

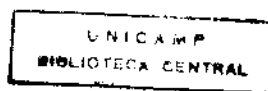
OTÁVIO RIZZI COELHO

**COMPORTAMENTO DA CIRCULAÇÃO PULMONAR E DO
VENTRÍCULO DIREITO EM PACIENTES PORTADORES DE
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NÃO COMPLICADA
ESTUDO EM REPOUSO E NO EXERCÍCIO.**

**Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do título de Doutor
em Medicina.**

CAMPINAS

1993



OTÁVIO RIZZI COELHO

**COMPORTAMENTO DA CIRCULAÇÃO PULMONAR E DO
VENTRÍCULO DIREITO EM PACIENTES PORTADORES DE
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NÃO COMPLICADA
ESTUDO EM REPOUSO E NO EXERCÍCIO.**

**Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do título de Doutor
em Medicina.**

Orientador: Prof.Dr. Eduardo Arantes Nogueira

CAMPINAS

1993

DEDICATÓRIA

À Regina, Gabriela, Otávio, pelo apoio, compreensão, ajuda e estímulo,
o meu eterno e insuficiente agradecimento.

A meus pais Dr. João de Souza Coelho (in memoriam) e Olga Rizzi Coelho
o meu eterno reconhecimento pela minha formação.

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Eduardo Arantes Nogueira, muito mais que um orientador, um amigo de todas as horas, sem o qual este trabalho jamais teria chegado ao fim. Meu eterno agradecimento.

Ao Prof. Fernando Abarca Schelini companheiro de tantos anos, primeiro como contemporâneo na faculdade, depois como residente, professor e atualmente como companheiro da Disciplina de Cardiologia, que em todos esses anos só me estimulou.

Ao Prof. João Carlos Rocha pelo apoio em minhas iniciativas.

Ao Dr. William Cirillo, pela inestimável colaboração na revisão bibliográfica.

Ao Dr. Walasse Rocha Vieira pela importante colaboração na digitação dos inúmeros dados deste trabalho.

Aos demais Docentes, Profs. Paulo Afonso Ribeiro Jorge, Luis Antônio K. Bittencourt, José Rocha , Roberto Lencastre Maudonet, o meu agradecimento pelo apoio em todos esses anos de convívio.

Aos demais médicos da Disciplina de Cardiologia ,Drs. Cid Abreu Leme Jr., José Renato Cavichio, Cláudio Pinho, Ricardo Silveira, Márcio Truffa , o meu agradecimento pelo apoio.

Aos Residentes da Disciplina de Cardiologia pelo convívio sempre estimulante.

Ao Prof. José Antonio F. Ramires, exemplo de liderança da cardiologia brasileira, o meu mais profundo agradecimento e reconhecimento, pelo seu estímulo, e por tudo o que me ajudou na elaboração deste trabalho, tornando-o possível, assim como em toda minha vida profissional.

À Prof. Therezinha W. Schelini pela correção do texto.

ÍNDICE

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO.....	1
--------------------	---

II. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	8
-------------------------------	---

A. CASUÍSTICA.....	8
--------------------	---

1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	9
-------------------------------	---

2. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	9
-------------------------------	---

B. MÉTODOS.....	10
-----------------	----

1. METODOLOGIA DO EXERCÍCIO.....	10
----------------------------------	----

2. METODOLOGIA DO ESTUDO HEMODINÂMICO.....	10
--	----

3. ANÁLISE DE ESTUDO.....	12
---------------------------	----

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	13
-----------------------------	----

III. RESULTADOS.....	15
----------------------	----

A. ALTERAÇÕES DAS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS DURANTE O REPOUSO E O EXERCÍCIO COM 50 W/S E 100 W/S (GRUPO GERAL, GRUPO A, GRUPO B)	15
--	----

B. ANÁLISE HEMODINÂMICA DA FUNÇÃO VENTRICULAR DIREITA EM REPOUSO E NO EXERCÍCIO. DISTRIBUIÇÃO DOS PACIENTES DO	
---	--

GRUPO GERAL, DO GRUPO A E DO GRUPO B, NOS SUB-GRUPOS HEMODINÂMICOS.....	38
C. ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VARIÁVEIS HEMODINÂMICOS ESTUDADOS EM REPOUSO E NO EXERCÍCIO.....	40
IV. DISCUSSÃO.....	43
V. CONCLUSÕES.....	62
VI. RESUMO.....	64
VII. SUMMARY.....	74
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
IX ABREVIATURAS	103
X. TABELAS.....	105

INTRODUÇÃO

I - INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica é considerada como uma das principais causas de morte, tanto isoladamente como dentre as causas cardiovasculares. Apesar de significativos avanços no reconhecimento e no controle da hipertensão arterial, ela continua sendo o maior fator de risco para doença vascular cerebral, renal e coronária. Metade dos episódios cardíacos agudos e dois terços de todos os acidentes vasculares cerebrais ocorrem em pacientes que eram previamente hipertensos ¹.

O número de pessoas portadoras de hipertensão arterial sistêmica vem aumentando progressivamente. Assim, em 1983 havia nos E.U.A., o dobro de hipertensos em relação a 1962 ¹. No Brasil, no que pese a falta de dados, existem relatos de que 12% da população maior que 20 anos apresenta hipertensão arterial ²⁻⁵. Em parte este incremento se deve ao fato de ter aumentado o número de pessoas na terceira idade⁵, e a hipertensão ser mais prevalente nesta faixa etária. Outro fato a ser considerado relaciona-se ao diagnóstico de hipertensão em pessoas com níveis pressóricos menos elevados que antes. Isto devido a estudos epidemiológicos que demonstram que pressões arteriais iguais ou superiores a 140/90 mmHg já estavam associados a aumento na ocorrência de eventos cardiovasculares.⁽¹⁾ Finalmente, o aumento da prevalência de pacientes hipertensos através dos anos, justifica o grande interesse pelo estudo da hipertensão arterial em seu mais variados aspectos.

Assim, o "The Report of the Joint National Committee on Detection, Evolution and Treatment of Blood Pressure"⁶ definiu os valores a partir dos quais se considera a ocorrência de hipertensão arterial. Deste modo a pressão arterial diastólica (PAD) de 80(até)85 mmHg é considerada normal, entre 85 a 89 mmHg

at/

a pressão é normal alta, entre 90 e 104 mmHg é hipertensão arterial leve, entre 105 e 114 mmHg é hipertensão arterial moderada e acima de 115 mmHg de diastólica é definida como hipertensão grave ⁶.

Do ponto de vista hemodinâmico, Goldring e Chassis em 1944 ⁷, utilizando a técnica do cateterismo cardíaco, mediram o débito cardíaco(DC) em seis pacientes portadores de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e compararam os resultados com um grupo de pessoas normotensas. A partir destes trabalhos, diversos autores ⁸⁻¹⁵, utilizando-se da mesma técnica, estudaram o padrão hemodinâmico dos pacientes hipertensos em repouso, relacionando os valores da pressão arterial com os do DC e da resistência vascular sistêmica (RVS), demonstrando a presença do DC normal e aumento da RVS.

Em trabalhos que estudaram o fluxo sanguíneo regional ¹¹⁻¹⁶, confirmaram-se esses achados, e encontrou-se DC normal com RVS elevada em repouso .

Outros autores^{10,17,18}, observaram variações nos padrões hemodinâmicos em repouso, mostrando que em indivíduos jovens hipertensos, o DC é aumentado e a RVS é normal no repouso, sendo que Sannerstedt¹⁷, estudando pacientes jovens, encontrou também DC aumentado e a RVS normal. Dentre esses, identificou DC normal e RVS aumentada nos pacientes com hipertrofia ventricular esquerda, além de um terceiro grupo, com DC diminuído e resistência periférica aumentada, que correspondia aos casos com hipertensão arterial avançada e mais grave.

Desse modo, pode-se dizer que muitos fatores podem alterar direta ou indiretamente a relação entre o fluxo de sangue e a resistência vascular. Entre

esses, os neuro-humorais, bioquímicos, de volume, e outros¹⁸⁻²³, que tanto atuam isoladamente ou em interação. Porém, segundo Pickering^{20,21}, independentemente do motivo e da causa da hipertensão, o que vai importar é a consequência hemodinâmica, ou seja o aumento intravascular da pressão.

Segundo Frohlich e cols.²⁴⁻²⁶, a evolução hemodinâmica da HAS mostra que, no início, o aumento da pressão está relacionado ao aumento do DC, mas, à medida em que se desenvolve a doença cardíaca hipertensiva, vai ocorrendo diminuição deste e aumento progressivo da resistência vascular periférica. Lund-Johansen²⁷⁻²⁹ também encontrou em sua série de 93 pacientes de diversas faixas de idade, DC elevado e resistência vascular periférica normal nos mais jovens. Já nos idosos, o DC era diminuído e a resistência periférica aumentada. Entre esses, naqueles de meia idade, encontraram dados heterogêneos como que mostrando uma transição entre os dois extremos.

Quando se estudam hipertensos submetidos a exercício físico, notam-se alterações hemodinâmicas importantes. Assim, Taylor e cols.³⁰ observaram DC normal em repouso, e aumentado quando submetidos ao esforço. Outros observaram que, embora o DC aumentasse em qualquer faixa etária, esse aumento era menor do que o observado em indivíduos normais^{27-29, 31}. Em relação à RVS notaram que esta diminuiu, como em normais, entretanto a redução percentual era menor nos hipertensos mais graves do que nos menos graves e, como um todo, menor que nos normais. Estes dados hemodinâmicos em exercício foram confirmados por outros autores^{17, 26, 32}. Pode-se então constatar alterações hemodinâmicas evidentes, causadas pela hipertensão arterial sistêmica, tanto maior quanto mais grave a hipertensão.

O Ventrículo Direito na Hipertensão Arterial Sistêmica

A participação do ventrículo direito (VD) e da circulação pulmonar nos pacientes com hipertensão arterial sistêmica, tem sido pouco estudada, dando-se pouca importância à sua participação na função circulatória. Durante longo tempo admitiu-se que pacientes portadores de HAS sem insuficiência cardíaca congestiva (ICC) apresentavam pressões normais em VD e na circulação pulmonar.^{33, 34}, já que na presença de ICC, em portadores de hipertensão arterial, Nelson e cols.³⁵ encontraram pressões elevadas em repouso, na circulação pulmonar e no VD, e justificaram este aumento como sendo por transmissão retrógrada da hipertensão diastólica final do ventrículo esquerdo insuficiente, assim como outros^{9, 36}. Em contrapartida, as pressões elevadas na circulação pulmonar de pacientes hipertensos arteriais sistêmicos, sem comprometimento do ventrículo esquerdo, eram maiores que o limite superior da pressão arterial pulmonar em indivíduos normotensos, sugerindo que deveria haver outra explicação para o aumento das pressões medidas na circulação pulmonar, além da simples transmissão retrógrada da pressão a partir do ventrículo esquerdo^{37, 38}. O mesmo achado foi descrito por Atkins e cols. ³⁹, que tentaram explicar a hipertensão encontrada na árvore pulmonar como sendo uma resposta vascular pulmonar aos mesmos fatores que aumentavam a pressão na circulação sistêmica - catecolaminas, angiotensina, reflexos neuro-humorais. Cohn e cols. ^{36, 40} também confirmaram o achado de hipertensão pulmonar em pacientes hipertensos arteriais sistêmicos sem insuficiência cardíaca congestiva. Ampliando esses achados, Olivari e cols. ⁴¹, além de demonstrarem esses mesmos fatos, correlacionaram o nível do aumento da pressão pulmonar à presença de infradesnívelamento do segmento ST, e aos sinais de sobrecarga ventricular esquerda no eletrocardiograma de repouso. Ferlinz ³⁸ confirmou esses achados, em relação ao aumento da pressão na árvore pulmonar e no ventrículo direito, porém não conseguiram correlacioná-las com as alterações

eletrocardiográficas encontradas. Retornando aos achados de Atkins e cols. 39, outros autores 38,42-47 relacionaram essa resposta da árvore pulmonar como sendo aos mesmos fatores humorais que atuam na circulação sistêmica.

Outro achado interessante demonstrou que em hipertensos, sem disfunção do ventrículo esquerdo, havia diminuição da função ventricular direita e que esta disfunção piorava com o uso do beta-bloqueador o que acarretaria problemas terapêuticos para esse grupo de pacientes 48. De uma forma elegante podemos, talvez, achar a base para essa observação naquelas de Nunes e cols. 49, que demonstraram, em pacientes com hipertensão arterial sistêmica e sobrecarga do ventrículo esquerdo, e sem insuficiência cardíaca congestiva, sinais de sobrecarga ventricular direita e espessamento da parede do ventrículo direito, ao ecocardiograma, mesmo em hipertensos sem evidente sobrecarga do ventrículo esquerdo.

Todos esse aspectos, analisados em repouso, mostram o quão complexa é a doença hipertensiva sistêmica. Certamente, observações durante o exercício eram necessárias para complementar esses conhecimentos. Desta forma o exercício passou a ser utilizado para avaliar o comportamento das variáveis hemodinâmicas de pacientes portadores de hipertensão arterial sistêmica, e compará-las com os dados obtidos de indivíduos normais. Este tipo de análise permitiu o reconhecimento das alterações hemodinâmicas, que caracterizam a evolução da hipertensão através dos anos 17,27-30, 50-56.

Essa mesma metodologia, a do estudo das variáveis hemodinâmicas em repouso e em exercício, tem sido utilizado para avaliar a função ventricular direita e o comportamento da circulação pulmonar em diversas situações clínicas, tais como cardiopatia isquêmica 57-59, doença pulmonar crônica obstrutiva 60-

62, cardiopatias congênitas 63, ICC 47, 64-73, e na hipertensão arterial sistêmica^{52, 74-86}.

Vários estudos mostram que indivíduos normais apresentam pequenas variações da pressão arterial pulmonar sistólica(PPS), diastólica(PPD) e média(PPM), quando submetidos ao exercício físico, apesar de apresentarem grande aumento do débito cardíaco^{53, 55, 87-92}. Na presença de ICC, Franciosa e cols.⁴⁷, estudando pacientes submetidos ao exercício, concluíram que a pressão arterial pulmonar e a resistência arteriolar pulmonar(RAP) são inversamente proporcionais à capacidade ao exercício e que a resistência aumentada ao esvaziamento do ventrículo direito, contribui em muito para diminuir a capacidade do exercício^{47, 65, 66}. Ratti e cols⁹³, encontraram, em um grupo de pacientes hipertensos aumento da função do VD quando submetidos ao exercício e comparados à condição de repouso, atribuindo esta melhora da função ao aumento da pressão média do átrio direito (AD). Este por sua vez é secundário ao aumento do retorno venoso, produzido pelo exercício. Porém nos casos em que houve aumento da RAP durante exercício, ocorreu menor aumento do índice cardíaco (IC) em relação aos que tinham queda da RAP. Desta forma, demonstraram que o tipo de resposta da circulação pulmonar ao exercício, com ou sem hipertensão, pode funcionar como um fator limitante para o desempenho cardíaco nos hipertensos submetidos ao exercício físico.

Para avaliar a influência do sistema nervoso simpático, Guazzi. e cols.^{42, 43} demonstraram que hipertensos arteriais sem ICC, sendo submetido a um estímulo simpático - cálculo matemático e teste de frio, apresentaram aumento da frequência cardíaca, pressão arterial sistêmica, pressão arterial pulmonar, mostrando que além da circulação sistêmica, também a circulação pulmonar

responde a estímulos simpáticos, ao contrário do observado em normotensos. Em oposição a esses dados, Fagard e cols.⁸¹ estudando a circulação pulmonar em hipertensos, em repouso, e no exercício em bicicleta ergométrica, concluíram que ao contrário de outros^{39, 41-46}, a circulação pulmonar não responde aos mesmos mecanismos vasopressores da circulação sistêmica, sugerindo que em parte o aumento da pressão encontrado na circulação pulmonar seria secundário à elevação da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo .

Observa-se, pois, controvérsias quanto aos motivos e os graus de resposta da circulação pulmonar em hipertensos não complicados submetidos ao exercício. Este foi o que motivou a realização deste trabalho, cujo objetivo é o de analisar a resposta hemodinâmica ao exercício de pacientes hipertensos, sem sinais de insuficiência cardíaca congestiva, especificando o comportamento da função ventricular direita e da circulação pulmonar.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

II - CASUÍSTICA E MÉTODOS

A - CASUÍSTICA

Foram estudados 29 pacientes com diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica com idade entre 30 e 64 anos (média de 44,9+/-) sendo 12 do sexo masculino e 17 do sexo feminino. Os pacientes informaram ser hipertensos em períodos variáveis de 6 meses a 180 meses (Tabela I).

Os pacientes não apresentaram diagnóstico clínico associado, sendo que nenhum era portador de diabetes mellitus ou de cardiopatia associada.

Todos os pacientes apresentaram ritmo sinusal ao eletrocardiograma de repouso, sendo que 5 deles (nº 1,3,15,18,27) apresentaram sinais eletrocardiográficos de sobrecarga ventricular esquerda.

A área cardíaca à teleradiografia do tórax era normal em 28 casos, com índice cardiotorácico menor que 46% e aumentado em 1 caso (nº 22); enquanto a imagem da aorta era normal em 19 casos (1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 29) e aumentada em 10 casos (nº 3, 4, 6, 8, 13, 14, 17, 22, 26, 27) (Tabela I).

Nenhum dos 29 pacientes apresentavam sinais radiográficos de insuficiência cardíaca congestiva .

1 - Critérios de Inclusão

Os pacientes para serem incluídos na casuística deveriam apresentar as seguintes características:

1. Manutenção dos níveis de pressão arterial diastólica acima que 95 mmHg, durante um período de pelo menos 28 dias, sem medicação e com avaliação clínica de 7 em 7 dias.
2. Não estarem fazendo uso de drogas de ação anti-hipertensiva e hipotensores.
3. Consentimento do paciente, de acordo com os critérios da organização Mundial de Saúde, e do Código Brasileiro de Deontologia de Medica e do Código de Ética Médica⁹⁴.
4. Apresentarem os seguintes exames normais: Hemograma, urina I, sódio, potássio, cloro séricos, glicemia, uréia, creatinina, uricemia, transaminases, tempo e atividade de protrombina, bilirrubinas, gasometria arterial, antes de iniciar os estudos.

2 - Critérios de Exclusão

1. Sinais ou sintomas compatíveis com insuficiência cardíaca congestiva.
2. Sinais ou sintomas compatíveis com cardiopatia isquêmica.
3. Sinais ou sintomas compatíveis com cardiopatia valvular.

4. Sinais ou sintomas compatíveis com cardiopatia congênita.

5. Sinais ou sintomas compatíveis com doença pulmonar crônica obstrutiva.

6. Ser portador de outras doenças sistêmicas.

B - MÉTODOS

1 - Metodologia do exercício

O exercício foi realizado de forma contínua e progressiva, em três estágios, com carga de 0, 50, e 100 w/s, utilizando-se cicloergômetro FUNBEC. Todos os pacientes realizaram o exercício em posição supina pedalando em velocidades de 40 a 60 rotações por minuto. Antes do início do exercício com carga os pacientes pedalarão durante um minuto, sendo que a duração de cada estágio foi de três minutos para que se atingisse a situação de equilíbrio ⁹⁵ para as medidas hemodinâmicas.

2 - Metodologia do Estudo Hemodinâmico

2.1. O estudo hemodinâmico foi realizado em repouso e durante o exercício, pela introdução de catéter de Swan-Ganz com três orifícios (93A-118-

7F da Edwards Laboratories) através da veia basílica direita, que permitiu o posicionamento em artéria pulmonar; e introdução de catéter "pig-tail" através da artéria braquial direita, que possibilitou o posicionamento na raiz da aorta. O ponto (referencial) zero de pressão foi estabelecido, colocando-se o transdutor a nível da linha médio-torácica. Durante a monitorização utilizou-se o sistema de computação para diagnóstico do Serviço de Hemodinâmica (HP 21551-a). Através desse sistema, obtiveram-se os seguintes dados: frequência cardíaca (FC), em batimento por minuto (bpm), pressão média no átrio direito (AD), pressão sistólica pulmonar (PPS), pressão diastólica pulmonar (PPD), pressão média em artéria pulmonar (PPM) e do capilar pulmonar (CP) e pressões sistólica (PSA), diastólica (PDA) e média (PMA), na aorta, todas em mmHg. (tabelas II-III-IV-V).

2.2. O débito cardíaco (DC) foi determinado após obtenção de três medidas, pelo método de diluição de corante, com a administração de 5 mg. de "Cardiogreen" no orifício distal do catéter de Swan-Ganz e colheita de sangue pelo catéter arterial. As leituras de diluição foram realizadas por densitômetro de Gilford, utilizando-se bomba Harvard de aspiração com velocidade constante, e os dados foram registrados automaticamente no sistema de computação para a inscrição da curva e cálculo do débito cardíaco, medido em litros por minuto (l/m). As medidas triplices foram utilizadas para se evitar erros maiores que 5% entre cada uma delas ^{96, 97}.

2.3. A partir desses dados, foram calculados os seguintes parâmetros(98): índice cardíaco (IC) = DC/superfície corpórea, em l.min/m²; índice sistólico (IS) = IC/FC, em ml./m²; trabalho sistólico do ventrículo direito (TVD) = IS /(pressão média na artéria pulmonar - pressão média do átrio direito). 0,0136 e esquerdo (TVE) = IS / (pressão média da aorta -pressão média do

capilar pulmonar). 0,0136, sendo este o fator de conversão, de mmHg. x ml. para gm.-m./m.² ²⁹; resistência vascular sistêmica (RVS) = PMA. - AD) /DC em mmHgxmin/l e arteriolar pulmonar (RAP) = (pressão média na artéria pulmonar - CP) /DC, em mmHG. x min./l.(unidades Wood) ³⁰ (Tabela X) .

3- Análise de Estudo

Para efeito de análise os pacientes foram agrupados da seguinte maneira:

a. grupo geral constituído de todos os pacientes da casuística (Grupo Geral);

b. grupo de pacientes em que a pressão arterial pulmonar sistólica não atingiu em alguma fase do exercício físico, o valor de 40 mmHg (Grupo A);

c. grupo em que a pressão arterial pulmonar sistólica atingiu 40 mmHG. ou mais durante alguma fase do exercício (Grupo B).

Foram comparados os dados hemodinâmicos obtidos em repouso e no exercício (0 w/s, 50 w/s, 100 w/s) sendo a comparação realizada entre a média de cada parâmetro, em cada grupo (Grupo Geral, Grupo A, Grupo B)

A análise da função de bomba do ventrículo direito foi estudada relacionando a pré-carga com o índice cardíaco em repouso e no exercício , em cada grupo. Para tal, consideramos os valores normais como sendo, respectivamente: $IC \geq 2,8$ e $AD \leq 8$ (99, 100). A partir desses dados foram

constituídos oito sub grupos para análise da função ventricular direita : quatro em repouso, I-R, II-R, III-R, IV-R, e quatro em exercício, I-E, II-E, III-E, IV-E. Desses, I e II representaram a normalidade em relação ao IC, I e III representaram a normalidade da AD .Os valores anormais do IC estão em III e IV e os valores anormais da AD estão em II e IV.

Para análise do comportamento da circulação pulmonar, em repouso e no exercício estudou-se a correlação entre os aumentos das pressões pulmonares (sistólica, diastólica, média,) com as variações do índice cardíaco, da pressão média do átrio direito, da pressão média do capilar pulmonar, do índice sistólico, da resistência vascular sistêmica, da resistência arteriolar pulmonar .

4 - Análise Estatística

Para estimar as diferenças de cada variável nas três fases do protocolo de estudo(fator fase) e as diferenças entre os grupos foi utilizado a análise de variância levando-se em conta que as medidas são de natureza repetida em cada indivíduo. Assim usou-se contrastes adjacentes pela teoria de perfil.

As hipóteses formadas foram:

Ao = igualdade de fases no Grupo A. Se esta condição não fosse satisfeita:

HA1 = igualdade entre o repouso e o exercício de 50 w/s.

HA2 = igualdade entre a fase de 50 w/s e a fase de 100 w/s.

HBo = igualdade de fases no Grupo Se esta condição não fosse satisfeita :

HB1 = igualdade entre o repouso e o exercício de 50 w/s

HB2 = igualdade entre a fase de 50 w/s e a fase de 100 w/s

HABo = igualdade entre os dois Grupos

Se esta condição não fosse satisfeita "

HAB.1 = igualdade na fase de repouso

HAB.2 = igualdade na fase de 50 w/s

HAB.3 = igualdade na fase de 100 w/s

HGo = igualdade de fases no Grupo Geral

Se esta condição não fosse satisfeita

HG1 = igualdade entre o repouso e o exercício de 50 w/s

HG2 = igualdade entre a fase de 50 w/s e a fase de 100 w/s

O grau de associação entre duas variáveis foi estimado pela análise de correlação e, para todas as avaliações, considerou-se significativo um $p < 0,05$.

Os cálculos foram efetuados em computador PC 386 SX, com coprocessador matemático, usando-se o procedimento G.L.M. do programa S.A.S.*(S.A.S./STAT User's Guide realese 60.3 Edition).

RESULTADOS

III - RESULTADOS

A - Alterações das variáveis hemodinâmicas durante o repouso e o exercício com 50 w/s e 100 w/s (Grupo Geral, Grupo A, Grupo B)

1. Frequência Cardíaca (Grupo Geral)

A FC (em bpm), variou de $79,5 \pm 12,7$ (54-107), em repouso, e $114,6 \pm 14,8$ (86-139) com 50w/s ($p < 0,05$) e $150,6 \pm 24,3$ bpm (103-206) com 100w/s ($p < 0,05$).

2. Frequência Cardíaca (Grupo A)

A FC (em bpm), variou de $74,1 \pm 12,6$ (54-107), em repouso, para $110 \pm 14,3$ (89-139) com 50w/s ($p < 0,05$) para $150,0 \pm 23,9$ (113-193) com 100w/s ($p < 0,05$).

3. Frequência Cardíaca (Grupo B)

A FC (em bpm), variou de $85,2 \pm 10,4$ (69-105), em repouso, para $119,0 \pm 14,4$ (86-139) com 50w/s ($p < 0,05$) para $151,2 \pm 25,6$ (103-206) com 100w/s ($p < 0,05$).

Todos os pacientes mantiveram-se em ritmo sinusal.

Análise Estatística
Frequência Cardíaca

<i>Grupos</i>	<i>Hipótese</i>	<i>Condição</i>	<i>p</i>
Grupo A	AO	R = 50 W/s = 100 W/s	0.0001
	HA1	R = 50 W/s	0.0001
	HA2	50 W/s = 100 W/s	0.0001
Grupo B	HBo	R = 50 W/s = 100 W/s	0.0001
	HB1	R = 50 W/s	0.0001
	HB2	50 W/s = 100 W/s	0.0001
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.1645
	HAB1	Repouso = Repouso	0.0157
	HAB2	50 W/s = 50 W/s	0.0908
		100 W/s = 100 W/s	0.9019
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0001
	HG1	R=50/s	0,0001
	HG2	50w/s=100w/s	0,0001

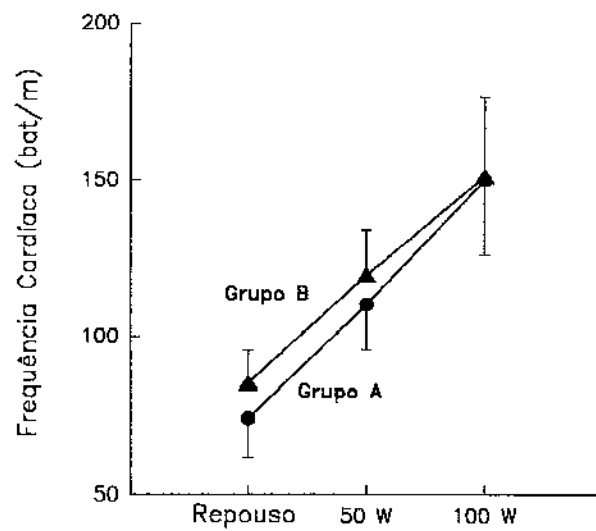


Figura 1 Frequência Cardíaca em repouso e nos dois estágios do exercício

4. Pressão Média do Átrio Direito.(Grupo Geral)

A AD em mmHg variou de $4,0 \pm 2,6$ (0-10) em repouso e $5,4 \pm 3,3$ (0-17) com 50w/s ($p < 0,05$) e $5,0 \pm 3,7$ (1-14) ($p > 0,05$) com 100w/s.

5. Pressão Média do Átrio Direito.(Grupo A)

A AD em mmHg variou de $4,4 \pm 3,0$ (1-10) em repouso para $4,6 \pm 1,7$ (2,0-7,0) com 50w/s ($p < 0,05$) para $3,7 \pm 0,7$ (2,0-12,0) ($p > 0,05$) com 100w/s.

6. Pressão Média do Átrio Direito.(Grupo B)

A AD em mmHg variou de $3,5 \pm 2,2$ (0-7) em repouso para $6,3 \pm 4,4$ (0-17) com 50w/s ($p < 0,05$) para $6,3 \pm 4,1$ (1-14) ($p < 0,05$) com 100w/s.

Análise Estatística		Pressão Média do Átrio Direito	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W/s = 100 W/s	0.3200
	HA1	R = 50 W/s	0.7800
	HA2	50 W = 100 W/s	0.1200
Grupo B	HBo	R = 50 W/s = 100 W/s	0.0400
	HB1	R = 50 W/s	0.0180
	HB2	50 W/s = 100 W/s	0.2000
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.2352
	HAB1	Repouso = Repouso	0.4117
	HAB2	50 W/s = 50 W/s	0.1653
	HAB3	100 W/s = 100 W/s	0.0549
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,1031
	HG1	R=50w/s	0,0356
	HG2	50w/s=100w/s	0,3400

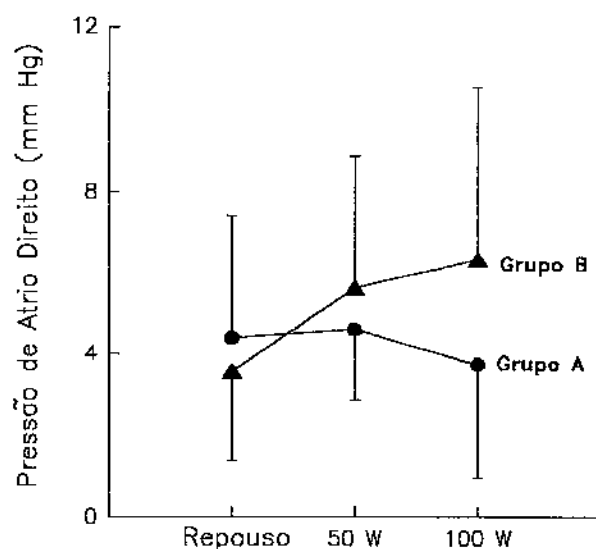


Figura 2 Pressão Média do Átrio Direito em repouso e nos dois estágios do exercício

7. Pressão Arterial Pulmonar Sistólica (Grupo Geral)

A PPS, em mmHg, variou de $22,1 \pm 5,2$ (14-38) em repouso e $37,0 \pm 10,7$ (23-64) com 50w/s ($p < 0,05$) e $37,5 \pm 10,3$ (18-59) com 100w/s ($p < 0,05$).

8. Pressão Arterial Pulmonar Sistólica(Grupo A)

A PPS, em mmHg, variou de $21,3 \pm 4,9$ (14-30) em repouso para $31,5 \pm 5,0$ (23-39) com 50w/s ($p < 0,05$) para $29,4 \pm 5,3$ (18-37) com 100w/s ($p < 0,05$).

9. Pressão Arterial Pulmonar Sistólica(Grupo B)

A PPS, em mmHg, variou de $22,9 \pm 5,5$ (15-38) em repouso para $43,9 \pm 12,0$ (29-64) com 50w/s ($p < 0,05$) para $46,2 \pm 6,4$ (38-59) com 100w/s ($p < 0,05$).

Análise Estatística Pressão Arterial Pulmonar Sistólica

Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W/s = 100 W/s	0.0006
	HA1	R = 50 W/s	0.0001
	HA2	50 W/s = 100 W/s	0.1687
Grupo B	HB0	R = 50 W/s = 100 W/s	0.0001
	HB1	R = 50 W/s	0.0001
	HB2	50 W/s = 100 W/s	0.4212
Grupo A x Grupo B	HAB0	Grupo A = Grupo B	0.0001
	HAB1	Repouso = Repouso	0.3272
	HAB2	50 W/s = 50 W/s	0.0013
	HAB3	100 W/s = 100 W/s	0.0001
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0001
	HG1	R=50w/s	0,0001
	HG2	50w/s=100w/s	0,8789

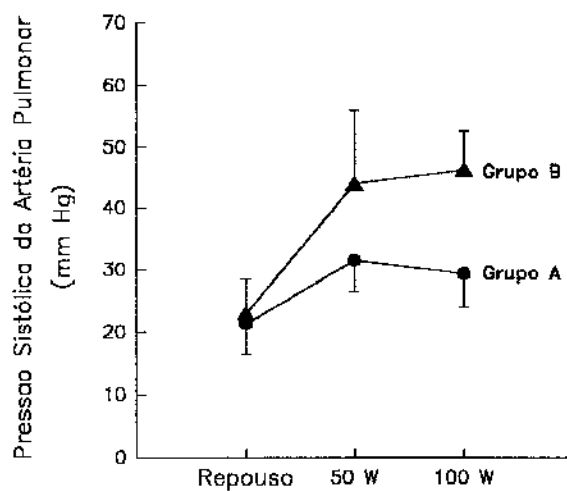


Figura 3 Pressão Sistólica da Artéria Pulmonar em repouso e nos dois estágios do exercício

10. Pressão Arterial Pulmonar Diastólica(Grupo Geral)

A PPD em mmHg, variou de $10,2 \pm 2,7$ (5-15), em repouso, para $20,1 \pm 8,0$ (5-43) ($p < 0,05$) com 50w/s para $22,8 \pm 9,4$ (9-43) ($p < 0,05$) com 100w/s.

11. Pressão Arterial Pulmonar Diastólica(Grupo A)

A PPD em mmHg, variou de $9,6 \pm 2,4$ (5-13), em repouso, para $17,1 \pm 3,9$ (11-26) ($p < 0,05$) com 50w/s para $17,2 \pm 6,3$ (9-29) ($p < 0,05$) com 100w/s.

12. Pressão Arterial Pulmonar Diastólica(Grupo B)

A PPD em mmHg, variou de $10,8 \pm 2,9$ (6-15), em repouso, para $23,2 \pm 9,8$ (5-43) ($p < 0,05$) com 50w/s para $28,7 \pm 8,4$ (11-43) ($p < 0,05$) com 100w/s.

Análise Estatística		Pressão Arterial Pulmonar Diastólica	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 w/s = 100 w/s	0.0020
	HA1	R = 50 w/s	0.0010
	HA2	50 w/s = 100 w/s	0.9600
Grupo B	HBo	R = 50 w/s = 100 w/s	0.0010
	HB1	R = 50 w/s	0.0010
	HB2	50 w/s = 100 w/s	0.3800
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0014
	HAB1	Repouso = Repouso	0.2200
	HAB2	50 w/s = 50 w/s	0.0340
	HAB3	100 w/s = 100 w/s	0.0030
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0.0001
	HG1	R=50w/s	0,0001
	HG2	50w/s=100w/s	0,0758

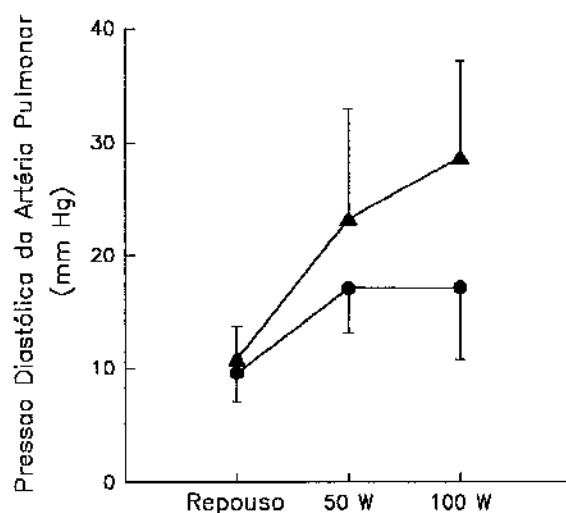


Figura 4 Pressão Diastólica da Artéria Pulmonar em repouso e nos dois estágios do exercício

13. Pressão Arterial Pulmonar Média(Grupo Geral)

A PPM em mmHg, variou de $15,2 \pm 3,7$ (10-24) em repouso para $28,1 \pm 8,7$ (18-55) com 50w/s ($p < 0,05$) para $28,1 \pm 9,6$ (11-49) com 100w/s ($p < 0,05$).

14. Pressão Arterial Pulmonar Média(Grupo A)

A PPM em mmHg, variou de $14,8 \pm 3,6$ (10-21) em repouso para $23,8 \pm 3,9$ (18-32) com 50w/s ($p < 0,05$) para $21,6 \pm 5,2$ (11-30) com 100w/s ($p < 0,05$).

15. Pressão Arterial Pulmonar Média(Grupo B)

A PPM em mmHg, variou de $15,6 \pm 3,7$ (10-24) em repouso para $33,5 \pm 10,0$ (21-55) com 50w/s ($p < 0,05$) para $35,1 \pm 7,9$ (22-49) com 100w/s ($p < 0,05$).

Análise Estatística		Pressão Arterial Pulmonar Média	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 w/s = 100 w/s	0.0001
	HA1	R = 50 w/s	0.0001
	HA2	50 w/s = 100 w/s	0.1000
Grupo B	HBo	R = 50 w/s = 100 w/s	0.0001
	HB1	R = 50 w/s	0.0001
	HB2	50 w/s = 100 w/s	0.5220
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0001
	HAB1	Repouso = Repouso	0.4131
	HAB2	50 w/s = 50 w/s	0.0023
	HAB3	100 w/s = 100 w/s	0.0001
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0001
	HG1	R=50w/s	0,0001
	HG2	50w/s=100w/s	0,7352

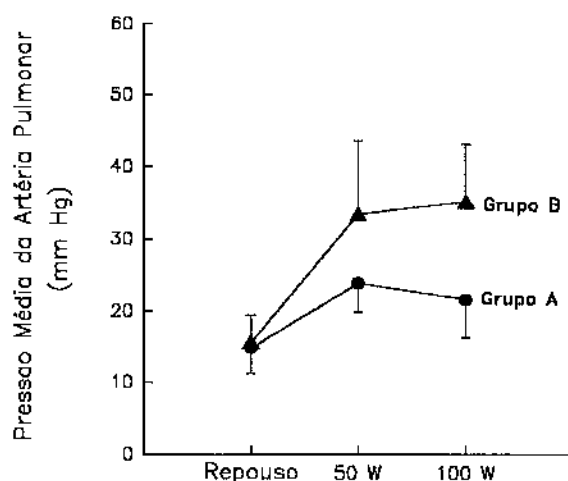


Figura 5 Pressão Média Arterial Pulmonar em repouso e nos dois estágios do exercício

16. Pressão Média do Capilar Pulmonar(Grupo Geral)

A CP em mmHg, variou de $7,8 \pm 3,4$ (1-14) em repouso, para $17,1 \pm 10,3$ (2-41) com 50w/s ($p < 0,05$), para $15,6 \pm 10,6$ (1-43) com 100w/s ($p < 0,05$).

17. Pressão Média do Capilar Pulmonar(Grupo A)

A CP em mmHg, variou de $8,0 \pm 3,7$ (3-14) em repouso, para $14,3 \pm 8,8$ (7-41) com 50w/s ($p < 0,05$), para $12,3 \pm 6,6$ (1-22) com 100w/s ($p < 0,05$).

18. Pressão Média do Capilar Pulmonar(Grupo B)

A CP em mmHg, variou de $7,5 \pm 3,2$ (1-12) em repouso, e $19,9 \pm 11,2$ (2-40) com 50w/s ($p < 0,05$), para $18,4 \pm 13,0$ (2-43) com 100w/s ($p < 0,05$).

Análise Estatística		Pressão Média do Capilar Pulmonar	
Grupos	Hipótese	Comparações	p
Grupo A	AO	R = 50 W = 100 W	0.0352
	HA1	R = 50 W	0.0251
	HA2	50 W = 100 W	0.4631
Grupo B	HBo	R = 50 W = 100 W	0.0012
	HB1	R = 50 W	0.0003
	HB2	50 W = 100 W	0.6000
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.2056
	HAB1	Repouso = Repouso	0.4694
	HAB2	50 W = 50 W	0.1915
	HAB3	100 W = 100 W	0.1602
Grupo Geral	HGo	R=50 W= 100 W	0.0001
	HG1	R = 50 W	0.0001
	HG2	50 W = 100 W	0.3653

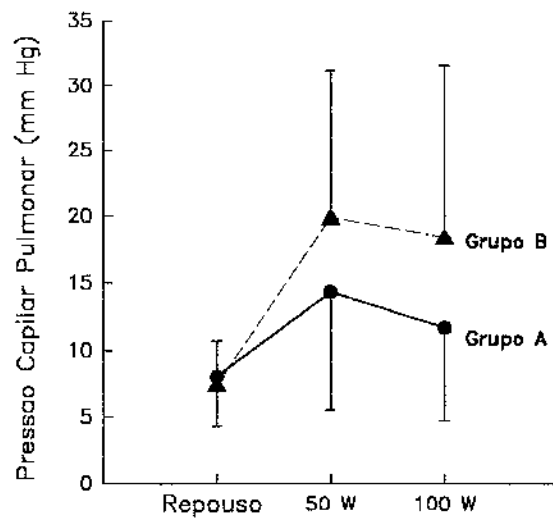


Figura 6 Pressão Média do Capilar Pulmonar em repouso e no dois estágios do exercício

19. Pressão Arterial Sistólica Aórtica(Grupo Geral)

A PSA em mmHg, variou de $178,4 \pm 24,8$ (148-240), em repouso, para $212,2 \pm 34,0$ (164-293) com 50w/s ($p < 0,05$) para $223,2 \pm 36,5$ (151-317) com 100w/s ($p < 0,05$).

20. Pressão Arterial Aórtica Sistólica(Grupo A)

A PSA em mmHg, variou de $173,2 \pm 26,5$ (148-240), em repouso, para $202,1 \pm 30,4$ (164-290) com 50w/s ($p < 0,05$) para $207,8 \pm 33,6$ (151-276) com 100w/s ($p < 0,05$).

21. Pressão Arterial Aórtica Sistólica(Grupo B)

A PSA em mmHg, variou de $184,1 \pm 22,4$ (157-240), em repouso, para $223,1 \pm 35,4$ (164-293) com 50w/s ($p < 0,05$) para $239,7 \pm 33,0$ (197-317) com 100w/s ($p < 0,05$).

Análise Estatística		Pressão Arterial Aórtica Sistólica	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50w/s = 100w/s	0.0030
	HA1	R = 50 w/s	0.0001
	HA2	50w/s = 100 w/s	0.2727
Grupo B	HBo	R = 50w/s = 100w/s	0.0001
	HB1	R = 50 w/s	0.0001
	HB2	50w/s = 100 w/s	0.0045
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0503
	HAB1	Repouso = Repouso	0.2424
	HAB2	50w/s = 50w/s	0.0977
	HAB3	100 w/s = 100 w/s	0.0159
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0001
	HG1	R=50w/s	0,0001
	HG2	50w/s=100w/s	0,0048

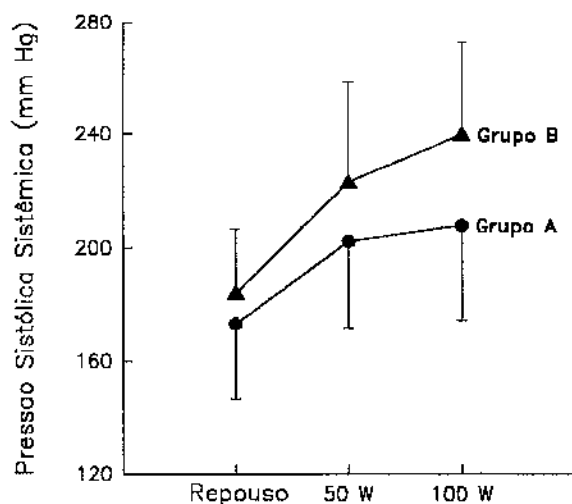


Figura 7 Pressão Sistólica da Aorta em repouso e nos dois estágios do exercício

22. Pressão Arterial Aórtica Diastólica(Grupo Geral)

A PDA em mmHg, variou de $106,4 \pm 14,4$ (76-147) em repouso para $127,8 \pm 18,4$ (95-178) $p < 0,05$, com 50w/s para $127,2 \pm 20,9$ (101-187) ($p < 0,05$) com 100w/s.

23. Pressão Arterial Aórtica Diastólica(Grupo A)

A PDA em mmHg, variou de $105,6 \pm 14,3$ (76-139) em repouso para $124 \pm 19,2$ (95-176) $p < 0,05$, com 50w/s para $121,9 \pm 19$, (101-162) ($p < 0,05$) com 100w/s.

24. Pressão Arterial Aórtica Diastólica(Grupo B)

A PDA em mmHg, variou de $107,3 \pm 14,9$ (90-147) em repouso para $131,9 \pm 17,5$ (108-178) $p < 0,05$, com 50w/s para $132,7 \pm 21,9$ (104-187) ($p < 0,05$) com 100w/s.

Análise Estatística		Pressão Arterial Aórtica Diastólica	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W/s = 100 W/s	0.0001
	HA1	R = 50 W/s	0.0001
	HA2	50 W/s = 100 W/s	0.4722
Grupo B	HBo	R = 50 W/s = 100 W/s	0.0001
	HB1	R = 50 W/s	0.0001
	HB2	50 W/s = 100 W/s	0.8494
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.2741
	HAB1	Repouso = Repouso	0.7499
	HAB2	50 W/s = 50 W/s	0.2558
	HAB3	100 W /s = 100 W/s	0.1661
Grupo Geral	HGo	R=50W/s=100W/s	0,0001
	HG1	R=50W/s	0,0001
	HG2	50W/s=100W/s	0,7089

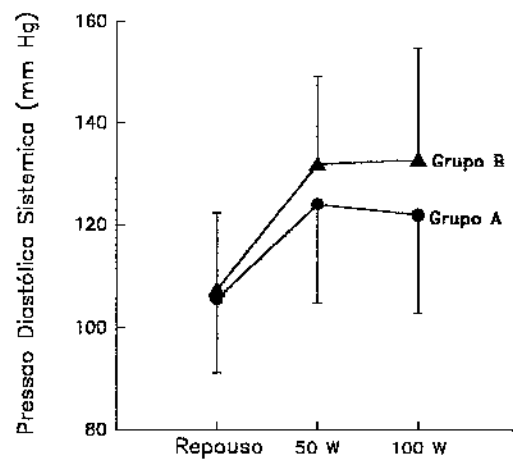


Figura 8 Pressão Arterial Diastólica da Aorta em repouso e nos dois estágios do exercício

25. Pressão Arterial Aórtica Média(Grupo Geral)

A PMA em mmHg, variou de $136,7 \pm 16,8$ (114-187) em repouso, para $164,4 \pm 25,5$ (123-232) com 50w/s ($p < 0,05$) para $168,2 \pm 27,0$ (124-247) com 100w/s ($p < 0,05$).

26. Pressão Arterial Aórtica Média(Grupo A)

A PDA em mmHg, variou de $134,4 \pm 17,1$ (114-181) em repouso, para $157,6 \pm 24,5$ (123-228) com 50w/s $p < 0,05$ para $158,1 \pm 24,2$ (124-214) com 100w/s $p < 0,05$.

27. Pressão Arterial Aórtica Média(Grupo B)

A PMA em mmHg, variou de $139,2 \pm 16,8$ (124-187) em repouso, $171,7 \pm 25,2$ (142-232) com 50w/s ($p < 0,05$) e $179,0 \pm 26,1$ (150-247) com 100w/s $p < 0,05$.

Análise Estatística		Pressão Arterial Aórtica Média	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W/S = 100 W/S	0.0005
	HA1	R = 50 W/S	0.0001
	HA2	50 W/S = 100 W/S	0.8900
Grupo B	HBo	R = 50 W/S = 100 W/S	0.0001
	HB1	R = 50 W/S	0.4518
	HB2	50 W/S = 100 W/S	0.1356
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0967
	HAB1	Repouso = Repouso	0.4518
	HAB2	50 W/S = 50 W/S	0.1409
	HAB3	100 W/S = 100 W/S	0.0339
Grupo Geral	HGo	R=50W/S=100W/S	0,0001
	HG1	R=50W/S	0,0001
	HG2	50W/S=100W/S	0,1921

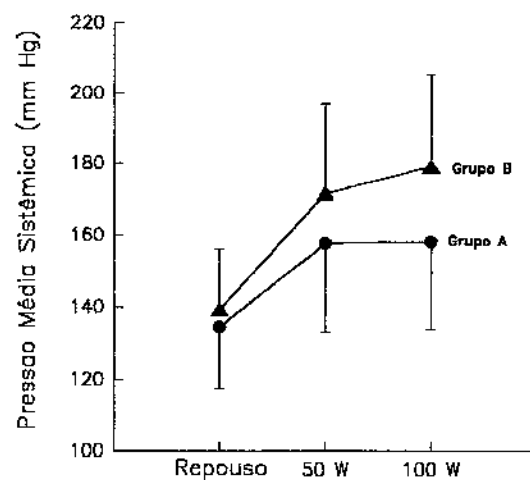


Figura 9 Pressão Arterial Média da Aorta em repouso e nos dois estágios do exercício

28. Índice Cardíaco(Grupo Geral)

O IC em l/mim/m², variou de $2,6 \pm 0,7$ (1,5-4,7) em repouso, para $5,1 \pm 2,1$ (2,4-14,4) com 50w/s ($p < 0,05$) para $6,3 \pm 2,8$ (2,4-18,3) e 100w/s ($p < 0,05$).

29. Índice Cardíaco(Grupo A)

O IC em l/mim/m², variou de $2,8 \pm 0,6$ (1,5-4,7) em repouso, para $5,7 \pm 2,6$ (2,9-14,4) com 50w/s ($p < 0,05$) para $7,2 \pm 3,3$ (3,2-18,3) e 100w/s ($p < 0,05$).

30. Índice Cardíaco(Grupo B)

O IC em l/mm/m², variou de $2,5 \pm 0,6$ (1,6-4,2) em repouso, para $4,5 \pm 1,3$ (2,4-7,5) com 50w/s ($p < 0,05$) para $5,1 \pm 1,6$ (2,4-8,4) e 100w/s ($p < 0,05$).

Análise Estatística			Índice Cardíaco
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W = 100 W	0.0003
	HA1	R = 50 W	0.0001
	HA2	50 W = 100 W	0.0004
Grupo B	HBo	R = 50 W = 100 W	0.0001
	HB1	R = 50 W	0.0001
	HB2	50 W = 100 W	0.2183
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0750
	HAB1	Repouso = Repouso	0.3274
	HAB2	50 W = 50 W	0.1453
	HAB3	100 W = 100 W	0.0380
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0001
	HG1	R=50w/s	0,0001
	HG2	50w/s=100w/s	0,0003

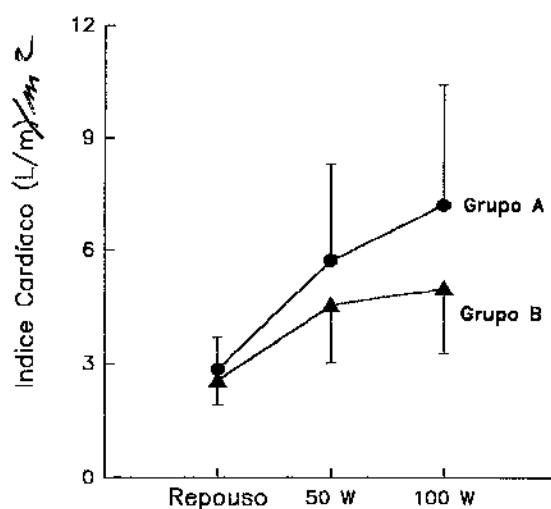


Figura 10 Índice Cardíaco em repouso e nos dois estágios do exercício

31. Índice Sistólico (Grupo Geral)

O IS em ml/m², variou de $34,6 \pm 10,5$ (10,1-72,3) em repouso, para $45,2 \pm 20,1$ (21,2-130) com 50w/s ($p < 0,05$) para $43,4 \pm 22,6$ (10,4-138) com 100w/s ($p < 0,05$).

32. Índice Sistólico (Grupo A)

O IS em ml/m², variou de $39,6 \pm 11,6$ (27,8-72,3) em repouso, para $50,9 \pm 23,9$ (31,6-130) com 50w/s ($p < 0,05$) para $49,4 \pm 26,1$ (26,2-138) com 100w/s ($p < 0,05$).

33. Índice Sistólico (Grupo B)

O IS em ml/m², variou de $29,1 \pm 5,5$ (19,1-40,0) em repouso, para $38,4 \pm 12,4$ (21,2 -62,5) com 50w/s ($p < 0,05$) $35,7 \pm 15,2$ (10,4-69,0) com 100w/s ($p < 0,05$).

Análise Estatística		Índice Sistólico	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W = 100 W	0.0337
	HA1	R = 50 W	0.0084
	HA2	50 W = 100 W	0.6268
Grupo B	HBo	R = 50 W = 100 W	0.0104
	HB1	R = 50 W	0.0023
	HB2	50 W = 100 W	0.2522
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0585
	HAB1	Repouso = Repouso	0.0139
	HAB2	50 W = 50 W	0.1050
	HAB3	100 W = 100 W	0.0956
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0.0008
	HG1	R=50w/s	0,0002
	HG2	50w/s=100w/s	0.2776

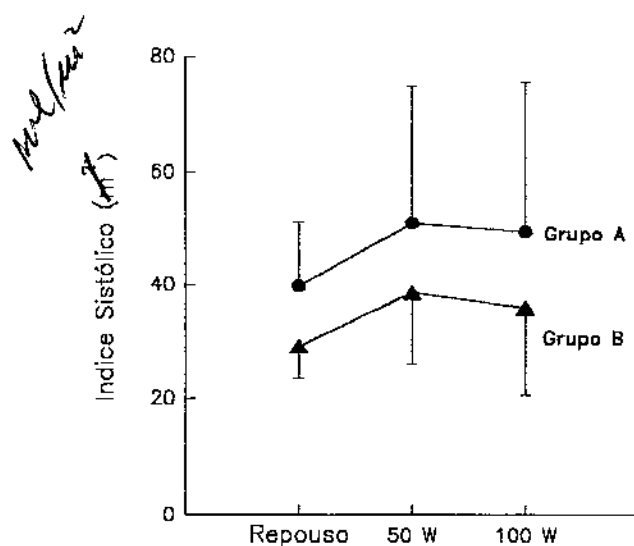


Figura 11 Índice Sistólico em repouso e nos dos estágios do exercício

34. Resistência Arteriolar Pulmonar(Grupo Geral)

A RAP em mmHg.min/l,(Unidades Wood) variou de $1,8 \pm 0,8$ (0,5 - 3,7) em repouso para $1,4 \pm 0,8$ (0,1 - 3,3) com 50w/s ($p < 0,05$) para $1,6 \pm 1,1$ (0,1 - 3,9) com 100w/s ($p < 0,05$).

35. Resistência Arteriolar Pulmonar(Grupo A)

A RAP em mmHg.min/l(Unidades Wood) variou de $1,5 \pm 0,6$ (0,5 - 2,7) em repouso para $1,2 \pm 0,6$ (0,1 - 2,5) com 50w/s ($p < 0,05$) para $0,9 \pm 0,5$ (0,1- 2) com 100w/s ($p < 0,05$).

36. Resistência Arteriolar Pulmonar(Grupo B)

A RAP em mmHg.min/l.(Unidades Wood), variou de $2,0 \pm 0,9$ (0,5 - 3,7) em repouso e $1,5 \pm 1,0$ (0,2-3,3) com 50w/s ($p < 0,05$) para $2,2 \pm 1,1$ (0,1-3,9) com 100w/s ($p < 0,05$).

Análise Estatística Resistência Arteriolar Pulmonar

Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W = 100 W	0.0836
	HA1	R = 50 W	0.1389
	HA2	50 W = 100 W	0.2552
Grupo B	HBo	R = 50 W = 100 W	0.1150
	HB1	R = 50 W	0.0889
	HB2	50 W = 100 W	0.0515
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0244
	HAB1	Repouso = Repouso	0.1450
	HAB2	50 W = 50 W	0.3480
	HAB3	100 W = 100 W	0.0027
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0734
	HG1	R=50w/s	0,0208
	HG2	50w/s=100w/s	0,2305

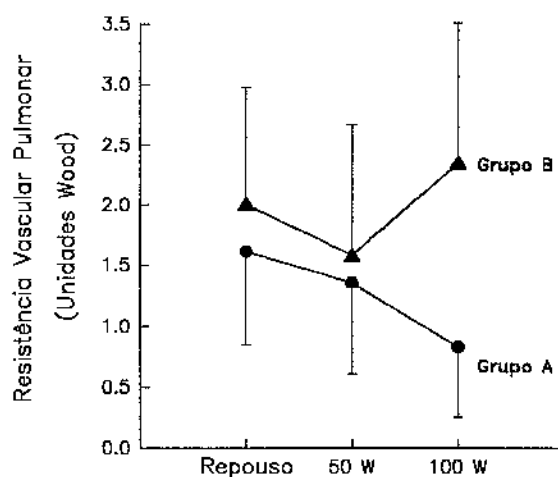


Figura 12 Resistência Arteriolar Pulmonar em repouso e nos dois estágios do exercício.

37. Resistência Vascular Sistêmica(Grupo Geral)

A RVS, em mmHg.min/l. variou de $29,6 \pm 9,4$ (15,4 - 49,1) em repouso para $20,3 \pm 7,3$ (6,3 - 34,2) com 50w/s para $16,8 \pm 6,7$ (4,8 - 37,7) com 100w/s ($p<0,05$).

38. Resistência Vascular Sistêmica(Grupo A)

A RVS, em mmHg.min/l variou de $25,9 \pm 7,2$ (15,6-37,9) em repouso para $17,6 \pm 6,3$ (6,3- 33,2) com 50w/s para $14 \pm 4,3$ (4,8-23,2) com 100w/s ($p<0,05$).

39. Resistência Vascular Sistêmica(Grupo B)

A RVS, em mmHg.min/l variou de $33,1 \pm 10,1$ (15,4 - 49,1) em repouso para $23,2 \pm 7,4$ (9,5 - 34,2) com 50w/s para $20,1 \pm 7,7$ (8,7 - 37,7) com 100w/s ($p<0,05$).

Análise Estatística		Resistência Vascular Sistêmica	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W = 100 W	0.0001
	HA1	R = 50 W	0.0001
	HA2	50 W = 100 W	0.0015
Grupo B	HBo	R = 50 W = 100 W	0.0024
	HB1	R = 50 W	0.0003
	HB2	50 W = 100 W	0.2070
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0174
	HAB1	Repouso = Repouso	0.0780
	HAB2	50 W = 50 W	0.0188
	HAB3	100 W = 100 W	0.0110
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0001
	HG1	R=50w/s	0,0001
	HG2	50w/s=100w/s	0,0065

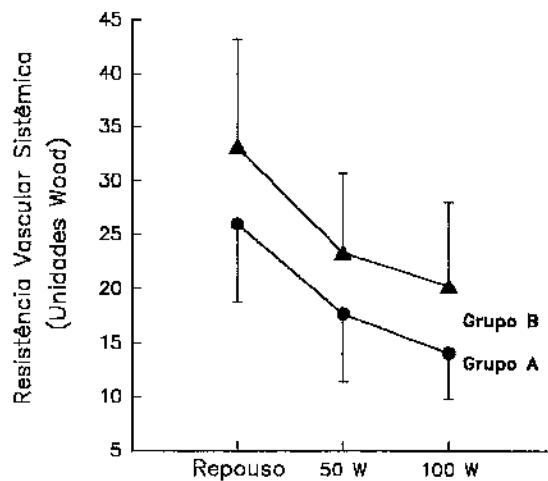


Figura 13 Resistência vascular sistêmica em repouso e nos dois estágios do exercício

40. Trabalho do Ventrículo Direito (Grupo Geral)

O TVD, em g/m² variou de $6,8 \pm 8,2$ (2,8 - 48) e $13,3 \pm 6,2$ (6,1-33,6) com 50w/s ($p < 0,05$) e $12,9 \pm 7,3$ (3,3 - 35,7) com 100w/s ($p < 0,05$).

41. Trabalho do Ventrículo Direito (Grupo A)

O TVD, em g/m² variou de $5,8 \pm 2,9$ (3-13,8) para $13,3 \pm 6,6$ (7,5-33,6) com 50w/s ($p < 0,05$) para $11,9 \pm 7,4$ (4,6-35,7) com 100w/s ($p < 0,05$).

42. Trabalho do Ventrículo Direito(Grupo B)

O TVD, em g/m² variou de $7,8 \pm 11,6$ (2,8 - 48,0) para $13,1 \pm 6,1$ (6,1-28,0) com 50w/s ($p < 0,05$) para $14,0 \pm 7,3$ (3,3 - 32,8) com 100w/s ($p < 0,05$).

Análise Estatística

Trabalho do Ventrículo Direito

Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W = 100 W	0.0001
	HA1	R = 50 W	0.0001
	HA2	50 W = 100 W	0.1680
Grupo B	HBo	R = 50 W = 100 W	0.5088
	HB1	R = 50 W	0.2328
	HB2	50 W = 100 W	0.9056
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.4307
	HAB1	Repouso = Repouso	0.4275
	HAB2	50 W = 50 W	0.8018
	HAB3	100 W = 100 W	0.4857
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0045
	HG1	R=50w/s	0,0017
	HG2	50w/s=100w/s	0,3277

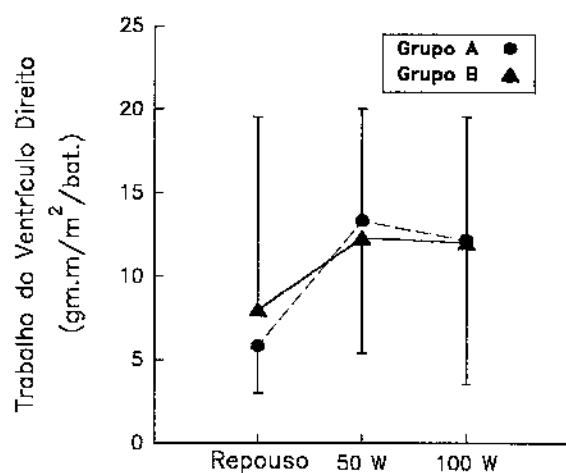


Figura 14 Trabalho do Ventrículo Direito em repouso e nos dois estágios do exercício

43. Trabalho do Ventrículo Esquerdo(Grupo Geral)

O TVE em gr/m2, variou de $60,2 \pm 16,5$ (31,4-113) em repouso, e $88,2 \pm 50,7$ (11,5 - 295,2) com 50w/s ($p<0,05$) e $87,4 \pm 44,0$ (23-151) com 100 w/s ($p<0,05$).

44. Trabalho do Ventrículo Esquerdo(Grupo A)

O TVE em gr/m2, variou de $68 \pm 18,4$ (42,3-113) em repouso, e $104,5 \pm 58,4$ (57,5 - 295,2) com 50w/s ($p<0,05$) e $99,6 \pm 51,3$ (46,6-251,6) com 100 w/s ($p<0,05$).

45. Trabalho do Ventrículo Esquerdo(Grupo B)

O TVE em gr/m2, variou de $52,3 \pm 8,8$ (31,4-67,1) em repouso, para $70,7 \pm 35,2$ (11,5-160,2) com 50w/s ($p<0,05$) e $72,9 \pm 29,5$ (23,0-118,2) com 100 w/s ($p<0,05$).

Análise Estatística		Trabalho do Ventrículo Esquerdo	
Grupos	Hipótese	Condição	p
Grupo A	AO	R = 50 W = 100 W	0.0468
	HA1	R = 50 W	0.0113
	HA2	50 W = 100 W	0.2048
Grupo B	HBo	R = 50 W = 100 W	0.1479
	HB1	R = 50 W	0.2175
	HB2	50 W = 100 W	0.3678
Grupo A x Grupo B	HABo	Grupo A = Grupo B	0.0295
	HAB1	Repouso = Repouso	0.0064
	HAB2	50 W = 50 W	0.0306
	HAB3	100 W = 100 W	0.0956
Grupo Geral	HGo	R=50w/s=100w/s	0,0102
	HG1	R=50w/s	0,0049
	HG2	50w/s=100w/s	0,7029

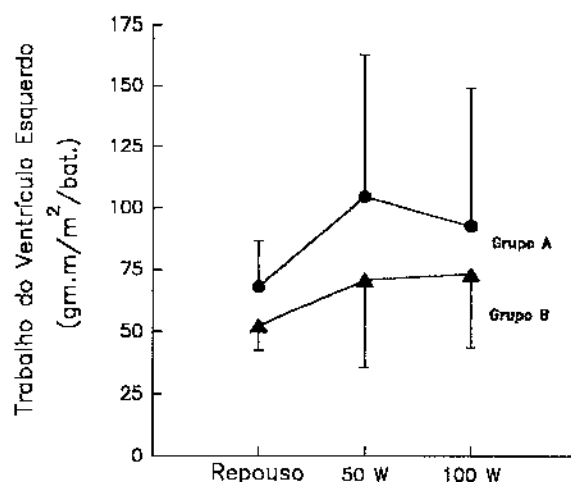


Figura 15 Trabalho do Ventrículo Esquerdo em repouso e nos dois estágios do exercício

B- Análise Hemodinâmica da Função Ventricular Direita em Repouso e no Exercício. Distribuição dos Pacientes do Grupo Geral, do Grupo A e do Grupo B, nos subgrupos hemodinâmicos(fig.- 16, 17)

1-Grupo Geral (repouso)	2-Grupo Geral(exercício de 100w/s)
a- I-R= 11 pacientes(37%)	a- I-E=21pacientes (72%)
b- II-R= 0 pacientes(0%)	b-II-E=7pacientes (24%)
c- III-R=15 pacientes(52%)	c-III-E=1 paciente (4%)
d-IV-R=3 pacientes (11%)	d-IV-E=0 paciente (0%)
3-Grupo A (repouso)	4-Grupo A (exercício 100 w/s)
a-I-R=8 pacientes(53%)	a-I-E=13 pacientes(87%)
b-II-R=0pacientes(0%)	b-II-E2 pacientes(13%)
c-III-R=4 pacientes(27%)	c-III-E=0pacientes(0%)
d-IV-R=3 pacientes(20%)	d-IV-E=0pacientes(0%)
5- Grupo B (repouso)	6-Grupo B (exercício de 100w/s)
a-I-R=3 pacientes(21%)	a-I-E= 8 pacientes (57%)
b-II-R=0 pacientes(0%)	b-II-E=5 pacientes (36%)
c-III-R= 11 pacientes(79%)	c-III-E=1 paciente (7%)
d-IV-R= 0 pacientes(0%)	d-IV-E=0 pacientes (0%)

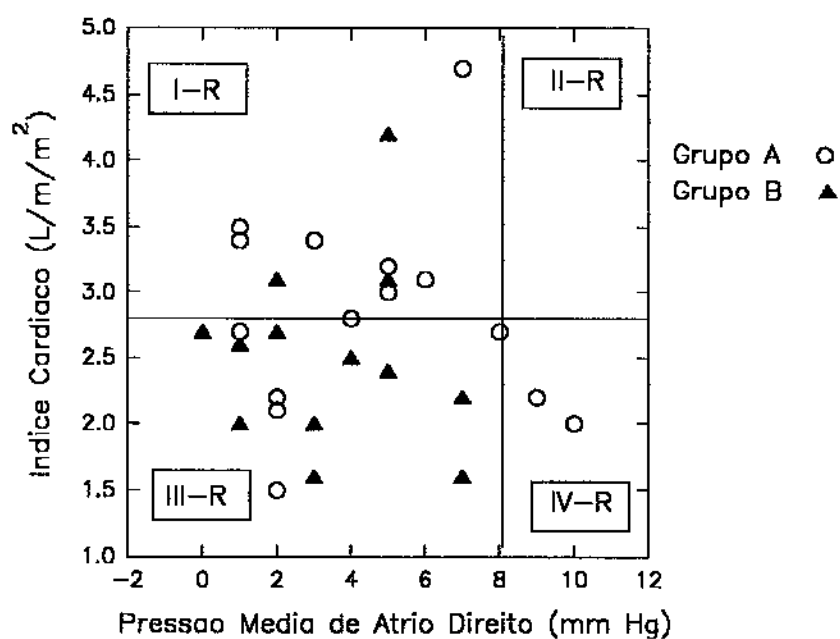


Figura 16 Distribuição dos pacientes de acordo com a função do ventrículo direito
Subgrupos I a IV R em repouso

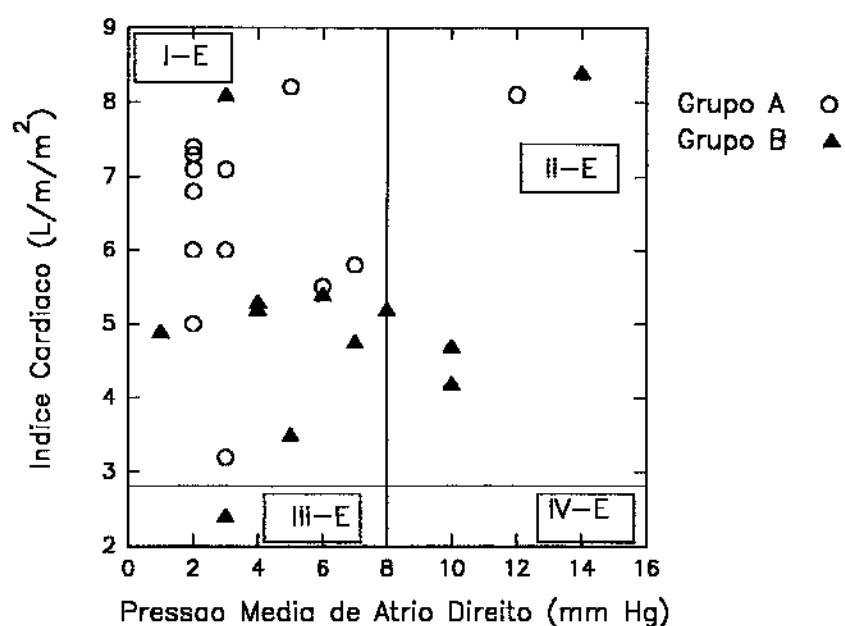


Figura 17 Distribuição dos pacientes de acordo com a função do ventrículo direito.
Subgrupos I a IV E em exercício de 100 w/s

12

C-Análise de correlação entre as variáveis hemodinâmicas estudadas em repouso e no exercício

(GRUPO A)	AD	PPM	CP	PMA	FC	IC	IS	RAP	RVS
AD		0,39	0,34	0,13	-0,02	0,04	0,10	-0,10	-0,02
PPM	0,39		0,58	0,55	0,55	0,41	0,22	-0,005	-0,29
CP	0,34	0,58		0,63				-0,4	
PMA	0,13	0,55	0,63		0,44	0,25	0,07	-0,06	-0,02
FC	-0,02	0,55	0,34	0,44		0,55	0,11	-0,25	-0,50
IC	0,03	0,41	0,24	0,25	0,55		0,88	-0,51	-0,75
IS	0,10	0,23	0,12	0,07	0,11	0,88		-0,48	-0,64
RAP	-0,10	-0,005	-0,4	0,06	-0,25	-0,51	-0,48		0,61
RVS	-0,02	-0,29	-0,12	-0,2	-0,50	-0,75	-0,64	0,61	
(GRUPO B)	AD	PPM	CP	PMA	FC	IC	IS	RAP	RVS
AD		0,72	0,69	0,48	0,23	0,37	0,30	0,23	0,23
PPM	0,72		0,71	0,62	0,58	0,58	0,32	-0,2	-0,48
CP	0,69	0,71		0,34	0,37	0,39	0,16	-0,55	-0,31
PMA	0,48	0,62	0,34		0,45	0,28	0,08	0,10	-0,04
FC	0,23	0,58	0,37	0,45		0,58	0,05	0,002	-0,50
IC	0,37	0,58	0,39	0,28	0,58		0,82	-0,31	-0,85
IS	0,30	0,32	0,16	0,08	0,05	0,82		-0,33	-0,71
RAP	-0,23	-0,02	-0,55	0,10	0,002	-0,31	-0,33		-0,28
RVS	-0,23	-0,48	-0,31	-0,04	-0,50	-0,85	-0,71	-0,28	
(GRUPO GERAL)	AD	PPM	CP	PMA	FC	IC	IS	RAP	RVS
AD		0,63	0,54	0,31	0,12	0,07	0,07	-0,07	-0,06
PPM	0,63		0,69	0,59	0,51	0,27	0,06	0,11	-0,24
CP	0,54	0,69		0,46	0,36	0,16	-0,01	-0,37	-0,12
PMA	0,31	0,59	0,46		0,46	0,19	-0,03	0,16	0,03
FC	0,12	0,51	0,36	0,46		0,51	0,04	-0,11	-0,47
IC	0,07	0,27	0,16	0,19	0,51		0,85	-0,44	-0,75
IS	0,07	0,06	-0,01	-0,03	0,04	0,85		-0,41	
RAP	-0,07	0,11	-0,37	0,16	-0,11	-0,44	-0,41		0,48
RVS	-0,06	-0,24	-0,12	0,03	-0,47	-0,75	-0,63	0,48	

*AD=pressão média átrio direito; PPM=pressão média arterial pulmonar; CP= pressão média do capilar pulmonar; PMA=pressão arterial média da aorta; FC= frequência cardíaca; IC= índice cardíaco; IS= índice sistólico; RAP= resistência arteriolar pulmonar, RVS= resistência vascular sistêmica

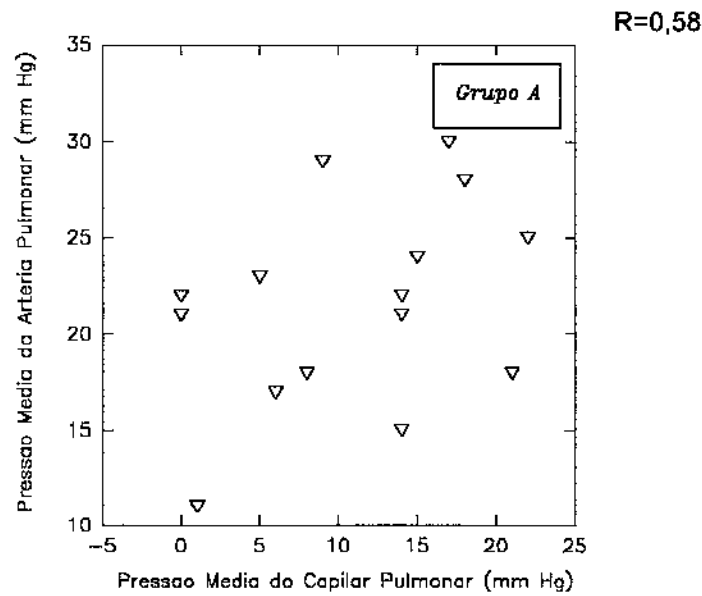


Figura 18 Correlação entre a Pressão Média Pulmonar e a Média do Capilar Pulmonar (Grupo A)

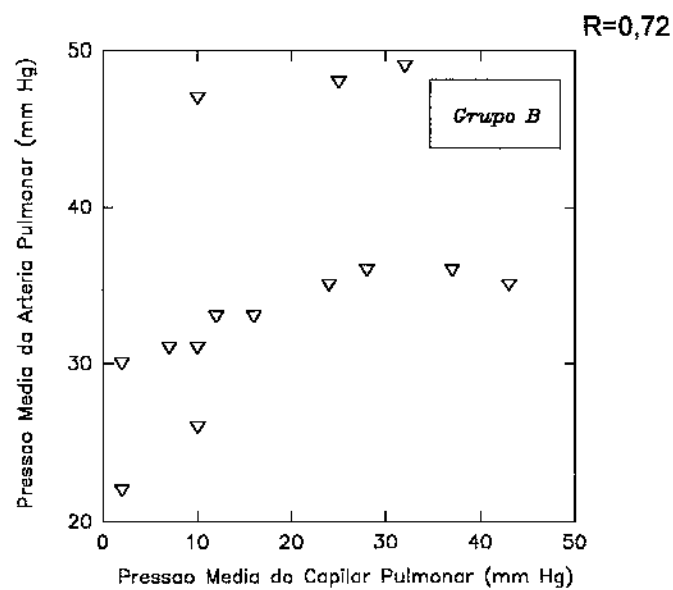


Figura 19 Correlação entre a Pressão Média da Pulmonar e a Pressão Média do Capilar Pulmonar(grupo B)

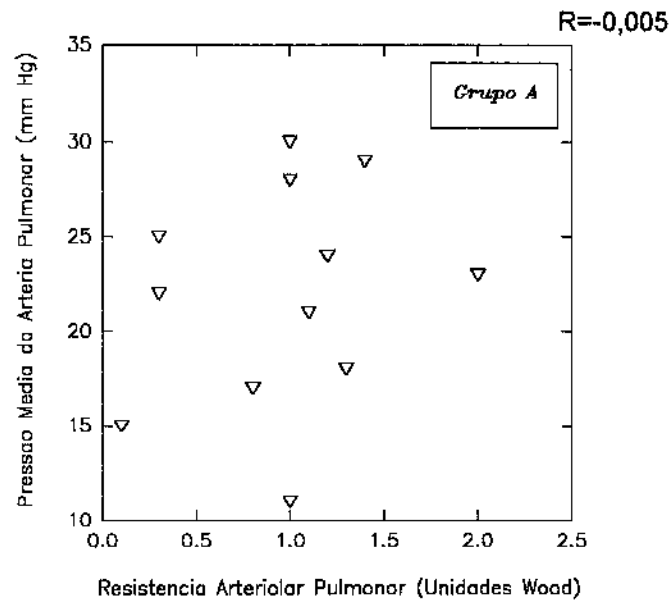


Figura 20 Correlação entre a Pressão Média Pulmonar e Resistência Arteriolar Pulmonar(Grupo A)

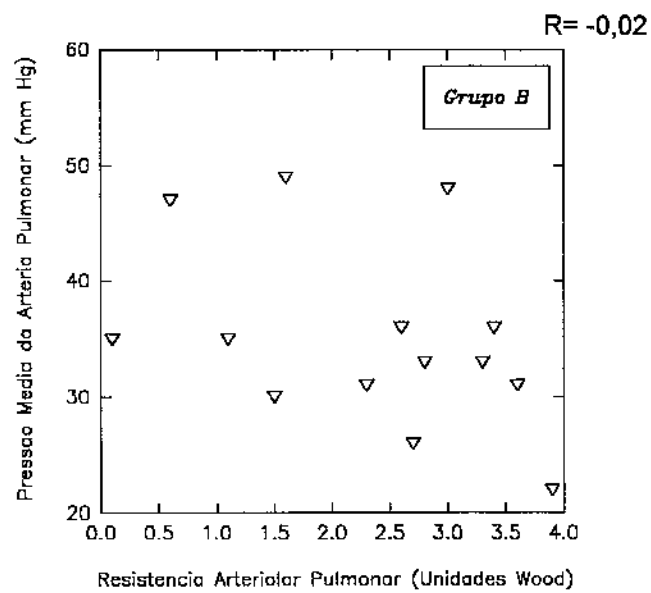


Figura 21 Correlação entre a Pressão Média Pulmonar e a Resistência Arteriolar Pulmonar (Grupo B)

DISCUSSÃO

IV - DISCUSSÃO

Influência do exercício no comportamento da circulação pulmonar

O exercício associado à monitorização hemodinâmica tem se evidenciado em um método útil e preciso na avaliação de pacientes portadores de doenças cardíacas^{47, 52, 54, 57-86, 101-108}.

Na análise dos resultados a postura com a qual o paciente executou o exercício deve ser levada em consideração. Em relação à postura é importante ressaltar as variações do índice sistólico. Na posição supina, em repouso, o índice sistólico se apresenta próximo de seu valor máximo, provavelmente devido ao retorno venoso aumentado. Por outro lado, nas posições sentada ou em pé os valores são menores no repouso porém durante o exercício, atinge valores próximos aos da posição supina^{87, 88, 104}.

Outros autores⁵³, verificaram que na posição sentada os valores do índice cardíaco e da pressão média do capilar pulmonar são menores em relação à posição supina, sendo que o índice cardíaco durante o esforço apresenta os mesmos valores nas duas posições, permanecendo a pressão média do capilar pulmonar um pouco menor. A frequência cardíaca na posição supina em repouso é menor que na posição sentada e mantém esta diferença durante o exercício. Porém para esses autores, as alterações hemodinâmicas nas diferentes posturas mencionadas não foram suficientes para modificar as conclusões quanto ao desempenho cardíaco, desde que fossem mantidas as condições iniciais durante todo o estudo. Assim, considereei adequada a posição supina para esse trabalho.

Vários estudos têm analisado pacientes portadores de cardiopatias das mais diversas etiologias, utilizando-se desta metodologia^{28, 47, 52, 54, 57-86},

101-108. Porém dentre estes, poucos estudos se detiveram na avaliação do comportamento da circulação pulmonar e do ventrículo direito, e sua resposta ao exercício, na hipertensão arterial sistêmica não complicada 49, 77, 81-84.

O comportamento da circulação pulmonar, em indivíduos normais em repouso, e sua resposta quando submetidos ao exercício, foi estabelecido por diversos autores 38, 41, 53, 55-58, 92,103, 105. A importância do exercício associado à monitorização hemodinâmica invasiva tem sido demonstrada em vários trabalhos que a utilizaram para análise de patologias cardíacas de diversas etiologias 57-86 .

Os dados sobre o comportamento da circulação pulmonar em pacientes hipertensos são poucos, sendo que alguns ainda são contraditórios^{33, 34}, relatando pressões normais na circulação pulmonar, em repouso, em pacientes hipertensos. Outros³⁵, encontraram aumento nas pressões da circulação pulmonar, em pacientes que apresentavam falência ventricular esquerda, secundária à hipertensão arterial sistêmica, e concluíram que este aumento encontrado na pressão seria do tipo retrógrado. Werkö & Langerlöf⁹ e Cohn e cols.³⁶ observaram que em um número significativo de pacientes com hipertensão arterial, os valores da pressão pulmonar foram maiores que de indivíduos normais, em repouso e que o desempenho ventricular direito estaria relacionado à maior pressão de enchimento.

Atkins e cols.³⁹ encontraram em um grande número de hipertensos - 110 pacientes - a pressão arterial pulmonar média acima dos valores normais e que haveria uma forte correlação entre a pressão arterial pulmonar média e a pressão média do capilar pulmonar. Outro achado foi um importante aumento na resistência arteriolar pulmonar que se correlacionou com a resistência vascular sistêmica, também aumentada e não com a pressão do átrio esquerdo ou com a pressão arterial sistêmica. A correlação neste grupo entre a RAP e a CP era mais

evidente naqueles pacientes em que a CP era maior que 20 mmHg, e, nos pacientes que a CP era menor que 20 mmHG, a correlação era muito fraca. Com isto concluíram que existem 2 tipos de influência sobre a RAP: 1 - aquela que se correlaciona de algum modo a RAP à RVS possivelmente - humoral - e 2 - aquela dependente do aumento da CP, quando esta é superior a 20mmHg.

Olivari e cols.⁴¹ demonstraram que, em hipertensos com função ventricular esquerda normal avaliados no repouso, existia aumento das pressões da circulação pulmonar e da RAP, sugerindo que esses aumentos seriam independentes da falência do VE, e que também haveria uma interdependência funcional entre os dois ventrículos.

Alpert e cols.⁴⁶ estudando pacientes hipertensos de difícil controle medicamentoso, observaram que a maioria apresentava aumento da PPM, aumento da CP, e aumento da RAP. Porém, em 3 pacientes que apresentavam aumento da PPM, a CP estava normal. Esses autores propuseram duas explicações para este fato: a primeira seria de que a pressão média do capilar pulmonar pudesse ter apresentado um aumento transitório prévio e que a reatividade vascular poderia ainda permanecer aumentada; a segunda, o aumento da pressão arterial pulmonar seria secundária a algum fator humoral - catecolaminas, angiotensina, endotelina ou outros - que atuariam em ambas as circulações, sistêmica e pulmonar, tornando-as hipertensas.

Ramires⁸⁴ estudando hipertensos em repouso e no exercício demonstrou que a RAP pode estar aumentada sem que ocorra falência do ventrículo esquerdo e que por vezes sua resposta difere daquela da circulação sistêmica.

Indivíduos normais, quando submetidas a exercícios físicos apresentam queda da resistência arteriolar pulmonar 56, 89, 90, 99, 109, 111. Guazzi e cols.⁴⁴, demonstraram que hipertensos apresentam aumento da

pressão arterial sistólica, diastólica, e média da artéria pulmonar e aumento da resistência arteriolar pulmonar. O aumento da RAP, não estaria relacionado com o aumento da pressão média do capilar pulmonar, ou com a disfunção do ventrículo esquerdo, mas sim com a resistência vascular sistêmica. Nestes casos o uso de antagonista do cálcio (nifedipina) diminuiu a resistência em ambas as circulações sugerindo que a causa do aumento das resistências seja comum a ambas.

A estimulação adrenérgica endógena através de estresse mental e de exposição ao frio, ou exógena por infusão de epinefrina e de norepinefrina tem demonstrado que tanto em uma, como em outra situação, apresentam efeitos vasoconstrictores em ambas as circulações, diferentemente dos normais onde a epinefrina tem efeito oposto nas circulações pulmonar e sistêmica, sugerindo que exista um aumento de sensibilidade a estas drogas na circulação pulmonar nos pacientes hipertensos^{42, 43, 112}.

Na análise de 71 pacientes com HAS submetidos a exercício, Fagard e cols.⁸¹ observaram forte correlação entre a PPM e CP ($r = 0,74$), mas fraca ($r=0,32$) quando relacionada a PAM. Ressalte-se que no repouso a PPM. era de 14 ± 4 mmHG. e a CP de $4,1 \pm 3,7$ mmHG, isto é, ambas nos limites normais. Outro dado de importância nesse estudo é que apesar de todos os pacientes serem portadores de HAS leve a moderada, 27% deles apresentavam $PAM < 100$ mmHg no dia do estudo. Por outro lado existe relato de que a CP pode se elevar consideravelmente (24 ± 11 mm.Hg.) durante o exercício, em paciente com HAS moderada a grave⁷⁷.

Em nossos resultados a frequência cardíaca (Tabela XIV) aumentou em todos os pacientes, variando de 79.5 ± 12.7 em repouso para $114,0 \pm 14.8$ com 50w/s ($p < 0,05$) e 150.6 ± 24.3 com 100w/s, ($p < 0,05$) sendo que um paciente, o de nº 28, apresentava FC em repouso de 54 (Tabela II). Este aumento

da FC é confirmado por diversos autores 18, 20, 47,58 sendo a explicação para esta variação a de que durante o exercício físico existe aumento da atividade simpática 55, 113 e que os receptores adrenérgicos na hipertensão arterial apresentam resposta semelhante à dos indivíduos normais²⁵. O aumento da FC seguramente colaborou para o aumento do índice cardíaco encontrada em todos os nossos casos (Tabela IV), visto que o aumento percentual do IS é muito menor que o do IC.

As PSA, PDA, PMA, aumentaram com o exercício em todos os pacientes (Tabela III-IV) de maneira significativa do ponto de vista estatístico ($p < 0,05$) à semelhança do achado de outros autores 17, 27, 28, 30, 77, 81, 84

A CP (Tabela XIV) em repouso foi de $7,8 \pm 3,4$ mmHg. inferior aos valores descritos por Ferlinz e cols.³⁸ em pacientes hipertensos não complicados, porém acima dos normais citados por Olivari e cols.⁴¹ e semelhantes aos descritos para hipertensos por esses autores⁴¹ e aos descritos por Ramires⁸⁴. Assim os nossos dados sugerem que esse grupo de hipertensos tem a CP em repouso dentro do esperado.

Com o exercício houve aumento da CP de $7,8 \pm 3,4$ para $15,6 \pm 10,6$ mmHg com 100 w/s (Tabela XIV $P < 0,05$) acima dos valores de indivíduos normotensos 53, 92 e dos de hipertensos estudados por Fagard e cols.⁸¹. Cody e cols.⁷⁷ relataram que em um grupo de pacientes formado por hipertensos moderados e graves, apresentavam a CP de 6 ± 3 mmHG. em repouso e que ao final do exercício aumentou para 24 ± 11 mm.Hg. A explicação para esta diferença na resposta pressórica do capilar entre esses dois estudos reside no fato de que Fagard e cols.⁸¹ em seu estudo tinha cerca de 1/3 dos seus casos com pressão arterial sistêmica próxima do normal.

É muito importante a interpretação deste aumento da CP durante o exercício em pacientes hipertensos, não complicados com ICC, porque este

aumento está diretamente relacionado com o aumento da pressão de enchimento do ventrículo esquerdo e representaria a função diastólica do ventrículo esquerdo.

Desta forma, temos pacientes hipertensos, que em repouso apresentam CP próximo do normal ou mesmo normal, e que durante a realização de exercício podem ou não apresentar elevação anormal da CP. O aumento da CP pode ser explicado pela necessidade de se aumentar a pré-carga do ventrículo esquerdo para que este mantenha a função ventricular durante o exercício nos pacientes hipertensos.¹¹⁴

Outra explicação seria a disfunção diastólica do ventrículo esquerdo dos pacientes com hipertensão arterial encontrada mesmo naqueles portadores de hipertensão leve e moderada^{115, 116}. Cody e cols.⁷⁷ explicaram o encontro deste aumento da CP neste grupo de pacientes como uma necessidade para o coração manter o IS dentro de limites normais, durante o exercício, em pacientes hipertensos. Este aumento representaria uma adaptação funcional necessária para manter o IS, na presença de um aumento da pós-carga do VE. Por outro lado a necessidade deste aumento pode ser devido à redução da complacência do ventrículo esquerdo que freqüentemente se encontra nestes casos^{115, 116}.

A análise de correlação da CP mostrou, neste estudo, valor de $r = 0,69$ com a PPM e de $r = 0,54$ para com a AD, admitido como pré-carga de ventrículo direito.

A AD em nossos casos foi de 4.0 ± 2.6 mmHG. em repouso semelhantes aos números descritos por Ferlinz e cols.³⁸ e Cody e cols.⁷⁷ para pacientes hipertensos. No final do exercício, em nossos pacientes, houve aumento para 5.0 ± 3.7 mmHg.($p < 0,05$) Este aumento, superior aos normais, demonstrou que houve necessidade de aumentar a pré-carga do VD, para que este mantivesse sua função, frente ao aumento do pós-carga desencadeado pelo exercício. Este fato pode ser demonstrado pela observação da análise da

correlação entre a PPM com a pressão média do átrio direito ($r = 0,63$) e da AD com a CP ($r = 0,54$).

A PPS aumentou de $22,1 \pm 5,2$, a PPD de $10,2 \pm 2,7$, e a PPM de $15,2 \pm 3,6$, em repouso, para $37,5 \pm 10,3$ ($p < 0,05$), $22,7 \pm 9,3$ ($p < 0,05$), e $28,1 \pm 9,3$ mmHg ($p < 0,05$), respectivamente, ao exercício (100 w/s), valores acima dos descritos para hipertensos por Fagard e cols.⁸¹ e inferiores aos de Cody e cols.⁷⁷.

Quando se correlacionou o valor da PPM com as outras variáveis hemodinâmicas estudadas encontraram-se os seguintes valores de correlação com a CP ($r = 0,69$), com a AD ($r = 0,63$), com a PMA ($r = 0,59$) com a FC ($r = 0,51$), com a RVS ($r = -0,24$), e com a RAP ($r = -0,11$). Estes dados são compatíveis com os descritos por Fagard e cols.⁸¹ que encontraram forte correlação entre a pressão arterial pulmonar média e a CP ($r = 0,76$ $p < 0,05$), e menor porém ainda com significância estatística com a pressão arterial sistêmica média ($r = 0,34$ $P < 0,05$.)

Quando correlacionamos a variação percentual do aumento da PPM ela se correlaciona fortemente com a variação percentual do aumento da CP.

A nossa interpretação de acordo com os dados acima expostos, é de que ocorrendo aumento da CP independente da causa, ocorreria aumento da PPM. Na interpretação de nossos dados durante o exercício ocorreria um aumento da CP, aumento este, que poderia ser secundário à diminuição da complacência do VE, ou mesmo à existência de ICC incipiente^{115, 116} que se manifestaria somente durante o exercício. Devido ao aumento da CP ocorreria de maneira secundária, o aumento da PPM, com variações percentuais semelhantes. ($\Delta \% \text{ PPM} + 92\%$, $\Delta \% \text{ CP} + 106\%$.)

A RAP variou de $1,80 \pm 0,8$ em repouso, semelhante às variações dos hipertensos descritos por outros autores^{53, 58, 81, 109} e atingiu $1,6 \pm 1,1$

mmHg.min/l no exercício de 100 w/s. Essa redução foi observada por outros^{53, 58, 81, 104, 108} podendo sugerir que durante o exercício se desenvolveria uma menor pós-carga, para manter o desempenho do VD próximo do normal⁶⁴.

Na análise de correlação entre a RAP com as outras variáveis hemodinâmicas estudadas, encontrou-se com a RVS($r = 0,48$), com o IC($r = -0,44$) com a CP($r = 0,37$) e com a PPM($r = 0,11$) ou seja, em nossos pacientes a variação da RAP não se correlacionou com a variação da CP, que representa a pressão do átrio esquerdo, devendo haver outro mecanismo ^{42,44, 117} que não o mecânico, provavelmente humoral ^{42,44}, para explicar este achado. O mesmo foi observado com Kullik e cols.⁶³ que não conseguiram correlacionar o aumento do RAP com a pressão do átrio esquerdo, em pacientes operados de comunicação inter-ventricular, sem hipertensão pulmonar em repouso, e submetidos ao exercício.

Lage¹¹⁸ analisando pacientes com ICC, submetidos ao exercício, observou que os mais graves, os de Classe III e IV, apresentavam a maior RAP em repouso, e que no exercício aumentavam a RAP de maneira importante. Os pacientes de Classe I e II, além de apresentarem menores valores da RAP em repouso, diminuíam a RAP durante o exercício. A variação do aumento da RAP, era desproporcional à variação da CP, neste grupo, não podendo esta variação, da CP, justificar o aumento da RAP.

Outro fator a ser analisado no aumento da RAP isoladamente é o fluxo anterógrado do sangue, e se, seu aumento, for desproporcional à complacência vascular pulmonar, a RAP aumentará. ⁶².

Demonstrou-se que o aumento do débito cardíaco de duas a duas vezes e meia o valor normal, em vasculatura pulmonar normal, não altera a PPM, porém se ocorrer diminuição da complacência vascular pulmonar por qualquer

razão, pequenos aumentos do débito cardíaco levariam a grandes aumentos da pressão média da artéria pulmonar⁶².

O IC aumentou com o exercício em todos os pacientes estudados, variando (Tabela XIV) de $2,7 \pm 0,7$ em repouso para $6,3 \pm 2,8$ l/min/m² com 100w/s ($p < 0,05$), semelhantes aos descritos por outros autores⁸⁴.

Comportamento da Pressão Sistólica da Artéria Pulmonar Durante o Exercício.

Em relação à resposta da pressão arterial pulmonar sistólica ao exercício, os pacientes foram separados em dois grupos - Aqueles em que a pressão sistólica pulmonar era menor que 40 mmHg. durante todo o experimento (Grupo A) e aqueles em que a pressão arterial sistólica pulmonar atingiu em alguma fase do exercício o nível ≥ 40 mmHg (Grupo B).

Assim 15 casos - os de nº 1,2,3,4,5,7,8,12,13,15,16,18,24,25,28, não desenvolveram hipertensão pulmonar (Grupo A) e 14 casos, os de nº 6,9,10,11,14,17,19,20,21,22,24,26,27,29 desenvolveram hipertensão pulmonar (Grupo B) (Tabela XV).

Nos pacientes do Grupo A, a AD(Tabela XV) variou de $4,4 \pm 3,0$ em repouso para $3,7 \pm 0,7$ mmHg. com 100 w/s ($P > 0,05$) dentro dos limites esperados para normais 38, 41, 53, 55-58, 92, 103, 105. Nos pacientes do Grupo B a AD(Tabela XV) variou de $3,5 \pm 2,2$. para $6,3 \pm 4,1$ mmHg com 100 w/s ($P < 0,05$), significativamente superior aos normais, e aos pacientes do grupo A ($P = 0,054$) evidenciando importante aumento da pré-carga do VD. Deste modo nos pacientes com hipertensão arterial sistêmica e que durante o exercício desenvolvam hipertensão pulmonar, o aumento da AD seria importante para manter o IC. Este aumento da AD se correlaciona fortemente com a PPM($r = 0,72$) e com a CP ($r =$

0,69). Nesta situação, podemos concluir que, quando há aumento para a pós-carga do VD seria necessário um aumento correspondente da pré-carga a fim de manter a função cardíaca.

No Grupo A a correlação entre a AD e a PPM ($r = 0,39$) e com a CP ($r=0,34$), sendo ambas fracas, comprovando o achado anterior de que quando a pós-carga é normal, não existe necessidade de se aumentar a pré-carga para manter a função normal.

O aumento da AD, encontrado nos pacientes do Grupo B, pode ser explicado por um aumento do retorno venoso, e este aumento durante o exercício seria determinado pelo aumento da contração da musculatura dos membros, da parede abdominal, torácica e pela maior liberação adrenérgica, produzindo venoconstricção 93, 118, 119.

Então podemos dizer que sem hipertensão pulmonar a AD praticamente não varia (grupo A $\Delta\%$ AD = -15,9%) e que com hipertensão pulmonar existe grande aumento da AD (grupo B $\Delta\%$ AD = + 80%).

A PMA (Tabela XV) variando de $134,4 \pm 17,1$ em repouso para $158,1 \pm 24,2$ mmHg. com 100w/s($p<0,05$) nos pacientes do Grupo A e de $139,2 \pm 16,8$ em repouso para $179 \pm 26,1$ mmHg com 100w/s($p<0,05$) nos pacientes do Grupo B (Tabela XV)., permitem levar ao seguinte: A comparação destes valores mostrou maior aumento da PMA ($P<0.05$) para os pacientes do Grupo B em relação aos do Grupo A, sugerindo certo paralelismo entre a resposta sistêmica e pulmonar, semelhante aos achados de outros⁴⁴. Interessante é que quando classificaram-se os hipertensos em leves, moderados, graves⁶ a sua distribuição em relação ao grupo A - 8 leves (os de nº 1, 2, 4, 5, 7, 12, 18, 28,) 4 moderados (os de nº 3, 8, 13, 23) e 3 graves (os de nº 15, 16, 25) e em relação ao grupo B, 6 eram leves (os de nº 9, 10, 11, 14, 21, 26), 4 moderados (os de nº 6, 17, 19, 29) e 4 graves (os de nº 20, 22, 24, 27), indicando que o nível da pressão

arterial sistêmica em repouso não anteviu, nos nossos casos, a resposta da pressão arterial pulmonar durante o exercício .

Este achado, parece ser de grande importância , como já havia sido observado na hipertensão arterial sistêmica^{39,77}, e mesmo na ICC¹¹⁸. Desta forma o exercício associado à monitorização hemodinâmica, é um método útil para a adequada compreensão destes pacientes.

O comportamento da CP do Grupo A(Tabela XV), variando de $8,0 \pm 5,7$ para $12,6 \pm 6,3$ mmHg com 100w/s ($p > 0,05$) permaneceu dentro dos limites esperados para indivíduos normais ^{53, 92} e semelhantes aos encontrados nos hipertensos descritos por Fagard e cols.⁸¹. Nos pacientes do Grupo B(Tabela XV) a CP variou de $7,5 \pm 3,2$ para $18,4 \pm 13,0$ com 100 w/s acima dos valores de indivíduos normais ^{53, 92} e acima dos hipertensos descrito por Fagard e cols.⁸¹ e semelhante aos dados de Cody e cols.⁷⁷. Quando comparados aos do Grupo A apesar de não encontramos diferença significativa do ponto de vista estatístico ($p = 0,16$) verificamos que os do Grupo B são bem superiores aos dos Grupo A.

Aqui a discussão sobre o aumento da CP passa a ter um aspecto fundamental. Os pacientes do Grupo A, que responderam ao exercício com uma variação normal da CP são exatamente os pacientes que não desenvolveram hipertensão pulmonar. O fato de não aumentarem a CP demonstra que a função diastólica do VE está preservada ^{116, 121} e que não apresentam ICC incipiente¹¹⁸. Isto porque mesmo aumentando a pós-carga do VE com aumento importante da PMA ao exercício, foi possível aumentar o débito cardíaco sem aumentar a pré-carga do VE.

Em contrapartida os pacientes do Grupo B necessitaram aumentar de maneira importante a pré-carga do VE para a manutenção do débito cardíaco em níveis adequados, fato já descrito anteriormente por outros ¹¹⁴. Esta necessidade de aumentar a pré-carga representa uma diminuição da

complacência do VE, não só nos hipertensos graves¹¹⁵, mas mesmo nos leves e moderados ^{116, 121}.

É interessante ressaltar que a detecção deste comportamento hemodinâmico só foi possível graças à metodologia empregada, monitorização hemodinâmica associada ao exercício físico.

Em relação à pressão arterial pulmonar o Grupo A(Tabela XV) apresentou a PPS de $21,3 \pm 4,9$, em repouso, e $29,4 \pm 5,3$ mmHg com 100 w/s, valores considerados normais quando comparados com os da literatura ^{53, 92}. Os pacientes do grupo B(Tabela VI), apresentaram em repouso a PPS de $22,9 \pm 5,5$ semelhante ao Grupo A ($p = 0,42$) e com 100w/s a PPS foi de $46,2 \pm 6,4$ mmHg valor acima dos normais. Em relação ao Grupo A mostrou-se significativamente superior com ($P < 0,05$).

Quando correlacionamos a PPM do Grupo B com as outras variáveis hemodinâmicas, observou-se com a AD($r = 0,72$), e com a CP ($r = 0,71$), e com a PMA ($r = 0,61$), e com a FC($r=0,58$), com o IC($r = 0,58$), e com a RVS ($r= -0,48$), e com a RAP($r= -0,01$), sugerindo que um dos principais determinantes da hipertensão pulmonar é o aumento da pressão média do capilar pulmonar. Nos pacientes do Grupo A a análise de correlação entre a PPM é mais fraca com a CP ($r = 0,58$), e com a PMA($r = 0,55$), e com a AD($r = 0,39$).

Então podemos dizer que hipertensos que apresentam redução da complacência do VE, ou que necessitam de aumento da pré-carga do VE para manter um débito cardíaco adequado ao exercício, aumentariam a CP que retrogradamente aumentaria a PPM. O aumento da pós-carga do VD, gerado pelo aumento da PPM induziria a uma necessidade de aumento da pré-carga do VD, que se manifestaria pelo aumento da AD.

Estes fatos estão demonstrados pela forte correlação entre a PPM, a CP, e a AD, nos pacientes com hipertensão pulmonar, desencadeada pelo

exercício, e pela menor correlação entre a PPM, a AD, e a CP, nos pacientes sem hipertensão pulmonar desencadeada pelo exercício.

Em relação à RAP o Grupo A (Tabela XV) variou de $1,5 \pm 0,6$ em repouso para $0,9 \pm 0,5$ mmHg.min/l com 100w/s. Os valores da RAP são maiores que os dos normais descritos por diversos autores^{38, 41, 53, 92} porém com uma resposta (comportamento) ao exercício semelhante ao esperado para os normais, ou seja com queda importante da RAP^{53, 92} com o esforço. Esta diminuição da RAP é necessária para a manutenção da função do VD^{89,90,99,109,110} e corresponde ao comportamento normal da AD e do IC que variou de $2,8 \pm 0,7$ em repouso para $7,2 \pm 3,3$ l/min/m² com 100w/s ($p < 0,05$) neste grupo ($\Delta \% + 164,28\%$.)

Nos pacientes do Grupo B (Tabela XV) a RAP variou de $2,0 \pm 0,9$ em repouso, para $2,2 \pm 1,1$ mmHg.min/l aos 100w/s. Valores esperados para hipertensos, em repouso^{38, 41} e no exercício⁷⁷. Em relação ao grupo A a diferença entre a RAP é significativa com ($P < 0.05$).

O IC nos pacientes do Grupo B (Tabela XV) variou de $2,5 \pm 0,6$ em repouso, para $5,1 \pm 1,6$ l/min/m² com 100w/s ($p < 0,05$), ($\Delta + 104\%$) bem abaixo do normal e semelhante aos hipertensos⁷⁷. Em relação ao Grupo A a diferença foi significativa ($p < 0.05$), demonstrando que os pacientes que desenvolveram hipertensão pulmonar apresentaram comprometimento na função cardíaca global, com menor aumento do IC no esforço, apesar de serem assintomáticos no repouso e durante o esforço.

Diversos autores, entre eles Morrisson e cols.^{92, 109} demonstraram que existe uma correlação inversa entre RAP e a FE do VD. Assim, durante o exercício é necessário uma queda da RAP para que ocorra o necessário aumento da FE do VD. Nas situações clínicas em que a RAP não diminui durante o exercício, a função do VD fica comprometida, e se comporta de maneira

semelhante à descrita nos pacientes com ICC 47, 64, 118. Todos estes autores a afastaram participação de outros determinantes da falência do VD, como metabólico ligado à hipoxia, acidose, alcalose, e as alterações da pressão intratorácica.

A RAP, nos pacientes do Grupo B, correlacionou-se fracamente com a CP ($r = -0,5$), com o IS ($r = -0,33$) enquanto nos pacientes do Grupo A foi de $r = 0,61$ para a RVS e $r = -0,51$ para o IC e com CP $r = -0,4$

O aumento da RAP encontrado nos pacientes do Grupo B não pode ser explicado isoladamente pelo aumento da CP, devido à sua pouca correlação com a CP, devendo haver portanto outras explicações, como a ocorrência de vasoconstricção de causa desconhecida⁶³, ou segundo outros que propõe uma sensibilidade aumentada às catecolaminas liberadas durante o estresse⁴².

Apesar de que nos nossos pacientes, que desenvolveram hipertensão pulmonar a CP estivesse aumentada, não podemos afastar a ocorrência de alterações estruturais na vascularidade da árvore pulmonar, e sua participação na resposta hipertensiva da circulação pulmonar ao exercício⁶⁰. O aumento do IC nos pacientes do Grupo A ($\Delta +164,28\%$) sem aumento da pressão arterial pulmonar demonstra que neste grupo a complacência vascular pulmonar está normal, porém o aumento é de 104% no IC dos pacientes do Grupo B, associado à significativa hipertensão pulmonar, sugere que a complacência vascular pulmonar, neste grupo está comprometida.

Influência do exercício na função do ventrículo direito no paciente hipertenso.

Atualmente, está bem estabelecido que o ventrículo direito realiza um trabalho relativamente simples, porém essencial na manutenção da função cárdio-pulmonar normal¹²². Pelo fato de estar em série com o ventrículo esquerdo ambos devem bombear em média o mesmo volume por batimento, porém o VD gerando menos de 1/4 do trabalho por batimento que aquele gerado pelo VE. Esta aparente pouca participação do VD na fisiologia cardiovascular normal levou alguns autores¹²³ a questionar a real necessidade do VD para manter a homeostase circulatória. Em situações normais as necessidades hemodinâmicas para manter a perfusão pulmonar são mínimas.

Em situações patológicas, entre elas o infarto agudo do miocárdio (IAM) que comprometa o VD, ocorrem alterações hemodinâmicas globais de grande importância¹²⁴ inclusive o colapso cardio-circulatório. Em outras situações patológicas, como a da doença arterial coronária crônica o papel do VD tem sido destacado^{58, 59, 105} demonstrando-se que a FE do VD era normal em repouso e que quando submetido ao exercício o aumento era menor que o esperado ou mesmo havia diminuição, Berger e cols.⁵⁹, Johanson e cols.⁵⁷ entre outros confirmaram estes dados.

Em pacientes com doença pulmonar crônica obstrutiva, a participação do ventrículo direito é determinante da função cardíaca global⁶⁰. Neste caso, demonstrou-se que a FE do VD era inversamente proporcional à sua pós-carga. Durante o exercício, a RAP aumentava, ocorrendo a diminuição da FE do VD.

Em pacientes com ICC de diversas etiologias, o estudo da função do VD, em repouso e com exercício, tem merecido especial atenção. A disfunção do VD ao exercício tem sido valorizada como fator determinante para o desempenho do paciente^{47, 64}. Este achado ainda é motivo de discussão na literatura pois

não está esclarecido ainda se o VD atua como determinante ativo da disfunção ou refletindo passivamente a disfunção do VE.

Alguns estudos 64, 109, 118 demonstraram que o desempenho do VD é mais dependente da pós-carga e de seu aumento, que da contratilidade ou da pré-carga. Assim, aumentos agudos da pós-carga, provocariam diminuição da FE do VD. Essa resposta pode ser explicada porque a FE se correlaciona inversamente com a pressão média da artéria pulmonar¹⁰⁹, e também inversamente com a resistência arteriolar pulmonar. Por outro lado, a análise de Morrisson e cols.⁹² em indivíduos normais, em repouso e ao exercício, com monitorização hemodinâmica, demonstrou que durante o exercício ocorria queda da RAP, contribuindo para a diminuição da pós-carga do VD e conseqüentemente aumentando a sua fração de ejeção^{59, 61, 62, 76,89, 90}.

Em relação à função do VD, em pacientes hipertensos em repouso, e sua resposta ao exercício, a literatura é escassa ^{74,75,77,79,81,125}.

Para avaliarmos o desempenho do VD, em nossos pacientes analisamos a relação entre a AD e o IC, em repouso e no exercício, em todo o grupo, naqueles em que não se desenvolveu hipertensão pulmonar Grupo A (Figura 16) e naqueles em que se desenvolveu hipertensão pulmonar Grupo B (Figura 16). Nesta análise encontramos no repouso 26 dos 29 pacientes com AD normal - < 8 mmHg ^{99, 100} e 11 dos 29 com IC $> 2,8$ l/min/m². Deste modo, 11 pacientes se encontraram no Sub-grupo I-R, 15 pacientes no sub grupo III-R e 3 pacientes no sub-grupo IV-R. Quando submetidos ao exercício, com 100 w/s, em sete pacientes (nº 9-15-16-20-21-23-24)(Figura 17) observou-se AD ≥ 8 mmHg sendo que somente um destes, o de número 15, já apresentava AD ≥ 8 mmHg. Outros dois pacientes (números 7 e 8) que também apresentavam AD ≥ 8 mmHG em repouso mostravam redução da AD durante o exercício.

Em relação ao IC 28 dos 29 pacientes apresentavam $IC > 2.8$ l/min/m², o outro (o de número 11) apresentou o menor IC em repouso e a menor resposta ao exercício com 100 w/s com o menor aumento do IC associada à maior RAP em repouso e durante o exercício. A análise do exercício, permitiu a seguinte divisão, 21 dos 29 no sub-grupo I-E, 7 no Sub-Grupo II-E e 1 paciente no Sub-Grupo III-E.(Figura 17) A análise de todos os casos mostrou aumento da AD de $4.0 \pm 2,6$ para $5.0 \pm 3,7$ mmHg do IC de $2,6 \pm 0,6$ para $6.3 \pm 2,8$ l/min/m². A comparação desses achados com os de indivíduos normais, mostrou menor aumento do IC e maior aumento da AD ^{53, 92}.

A análise da resposta da função ventricular direita, avaliada pela relação entre a AD e IC, em repouso e no exercício, não foi homogênea em todo o grupo. Pelo contrário, observam-se diferenças importantes quando o Grupo A e o Grupo B foram analisados separadamente.

Naqueles pacientes do Grupo A (15 casos) a maior parte 8 dos 15 (53%) estava no sub-grupo I-R ($AD < 8$ mmHG e $IC > 2,8$ l/min/m²) enquanto os outros 4 dos 15 (27%) estavam no sub-grupo III-R ($AD < 8$ mmHG e $IC \leq 2,8$) e 3 dos 15 (20%) no sub-grupo IV - R ($AD \geq 8$ mmHG e $IC \leq 2,8$ l/min/m²). Com o exercício de 100w/s encontraram-se 13 dos 15 (87%) no Sub-grupo I-E e 2 dos 15 (13%) no Sub-grupo II-E

A média da AD no Grupo A variou do repouso para o exercício de $4.4 \pm 3,0$ para $3.7 \pm 0,7$ mmHg, ($p > 0,05$) e a média do IC de $2.8 \pm 0,8$ em repouso para $7,2 \pm 3.3$ l/min/m² ($p < 0,05$) ($\Delta \% + 164,28\%$). Pode-se ver, que neste grupo a variação da pré-carga do VD não influenciou na variação do IC. A variação da função do ventrículo direito foi igual à variação dos indivíduos normais ^{53, 92}.

A RAP variou de $1,5 \pm 0,6$ para $0,9 \pm 0,5$ U.W demonstrando queda importante da pós-carga. A PPM variou de $14,8 \pm 3,6$ para $21,6 \pm 5,2$ mmHg no esforço, semelhante à variação da PPM dos indivíduos normais^{53, 92}. A análise

do IS variou de $39,6 \pm 11,6$ para $49,4 \pm 26,1$ ml/m², mostrando valores dentro dos limites esperados para normotensos .

Com esses dados podemos sugerir que hipertensos leves (8 dos 15), moderados (4 dos 15) ou graves (3 dos 15), e que durante o exercício não desenvolveram hipertensão pulmonar, apresentam um desempenho do VD, normal quando avaliado pela relação entre a AD com o IC, em repouso e no exercício.

Nos pacientes do Grupo B (14) a divisão em sub-grupos mostrou que no repouso 3 dos 14 (21%) se encontravam no sub-grupo I-R (AD < 8 mmHg e IC > 2.8 l/min/m²) e 11 dos 14 (79%) no sub-grupo III-R (AD < 8 mmHg e IC ≤ 2.8 l/min/m²). Após o exercício 8 dos 14 (57%) passaram para o sub-grupo I-E (AD < 8 mmHg IC > 2.8 l/min/m²) e 5 dos 14 (36%) para sub-grupo - II-E (AD ≥ 8 mmHg IC > 2,8 l/min/m²) e somente 1 paciente (7%) no sub-grupo III-E (IC. ≤ 2,8 AD < 8 mmHg). Este paciente (número 11) não aumentou a AD nem o IC, sendo este o que apresentou o menor IC da casuística e a maior RAP em ambas as condições de análise.

Neste grupo a avaliação em repouso e exercício mostrou que a AD variou de $3,5 \pm 2,2$ para $6,3 \pm 4,1$ mmHg (Δ +% 80%), sendo 5 casos com AD > 8 mmHg O IC variou de $2,5 \pm 0,6$ para $5,1 \pm 1,6$ l/min/m² (Δ + 104%). O aumento da AD está bem acima dos valores normais e dos casos do Grupo A (P= 0.051) e o aumento do IC nestes casos está abaixo do encontrado nos normotensos ^{53, 92} e significativamente menor que dos casos do Grupo A (P < 0.05) -(Tabela XV)

O IS variou de $29,1 \pm 5.6$ para $35,7 \pm 15.2$ ml/m² menor que o normal e que a variação do Grupo A, porém sem diferença estatística (P > 0.05).

A variação da RAP (variou) de $2,0 \pm 0,9$ para $2,2 \pm 1,1$ UW tanto a RAP em repouso como durante o exercício estão bem acima dos valores normais ^{38, 41, 53, 92}. Além disso, esses valores estão também bem acima dos valores

encontrados nos pacientes do Grupo A ($P < 0.05$). Esta diferença no comportamento da RAP, já salientada por outros autores^{38, 77, 81, 84, 118} tem importante papel no desempenho já diminuído do VD destes casos. Este fato, bem documentado em outras situações clínicas, DPOC^{60, 62}, ICC^{47, 64, 118}, cardiopatia congênita com hipertensão pulmonar⁶³, cardiopatia isquêmica crônica^{58, 105} também pode ser encontrado em pacientes com hipertensão arterial. Essa resposta aumentada da RAP neste grupo de pacientes é o determinante de sua menor função ventricular direita.

Desta forma os pacientes hipertensos, sejam com hipertensão leve (6 dos 14) moderada (4 dos 14), ou grave (4 dos 14) e que desenvolvam, hipertensão pulmonar durante o exercício, apresentam a função ventricular direita deprimida quando esta, avaliada pela relação entre a AD e o IC em repouso e no exercício. Nestes pacientes, mesmo ocorrendo um aumento pré-carga ($\Delta + 80\%$) a variação do IC ($\Delta + 104\%$) foi inferior à dos pacientes do Grupo A ($\Delta + 164,28\%$). Este achado mostrou-se importante pois em repouso não foi possível prever-se quais os casos que apresentariam função ventricular direita deprimida após o exercício.

Interessante é que esta diferença, encontrada na função ventricular direita, não foi possível de ser prevista nos pacientes em repouso, sendo portanto, o exercício um método adequado para determinar quais os pacientes hipertensos que apresentam disfunção ventricular direita.

CONCLUSÕES

V- CONCLUSÕES

- 1 - O valor da pressão arterial em repouso não se relaciona com a resposta da circulação pulmonar em exercício.
- 2 - O valor da CP se correlaciona com os da PPM principalmente nos casos que apresentem hipertensão pulmonar ao exercício.
- 3 - A redução da RAP ao exercício é uma forma de se manter o desempenho do VD.
- 4 - O aumento da AD ao exercício ocorreu principalmente nos pacientes que responderam com hipertensão pulmonar.
- 5 - O aumento da AD nos com hipertensão pulmonar parece ser necessário para a manutenção adequada da função do VD .
- 6 - A elevação da PPM ao exercício apresenta forte correlação com a CP e a AD , diferentemente dos pacientes que respondem ao exercício com PPM normal.
- 7 - A resposta deprimida do VD ao exercício não pode ser prevista pelos valores da AD e do IC em repouso.
- 8 - A FC mostrou-se importante na manutenção do IC durante o exercício, dos pacientes .

- 9 - O aumento encontrado na RAP dos pacientes do Grupo B não pode ser explicado isoladamente pelo aumento da CP, devendo haver também vasoconstricção de causa ainda incerta.

RESUMO

VI - RESUMO

Foram estudados 29 pacientes portadores de hipertensão arterial sistêmica não complicada, sendo 17 do sexo feminino , com idade variando de 32 a 64 anos.

Em todos os pacientes o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica foi feito após quatro semanas de observação, sem medicação.

O estudo contou das medidas dos seguintes parâmetros hemodinâmicos: a) frequência cardíaca,(FC), pressão média do átrio direito (AD), pressão arterial pulmonar sistólica (PPS) pressão arterial pulmonar diastólica (PPD), pressão arterial pulmonar média (PPM), pressão média do capilar pulmonar (CP) pressão arterial sistólica da aorta (PSA) pressão arterial diastólica da aorta (PDA) pressão arterial média da aorta (PMA), índice cardíaco (IC), índice sistólico (IS), trabalho do ventrículo direito (TVD), trabalho do ventrículo esquerdo (TVE), resistência arteriolar pulmonar (RAP) resistência vascular sistêmica (RVS) em repouso e com exercício de 50 e 100 w/s.

Os resultados foram os seguintes:

1) Frequência Cardíaca (Grupo Geral)

A FC (em bpm), variou de $79,5 \pm 12,7$ (54-107), em repouso, e $114,6 \pm 14,8$ (86-139) com 50w/s ($p < 0,05$) e $150,6 \pm 24,3$ bpm (103-206) com 100w/s ($p < 0,05$).

2) Frequência Cardíaca (Grupo A)

A FC (em bpm), variou de $74,1 \pm 12,6$ (54-107), em repouso, para $110 \pm 14,3$ (89-139) com 50w/s ($p < 0,05$) para $150,0 \pm 23,9$ (113-193) com 100w/s ($p < 0,05$).

3) Frequência Cardíaca (Grupo B)

A FC (em bpm), variou de $85,2 \pm 10,4$ (69-105), em repouso, para $119,0 \pm 14,4$ (86-139) com 50w/s ($p < 0,05$) para $151,2 \pm 25,6$ (103-206) com 100w/s ($p < 0,05$). Todos os pacientes mantiveram-se em ritmo sinusal.

4) Pressão Média do Átrio Direito.(Grupo Geral)

A AD em mmHg, variou de $4,0 \pm 2,6$ (0-10) em repouso e $5,4 \pm 3,3$ (0-17) com 50 w/s ($p < 0,05$) e $5,0 \pm 3,7$ (1-14) ($p > 0,05$) com 100 w/s.

5) Pressão Média do Átrio Direito.(Grupo A)

A AD em mmHg, variou de $4,4 \pm 3,0$ (1-10) em repouso para $4,6 \pm 1,7$ (2,0-7,0) com 50w/s ($p < 0,05$) para $3,7 \pm 0,7$ (2,0-12,0) ($p > 0,05$) com 100w/s.

6) Pressão Média do Átrio Direito.(Grupo B)

A AD em mmHg, variou de $3,5 \pm 2,2$ (0-7) em repouso para $6,3 \pm 4,4$ (0-17) com 50w/s ($p < 0,05$) para $6,3 \pm 4,1$ (1-14) ($p < 0,05$) com 100w/s.

7) Pressão Arterial Pulmonar Sistólica (Grupo Geral)

A PPS, em mmHg, variou de $22,1 \pm 5,2$ (14-38) em repouso e $37,0 \pm 10,7$ (23-64) com 50w/s ($p < 0,05$) e $37,5 \pm 10,3$ (18-59) com 100w/s ($p < 0,05$).

8) Pressão Arterial Pulmonar Sistólica (Grupo A)

A PPS, em mmHg, variou de $21,3 \pm 4,9$ (14-30) em repouso para $31,5 \pm 5,0$ (23-39) com 50w/s ($p < 0,05$) para $29,4 \pm 5,3$ (18-37) com 100w/s ($p < 0,05$).

9) Pressão Arterial Pulmonar Sistólica (Grupo B)

A PPS, em mmHg, variou de $22,9 \pm 5,5$ (15-38) em repouso para $43,9 \pm 12,0$ (29-64) com 50w/s ($p < 0,05$) para $46,2 \pm 6,4$ (38-59) com 100w/s ($p < 0,05$).

10) Pressão Arterial Pulmonar Diastólica (Grupo Geral)

A PPD em mmHg, variou de $10,2 \pm 2,7$ (5-15), em repouso, para $20,1 \pm 8,0$ (5-43) ($p < 0,05$) com 50w/s para $22,8 \pm 9,4$ (9-43) ($p < 0,05$) com 100w/s.

11) Pressão Arterial Pulmonar Diastólica (Grupo A)

A PPD em mmHg, variou de $9,6 \pm 2,4$ (5-13), em repouso, para $17,1 \pm 3,9$ (11-26) ($p < 0,05$) com 50w/s para $17,2 \pm 6,3$ (9-29) ($p < 0,05$) com 100w/s.

12) Pressão Arterial Pulmonar Diastólica (Grupo B)

A PPD em mmHg, variou de $10,8 \pm 2,9$ (6-15), em repouso, para $23,2 \pm 9,8$ (5-43) ($p < 0,05$) com 50w/s para $28,7 \pm 8,4$ (11-43) ($p < 0,05$) com 100w/s.

13) Pressão Arterial Pulmonar Média (Grupo Geral)

A PPM em mmHg, variou de $15,2 \pm 3,7$ (10-24) em repouso para $28,1 \pm 8,7$ (18-55) com 50w/s ($p < 0,05$) para $28,1 \pm 9,6$ (11-49) com 100w/s ($p < 0,05$).

14) Pressão Arterial Pulmonar Média (Grupo A)

A PPM em mmHg, variou de $14,8 \pm 3,6$ (10-21) em repouso para

23,8 ± 3,9 (18-32) com 50w/s (p< 0,05) para 21,6 ± 5,2 (11-30) com 100w/s (p<0,05).

15) Pressão Arterial Pulmonar Média (Grupo B)

A PPM em mmHg, variou de 15,6 ± 3,7 (10-24) em repouso para 33,5 ± 10,0 (21-55) com 50w/s (p< 0,05) para 35,1 ± 7,9 (22-49) com 100w/s (p<0,05).

16) Pressão Média do Capilar Pulmonar (Grupo Geral)

A CP em mmHg, variou de 7,8 ± 3,4 (1-14) em repouso, para 17,1 ± 10,3 (2-41) com 50w/s (p<0,05), para 15,6 ± 10,6 (1-43) com 100w/s (p<0,05).

17) Pressão Média do Capilar Pulmonar (Grupo A)

A CP em mmHg, variou de 8,0 ± 3,7 (3-14) em repouso, para 14,3 ± 8,8 (7-41) com 50w/s (p<0,05), para 12,3 ± 6,6 (1-22) com 100w/s (p<0,05).

18) Pressão Média do Capilar Pulmonar (Grupo B)

A CP em mmHg, variou de 7,5 ± 3,2 (1-12) em repouso, e 19,9 ± 11,2 (2-40) com 50w/s (p<0,05), para 18,4 ± 13,0 (2-43) com 100w/s (p<0,05).

19) Pressão Arterial Sistólica Aórtica (Grupo Geral)

A PSA em mmHg, variou de 178,4 ± 24,8 (148-240), em repouso, para 212,2 ± 34,0 (164-293) com 50w/s (p<0,05) para 223,2 ± 36,5 (151-317) com 100w/s (p<0,05).

20) Pressão Arterial Aórtica Sistólica (Grupo A)

A PSA em mmHg, variou de 173,2 ± 26,5 (148-240), em repouso,

para $202,1 \pm 30,4$ (164-290) com 50w/s ($p < 0,05$) para $207,8 \pm 33,6$ (151-276) com 100w/s ($p < 0,05$).

21) Pressão Arterial Aórtica Sistólica (Grupo B)

A PSA em mmHg variou de $184,1 \pm 22,4$ (157-240), em repouso, para $223,1 \pm 35,4$ (164-293) com 50w/s ($p < 0,05$) para $239,7 \pm 33,0$ (197-317) com 100w/s ($p < 0,05$).

22) Pressão Arterial Aórtica Diastólica (Grupo Geral)

A PDA em mmHg, variou de $106,4 \pm 14,4$ (76-147) em repouso para $127,8 \pm 18,4$ (95-178) $p < 0,05$, com 50w/s para $127,2 \pm 20,9$ (101-187) ($p < 0,05$) com 100w/s.

23) Pressão Arterial Aórtica Diastólica (Grupo A)

A PDA em mmHg, variou de $105,6 \pm 14,3$ (76-139) em repouso para $124 \pm 19,2$ (95-176) $p < 0,05$, com 50w/s para $121,9 \pm 19$, (101-162) ($p < 0,05$) com 100w/s.

24) Pressão Arterial Aórtica Diastólica (Grupo B)

A PDA em mmHg, variou de $107,3 \pm 14,9$ (90-147) em repouso para $131,9 \pm 17,5$ (108-178) $p < 0,05$, com 50w/s para $132,7 \pm 21,9$ (104-187) ($p < 0,05$) com 100w/s.

25) Pressão Arterial Aórtica Média (Grupo Geral)

A PMA em mmHg, variou de $136,7 \pm 16,8$ (114-187) em repouso,

para $164,4 \pm 25,5$ (123-232) com 50w/s ($p < 0,05$) para $168,2 \pm 27,0$ (124-247) com 100w/s ($p < 0,05$).

26) Pressão Arterial Aórtica Média (Grupo A)

A PMA em mmHg, variou de $134,4 \pm 17,1$ (114-181) em repouso, para $157,6 \pm 24,5$ (123-228) com 50w/s ($p < 0,05$) para $158,1 \pm 24,2$ (124-214) com 100w/s ($p < 0,05$).

27) Pressão Arterial Aórtica Média (Grupo B)

A PMA em mmHg, variou de $139,2 \pm 16,8$ (124-187) em repouso, $171,7 \pm 25,2$ (142-232) com 50w/s ($p < 0,05$) e $179,0 \pm 26,1$ (150-247) com 100w/s ($p < 0,05$).

28) Índice Sistólico (Grupo Geral)

O IS em ml/m², variou de $34,6 \pm 10,5$ (10,1-72,3) em repouso, para $45,2 \pm 20,1$ (21,2-130) com 50w/s ($p < 0,05$) para $43,4 \pm 22,6$ (10,4-138) com 100w/s ($p < 0,05$).

29) Índice Sistólico (Grupo A)

O IS em ml/m², variou de $39,6 \pm 11,6$ (27,8-72,3) em repouso, para $50,9 \pm 23,9$ (31,6-130) com 50w/s ($p < 0,05$) para $49,4 \pm 26,1$ (26,2-138) com 100w/s ($p < 0,05$).

30) Índice Sistólico (Grupo B)

O IS em ml/m², variou de $29,1 \pm 5,5$ (19,1-40,0) em repouso, para

38,4 ± 12,4 (21,2 -62,5) com 50w/s (p<0,05) 35,7±15,2 (10,4-69,0) com 100w/s (p<0,05).

31) Índice Cardíaco (Grupo Geral)

O IC em l/mim/m2, variou de 2,6 ± 0,7 (1,5-4,7) em repouso, para 5,1 ± 2,1 (2,4-14,4) com 50w/s (p<0,05) para 6,3 ± 2,8 (2,4-18,3) e 100w/s (p<0,05).

32) Índice Cardíaco(Grupo A)

O IC em l/mim/m2, variou de 2,8 ± 0,6 (1,5-4,7) em repouso, para 5,7 ± 2,6 (2,9-14,4) com 50w/s (p<0,05) para 7,2 ± 3,3 (3,2-18,3) e 100w/s (p<0,05).

33) Índice Cardíaco (Grupo B)

O IC em l/mm/m2, variou de 2,5 ± 0,6 (1,6-4,2) em repouso, para 4,5 ± 1,3 (2,4-7,5) com 50w/s (p<0,05) para 5,1 ± 1,6 (2,4-8,4) e 100w/s (p<0,05).

34) Trabalho do Ventrículo Direito (Grupo Geral)

O TVD, em g/m2 variou de 6,8 ± 8,2 (2,8 - 48) e 13,3 ±6,2 (6,1-33,6) com 50w/s (p<0,05) e 12,9 ± 7,3 (3,3 - 35,7) com 100w/s (p<0,05).

35) Trabalho do Ventrículo Direito (Grupo A)

O TVD, em g/m2 variou de 5,8 ± 2,9 (3-13,8) para 13,3 ± 6,6 (7,5-33,6) com 50w/s (p<0,05) para 11,9 ± 7,4 (4,6-35,7) com 100w/s (p<0,05).

36) Trabalho do Ventrículo Direito (Grupo B)

O TVD, em g/m2 variou de 7,8 ± 11,6 (2,8 - 48,0) para 13,1 ± 6,1 (6,1-28,0) com 50w/s (p<0,05) para 14,0 ± 7,3 (3,3 - 32,8) com 100w/s (p<0,05).

37) Trabalho do Ventrículo Esquerdo (Grupo Geral)

O TVE em gr/m², variou de 60,2 ± 16,5 (31,4-113) em repouso, e 88,2 ± 50,7 (11,5 - 295,2) com 50w/s (p<0,05) e 87,4 ± 44,0 (23-151) com 100 w/s (p<0,05).

38) Trabalho do Ventrículo Esquerdo (Grupo A)

O TVE em gr/m², variou de 68 ± 18,4 (42,3-113) em repouso, e 104,5 ± 58,4 (57,5 - 295,2) com 50w/s (p<0,05) e 99,6 ± 51,3 (46,6-251,6) com 100 w/s (p<0,05).

39) Trabalho do Ventrículo Esquerdo (Grupo B)

O TVE em gr/m², variou de 52,3 ± 8,8 (31,4-67,1) em repouso, para 70,7 ± 35,2 (11,5-160,2) com 50w/s (p<0,05) e 72,9 ± 29,5 (23,0-118,2) com 100 w/s (p<0,05).

40) Resistência Arteriolar Pulmonar (Grupo Geral)

A RAP em mmHg.min/l, variou de 1,8 ± 0,8 (0,5 - 3,7) em repouso para 1,4 ± 0,8 (0,1 - 3,3) com 50w/s (p<0,05) para 1,6 ± 1,1 (0,1 - 3,9) com 100w/s (p< 0,05).

41) Resistência Arteriolar Pulmonar (Grupo A)

A RAP em mmHg.min/l variou de 1,5 ± 0,6 (0,5 - 2,7) em repouso para 1,2 ± 0,6 (0,1 - 2,5) com 50w/s (p<0,05) para 0,9 ± 0,5 (0,1-2) com 100w/s (p< 0,05).

42) Resistência Arteriolar Pulmonar (Grupo B)

A RAP em mmHg.min/l., variou de 2,0 ± 0,9 (0,5 - 3,7) em repouso e

1,5 ± 1,0 (0,2-3,3) com 50w/s (p<0,05) para 2,2 ± 1,1 (0,1-3,9) com 100w/s (p<0,05).

43) Resistência Vascular Sistêmica (Grupo Geral)

A RVS, em mmHg.min/l. variou de 29,6 ± 9,4 (15,4 - 49,1) em repouso para 20,3 ± 7,3 (6,3 - 34,2) com 50w/s para 16,8 ± 6,7 (4,8 - 37,7) com 100w/s (p<0,05).

44) Resistência Vascular Sistêmica (Grupo A)

A RVS, em mmHg.min/l variou de 25,9 ± 7,2 (15,6-37,9) em repouso para 17,6 ± 6,3 (6,3- 33,2) com 50w/s para 14 ± 4,3 (4,8-23,2) com 100w/s (p<0,05).

45) Resistência Vascular Sistêmica (Grupo B)

A RVS, em mmHg.min/l variou de 33,1 ± 10,1 (15,4 - 49,1) em repouso para 23,2 ± 7,4 (9,5 - 34,2) com 50w/s para 20,1 ± 7,7 (8,7 - 37,7) com 100w/s (p<0,05).

Em conclusão admite-se que:1-O valor da pressão arterial em repouso não se correlaciona com a resposta da circulação pulmonar em exercício; 2-O valor da CP se correlaciona com os da PPM, principalmente nos casos que apresentam hipertensão pulmonar durante o exercício; 3-A redução da RAP ao exercício é uma forma de se manter o desempenho do VD ;4-O aumento da AD ao exercício ocorreu principalmente nos pacientes que responderam com hipertensão pulmonar;.5-O aumento da AD nos pacientes com hipertensão pulmonar parece ser necessário para a manutenção adequada da função da VD; 6-A elevação da PPM ao exercício apresenta forte correlação com a CP e com a

AD, diferentemente dos pacientes que respondem ao exercício PPM normal; 7-A resposta do VD ao exercício não pode ser prevista pelos valores da AD e do IC em repouso; 8- A frequência cardíaca mostrou-se importante na manutenção do índice cardíaco durante o exercício dos pacientes.;9-O aumento encontrado na RAP dos pacientes do Grupo B não pode ser explicado isoladamente pelo aumento da CP, devendo haver também vasoconstrição de causa ainda incerta.

SUMMARY

VII-SUMMARY

Twenty nine patients with systemic arterial hypertension were studied. There was 17 females and 12 males whose ages ranged from 32 to 64 years.

The diagnosis of systemic arterial hypertension was made after 4 weeks of observation without drugs.

The following hemodynamic parameters were studied: a) heart rate (HR), mean right atrial pressure (RAP), systolic pulmonary artery pressure (SPP), diastolic pulmonary artery pressure (DPP), mean pulmonary artery pressure (MPP), mean pulmonary wedge pressure (WP), aortic systolic pressure (ASP), aortic diastolic pressure (ADP), aortic mean pressure (AMP), cardiac index (CI), systolic index (SI), right ventricular work (RVW), left ventricular work (LVW), pulmonary arteriolar resistance (PAR) and systemic vascular resistance (SVR) at rest and during exercise with 50 and 100 w/s.

The following results were found:

1) Heart Rate (All Patients)

Heart rate changed from 79.5 ± 12.7 b/m (54 -107) at rest to 114.6 ± 14.8 b/m (86 - 136) during 50 w/s exercise and to 150.6 ± 24.3 b/m (103 -206) during 100 w/s exercise.

2) Heart Rate (Group A)

Heart rate changed from 74.1 ± 12.6 b/m (54 - 107) at rest to 110 ± 14.3 b/m (89 -139) during 50 w/s exercise and to 150 ± 23.9 b/m (113 -193) during 100 w/s exercise ($p < 0.05$).

3) Heart Rate (Group B)

Heart rate changed from $85.2 \pm 10,4$ (69-105) at rest to $119,0 \pm 14,4$ (86-139) during 50w/s exercise ($p < 0,05$) and to $151,2 \pm 25,6$ (103-206) during 100w/s exercise ($p < 0,05$). All patients were in sinus rhythm. Heart rate ranged from 69 to 105 b/m ($85.2 + 10.4$) at rest.

4) Mean Right Atrial Pressure (General Group)

RAP, in mmHg, changed from $4.0 \pm 2,6$ (0-10) at rest to $5.4 \pm 3,3$ (0-17) during 50 w/s exercise ($p < 0,05$) and to $5.0 \pm 3,7$ (1-14) during 100 w/s exercise 100 w/s.

5) Mean Right Atrial Pressure (Group A)

RAP, in mmHg, changed from $4.4 + 3,0$ (1-10) at rest to $4.6 \pm 1,7$ (2,0-7,0) during 50w/s exercise ($p < 0,05$) and to $3.7 \pm 0,7$ (2,0-12,0) during 100 w/s exercise ($p > 0,05$).

6) Mean Right Atrial Pressure (Group B)

RAP, in mmHg, changed from $3.5 \pm 2,2$ (0-7) at rest to $6.3 \pm 4,4$ (0-17) during 50w/s exercise ($p < 0,05$) and to $6.3 \pm 4,1$ (1-14) during 100w/s exercise.

7) Systolic Pulmonary Artery Pressure (All Patients)

SPP, in mmHg, changed from 22.1 ± 5.2 (14-38) at rest to 37.0 ± 10.7 (23-64) during 50w/s exercise ($p < 0,05$) and to 37.5 ± 10.3 (18-59) during 100w/s exercise ($p < 0,05$).

8) Systolic Pulmonary Artery Pressure (Group A)

SPP, in mmHg, changed from 21.3 ± 4.9 (14-30) at rest to 31.5 ± 5.0 (23-39) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 29.4 ± 5.3 (18-37) 100w/s exercise ($p < 0.05$).

9) Systolic Pulmonary Artery Pressure (Group B)

SPP, in mmHg, changed from 22.9 ± 5.5 (15-38) during rest to 43.9 ± 12.0 (29-64) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 46.2 ± 6.4 (38-59) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

10) Diastolic Pulmonary Artery Pressure (ALL Patients)

DPP, in mmHg, changed from 10.2 ± 2.7 (5-15) at rest to 20.1 ± 8.0 (5-43) during 50 w/s exercise ($p < 0.05$) and to 22.8 ± 9.4 (9-43) during 100 w/s exercise ($p < 0.05$).

11) Diastolic Pulmonary Artery Pressure (Group A)

DPP, in mmHg, changed from 9.6 ± 2.4 (5-13) at rest to 17.1 ± 3.9 (11-26) during 50 w/s exercise ($p < 0.05$) and to 17.2 ± 6.3 (9-29) during 100 w/s exercise ($p < 0.05$).

12) Diastolic Pulmonary Artery Pressure (Group B)

DPP changed from 10.8 ± 2.9 (6-15) at rest to 23.2 ± 9.8 (5-43) during 50 w/s exercise ($p < 0.05$) and 28.7 ± 8.4 (11-43) during 100 w/s exercise ($p < 0.05$).

13) Mean Pulmonary Artery Pressure (All Patients)

MPP changed from 15.2 ± 3.7 (10-24) at rest to 28.1 ± 8.7 (18-55)

during 50 w/s exercise ($p<0,05$) and to 28.1 ± 9.6 (11-49) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

14) Mean Pulmonary Artery Pressure (Group A)

MPP, in mmHg, changed from 14.8 ± 3.6 (10-21) at rest to 23.8 ± 3.9 (18-32) during 50 w/s exercise ($p<0,05$) and to 21.6 ± 5.2 (11-30) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

15) Mean Pulmonary Artery Pressure (Group B)

MPP, in mmHg, changed from $15,6 \pm 3,7$ (10-24) at rest to 33.5 ± 10.0 (21-55) during 50 w/s exercise ($p<0.05$) and to 35.1 ± 7.9 (22-49) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

16) Mean Pulmonary Wedge Pressure (All Patients)

WP, in mmHG, changed from 7.8 ± 3.4 (1-14) at rest to 17.1 ± 10.3 (2-41) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 15.6 ± 10.6 (1-43) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

17) Mean Pulmonary Wedge Pressure (Group A)

WP, in mmHg, changed from 8.0 ± 3.7 (3-14) at rest to 14.3 ± 8.8 (7-41) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 12.3 ± 6.6 (1-22) during 100w/s exercise ($p<0,05$).

18) Mean Pulmonary Wedge Pressure (Group B)

WP, in mmHg, changed from 7.5 ± 3.2 (1-12) at rest to 19.9 ± 11.2 (2-40) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 18.4 ± 13.0 (2-43) during 100w/s

exercise ($p<0,05$).

19) Aortic Systolic Pressure (All Patients)

ASP, in mmHg, changed from 178.4 ± 24.8 (148-240) to 212.2 ± 34.0 (164-293) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 223.2 ± 36.5 (151-317) during 100w/s exercise ($p<0,05$).

20) Aortic Systolic Pressure (Group A)

ASP changed from 173.2 ± 26.5 (148-240) at rest to 202.1 ± 30.4 (164-290) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 207.8 ± 33.6 (151-276) during 100w/s exercise ($p<0,05$).

21) Aortic Systolic Pressure (Group B)

ASP, in mmHg, changed from 184.1 ± 22.4 (157-240) to 223.1 ± 35.4 (164-293) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 239.7 ± 33.0 (197-317) during 100w/s exercise ($p<0,05$).

22) Aortic Diastolic Pressure (Group Geral)

ADP, in mmHg, changed from 106.4 ± 14.4 (76-147) to 127.8 ± 18.4 (95-178) during 50 w/s exercise ($p<0,05$) and to 127.2 ± 20.9 (101-187) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

23) Aortic Diastolic Pressure (Group A)

ADP, in mmHg, 105.6 ± 14.3 (76-139) at rest to 124 ± 19.2 (95-176) during 50 w/s exercise ($p<0.05$) and to 121.9 ± 19 (101-162) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

24) Aortic Diastolic Pressure (Group B)

ADP, in mmHg, changed from 107.3 ± 14.9 (90-147) at rest to 131.9 ± 17.5 (108-178) during 50 w/s exercise ($p < 0.05$) and to 132.7 ± 21.9 (104-187) ($p < 0.05$) during 100w/s exercise.

25) Mean Aortic Pressure (All Patients)

MAP, in mmHg, changed from 136.7 ± 16.8 (114-187) at rest to 164.4 ± 25.5 (123-232) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 168.2 ± 27.0 (124-247) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

26) Mean Aortic Pressure (Group A)

MAP, in mmHg, changed from 134.4 ± 17.1 (114-181) at rest to 157.6 ± 24.5 (123-228) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 158.1 ± 24.2 (124-214) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

27) Mean Aortic Pressure (Group B)

MAP, in mmHg, changed from 139.2 ± 16.8 (124-187) at rest to 171.7 ± 25.2 (142-232) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 179.0 ± 26.1 (150-247) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

28) Systolic Index (All Patients)

SI, in ml/m², changed from 34.6 ± 10.5 (10,1-72,3) at rest to 45.2 ± 20.1 (21.2-130) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 43.4 ± 22.6 (10.4-138) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

29) Systolic Index (Grupo A)

SI, in ml/m², changed from 39.6 ± 11.6 (27.8-72.3) at rest to 50.9 ± 23.9 (31.6-130) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 49.4 ± 26.1 (26.2-138) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

30) Systolic Index (Group B)

SI, in ml/m², changed from 29.1 ± 5.5 (19.1-40.0) at rest to 38.4 ± 12.4 (21.2 -62.5) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 35.7 ± 15.2 (10.4-69.0) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

31) Cardiac Index (All Patients)

CI, in l/min/m², changed from 2.6 ± 0.7 (1.5-4.7) at rest to 5.1 ± 2.1 (2.4-14.4) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) to 6.3 ± 2.8 (2.4-18.3) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

32) Cardiac Index (Group A)

CI, in l/min/m², changed from 2.8 ± 0.6 (1.5-4.7) at rest to 5.7 ± 2.6 (2.9-14.4) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 7.2 ± 3.3 (3.2-18.3) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

33) Cardiac Index (Group B)

CI, in ml/mm/m², changed from 2.5 ± 0.6 (1.6-4.2) at rest to 4.5 ± 1.3 (2.4-7.5) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 5.1 ± 1.6 (2.4-8.4) and 100w/s exercises ($p < 0.05$).

34) Right Ventricular Work (All Patients)

RVW, in g/m², changed from 6.8 ± 8.2 (2.8 - 48) at rest to 13.3 ± 6.2 (6.1-33.6) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 12.9 ± 7.3 (3.3 - 35.7) during 100w/s exercise ($p<0,05$).

35) Right Ventricular Work (Group A)

RVW, in g/m², changed from 5.8 ± 2.9 (3-13.8) at rest to 13.3 ± 6.6 (7.5-33.6) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 11.9 ± 7.4 (4.6-35.7) during 100w/s exercise ($p<0,05$).

36) Right Ventricular Work (Group B)

RVW, in g/m², changed from 7.8 ± 11.6 (2.8 - 48.0) at rest to 13.1 ± 6.1 (6.1-28.0) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 14.0 ± 7.3 (3.3 - 32.8) during 100w/s exercise ($p<0,05$).

37) Left Ventricular Work (All Patients)

LVW, in g/m², changed from 60.2 ± 16.5 (31.4-113) at rest to 88.2 ± 50.7 (11.5 - 295.2) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 87.4 ± 44.0 (23-151) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

38) Left Ventricular Work (Group A)

LVW, in g/m², changed from 68 ± 18.4 (42.3-113) at rest to 104.5 ± 58.4 (57.5 - 295.2) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 99.6 ± 51.3 (46.6-251.6) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

39) Trabalho do Ventrículo Esquerdo (Grupo B)

LVW, in g/m², changed from 52.3 ± 8.8 (31.4-67.1) at rest to 70.7 ± 35.2 (11.5-160.2) during 50w/s exercise ($p<0,05$) and to 72.9 ± 29.5 (23.0-118.2) during 100 w/s exercise ($p<0,05$).

40) Pulmonary Arteriolar Resistance (All Patients)

PAR, in mmHg.min/l, changed from 1.8 ± 0.8 (0.5 - 3.7) at rest to 1.4 ± 0.8 (0.1 - 3.3) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 1.6 ± 1.1 (0.1 - 3.9) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

41) Pulmonary Arteriolar Resistance (Group A)

PAR, in mmHg.min/l, changed from 1.5 ± 0.6 (0.5 - 2.7) at rest to 1.2 ± 0.6 (0.1 - 2.5) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 0.9 ± 0.5 (0.1-2) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

42) Pulmonary Arteriolar Resistance (Group B)

PAR, in mmHg.min/l, changed from 2.0 ± 0.9 (0.5 - 3.7) at rest to 1.5 ± 1.0 (0.2-3.3) during 50w/s exercise ($p < 0.05$) and to 2.2 ± 1.1 (0.1-3.9) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

43) Systemic Vascular Resistance (All Patients)

SVR, in mmHg.min/l, changed from 29.6 ± 9.4 (15.4 - 49.1) at rest to 20.3 ± 7.3 (6.3 - 34.2) during 50w/s exercise and to 16.8 ± 6.7 (4.8 - 37.7) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

44) Systemic Vascular Resistance (Group A)

SVR, in mmHg.min/l, changed from 25.9 ± 7.2 (15.6-37.9) at rest to 17.6 ± 6.3 (6.3- 33.2) during 50w/s exercise and to 14 ± 4.3 (4.8-23.2) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

45) Systemic Vascular Resistance (Grupo B)

SVR, in mmHg.min/l, changed from 33.1 ± 10.1 (15.4 - 49.1) at rest to 23.2 ± 7.4 (9.5 - 34.2) during 50w/s exercise 20.1 ± 7.7 (8.7 - 37.7) during 100w/s exercise ($p < 0.05$).

Concluding: 1. Systemic arterial pressure at rest does not correlate with the pulmonary circulatory response during exercise; 2. WP correlates with MPP, mainly in those cases that have pulmonary hypertension during exercise; 3. Reduction of PAR during exercise is a way to keep good right ventricular performance; 4. The observed increase in RAP happened mainly in patients that responded with pulmonary hypertension; 5. The increase in RAP in patients with pulmonary hypertension seems necessary to maintain an adequate right ventricular function; 6. The increase in MPP during exercise has a strong correlation with WP and RAP, as opposed to patients that had normal MPP during exercise; 7. Right ventricular performance during exercise cannot be predicted by RAP and CI at rest; 8. The changes in heart rate were important to increase cardiac index during exercise; 9. The increase in PAR observed in Group B patients cannot be due only by the isolated increase in WP, and vasoconstriction, whose cause is not clear at this time, should also play a role here.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.KAPLAN,N.M. - Clinical Hypertension. 5.ed. Baltimore, Willians & Wilkins,1990.
- 2.DEBERT-RIBEIRO,M.B.;RIBEIRO,A.B.;STABILE NETO,C. - Prevalência da hipertensão na força de trabalho da Grande São Paulo: influência da idade, sexo e grupo étnico.Rev. Assoc. Med. Bras.,28:209-15,1982.
- 3.ASCHUTTI,A.;COSTA,E.;FISCHMAN,A. - Epidemiological survey on arterial pressure supporting preventing health health program.Rev. Med. Chil.,109:435,1987.
- 4.RIBEIRO,A.B.;KOHLMAN,Jr.O.;MARSON,O. - Hypertension: A major public health problem in Brasil.Drugs,35 (suppl.6):1-5,1988.
- 5.RAMOS,L.R.;VERAS,R.;KALECHE,A. - Population aging : A brazilian reality.Revista de Saúde Pública, 21(suppl.3) : 211-24,1987.
- 6.THE 1988 REPORT of the Joint National Comittee on Detection, Evaluation ans Treatment of High Blood Pressure.Arch. Intern. Med.,148:1023-38,1988.
- 7.GOLBRING,W. & CHASSIS,H. - Hypertension and Hipertensive Disease.The Commom Wealth Fund,New York,1944.
- 8.BOLOMEY,A.A.; MICHIE,A.J.; MICHIE,C.; BREED,E.S; SCHREINER,G.E.; Simultaneous measurements of effective renal blood flow and cardiac

- output in resting normal subjects and patients with essential hypertension. *J. Clin. Invest.*, 28:10, 1949.
9. WERKO, L. & LAGERLOF, H. - Studies on the circulation in man IV. Cardiac output and blood pressure in the right ventricle and pulmonary artery in patients with hypertensive cardiovascular disease. *Acta. Med. Scand.*, 113:427, 1949.
10. VARNAUSKAS, E. - Studies in hypertensive cardiovascular disease with special reference to cardiac function. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 7(suppl. 17):5, 1955.
11. BROD, J.; FENCIL, V.; HEJL, Z.; JIRKA, J.; ULRYCH, H.; - General and regional hemodynamic pattern underlying essential hypertension. *Clin. Sci.*, 23:339, 1962.
12. GLAZER, G.A. - A study of some hemodynamic parameters in essential hypertension. *Cor. Vas.*, 5:165, 1963.
13. BROD, J. - Essential hypertension. Hemodynamic observations with a bearing on its pathogenesis. *Lancet*, 2:773, 1963.
14. BROD, J. - Hemodynamic basis of acute pressor reaction and hypertension. *Br. Heart. J.*, 25:227, 1963.
15. CONWAY, J. - The nature of the increased peripheral resistance in hypertension. *Am. J. Cardiol.*, 5:549, 1960.

16. CONWAY, J. - A vascular abnormality in hypertension. A study of blood flow in the forearm. *Circulation*, 27:520, 1963.

17. SANNERSTEDT, R. Hemodynamic response to exercise in patients with arterial hypertension. *Acta Med. Scand.* (suppl. 458):55, 1966

18. WIDIMSKY, J.; FEJFARDVA, M.H.; FEJFAR, Z. - Changes of cardiac output in hypertensive disease. *Cardiologia (basel)*, 31: 381, 1957.

19. KOTCHEN, T. & HAVLIK, R. - High blood pressure in the young. *American Heart Association Monograph. Hypertension*, 4:1980.

20. PICKERING, G.W. - Hypertension: Definitions, natural histories and consequences. *Am. J. Med.*, 52:570, 1972.

21. PICKERING, G.W. - High blood pressure. 2.ed. Londres, Churchill, 1980.

22. PEART, W.S. - General review of hypertension. In: GENEST, J.; KUCHEL, O.; HAMET, P.; CANTIN, M. - Hypertension: Physiopathology and treatment. 2.ed. New York, McGraw-Hill, 1983.

23. CLELAND, J.; SEMPLE, P.; HODSMAN, P.; BALL, S.; FORD, I.; DARGIE, H. - Angiotensin II levels, hemodynamics and sympathoadrenal after low-dose captopril in heart. *Am. J. Med.*, 77:880-6, 1984.

- 24.FROLICH,E.D. - Hemodynamics of hypertension.In:GENEST,J.; KOIW,E.;KUCHEL,O.-Hypertension: Physiopathology and treatment. 1.ed. New York,McGraw-Hill,1977.
- 25.FROHLICH,E.D. ;KOZUL,V.J.; TARAZI,R.C.; DUSTAN,H.P. - Physiological comparison of labile and essential hypertension. Circ.Res.,26 (suppl.1):1-55,1970.
- 26.FROLICH,E.D.; TARAZI,R.C.; DUSTAN,H.P. - Clinical physiological correlations in the development of hypertensive heart disease. Circulation, 44:446,1971.
- 27.LUND-JOHANSEN,P.- Hemodynamics in early essential hypertension.Acta Med. Scand.,(suppl.482),1967.
- 28.LUND-JOHANSEN,P. - Twenty-year follow-up of hemodynamics in essential hypertension during rest and exercise. Hypertension,18(suppl.3):III.54-61,1991.
- 29.LUND-JOHANSEN,P.- Hemodynamic changes in late hypertension. In: ONESTI,G. & KIM,K.E., ed.- Hypertension in the young and the old. New York,Grune & Stratton, 1981. 239p.

30. TAYLOR, S. H.; DONALD, K. W.; BISHOP, J. M. - Circulatory studies in hypertensive patients at rest and during exercise. With a note on the Starling relationship in the left ventricle in essential hypertension. Clin Sci., 16:351, 1967.
31. LUND-JOHANSEN, P. - Hemodynamic long-term effects of timolol at rest and during exercise in essential hypertension. Acta Med. Scand., 199: 263, 1976.
32. HEJLS, Z. - Changes in cardiac output and peripheral resistance during simple stimuli influencing blood pressure. Cardiologia (Basel), 31, 1957.
33. RICHARD, D. W. Jr. - Recording of right heart pressure in normal subjects and patients with chronic pulmonary disease and various types of cardiocirculatory disease. J. Clin. Invest., 25:639, 1964.
34. GREGORY, R. - Effects of epinephrine, norepinephrine, angiotensin and tetraethylammonium bromide on pulmonary and systemic pressures of normotensive and hypertensive subjects. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 83:847, 1953.
35. NELSON, R. A.; MAY, L. G.; BENNET, A.; KOBAYASHI, M.; GREGORY, R. - Comparison of the effects of pressor and depressor agents and influence on pulmonary and systemic pressures of normotensive and hypertensive subjects. Am. Heart J., 50:172, 1955.
36. COHN, J. N.; LIMAS, C. J.; GUIHA, N. H. - Hypertension and the heart. Arch. Intern. Med., 133:969, 1974.

37. LONDON, G.M.; SAFAR, M.E.; SIMON, A.C.; ALEXANDRE, J.M.; LEVENSON, J.A.; WISS, Y.A. - Total effective compliance, cardiac output and fluid volumes in essential hypertension. *Circulation*, 57:995, 1978.

38. FERLINZ, J. - Right ventricular performance in essential hypertension. *Circulation*, 61:156-62, 1980.

39. ATKINS, J.M.; MITCHELL, H.C.; PETTINGER, W.A. - Increased pulmonary vascular resistance with systemic hypertension. *Am. J. Cardiol.*, 39:802-7, 1977.

40. COHN, J. N. - Clinical definitions and studies. In: BRAUNWALD, E.; MOCK, M. B.; WATSON, J. T. - Congestive heart failure. New York, Grune & Stratton, 1982. p.11-13.

41. OLIVARI, M. T.; FIORENTINI, C; POLESE, A.; GUAZZI, M. D.- Pulmonary hemodynamics and right ventricular function in hypertension. *Circulation*, 57:1185-90, 1978.

42. GUAZZI, M.D.; DE CESARE, N.; FIORENTINI, C.; GALLI, C.; MONTORSI, P.; PEPI, M.; TAMBORINI, G. - Pulmonary vascular supersensitivity to catecholamines in systemic high blood pressure. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 8:1137-42, 1986.

43. GUAZZI, M.D.; DE CESARE, N.; FIORENTINI, C; GALLI, C.; MORUZZI, P.; TAMBORINI, G. - The lesser circulation in patients with systemic hypertension. *Circulation*, 75(suppl. 1):156-162, 1987.

44. GUAZZI, M.D.; POLESE, A.; BARTORELLI, A.; LOALDI, A.; FIORENTINI, C. - Evidence of a shared mechanism of vasoconstriction in pulmonary and systemic circulation in hypertension: A possible role of intracellular calcium. *Circulation*, 66(suppl.4):881-8, 1982.
45. FIORENTINI, C.; BARBIER, P.; GALLI, C.; LOALDI, A.; TAMBORINI, G.; TOSI, E.; GUZZI, M.D. - Pulmonary vascular overreactivity in systemic hypertension. A pathophysiological link between the greater and the lesser circulation. *Hypertension*, 7:995-1002, 1985.
46. ALPERT, M.A.; BAUER, J.H.; PARKER, B.M.; BROOKS, C.S.; FREEMAN, J. A. - Pulmonary hemodynamic in systemic hypertension. *Chest*, 76:379-83, 1979.
47. FRANCIOSA, J.A.; BAKER, B.J.; SETH, L. - Pulmonary versus systemic hemodynamics in determining exercise capacity of patients with chronic left ventricular failure. *Am. Heart J.*, 110:807-13, 1985.
48. FERLINZ, J.; EASTHOPE, J. L.; HUGHES, D.; SIEGEL, J.; TOBIS, J.; ARONOW, W. S. - Right ventricular performance in essential hypertension after beta-blockade. *Br. Heart J.*, 46:23-9, 1981.
49. NUNEZ, B.D.; MESSERLI, F.H.; AMODEO, C.; GARAVAGLIA, G.E.; SCHMIEDER, R.E.; FROHLICH, E.D. - Biventricular cardiac hypertrophy in essential hypertension. *Am. Heart J.*, 114:813-8, 1987.

50. LUND-JOHANSEN, P. - Hemodynamic changes in long-term diuretic therapy of essential hypertension. *Acta Med. Scand.*, 187: 509, 1971.
51. LUND-JOHANSEN, P.; OMVIK, P.; WHITE, W.; DIGRANES, O.; HELLAND, B.; JORDAL, O.; STRAY, T. - Long-term hemodynamics effects of amlodipine at rest and during exercise in essential hypertension. *Cardiology*, 80(suppl.1):37-45, 1992.
52. OLIVEIRA, S.F.; RAMIRES, J.A.F.; SOLIMENA, M.C.; RATTI, M.; LAGE, S.G.; LUZ, P.L.; PILLEGI, F. - Análise das variáveis hemodinâmicas em pacientes com hipertensão arterial sistêmica submetidos ao exercício físico. *Arq. Bras. Cardiol*, 6:395-8, 1993.
53. THADANI, U. & PARKER, J.O. - Hemodynamics at rest and during supine and sitting bicycle exercise in normal subjects. *Amer. J. Cardiol.*, 41:52-9, 1978.
54. AGOSTINI, P.; DORIA, E.; BERTI, M.; ALIMENTO, M.; TAMBORINI, G.; FIORENTINI, C. - Exercise performance in patients with uncomplicated essential hypertension. Effects of nifedipine induced acute blood pressure reduction. *Chest* 101:1591-6, 1992.
55. BEVEGARD, B.S.; SHEPHERD, J.T. - Regulation of the circulation during exercise in man. *Physiol. Rev.*, 47:178, 1967.
56. BUGNI, W.J. - Invasive exercise testing. In: GLASSER, S.P. - Clinical exercise testing cardiology clinic. Philadelphia, W.B. Saunders, 1984. p467-78.

57. JOHANSON, L.L.; MCCARTHY, D.M.; SCTACCA, R.R.; CANNON, P.J.; -Right ventricular ejection during exercise in patients with coronary artery disease. *Circulation*, 62:133-40, 1980.
58. MADDAHI, J.; BERMAN, D.S.; MATSUOKA, D.T.; MAXMAN, A.D.; FORRESTER, J.S.; SWAN, H.J.C. - Right ventricular ejection fraction during exercise in normal subjects and in coronary artery disease patients: Assessment by multiple-gated equilibrium scintigraphy. *Circulation*, 62:133-40, 1979.
59. BERGER, H.J.; JOHNSTONE, D.E.; SANDS, J.M.; GOTTSCHALK, A.; ZARET, B.L. Response of right ventricular ejection fraction to upright bicycle exercise in coronary artery disease. *Circulation*, 60:1292-300, 1979.
60. MAHLER, D.A.; BRENT, B.N.; LOKE, J.; ZARET, B.L.; MATHAY, R.A. - Right ventricular performance and central circulatory hemodynamics during upright exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am. Rev. Resp. Dis.*, 130:722-9, 1984.
61. CREAGER, M.A.; FAXON, D.P.; WEINER, D.A.; RYAN, T.J. - Hemodynamic and neurohumoral response to exercise in patients with congestive heart failure with captopril. *Br. Heart J.*, 53:431-5, 1985.
62. MATTHAY, R.A.; ARROLIGA, A.C.; WIEDEMANN, H.P.; SHULMAN, D.S.; MAHLER, D.A. - Right ventricular function at rest and during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Chest*, 101:255S-62S, 1992.

63. KULIK, T. J.; BASS, J. L.; FUHRMAN, B. P.; MOLLER, J. H.; LOCK, J. E. - Exercise induced pulmonary vasoconstriction. *Br. Heart. J.*, 50:59-64, 1983.
64. BAKER, B. J.; WILEN, M. M.; BOYD, C. M.; DINH, H.; FRANCIOSA, J. A. - Relation of right ventricular ejection fraction to exercise capacity in chronic left ventricular failure. *Am. J. Cardiol.*, 54:596-9, 1984.
65. FRANCIOSA, J. A. - Exercise testing in chronic congestive heart failure. *Am. J. Cardiol.*, 53:1447-50, 1984.
66. FRANCIOSA, J. A.; LEDDY, C. L.; WILEN, M.; SCHWARTZ, D. E. - Relation between hemodynamic and ventilatory responses in determining exercise capacity in severe congestive heart failure. *Am. J. Cardiol.*, 53:127-34, 1984.
67. FRANCIOSA, J. A.; PARK, M.; LEVINE, T. B. - Lack of correlation between exercise capacity and indexes of resting left ventricular performance in heart failure. *Am. J. Cardiol.*, 47:33-9, 1981.
68. FRANCIOSA, J. A.; ZIESCHE, S.; WILEN, M. - Functional capacity of patients with chronic left ventricular failure. *Am. J. Med.*, 67:460-6, 1979.
69. KONSTAM, M. A.; SALEM, D. N.; ISNER, J. M.; ZILE, M. R.; KAHAN, P. C.; BONIN, J. D.; COHEN, S. R.; LEVINE, H. J. - Vasodilator effect on right ventricular function in congestive heart failure and pulmonary hypertension: End-systolic pressure-volume relation. *Am. J. Cardiol.*, 54:132-6, 1984.

70. LAGE, S.G.; RAMIRES, J.A.F.; RATI, M.; BELLOTTI, G.; PILEGGI, F. -Exercise and heart failure hemodynamic and metabolic evaluation. In: INTERAMERICAN CONGRESS OF CARDIOLOGY, 12, Vancouver, 1985. Anais. Vancouver, Canada, 1985. p. 70.
71. LAGE, S.G.; RAMIRES, J.A.F.; RATI, M.; BELLOTTI, G.; PILEGGI, F. -Avaliação do comportamento hemodinâmico em repouso e em exercício da insuficiência cardíaca. Arq. Bras. Cardiol., 43:41, 1984.
72. LEVINE, T.B.; FRANCIS, G.S.; GOLDSMITH, S.R.; COHN, J.N. -The neurohumoral and hemodynamic response to orthostatic tilt in patients with congestive heart failure. Circulation, 67:1070-5, 1983.
73. WEBER, K.T. & JANICKI, J.S. - Cardiopulmonary exercise testing for evaluation of chronic cardiac heart failure. Am. J. Cardiol., 55:22A-31A, 1985.
74. CODY, R.J. - Use of invasive ergometric exercise to assess the hemodynamic response to nicardipine. Am. J. Cardiol., 59:20J-24J, 1987.
75. CODY, R.J.; KUBO, S.H.; COVIT, A.B.; MULLER, F.B.; LOPEZ-OVEJERO, J.; LARAGH, J.H. - Exercise hemodynamics and oxygen delivery in human hypertension: Response to verapamil. Hypertension, 8:3-10, 1986.
76. CODY, R.J.; KUBO, S.H.; LARAGH, J.H.; ATLAS, S.A.; SHAKNOVICH, A.; RYMAN, K. - Exercise-induced secretion of atrial natriuretic factor and its relation to hemodynamic and sympathetic stimulation in untreated essential hypertension. Am. J. Cardiol., 68:918-24, 1991.

- 77.CODY,R.J.; KUBO,S.H.; RYMAN,K.; SHAKNOVICH,A.; LARAGH,J.H. - Systemic and pulmonary hemodynamic response to nicardipine during graded ergometric exercise in patient with moderate to severe essential hypertension. J. Am. Coll. Cardiol.,10:647-54,1987.
- 78.DE LIMA,J.J.G.;RAMIRES,J.A.F.;RATI,M.;LAGE,S.H.G.;ANTUNES, J.E.; BELLOTTI,G.;PILEGGI,F. - Avaliação hemodinâmica da hipertensão arterial leve durante o esforço.Arq. Bras. Cardiol.,39(supl.1):125,1982.
- 79.FAGARD,R.;BULPITT,C.;LIJNEN,P.;AMERY,A. - Response of the systemic and pulmonary circulation to converting enzyme inhibition at rest and during exercise in hypertension patients. Circulation,65:33-42,1982.
- 80.FAGARD,R. & STAESSEN,J. - Relation of cardiac output at rest and during exercise to age in essential hypertension.Am. J. Cardiol.,67:585-9,1991.
- 81.FAGARD,R.;LIJNEN,P.;STAESSEN,J.;VERSCHUERE,J.;AMERY,A.- The pulmonary circulation in essential systemic hypertension. Am. J. Cardiol.,61:1061-5,1988.
- 82.KANAREK,D. & HAND,R.W. - The response of cardiac and pulmonary disease to exercise testing.Clin.Chest Med., 5:181-7,1984.
- 83.LAGE,S.H.G.; RAMIRES,J.A.F.; BELLOTTI,G.; RATI,M.; LIMA,J.J.G.; TRANCHESI, B. Jr.; PILEGGI,F. - Análise do comportamento

hemodinâmico da circulação pulmonar durante o exercício na hipertensão arterial leve. Arq. Bras. Cardiol.,14: (suppl. 1):85,1983.

84.RAMIRES,J.A.F. - Hipertensão arterial sistêmica:Estudo em repouso e exercício, das alterações hemodinâmicas,da função ventricular e dos fatores que influenciam o débito cardíaco.São Paulo,1984. (Tese - Livre-docência - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo).

85.RAMIRES,J.A.F.;RATI,M.;LAGE,S.H.G.;SALDANHA,R.V.;PILEGGI, F. - Factors influencing cardiac output in arterial hypertension during exercise. In:FIFTH SCIENTIFIC MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY OF HYPERTENSION, 1983. Abstracts.p.91.

86.RAMIRES,J.A.F.;RATI,M.; LAGE,S.H.G.; GALIANO,N.; GARCIA,D.; BELLOTTI,G.;PILEGGI,F. - Análise dos mecanismos reguladores do débito cardíaco na hipertensão arterial leve. Estudo em repouso e exercício.Arq.Bras.Cardiol., 39(suppl.1):125,1982.

87.BEVEGARD,S.;HOLMGREN,A.;JONSSON,B. - Circulatory studies in well trained athletes at rest and during heavy exercise special reference to stroke volume and the influence of body position.Acta Physiol.Scand.,57: 26-50,1963.

88.CHAPMAN,C.B.;FISHER,J.N.;SPROULE,B. - Behavior of stroke volume at rest and during exercise in human beings. J.Clin.Invest.,39:1208-13,1960.

- 89.EKELUND,L.G. - Circulatory and respiratory adaptation during prolonged exercise in the supine position.Acta Physiol.Scand,68:382-96,1966.
- 90.EKELUND,L.G.;HOLMGREN,A.-Central hemodynamics during exercise. Circulat.Tes.,20/21(suppl.1):133-43,1967.
- 91.EPSTEIN, S.E.; BEISER, G.D.; STAMPFER, M.; ROBINSON, B.F.; BRAUNWALD,E. - Characterization of the circulatory response to maximal upright exercise in normal subjects and patients with heart disease.Circulation, 35:1049-62,1967.
- 92.MORRISON,D.; SORENSEN,S.; CALDWELL,J.; WRIGHT,L.;RITCHIE,J.; KENNEDY,J.W.; HAMILTON,G. - The normal right ventricular response to supine exercise.Chest,82:686-91,1982.
- 93.RATI,M.;RAMIRES,J.A.F.;LAGE,S.H.G.;WANJNGARTEN,M.; SALDANHA, R.V.; ESTEVES,A.; DECOURT,L.V.; PILEGGI,F. - Função ventricular direita e esquerda na hipertensão arterial leve. Estudo em repouso e exercício.Arq.Bras.Cardiol., 39(suppl.1):124,1982.
- 94.CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. - Código Brasileiro de Deontologia Médica.São Paulo,Jornal do CREMESP,1984.
- 95.BLACKMON,J.R. - Physiological significance of maximal oxygen intake in "pure" mitral stenosis.Circulation,36: 497,1967.

96. GROSSMAN, W. - Blood flow measurement: the cardiac output. In: _____
- Cardiac catheterization and angiography. 2.ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1980. p.89-102.
97. GROSSMAN, W. - Hemodynamic principles: pressure measurement.
In: _____ -Cardiac catheterization and angiography. 2.ed.
Philadelphia, Lea & Febiger, 1980. p.103-115.
98. YANG, S.S.; BENTIVOGLIO, L.G.; MARANHCO, V.; GOLDBERG, H. - From
cardiac catheterization data to hemodynamic parameters. 2.ed.
Philadelphia, F.A.Davis, 1978.
99. BARRAT-BOYES, B.G.; WOOD, E.H. - Cardiac output and related
measurements and pressure values in the right heart and associated
vessels, together with an analysis of the hemodynamic response to the
inhalation of high oxygen mixtures in healthy subjects. J. Lab. Clin.
Med., 57: 72-90, 1958.
100. SWAN, H.J.C. & GANZ, W. - Hemodynamic measurements in clinical
practice: a decade in review. J. Am. Coll. Cardiol., 1: 103-113, 1983.
101. CHAMPLAIN, J.; PETROVICH, M.; LEBEAU, R.; YACINE, A.; NADEAU, R.;
SPENARD, J. - Chronic effects of diltiazem on the hemodynamic and
sympathoadrenal tone in responsive and nonresponsive hypertensive
patients at rest and during isometric exercise.
J. Cardiovasc. Pharmacol., 18(suppl.9), S36-S40, 1991.

102. CLÉROUX, J.; KOUAMÉ, N.; NADEAU, A.; COULOMBE, D.; LACOURCIERE, Y. -
Aftereffects of exercise on regional and systemic hemodynamics in
hypertension. *Hypertension*, 19:183-91, 1992.
103. FERLINZ, J. - Right ventricular function in adult cardiovascular
disease. *Prog. Cardio. Dis.*, 25(suppl.3), 225-67, 1982.
104. KRAMER, B.; MASSIE, B.; TOPIC, N. - Hemodynamic differences between
supine and upright exercise in patients with congestive heart
failure. *Circulation*, 66:820-5, 1982.
105. MADDAHI, J.; BERMAN, D. S.; MATSYOKA, D. T.; WAXMAN, A. D.; FORRESTER, J.
. S.; SWAN, H. J. C. - Right ventricular ejection during exercise in normal
subjects and in coronary artery disease patients: Assesment by
multiple-gated equilibrium scintigraphy. *Circulation*, 62:133, 1980.
106. OMVIK, P. & LUND-JOHANSEN, P. - Comparison of long-term
hemodynamic effects at rest and during exercise of lisinopril plus
sodium restriction versus hydrochlorothiazide in essential
hypertension. *Am. J. Cardiol.*, 65:331-8, 1990.
107. RATI, M.; RAMIRES, J. A. F.; LAGE, S. H. G.; BELLOTTI, G.; WAJNGARTEN, M.;
SOLIMENE, M. C.; PILEGGI, F. - O papel do bloqueio beta adrenérgico no
comportamento hemodinâmico da circulação pulmonar e sistêmica na
hipertensão arterial leve. Estudo em repouso e no exercício. *Arq. Bras.
Cardiol.*, 41 (suppl. 1):86, 1983.

- 108.WEBER,K.T.;JANICKI,J.S.;LIKOFF,M.J. - Exercise testing in evaluation of cardiopulmonary disease. In:LOKE,J.(ed) - Exercise: Physiology and clinical applications. Philadelphia,W.B.Saunders,1984. p.173-180.
- 109.MORRISON,D.D.;GOLDMAN,S.;WRIGHT,A.L.; HENRY,R.; SORENSON,S.; CALDWELL,J.;RITCHIE,J. - The effect of pulmonary hypertension on systolic function of the right ventricle. Chest,84:250-7,1983.
- 110.WEINER,D.A. - Evaluating the conditions of patient with congestive heart failure by exercise testing.Arch. Intern.Med.,143:1978-80,1983.
- 111.HARRIS,P.& HEATH,D. - Pharmacology of the pulmonary circulation. In:_____ - The human pulmonary circulation. 2.ed. New York,Churchill-Linvingstone, 1977. p 182-210.
- 112.MORRUZZI,P.;SGANZERLA,P.;GUAZZI,M.D. - Pulmonary vasoconstrictor overreactivity inborderline systemic hypertension. Cardiovasc. Res.,23:667-73,1989.
- 113.GUYTON,A;POLIZO,D.;ARMSTRONG,G.G. - Mean circulatory filling pressure measured immediately after cessation heart bumping.Am.J.Physiol.,179:261,1954.
- 114.HIGGINBOTHAM,M.B.;MORRIS,K.G.;SANDERS-WILLIAMS,R.; McHALLE, P.A.;COLLEMAN,R.E.;COB,F.R. - Regulation of stroke volume during sub-maximal and upright maximal exercise in normal man.Circ.Res.,58:281-91,1986.

115. HATFORD, M.; WINKSTRAND, J.; WALLENTIN, I.; LJUNGMAN, S.; WILHELMSEN, L.; BERGLUND, G. - Diastolic function on the heart in untreated primary hypertension. *Hypertension*, 6:329-38, 1984.
116. DIANZUMBA, S.B.; DIPETTE, D.J.; CORNMAN, C.; WEBER, E.; JOYNER, C. R. - Left ventricular filling characteristics in mild untreated hypertension. *Hypertension*, 8(suppl. 1):156-60, 1986.
117. GUAZZI, M.D.; ALIMENTO, M.; BERTI, M.; FIORENTINI, C.; GALLI, C.; TAMBORINI, G. - Enhanced hypoxic pulmonary vasoconstriction in hypertension. *Circulation*, 79:337-43, 1989.
118. LAGE, S.G. - Avaliação da reserva cardiocirculatória na insuficiência cardíaca congestiva: Estudo hemodinâmico e metabólico em repouso e em exercício. São Paulo, 1986. (Tese - doutorado - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo).
119. GUYTON, A.C.; DOUGLAS, B.H.; LANGSTON, J.B.; RICHARDSON, T.Q. - Instantaneous increase in mean circulatory pressure and cardiac output at onset muscular activity. *Circ. Res.*, 11: 431, 1962.
120. GUYTON, A.C.; JONAS, C.E.; COLEMAN, T.G. - Cardiac output in muscular exercise. In: _____ - *Circulatory physiology : Cardiac output and its regulation*. Philadelphia, Saunders, 1973. p.436.
121. INOUE, L.; MASSIE, B.; LOGE, D.; TOPIC, N.; SILVERSTEIN, D.; SIMPSON, P.; TABAU, J. - Abnormal left ventricular filling: An early finding in

mild to moderate systemic hypertension. Am. J. Cardiol.,53:120-6,1984.

122.LEE,F.A. - Right ventricular hemodynamic in the normal and pathological subject.Cardiol.Clin,10:59-67,1992.

123.SADE,R.M.;CASTNEDA,A.R.- The dispensable right ventricle. Surgery,77:624,1975.

124.COHN,J.N.GUIHA,N.H.,BRODER,M.I. - Right ventricular infarction: Clinical and hemodynamics features.Am. J.Cardiol.,33:209,1974.

125.AMERY, A.;FAGARD,R.;LIJNEM,P.;REYBROUCK,T. - Role of the renin-angiotensin and of the adrenergic system in the blood pressure regulation at exercise in normotensive subjects and hypertensive patients. Cardiology,68: 103-17,1981.

ABREVIATURAS

ABREVIATURAS

A = ausente

AD = pressão média do átrio direito

AO AL =aorta alongada

BRE =bloqueio de ramo esquerdo

bpm =batimentos por minuto

DC=débito cardíaco

CIV =comunicação inter-ventricular

CP =pressão média do capilar pulmonar

cm2 =centímetro quadrado

cols =colaboradores

D1 =variação percentual entre o repouso e o exercício de 50 w/s

D2 =variação percentual entre o repouso e o exercício de 100 w/s

ecg =eletrocardiograma

F=feminino

FC=frequência cardíaca

g=grama

HAS=hipertensão arterial sistêmica

IAM=infarto agudo do miocárdio

IC =índice cardíaco

ICC=insuficiência cardíaca congestiva

IS=índice sistólico

L=litro

l/m=litros por minuto

M=masculino

m²=metroquadrado

min=minuto

ml=mililitro

mmHg= milímetros de mercúrio

N=normal

PDA=pressão diastólica da aorta

PMA=pressão média da aorta

PPD=pressão diastólica da artéria pulmonar

PPM=pressão média da artéria pulmonar

PPS=pressão sistólica da artéria pulmonar

PSA=pressão sistólica da aorta

RAP=resistência arteriolar pulmonar

RVS=resistência vascular sistêmica

SVE=sobrecarga ventricular esquerda

s=segundo

TVD=trabalho do ventrículo direito

TVE=trabalho do ventrículo esquerdo

U=unidades

UW=unidades Wood de resistência

VD=ventrículo direito

VE=ventrículo esquerdo

w/s=watts por segundo

TABELAS

X - TABELAS

TABELA I
DADOS GERAIS DA CASUÍSTICA

CASO	IDADE	SEXO	DIABETES	ECG	TEMPO HIPERTENSÃO (MESES)	RX TORAX
1	37	M	A	SVE	6	NORMAL
2	50	M	A	N	12	NORMAL
3	34	M	A	SVE	36	AO AL
4	64	M	A	N	36	AO AL
5	49	M	A	N	12	NORMAL
6	48	M	A	N	24	AO AL
7	46	F	A	N	24	NORMAL
8	44	F	A	N	24	NORMAL
9	52	F	A	N	180	AO AL
10	53	F	A	N	6	NORMAL
11	51	F	A	N	36	NORMAL
12	45	F	A	N	24	NORMAL
13	32	M	A	N	36	NORMAL
14	52	F	A	N	60	AO AL
15	48	M	A	SVE	96	AO AL
16	49	F	A	N	122	NORMAL
17	48	F	A	N	84	NORMAL
18	30	M	A	SVE	12	AO AL
19	48	F	A	N	12	NORMAL
20	50	F	A	N	24	NORMAL
21	47	F	A	N	24	NORMAL
22	47	M	A	BRE	12	AO AL
23	38	M	A	N	60	NORMAL
24	52	M	A	N	108	NORMAL
25	42	F	A	N	24	NORMAL
26	50	F	A	N	36	AO AL
27	35	F	A	SVE	36	AO AL
28	59	F	A	N	96	NORMAL
29	37	F	A	N	12	NORMAL

M = Masculino, N = Normal, F = Feminino, A = Ausente, AO AL = Aorta alongada, BRE = Bloqueio completo ramo esquerdo, SVE = Sobrecarga ventrículo esquerdo, ECG = Eletrocardiograma.

TABELA II-GRUPO GERAL

**DADOS HEMODINÂMICOS (FC,AD, PPS, PPM) INDIVIDUAIS
EM REPOUSO(0) E NO EXERCÍCIO (50 E 100 W/S).**

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	FC (bpm)	AD (mmHg)	PPS (mmHg)	PPM (mmHg)
1	0	73	5	26	18
	50	109	2	32	22
	100	139	2	37	24
2	0	73	3	23	14
	50	105	5	37	27
	100	122	2	30	17
3	0	75	1	18	11
	50	100	3	26	22
	100	133	2	27	11
4	0	66	4	29	20
	50	113	5	26	22
	100	142	3	18	11
5	0	73	2	20	13
	50	89	4	25	21
	100	122	3	29	21
6	0	76	7	38	24
	50	127	6	61	39
	100	146	8	59	48
7	0	65	10	24	18
	50	103	7	23	21
	100	139	7	27	21
8	0	84	8	21	15
	50	122	2	30	18
	100	176	3	27	15
9	0	92	5	25	18
	50	133	17	64	55
	100	142	10	51	36
10	0	95	2	20	13
	50	127	5	35	25
	100	171	4	42	31
11	0	84	3	23	17
	50	113	5	42	30
	100	170	3	38	26
12	0	107	1	14	10
	50	122	3	28	21
	100	166	2	28	25
13	0	60	6	27	18
	50	93	5	37	27
	100	193	2	31	23
14	0	75	5	26	17
	50	86	5	57	40
	100	103	1	50	31

CONTINUAÇÃO - TABELA II

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	FC (bpm)	AD (mmHg)	PPS (mmHg)	PPM (mmHg)
15	0	82	9	16	17
	50	110	7	35	26
	100	164	6	35	28
16	0	71	2	17	13
	50	127	3	36	29
	100	162	2	20	18
17	0	81	2	15	10
	50	122	3	30	23
	100	142	5	44	33
18	0	65	7	30	21
	50	111	6	33	25
	100	133	3	34	22
19	0	76	7	21	17
	50	125	5	45	39
	100	206	7	44	36
20	0	89	4	24	17
	50	127	10	32	26
	100	125	10	45	35
21	0	105	5	22	18
	50	120	10	49	43
	100	148	14	54	49
22	0	96	5	20	14
	50	122	7	47	35
	100	150	6	42	35
23	0	83	5	18	12
	50	120	7	31	24
	100	176	12	33	29
24	0	74	3	21	16
	50	118	11	•	•
	100	136	13	55	47

CONTINUAÇÃO - TABELA II

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	FC (bpm)	AD (mmHg)	PPS (mmHg)	PPM (mmHg)
25	0	82	1	18	12
	50	139	5	39	32
	100	171	5	36	30
26	0	89	0	19	11
	50	122	1	•	•
	100	153	3	40	22
27	0	93	1	29	17
	50	139	0	36	26
	100	186	1	40	30
28	0	54	2	19	10
	50	89	5	35	25
	100	133	2	29	22
29	0	69	1	18	10
	50	92	4	29	21
	100	139	4	44	33

FC=Freqüência Cardíaca, AD=Pressão Média do Átrio Direito
 PPS=Pressão Sistólica da Artéria Pulmonar, PPM=Pressão Média da Artéria Pulmonar, W/S=Watts por Segundo, bpm= batidas por minuto, mmHg=milímetros de mercúrio.

**TABELA III - GRUPO GERAL - DADOS HEMODINÂMICOS
(PPD,CP,PSA,PMA) INDIVIDUAIS EM REPOUSO E NO
EXERCÍCIO(50, 100 W/S).**

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PPD (mmHg)	CP (mmHg)	PSA (mmHg)	PMA (mmHg)
1	0	11	8	172	130
	50	12	7	186	158
	100	15	15	236	177
2	0	8	8	150	117
	50	20	13	217	168
	100	11	6	210	146
3	0	7	4	164	133
	50	12	9	175	142
	100	13	8	151	125
4	0	13	7	206	142
	50	18	10	222	176
	100	9	1	230	170
5	0	8	4	156	123
	50	16	7	189	141
	100	13	14	205	145
6	0	15	11	208	152
	50	25	17	259	128
	100	37	25	250	132
7	0	12	•	148	116
	50	19	•	170	128
	100	20	•	185	132
8	0	10	8	151	136
	50	11	17	164	123
	100	10	14	152	124
9	0	14	7	196	137
	50	43	40	268	196
	100	28	28	266	185
10	0	9	5	160	125
	50	17	10	212	163
	100	22	10	231	176
11	0	11	6	171	125
	50	22	15	203	148
	100	21	10	234	173
12	0	7	13	165	125
	50	16	7	212	154
	100	26	22	227	164
13	0	11	12	186	141
	50	15	18	190	149
	100	14	5	175	140
14	0	12	8	179	126
	50	29	25	185	151
	100	21	7	212	154

CONTINUAÇÃO - TABELA III

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PPD (mmHg)	CP (mmHg)	PSA (mmHg)	PMA (mmHg)
15	0	12	9	198	152
	50	20	19	207	165
	100	23	18	214	174
16	0	10	13	240	181
	50	22	41	290	228
	100	17	21	176	214
17	0	7	7	181	136
	50	15	15	239	179
	100	24	12	260	192
18	0	13	14	175	129
	50	17	9	197	156
	100	14	14	188	148
19	0	13	12	202	150
	50	32	40	243	194
	100	35	37	221	160
20	0	10	10	195	148
	50	27	27	234	178
	100	34	24	278	215
21	0	14	9	157	124
	50	34	28	164	142
	100	43	32	197	150
22	0	13	10	161	127
	50	29	17	197	149
	100	34	43	207	161
23	0	10	6	148	130
	50	17	17	184	155
	100	29	9	205	162
24	0	11	11	240	187
	50	16	22	293	232
	100	36	10	317	247

CONTINUAÇÃO - TABELA III

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PPD (mmHg)	CP (mmHg)	PSA (mmHg)	PMA (mmHg)
25	0	7	4	189	148
	50	26	16	221	173
	100	27	17	230	180
26	0	6	1	175	132
	50	5	2	228	165
	100	11	2	244	166
27	0	11	4	176	142
	50	17	7	205	160
	100	27	2	238	182
28	0	5	3	150	114
	50	16	11	208	149
	100	17	•	234	171
29	0	6	4	177	139
	50	15	14	194	153
	100	30	16	202	160

PPD=Pressão Diastólica da Artéria Pulmonar, CP=Pressão Média do Capilar Pulmonar, PSA=Pressão Sistólica das Aorta, PMA=Pressão Média da Aorta, W/S=Watts por Segundo
mmHg=milímetro de Mercúrio.

**TABELA IV - GRUPO GERAL - DADOS HEMODINÂMICOS(PDA, IS, IC, TVD)
INDIVIDUAIS NO REPOUSO(O) E NO EXERCÍCIO(50 E 100 W/S).**

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PDA (mmHg)	IS (ml/m ²)	IC (l/min.m ²)	TVD (g/m ²)
1	0	101	41.0	3.0	7.2
	50	134	52.2	5.7	14.2
	100	133	52.5	7.3	15.7
2	0	100	47.2	3.4	7.1
	50	129	51.4	5.4	15.4
	100	104	58.1	7.1	11.9
3	0	110	45.3	3.4	6.2
	50	116	50.0	5.0	10.2
	100	101	51.0	5.0	8.0
4	0	100	42.2	2.8	9.2
	50	131	46.1	6.1	10.4
	100	124	42.3	6.0	4.6
5	0	102	28.7	2.1	4.3
	50	105	32.6	2.9	7.5
	100	108	26.2	3.2	6.4
6	0	113	29.0	2.2	6.7
	50	145	38.6	4.9	17.3
	100	142	35.6	5.2	19.4
7	0	101	41.5	2.0	4.5
	50	108	39.8	4.1	7.5
	100	106	41.7	5.8	7.9
8	0	76	32.2	2.7	3.1
	50	95	41.0	6.0	8.9
	100	101	40.3	7.1	6.6
9	0	93	26.1	2.4	4.6
	50	130	29.3	3.9	15.6
	100	104	33.1	4.7	11.7
10	0	97	28.4	2.7	4.2
	50	120	33.1	4.2	9.0
	100	127	31.0	5.3	11.9
11	0	93	19.1	1.6	3.6
	50	108	21.2	2.4	7.2
	100	127	10.4	2.4	3.3
12	0	94	32.7	3.5	4.0
	50	114	50.0	6.1	12.2
	100	114	41.0	6.8	12.8
13	0	112	51.7	3.1	8.4
	50	118	62.4	5.8	18.6
	100	110	31.1	6.0	8.9
14	0	90	32.0	2.4	5.2
	50	129	42.3	4.4	20.1
	100	112	47.6	4.9	19.4

CONTINUAÇÃO TABELA IV

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PDA (mmHg)	IS (ml/m ²)	IC (l/min.m ²)	TVD (g/m ²)
15	0	122	31.0	2.2	3.8
	50	137	36.9	3.9	9.4
	100	154	28.5	5.5	8.5
16	0	139	29.8	2.2	4.5
	50	176	32.3	4.1	11.4
	100	162	45.7	7.4	11.8
17	0	105	38.3	3.1	4.2
	50	134	50.0	6.1	13.6
	100	143	24.0	3.4	9.1
18	0	101	72.3	4.7	13.8
	50	124	130.0	14.4	33.6
	100	119	138.0	18.3	35.7
19	0	114	21.1	1.6	2.8
	50	151	25.0	3.1	11.6
	100	121	23.0	4.7	9.0
20	0	115	28.1	2.5	5.0
	50	139	28.0	3.5	6.1
	100	163	33.6	4.2	11.4
21	0	94	40.0	4.2	7.1
	50	125	62.5	7.5	28.0
	100	113	69.0	8.4	32.8
22	0	117	32.3	3.1	48.0
	50	117	39.0	4.7	14.9
	100	124	31.3	5.4	13.2
23	0	111	39.0	3.2	3.7
	50	130	61.0	7.3	14.1
	100	136	46.0	8.1	10.6

CONTINUAÇÃO TABELA IV

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PDA (mmHg)	IS (ml/m ²)	IC (l/min.m ²)	TVD (g/m ²)
24	0	147	27.0	2.0	4.8
	50	178	56.1	5.5	7.6
	100	187	.	.	.
25	0	119	32.9	2.7	4.8
	50	136	47.5	5.5	17.5
	100	138	48.0	8.2	16.3
26	0	100	30.3	2.7	4.5
	50	122	.	.	.
	100	123	53.0	8.1	13.7
27	0	115	28.0	2.6	6.1
	50	128	29.5	4.1	10.4
	100	146	.	.	.
28	0	96	27.8	1.5	3.0
	50	107	31.6	4.2	8.6
	100	119	51.1	6.8	13.9
29	0	110	29.0	2.0	3.7
	50	121	45.7	4.2	10.1
	100	127	37.5	5.2	13.8

PDA=Pressão Diastólica Pulmonar, IS=Índice Sistólico IC=Índice Cardíaco,
TVD=Trabalho do Ventrículo Direito, W/S=Watts por Segundo
mmHg=milímetro de Mercúrio, ml/m²=mililitro por metro quadrado,
l/min/m²=litro por minuto por metro quadrado.

**TABELA V - GRUPO GERAL-DADOS HEMODINÂMICOS(TVE,RAP, RVS)
INDIVIDUAIS EM REPOUSO (0)E NO EXERCÍCIO(50 E 100 W/S).**

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	TVE (g/m ²)	RAP (mmHg.min/l)	RVS (mmHg.min/l)
1	0	68.0	1.9	24.1
	50	107.2	1.5	15.9
	100	115.6	1.2	13.9
2	0	69.9	0.9	17.8
	50	108.3	1.4	16.2
	100	110.6	0.8	10.8
3	0	79.4	1.2	22.9
	50	90.4	1.1	16.5
	100	79.0	1.3	15.8
4	0	77.8	2.7	28.6
	50	101.8	1.4	19.4
	100	97.2	1.0	16.1
5	0	46.4	2.3	31.0
	50	59.4	2.5	22.5
	100	46.6	1.1	23.2
6	0	56.6	3.4	38.0
	50	92.9	2.5	21.3
	100	77.9	2.6	19.8
7	0	.	.	.
	50	.	.	.
	100	.	.	.
8	0	58.1	1.4	17.2
	50	60.1	0.1	13.0
	100	60.2	0.1	9.0
9	0	42.2	2.7	33.0
	50	54.5	0.6	27.2
	100	75.1	2.3	22.2
10	0	46.3	2.1	31.6
	50	68.8	2.4	25.9
	100	69.9	2.7	22.3
11	0	31.4	3.7	41.6
	50	38.3	3.3	31.8
	100	23.0	3.6	37.7
12	0	49.8	0.5	20.9
	50	99.9	1.3	13.5
	100	79.1	0.3	14.0
13	0	90.7	1.3	28.9
	50	111.1	1.0	16.5
	100	57.0	2.0	15.1
14	0	51.3	2.1	27.7
	50	72.4	1.9	18.4
	100	95.1	2.8	17.6
15	0	60.2	2.1	37.9
	50	70.7	1.0	23.7
	100	75.5	1.0	17.6

CONTINUAÇÃO - TABELA V

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	TVE (g/m ²)	RAP (mmHg.min/l)	RVS (mmHg.min/l)
16	0	68.0	•	•
	50	86.5	1.8	33.2
	100	121.1	•	17.4
17	0	67.1	0.5	24.0
	50	11.5	0.7	15.8
	100	56.1	3.4	20.3
18	0	113.0	0.9	15.6
	50	295.2	0.7	6.3
	100	251.6	0.3	4.8
19	0	39.6	1.7	48.3
	50	52.3	0.2	32.6
	100	38.4	0.1	17.3
20	0	52.7	1.7	35.7
	50	59.3	0.2	34.2
	100	87.7	1.6	30.5
21	0	59.8	1.2	15.4
	50	96.9	1.1	9.5
	100	110.7	1.1	8.7
22	0	61.3	0.6	19.7
	50	70.0	1.9	15.3
	100	50.2	0.6	14.5
23	0	65.2	1.1	23.3
	50	114.4	0.6	11.9
	100	95.7	1.4	10.9

CONTINUAÇÃO - TABELA V

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	TVE (g/m ²)	RAP (mmHg.min/l)	RVS (mmHg.min/l)
24	0	64.6	1.3	49.1
	50	160.2	•	21.5
	100	•	3.9	•
25	0	64.4	1.8	34.0
	50	101.4	1.8	18.9
	100	106.4	1.0	13.3
26	0	53.9	2.3	26.0
	50	•	•	•
	100	118.2	1.5	12.5
27	0	52.5	2.9	31.2
	50	57.3	2.6	27.0
	100	•	3.3	•
28	0	42.3	2.6	34.9
	50	57.5	1.9	19.4
	100	85.4	•	15.0
29	0	53.2	1.8	42.3
	50	85.4	1.0	21.8
	100	•	2.0	18.3

TVE=trabalho do Ventrículo Esquerdo, RAP=Resistência Arteriolar Pulmonar,
RVS=Resistência Vascular Sistêmica.

TABELA VI - GRUPO (A)

DADOS HEMODINÂMICOS(FC, AD, PPS, PPM) INDIVIDUAIS EM REPOUSO(0) E NO EXERCÍCIO (50 E 100 W/S)

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	FC (bpm)	PPS (mmHg)	PPM (mmHg)	(mmHg)
1	0 50 100	73 109 139	5 2 2	26 32 37	18 22 24
2	0 50 100	73 105 122	3 5 2	23 37 30	14 27 17
3	0 50 100	75 100 133	1 3 2	18 26 27	11 22 11
4	0 50 100	66 113 142	4 5 3	29 26 18	20 22 11
5	0 50 100	73 89 122	2 4 3	20 25 29	13 21 21
7	0 50 100	65 103 139	10 7 7	24 23 27	18 21 21
8	0 50 100	84 122 176	8 2 3	21 30 27	15 18 15
12	0 50 100	107 122 166	1 3 2	14 28 28	10 21 25
13	0 50 100	60 93 193	6 5 2	27 37 31	18 27 23
15	0 50 100	82 110 164	9 7 6	16 35 35	17 26 28
16	0 50 100	71 127 162	2 3 2	17 36 20	13 29 18
18	0 50 100	65 111 133	7 6 3	30 33 34	21 25 22

CONTINUAÇÃO - TABELA VI

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	FC (bpm)	PPS (mmHg)	PPM (mmHg)	(mmHg)
23	0	83	5	18	12
	50	120	7	31	24
	100	176	12	33	29
25	0	82	1	18	12
	50	139	5	39	32
	100	171	5	36	30
28	0	54	2	19	10
	50	89	5	35	25
	100	133	2	29	22

FC=Freqüência Cardíaca, AD=Pressão Média do Átrio Direito, PPS=Pressão Sistólica da Artéria Pulmonar, PPM=Pressão Média da Artéria Pulmonar.

**TABELA VII - GRUPO A-DADOS HEMODINÂMICOS(PAPD,CP,PSA,PMA)
INDIVIDUAIS EM REPOUSO(0) E NO EXERCÍCIO(50 E 100 W/S).**

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PPD (mmHg)	CP (mmHg)	PSA (mmHg)	PMA (mmHg)
1	0	11	8	172	130
	50	12	7	186	158
	100	15	15	236	177
2	0	8	8	150	117
	50	20	13	217	168
	100	11	6	210	146
3	0	7	4	164	133
	50	12	9	175	142
	100	13	8	151	125
4	0	13	7	206	142
	50	18	10	222	176
	100	9	1	230	170
5	0	8	4	156	123
	50	16	7	189	141
	100	13	14	205	145
7	0	12	.	148	116
	50	19	.	170	128
	100	20	.	185	132
8	0	10	8	151	136
	50	11	17	164	123
	100	10	14	152	124
12	0	7	13	165	125
	50	16	7	212	154
	100	26	22	227	164
13	0	11	12	186	141
	50	15	18	190	149
	100	14	5	175	140
15	0	12	9	198	152
	50	20	19	207	165
	100	23	18	214	174
16	0	10	13	240	181
	50	22	41	290	228
	100	17	21	176	214

CONTINUAÇÃO TABELA VII

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PPD (mmHg)	CP (mmHg)	PSA (mmHg)	PMA (mmHg)
18	0	13	14	175	129
	50	17	9	197	156
	100	14	14	188	148
23	0	10	6	148	130
	50	17	17	184	155
	100	29	9	205	162
25	0	7	4	189	148
	50	26	16	221	173
	100	27	17	230	180
28	0	5	3	150	114
	50	16	11	208	149
	100	17	.	234	171

PPD=Pressão Pulmonar Diastólica, CP=Pressão Média do Capilar Pulmonar,
PSA=Pressão Sistólica da Aorta, PMA=Pressão Média da Aorta.

**TABELA VIII - GRUPO-A: DADOS HEMODINÂMICOS
(PDA,IS,IC,TVD) INDIVIDUAIS EM REPOUSO (0) E NO
EXERCÍCIO(50 E 100 W/S).**

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PDA (mmHg)	IS (ml/m ²)	IC (ml.min/m ²)	TVD (g/m ²)
1	0	101	41.0	3.0	7.2
	50	134	52.2	5.7	14.2
	100	133	52.5	7.3	15.7
2	0	100	47.2	3.4	7.1
	50	129	51.4	5.4	15.4
	100	104	58.1	7.1	11.9
3	0	110	45.3	3.4	6.2
	50	116	50.0	5.0	10.2
	100	101	51.0	5.0	8.0
4	0	100	42.2	2.8	9.2
	50	131	46.1	6.1	10.4
	100	124	42.3	6.0	4.6
5	0	102	28.7	2.1	4.3
	50	105	32.6	2.9	7.5
	100	108	26.2	3.2	6.4
7	0	101	41.5	2.0	4.5
	50	108	39.8	4.1	7.5
	100	106	41.7	5.8	7.9
8	0	76	32.2	2.7	3.1
	50	95	41.0	6.0	8.9
	100	101	40.3	7.1	6.6
12	0	94	32.7	3.5	4.0
	50	114	50.0	6.1	12.2
	100	114	41.0	6.8	12.8
13	0	112	51.7	3.1	8.4
	50	118	62.4	5.8	18.6
	100	110	31.1	6.0	8.9
15	0	122	31.0	2.2	3.8
	50	137	36.9	3.9	9.4
	100	154	28.5	5.5	8.5
16	0	139	29.8	2.2	4.5
	50	176	32.3	4.1	11.4
	100	162	45.7	7.4	11.8

CONTINUAÇÃO VIII

	CARGA EXERCÍCIO	PDA (mmHg)	IS (ml/m ²)	IC (ml.min/m ²)	TVD (g/m ²)
18	0	101	72.3	4.7	13.8
	50	124	130.0	14.4	33.6
	100	119	138.0	18.3	35.7
23	0	111	39.0	3.2	3.7
	50	130	61.0	7.3	14.1
	100	136	46.0	8.1	10.6
25	0	119	32.9	2.7	4.8
	50	136	47.5	5.5	17.5
	100	138	48.0	8.2	16.3
28	0	96	27.8	1.5	3.0
	50	107	31.6	4.2	8.6
	100	119	51.1	6.8	13.9

PDA = Pressão diastólica da aorta, IS = Índice sistólico, IC = Índice cardíaco, TVD = Trabalho do ventrículo direito.

**TABELA IX - GRUPO A-DADOS HEMODINÂMICOS(TVE, RAP, RVS)
INDIVIDUAIS EM REPOUSO (0) E NO EXERCÍCIO(50 E 100 W/S).**

	CARGA DO EXERCÍCIO (W/S)	TVE (mmHg.min/l)	RAP (g/m ²)	RVS (mmHg.min/l)
1	0	68.0	1.9	24.1
	50	107.2	1.5	15.9
	100	115.6	1.2	13.9
2	0	69.9	0.9	17.8
	50	108.3	1.4	16.2
	100	110.6	0.8	10.8
3	0	79.4	1.2	22.9
	50	90.4	1.1	16.5
	100	79.0	1.3	15.8
4	0	77.8	2.7	28.6
	50	101.8	1.4	19.4
	100	97.2	1.0	16.1
5	0	46.4	2.3	31.0
	50	59.4	2.5	22.5
	100	46.6	1.1	23.2
7	0	.	.	.
	50	.	.	.
	100	.	.	.
8	0	58.1	1.4	17.2
	50	60.1	0.1	13.0
	100	60.2	0.1	9.0
12	0	49.8	0.5	20.9
	50	99.9	1.3	13.5
	100	79.1	0.3	14.0
13	0	90.7	1.3	28.9
	50	111.1	1.0	16.5
	100	57.0	2.0	15.1
15	0	60.2	2.1	37.9
	50	70.7	1.0	23.7
	100	75.5	1.0	17.6
16	0	68.0	.	.
	50	86.5	1.8	33.2
	100	121.1	.	17.4
18	0	113.0	0.9	15.6
	50	295.2	0.7	6.3
	100	251.6	0.3	4.8

CONTINUAÇÃO TABELA IX

	CARGA DO EXERCÍCIO (W/S)	TVE (mmHg.min/l)	RAP (g/m ²)	RVS (mmHg.min/l)
23	0	65.2	1.1	23.3
	50	114.4	0.6	11.9
	100	95.7	1.4	10.9
25	0	64.4	1.8	34.0
	50	101.4	1.8	18.9
	100	106.4	1.0	13.3
28	0	42.3	2.6	34.9
	50	57.5	1.9	19.4
	100	85.4	.	15.0

TVE=Trabalho do ventriculo esquerdo, RAP=Resistência arteriolar pulmonar, RVS= Resistência vascular sistêmica.

TABELA X - GRUPO (B)

DADOS HEMODINÂMICOS INDIVIDUAIS EM REPOUSO (0) E NO EXERCÍCIO (50 E 100 W/S).

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	FC (bpm)	AD (mmHg)	PPS (mmHg)	PPM (mmHg)
6	0	76	7	38	24
	50	127	6	61	39
	100	146	8	59	48
9	0	92	5	25	18
	50	133	17	64	55
	100	142	10	51	36
10	0	95	2	20	13
	50	127	5	35	25
	100	171	4	42	31
11	0	84	3	23	17
	50	113	5	42	30
	100	170	3	38	26
14	0	75	5	26	17
	50	86	5	57	40
	100	103	1	50	31
17	0	81	2	15	10
	50	122	3	30	23
	100	142	5	44	33
19	0	76	7	21	17
	50	125	5	45	39
	100	206	7	44	36
20	0	89	4	24	17
	50	127	10	32	26
	100	125	10	45	35
21	0	105	5	22	18
	50	120	10	49	43
	100	148	14	54	49
22	0	96	5	20	14
	50	122	7	47	35
	100	150	6	42	35
24	0	74	3	21	16
	50	118	11	•	•
	100	136	13	55	47

CONTINUAÇÃO TABELA X

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	FC (bpm)	AD (mmHg)	PPS (mmHg)	PPM (mmHg)
26	0	89	0	19	11
	50	122	1	•	•
	100	153	3	40	22
27	0	93	1	29	17
	50	139	0	36	26
	100	186	1	40	30
29	0	69	1	18	10
	50	92	4	29	21
	100	139	4	44	33

FC = Frequência Cardíaca, AD = Pressão média do átrio direito, PPS = Pressão sistólica, PPM = Pressão média da artéria pulmonar.

TABELA XI-GRUPO B-DADOS HEMODINÂMICOS (PPD, CP, PSA, PMA) INDIVIDUAIS EM REPOUSO (0) E NO EXERCÍCIO (50 E 100 W/S).

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PD (mmHg)	P (mmHg)	SA (mmHg)	MA (mmHg)
6	0	15	11	208	152
	50	25	17	259	128
	100	37	25	250	132
9	0	14	7	196	137
	50	43	40	268	196
	100	28	28	266	185
10	0	9	5	160	125
	50	17	10	212	163
	100	22	10	231	176
11	0	11	6	171	125
	50	22	15	203	148
	100	21	10	234	173
14	0	12	8	179	126
	50	29	25	185	151
	100	21	7	212	154
17	0	7	7	181	136
	50	15	15	239	179
	100	24	12	260	192
19	0	13	12	202	150
	50	32	40	243	194
	100	35	37	221	160
20	0	10	10	195	148
	50	27	27	234	178
	100	34	24	278	215
21	0	14	9	157	124
	50	34	28	164	142
	100	43	32	197	150
22	0	13	10	161	127
	50	29	17	197	149
	100	34	43	207	161
24	0	11	11	240	187
	50	16	22	293	232
	100	36	10	317	247

CONTINUAÇÃO TABELA XI

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PD (mmHg)	P (mmHg)	SA (mmHg)	MA (mmHg)
26	0	6	1	175	132
	50	5	2	228	165
	100	11	2	244	166
27	0	11	4	176	142
	50	17	7	205	160
	100	27	2	238	182
29	0	6	4	177	139
	50	15	14	194	153
	100	30	16	202	160

PPD = Pressão diastólica da artéria pulmonar, CP = Pressão Média do Capilar Pulmonar, PSA = Pressão Sistólica da aorta, PMA = Pressão Média da aorta.

**TABELA XII - GRUPO B-DADOS HEMODINÂMICOS(PDA, IS, IC, TVD)
INDIVIDUAIS EM REPOUSO (0)E NO EXERCÍCIO(50 E 100 W/S).**

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PDA (mmHg)	IS (ml/m ²)	IC (ml/min/m ²)	TVD (g/m ²)
6	0	113	29.0	2.2	6.7
	50	145	38.6	4.9	17.3
	100	142	35.6	5.2	19.4
9	0	93	26.1	2.4	4.6
	50	130	29.3	3.9	15.6
	100	104	33.1	4.7	11.7
10	0	97	28.4	2.7	4.2
	50	120	33.1	4.2	9.0
	100	127	31.0	5.3	11.9
11	0	93	19.1	1.6	3.6
	50	108	21.2	2.4	7.2
	100	127	10.4	2.4	3.3
14	0	90	32.0	2.4	5.2
	50	129	42.3	4.4	20.1
	100	112	47.6	4.9	19.4
17	0	105	38.3	3.1	4.2
	50	134	50.0	6.1	13.6
	100	143	24.0	3.4	9.1
19	0	114	21.1	1.6	2.8
	50	151	25.0	3.1	11.6
	100	121	23.0	4.7	9.0
20	0	115	28.1	2.5	5.0
	50	139	28.0	3.5	6.1
	100	163	33.6	4.2	11.4
21	0	94	40.0	4.2	7.1
	50	125	62.5	7.5	28.0
	100	113	69.0	8.4	32.8
22	0	117	32.3	3.1	48.0
	50	117	39.0	4.7	14.9
	100	124	31.3	5.4	13.2

CONTINUAÇÃO TABELA XII

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	PDA (mmHg)	IS (ml/m ²)	IC (ml/min/m ²)	TVD (g/m ²)
24	0	147	27.0	2.0	4.8
	50	178	56.1	5.5	7.6
	100	187	•	•	•
26	0	100	30.3	2.7	4.5
	50	122	•	•	•
	100	123	53.0	8.1	13.7
27	0	115	28.0	2.6	6.1
	50	128	29.5	4.1	10.4
	100	146	•	•	•
29	0	110	29.0	2.0	3.7
	50	121	45.7	4.2	10.1
	100	127	37.5	5.2	13.8

**TABELA XIII - GRUPO B-DADOS HEMODINÂMICOS (TVE, RAP, RVS)
INDIVIDUAIS EM REPOUSO (0) E NO EXERCÍCIO (50 E 100 W/S).**

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	TVE (g/m ²)	RAP (mmHg.min/l)	RVS (mmHg.min/l)
6	0	56.6	3.4	38.0
	50	92.9	2.5	21.3
	100	77.9	2.6	19.8
9	0	42.2	2.7	33.0
	50	54.5	0.6	27.2
	100	75.1	2.3	22.2
10	0	46.3	2.1	31.6
	50	68.8	2.4	25.9
	100	69.9	2.7	22.3
11	0	31.4	3.7	41.6
	50	38.3	3.3	31.8
	100	23.0	3.6	37.7
14	0	51.3	2.1	27.7
	50	72.4	1.9	18.4
	100	95.1	2.8	17.6
17	0	67.1	0.5	24.0
	50	11.5	0.7	15.8
	100	56.1	3.4	20.3
19	0	39.6	1.7	48.3
	50	52.3	0.2	32.6
	100	38.4	0.1	17.3
20	0	52.7	1.7	35.7
	50	59.3	0.2	34.2
	100	87.7	1.6	30.5
21	0	59.8	1.2	15.4
	50	96.9	1.1	9.5
	100	110.7	1.1	8.7
22	0	61.3	0.6	19.7
	50	70.0	1.9	15.3
	100	50.2	0.6	14.5

PDA = Pressão diastólica da aorta, IS = Índice sistólico, IC= Índice cardíaco,
TVD = Trabalho do ventrículo direito.

CONTINUAÇÃO TABELA XIII

	CARGA EXERCÍCIO (W/S)	TVE (g/m ²)	RAP (mmHg.min/l)	RVS (mmHg.min/l)
24	0 50 100	64.6 160.2 •	1.3 • 3.9	49.1 21.5 •
26	0 50 100	53.9 • 118.2	2.3 • 1.5	26.0 • 12.5
27	0 50 100	52.5 57.3 •	2.9 2.6 3.3	31.2 27.0 •
29	0 50 100	53.2 85.4 •	1.8 1.0 2.0	42.3 21.8 18.3

M=Masculino, N=Normal, F=Feminino, A=Ausente, AO AL=Aorta alongada.
BRE=Bloqueio completo ramo esquerdo, SVE=Sobrecarga ventriculo
esquerdo, ECG=Eletrocardiograma.

TABELA XIV
VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO, VALORES MÁXIMO, MÍNIMO E
VARIAÇÃO PERCENTUAL DOS PARÂMETROS HEMODINÂMICOS DOS
PACIENTES DO GRUPO GERAL.

	CARGA DO EXERCÍCIO (WS)	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÁXIMO	MÍNIMO
FC (bpm)	0	79.5	12.7	107	54
	50	114.6	14.8	139	86
	100	150.6	24.3	206	103
D1FC		44,15%			
D2FC		89,43%			
AD (mmHg)	0	4	2.6	10	0
	50	5.4	3.3	17	0
	100	5	3.7	14	1
D1AD		36%			
D2AD		25%			
PPS (mmHg)	0	22.1	5.2	38	14
	50	37.0	10.7	64	23
	100	37.5	10.3	59	18
D1PPS		67,27%			
D2PPS		69,45%			
PPM (mmHg)	0	15.2	3.6	24	10
	50	28.1	8.6	55	18
	100	28.1	9.5	49	11
D1PPM		84,86%			
D2PPM		84,86%			
PPD (mmHg)	0	10.2	2.7	15	5
	50	20.1	7.9	43	5
	100	22.7	9.3	43	9
D1PPD		97,05%			
D2PPD		122,54%			
CP (mmHg)	0	7.7	3.4	14	1
	50	17.1	10.3	41	2
	100	15.6	10.6	43	1
D1CP		122,07%			
D2CP		102,59%			

CONTINUAÇÃO TABELA XIV

	CARGA DO EXERCÍCIO (WS)	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÁXIMO	MÍNIMO
PSA (mmHg)	0 50 100	178.4 212.2 223.2	24.8 34.0 36.5	240 293 317	148 164 151
D1PSA D2PSA		18,94% 25,12%			
PMA (mmHg)	0 50 100	136.7 164.4 168.2	16.8 25.4 26.9	187 234 247	114 123 124
D1PMA D2PMA		20,26% 23,04%			
PDA (mmHg)	0 50 100	106.4 127.8 127.1	14.4 18.4 20.8	147 178 187	76 95 101
D1PDA D2PDA		20,11% 19,45%			
IS (ml/m ²)	0 50 100	34.6 45.1 43.3	10.5 20.1 22.6	72.3 130 138	10.1 21.4 10.4
D1IS D2IS		30,34% 25,14%			
IC (l/min.m ²)	0 50 100	2.6 5.1 6.3	0.7 2.1 2.8	4.7 14.4 18.3	1.5 2.4 2.4
D1IC D2IC		96,15% 142,30%			
TVD (g/m ²)	0 50 100	6.8 13.2 12.9	8.2 6.2 7.3	48 33.6 35.7	2.8 6.1 3.3
D1TVD D2TVD		94,11% 89,70%			

CONTINUAÇÃO TABELA XIV

	CARGA DO EXERCÍCIO (WS)	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÁXIMO	MÍNIMO
TVE (g/m ²)	0	60.2	16.5	113	31.4
	50	88.2	50.7	295.2	11.5
	100	87.4	44.0	151	23
D1TVE		46,51%			
D2TVE		45,18%			
RVS	0	29.6	9.4	49.1	15.4
(mmHg.min/l)	50	20.3	7.3	34.2	6.3
	100	16.8	6.7	37.7	4.8
D1RVS		-32,99%			
D2RVS		-40,47%			
RAP	0	1.8	0.8	3.7	0.5
(mmHg.min/l)	50	1.4	0.8	3.3	0.1
	100	1.6	1.1	3.9	0.1
D1RAP		-22,22%			
D2RAP		-12,22%			

FC=Freqüência Cardíaca; AD=Pressão Média do Átrio Direiro; PPS=Pressão Arterial Pulmonar Sistólica; PPM=Pressão Arterial Pulmonar Média; PPD=Pressão Arterial Pulmonar Diastólica; CP=Pressão Capilar Pulmonar Média; PSA=Pressão Arterial Sistólica Aorta; PDA=Pressão Arterial Diastólica Aorta; PMA=Pressão Arterial Média Aorta; IS=Índice Sistólico; IC=Índice Cardíaco; TVD=Trabalho Ventriculo Direito; TVE= Trabalho Ventriculo Esquerdo; RVS = Resistência Vascular Sistêmica; RAP=Resistência Arteriolar Pulmonar; D1=Variação percentual entre o repouso e o exercício 50W/S; D2=Variação percentual entre o repouso e o exercício 100W/S.

TABELA XV
VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO, VALORES MÁXIMO, MÍNIMO E
VARIAÇÃO PERCENTUAL DOS PARÂMETROS HEMODINÂMICOS DOS
PACIENTES DOS DOIS GRUPOS.

GRUPO A

	CARGA DO EXERCÍCIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
FC (bpm)	0	74.1	12.6	54.0	107.0
	50	110.0	14.3	89.0	139.0
	100	150.0	23.9	113.0	193.0
D1FC	48,44%				
D2FC	102,42%				
AD (mmHg)	0	4.4	3.0	1.0	10.0
	50	4.6	1.7	2.0	7.0
	100	3.7	0.7	2.0	12.0
D1AD	4,50%				
D2AD	-15,90%				
PPS (mmHg)	0	21.3	4.9	14.0	30.0
	50	31.5	5.0	23.0	39.0
	100	29.4	5.3	18.0	37.0
D1PPS	47,88%				
D2PPS	38,02%				
PPM (mmHg)	0	14.8	3.6	10.0	21.0
	50	23.8	3.9	18.0	32.0
	100	21.6	5.2	11.0	30.0
D1PPM	60,81%				
D2PPM	47,29%				
PPD (mmHg)	0	9.6	2.4	5.0	13.0
	50	17.1	3.9	11.0	26.0
	100	17.2	6.3	9.0	29.0
D1PPD	78,43%				
D2PPD	79,16%				
CP (mmHg)	0	8.0	5.7	3.0	14.0
	50	14.3	8.8	7.0	41.0
	100	12.6	6.3	1.0	22.0
D1CP	78,75%				
D2CP	57,50%				
PSA (mmHg)	0	173.2	26.5	148.0	240.0
	50	202.1	30.4	164.0	290.0
	100	207.8	33.6	151.0	276.0
D1PSA	16,68%				
D2PSA	19,97%				

CONTINUAÇÃO TABELA XV - GRUPO A

	CARGA DO EXERCÍCIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
PMA (mmHg)	0	134.4	17.1	114.0	181.0
	50	157.6	24.5	123.0	228.0
	100	158.1	24.2	124.0	214.0
D1PMA	17,26%				
D2PMA	17,63%				
PDA (mmHg)	0	105.6	14.3	76.0	139.0
	50	124.0	19.2	95.0	176.0
	100	121.9	19.0	101.0	162.0
D1PDA	17,42%				
D2PDA	15,43%				
IS (ml/m ²)	0	39.6	11.6	27.8	72.3
	50	50.9	23.9	31.6	130.0
	100	49.4	26.1	26.2	138.0
D1IS	28,53%				
D2IS	24,74%				
IC (l/min.m ²)	0	2.8	0.7	1.5	4.7
	50	5.7	2.6	2.9	14.4
	100	7.2	3.3	3.2	18.3
D1IC	103,57%				
D2IC	164,28%				
TVD (g/m ²)	0	5.8	2.9	3.0	13.8
	50	13.3	6.6	7.5	33.6
	100	11.9	7.4	4.6	35.7
D1TVD	129,31%				
D2TVD	105,34%				
TVE (g/m ²)	0	68.0	18.4	42.3	113.0
	50	104.5	58.4	57.5	295.2
	100	99.6	51.3	46.6	251.6
D1TVE	53,53%				
D2TVE	46,47%				

CONTINUAÇÃO TABELA XV - GRUPO A

	CARGA DO EXERCÍCIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
RVS	0	25.9	7.2	15.6	15.6
(mmHg.min/l)	50	17.6	6.3	6.3	33.2
	100	14.0	4.3	4.8	23.2
D1RVS	-32,04%				
D2RVS	-45,94%				
RAP	0	1.5	0.6	0.5	2.7
(mmHg.min/l)	50	1.2	0.6	0.1	2.5
	100	0.9	0.5	0.1	2.0
D1RAP	-19,13%				
D2RAP	-45,91%				

FC=Freqüência Cardíaca; AD=Pressão Média do Átrio Direiro; PPS=Pressão Arterial Pulmonar Sitólica; PPM=Pressão Arterial Pulmonar Média; PPD=Pressão Arterial Pulmonar Diastólica; CP=Pressão Capilar Pulmonar Média; PSA=Pressão Arterial Sistólica Aorta ; PDA=Pressão Arterial Diastólica Aorta ; PMA=Pressão Arterial Média Aorta; IS=Índice Sistólico; IC=Índice Cardíaco; TVD=Trabalho Ventriculo Direito; TVE=Trabalho Ventriculo Esquerdo; RVS= Resistência Vascular Sistêmica; RAP=Resistência Arteriolar Pulmonar; D1=Variação percentual entre o repouso e o exercício 50W/S; D2=Variação percentual entre o repouso e o exercício 100W/S.

**TABELA XV
(CONTINUAÇÃO)**

**VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO, VALORES MÁXIMO, MÍNIMO E
VARIAÇÃO PERCENTUAL DOS PARAMENTROS HEMODINÂMICOS
DOS PACIENTES DOS DOIS GRUPOS.**

GRUPO B

	CARGA DO EXERCÍCIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
FC (bpm)	0	85.2	10.4	69.0	105.0
	50	119.0	14.4	86.0	139.0
	100	151.2	25.6	103.0	106.0
D1FC	39,67%				
D2FC	77,46%				
AD (mmHg)	0	3.5	2.2	0.0	7.0
	50	6.3	4.4	0.0	17.0
	100	6.3	4.1	1.0	14.0
D1AD	80%				
D2AD	80%				
PPS (mmHg)	0	22.9	5.5	15.0	38.0
	50	43.9	12.0	29.0	64.0
	100	46.2	6.4	38.0	59.0
D1PPS	90,82%				
D2PPS	105,67%				
PPM (mmHg)	0	15.6	3.7	10.0	24.0
	50	33.5	10.0	21.0	55.0
	100	35.1	7.9	22.0	49.0
D1PPM	91,70%				
D2PPM	101,74%				
PPD (mmHg)	0	10.8	2.9	6.0	15.0
	50	23.2	9.8	5.0	43.0
	100	28.7	8.4	11.0	43.0
D1PPD	114,81%				
D2PPD	165,70%				
CP (mmHg)	0	7.5	3.2	1.0	12.0
	50	19.9	11.2	2.0	40.0
	100	18.4	13.0	2.0	43.0
D1CP	165,33%				
D2CP	145,35%				

CONTINUAÇÃO TABELA XV - GRUPO B

	CARGA DO EXERCÍCIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
PSA (mmHg)	0	184.1	22.4	157.0	240.0
	50	223.1	35.4	164.0	193.0
	100	239.7	33.0	197.0	317.0
D1PSA	21,19%				
D2PSA	30,20%				
PSA (mmHg)	0	139.2	16.8	124.0	187.0
	50	171.7	25.2	142.0	232.0
	100	179.0	26.1	150.0	247.0
D1PMA	23,52%				
D2PMA	28,77%				
PDA (mmHg)	0	107.3	14.9	90.0	147.0
	50	131.9	17.4	108.0	178.0
	100	132.7	21.9	104.0	187.0
D1PDA	22,92%				
D2PDA	23,67%				
IS (ml/m ²)	0	29.1	5.5	19.1	40.0
	50	38.4	12.4	21.2	62.5
	100	35.7	15.2	10.4	69.0
D1IS	31,95%				
D2IS	22,68%				
IC (l/min.m ²)	0	2.5	0.6	1.6	4.2
	50	4.5	1.3	2.4	7.5
	100	5.1	1.6	2.4	8.4
D1IC	84%				
D1IC	104%				
TVD (g/m ²)	0	7.8	11.6	2.8	48.0
	50	13.1	6.1	6.1	28.0
	100	14.0	7.3	3.3	32.8
D1TVD	67,94%				
D2TVD	79,48%				
TVE (g/m ²)	0	52.3	8.8	31.4	67.1
	50	70.7	35.2	11.5	160.2
	100	72.9	29.5	23.0	118.2
D1TVE	35,18%				
D2TVE	39,38%				

CONTINUAÇÃO TABELA XV - GRUPO B

	CARGA DO EXERCÍCIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
RVS (mmHg.min/l)	0	33.1	10.1	15.4	49.1
	50	23.2	7.4	9.5	34.2
	100	20.1	7.7	8.7	37.7
D1RVS	-32,99%				
D2RVS	-40,47%				
RAP (mmHg.min/l)	0	2.0	0.9	0.5	3.7
	50	1.5	1.0	0.2	3.3
	100	2.2	1.1	0.1	3.9
D1RAP	-25%				
D2RAP	12,5%				

FC=Freqüência Cardíaca; AD=Pressão Média do Átrio Direiro; PPS=Pressão Arterial Pulmonar Sistólica; PPM=Pressão Arterial Pulmonar Média; PPD=Pressão Arterial Pulmonar Diastólica; CP=Pressão Capilar Pulmonar Média; PSA=Pressão Arterial Sistólica Aorta ; PDA=Pressão Arterial Diastólica Aorta ; PMA=Pressão Arterial Média Aorta; IS=Índice Sistólico; IC=Índice Cardíaco; TVD=Trabalho Ventriculo Direito; TVE=Trabalho Ventriculo Esquerdo; RVS=Resistência Vascular Sistêmica; RAP=Resistência Arteriolar Pulmonar; D1=Variação percentual entre o repouso e o exercício 50W/S; D2=Variação percentual entre o repouso e o exercício 100W/S.