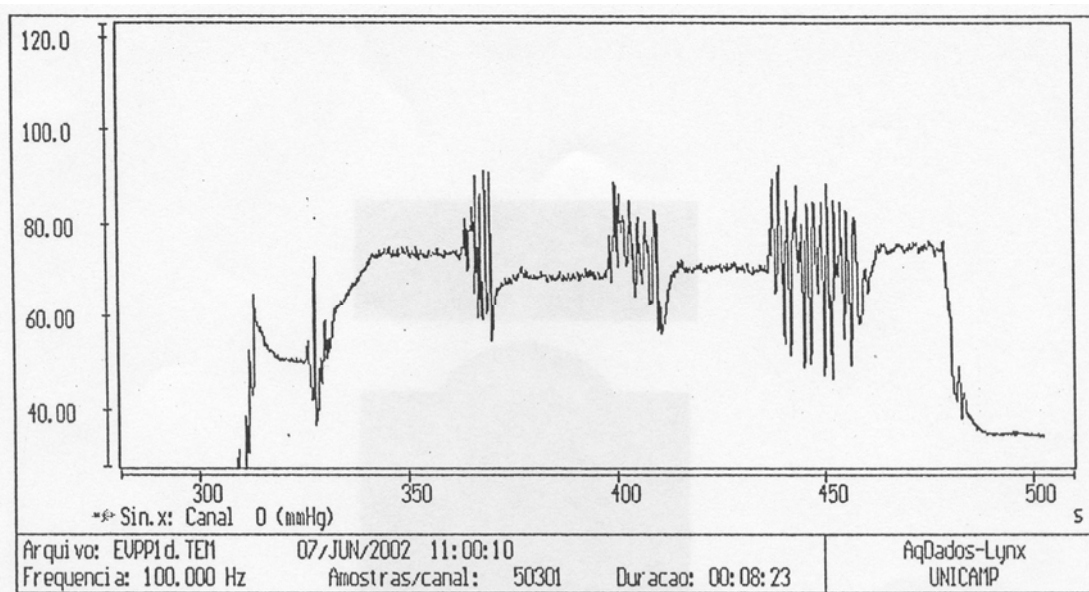
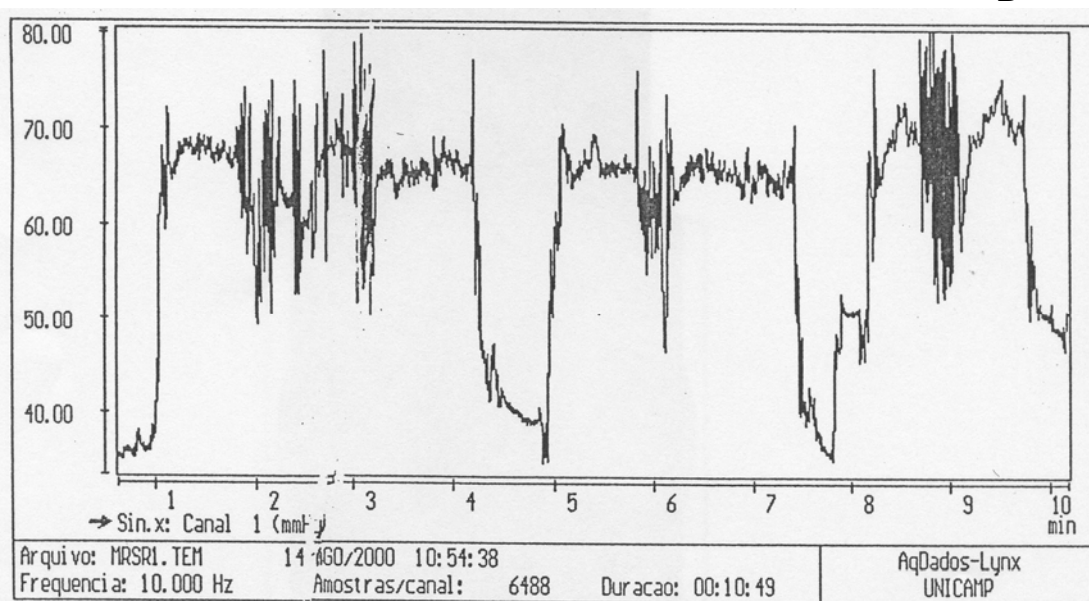
Gráficos do Grupo de Varicosas- Verificar nos gráficos que o tempo inicial de enchimento é imediato e que não houve abaixamento das pressões com os exercícios e com a marcha.

A

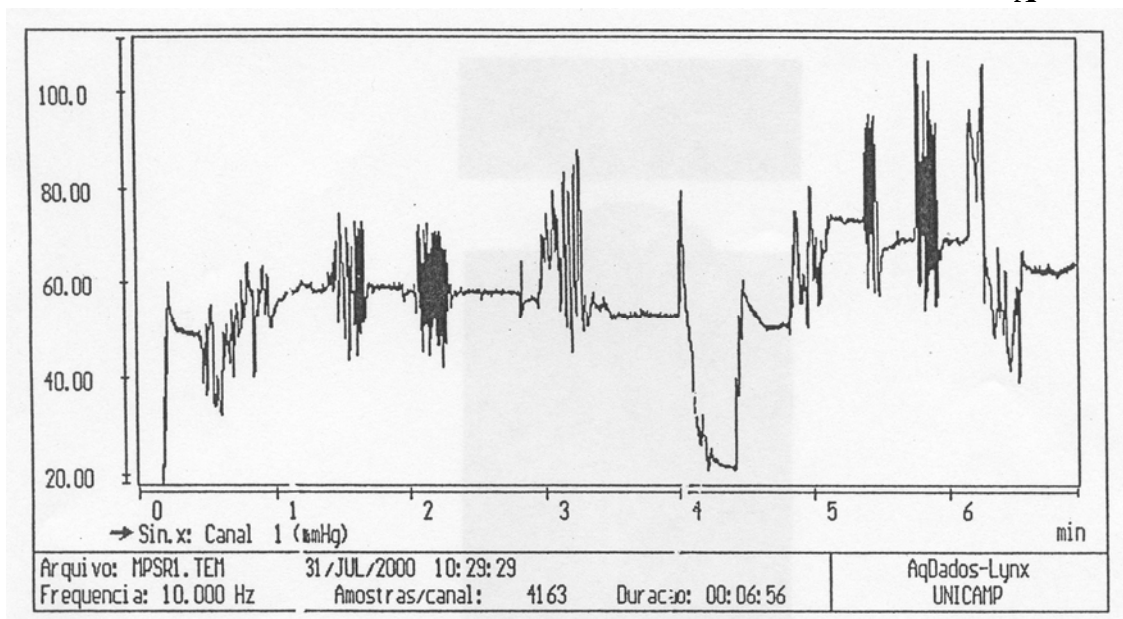


B

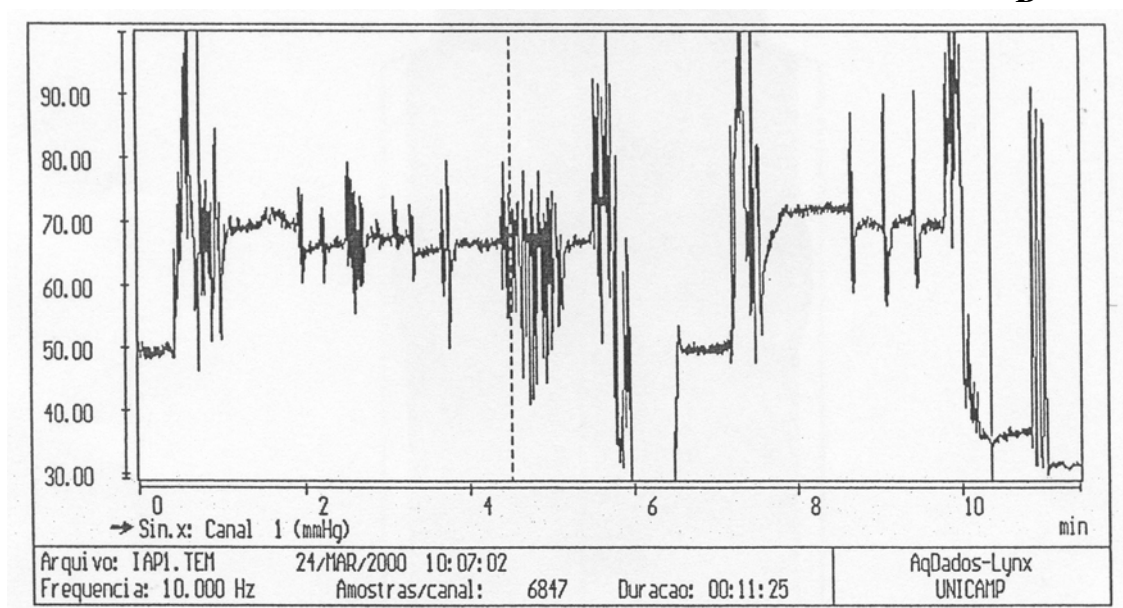


A**B**

A



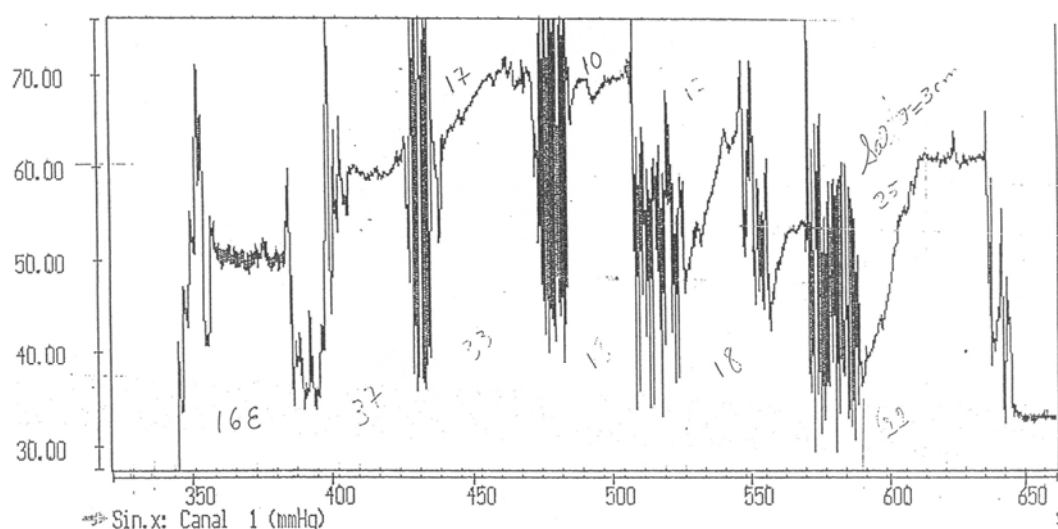
B



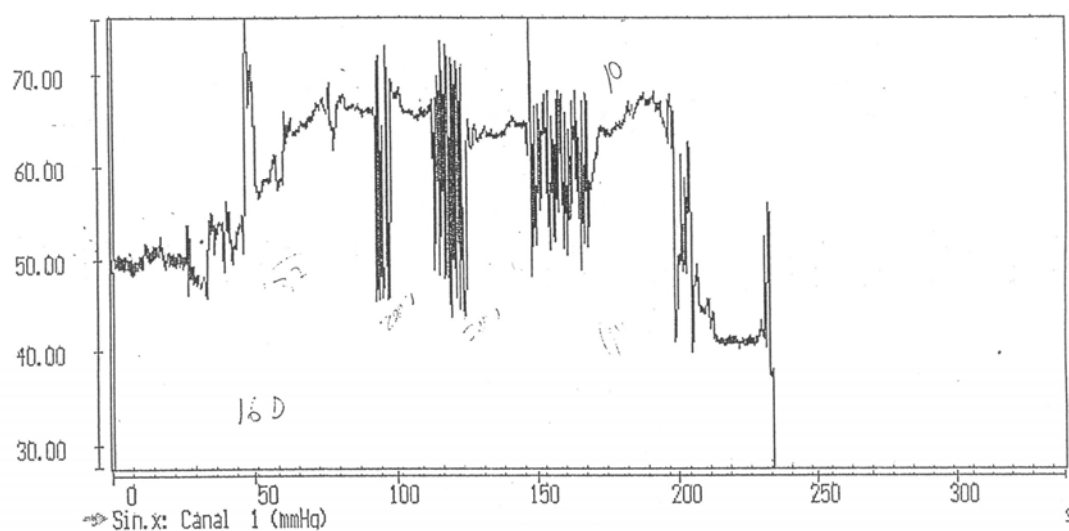
DO GRUPO DE GESTANTES

Gráficos do Grupo de Gestantes- Verificar nos gráficos que houve tempo de enchimento prolongado inicial e durante os exercícios e a marcha, semelhante ao do grupo controle e em outros esse tempo estava diminuído, semelhante aos do grupo de varicosos. Verificar também que o abaixamento da pressão venosas com os exercícios e durante a marcha estava presente em quase todos os gráficos.

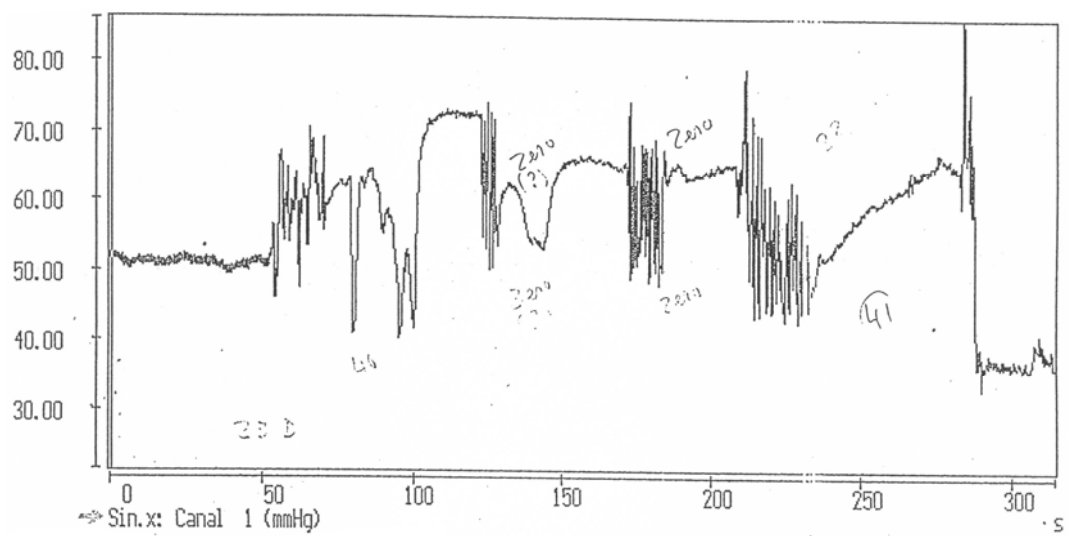
A



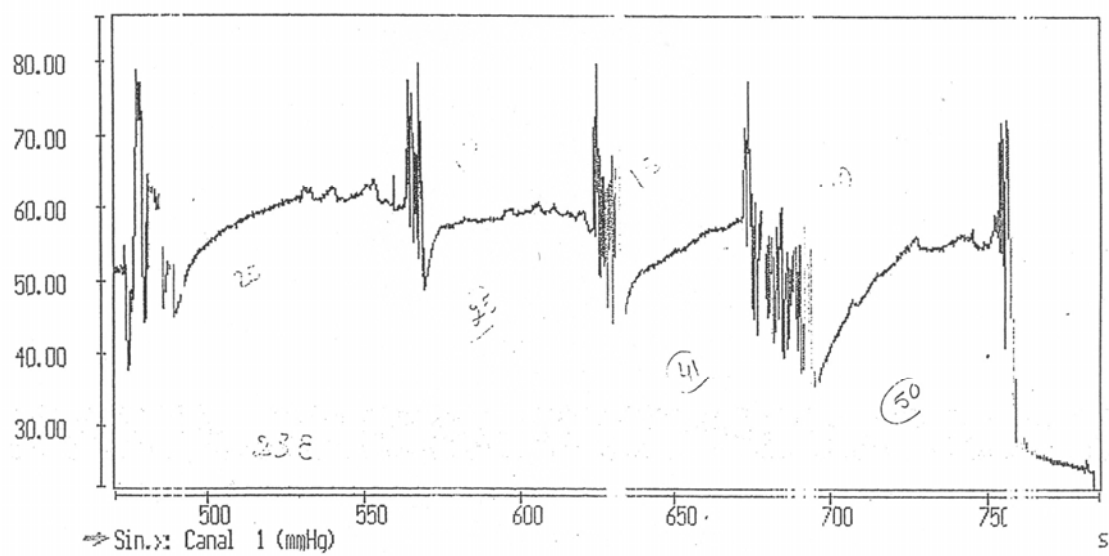
B



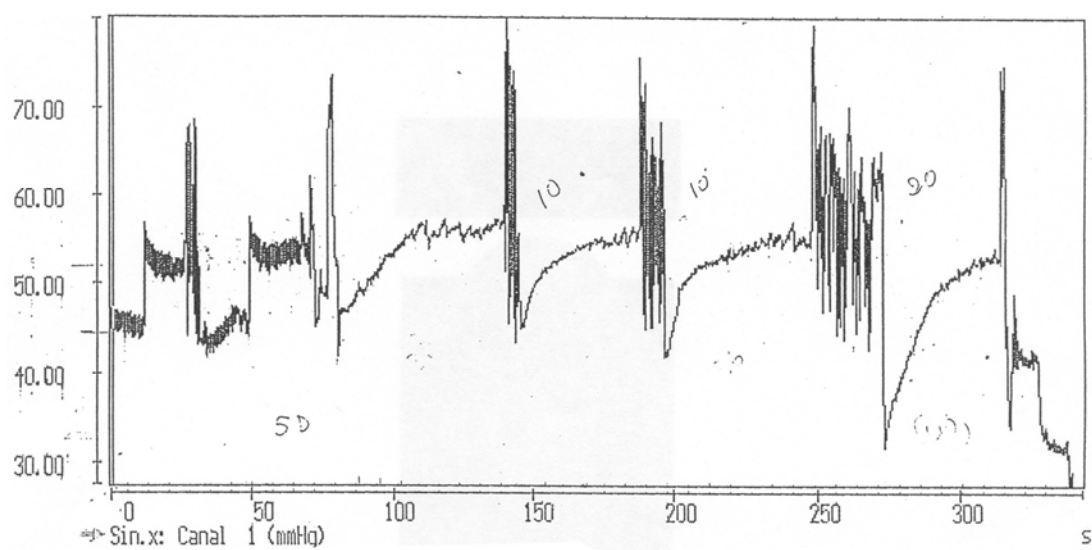
A



B



A



B

