SILVIA REGINA BARRILE

RESPOSTA PRESSÓRICA E BIOQUÍMICA DE INDIVÍDUOS HIPERTENSOS MEDICADOS, SUBMETIDOS A PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO AERÓBIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

BOTUCATU – 2003

SILVIA REGINA BARRILE

RESPOSTA PRESSÓRICA E BIOQUÍMICA DE INDIVÍDUOS HIPERTENSOS MEDICADOS, SUBMETIDOS A PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO AERÓBIO

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Fisiopatologia em Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Botucatu, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Fisiopatologia em Clínica Médica.
Área de Concentração: Nefrologia.
Orientador: Prof. Dr. Roberto J. S. Franco
Co-orientador: Prof. Dr. Paulo H. Waib

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

BOTUCATU – 2003

AVALIAÇÃO

Nome da autora: Silvia Regina Barrile

Título: Resposta pressórica e bioquímica de indivíduos hipertensos medicados, submetidos a programa de treinamento físico aeróbio.

Objetivo: O presente estudo objetivou analisar, retrospectivamente, a variação pressórica e bioquímica, em indivíduos hipertensos essenciais, medicados, submetidos a treinamento aeróbio, num período de 12 a 18 semanas, de acordo com freqüência semanal ao protocolo e variáveis como idade, índice de massa corpórea e classificação pressórica dos indivíduos.

Nome da Instituição: Universidade Estadual Paulista – UNESP

Área de Concentração: Nefrologia

Data da aprovação:

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela luz do conhecimento.

Aos meus pais, Antonio Barrile e Aparecida Nunes da Silva Barrile, por me ensinarem o valor da honestidade e da igualdade, pela possibilidade da vida e pelo que sou.

Ao meu esposo, Rinaldo Correr, pelo carinho e apoio nos momentos de decisões e pelo diálogo tantas vezes necessário.

Aos meus irmãos, Luis Carlos e Ana Maria, pela confiança em mim e no meu crescimento profissional.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Roberto da Silva Franco, e ao meu co-orientador, Prof. Dr. Paulo Henrique Waib, pela dedicação e orientação neste trabalho e na carreira acadêmica.

Ao Prof. Dr. Roberto Carlos Padovani, pela orientação e esclarecimentos na análise estatística.

À Universidade do Sagrado Coração, em especial à Prof.ª Ms. Ir. Marisabel Leite, pelo apoio e oportunidades que me concedeu no decorrer do processo de doutoramento.

Ao amigo Prof. Dr. Alberto de Vitta, pela interlocução no longo processo de construção do doutorado. Às amigas Prof.ª Ms. Marta Helena Souza De Conti, Prof.ª Kilza Alessandra S. C. Martinez, Prof.ª Ms. Mônica Maria Emi Aoki Inoue, Prof.ª Ms. Fabiana C. F. de Vitta, pela amizade, e pela certeza do apoio em cada momento.

Em especial, aos pacientes do programa de atendimento ao paciente hipertenso, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

RESUMO

O exercício físico aeróbio tem sido proposto como medida não medicamentosa para o tratamento da hipertensão. Apesar de existirem trabalhos científicos realizados nesta área, pouco se sabe a respeito do acompanhamento de indivíduos hipertensos em campo aberto, em seu dia-a-dia e sobre a resposta a programas oferecidos em clínicas e hospitais. O objetivo deste estudo foi analisar a variação pressórica e bioquímica, em indivíduos hipertensos essenciais, medicados, submetidos a treinamento com exercícios aeróbios acompanhados num programa de atendimento ao paciente hipertenso, na Clínica-escola da Fisioterapia da Universidade do Sagrado Coração, na cidade de Bauru, de 1997 a 2002. Foram incluídos neste estudo 42 indivíduos adultos hipertensos essenciais, de leve a moderado (140mmHg ≤ PAS ≤ 179mmHg e/ou 90mmHg ≤ PAD ≤ 109mmHg), medicados, sedentários, de 57,9 ± 8,18 anos. Foram realizadas, pré e pós-treinamento físico, avaliações antropométricas, análise bioquímica (colesterol total e frações, triglicerídeos, glicose, sódio, potássio, cálcio, creatinina, uréia e ácido úrico) e pressórica em, pelo menos, 3 medidas da pressão arterial em dias diferentes. O protocolo do programa consistiu de sessões em 40 minutos de atividade física de 60 a 85% da freqüência cardíaca máxima, precedido por aquecimento e, posteriormente, alongamento e relaxamento, por, pelo menos, 12 semanas. Realizou-se análise estatística de 42 indivíduos e subgrupos de acordo com a freqüência semanal. Para variáveis paramétricas foi utilizado teste *t-student,* e, para variáveis não paramétricas foram utilizados *Wilcoxon,* para amostras dependentes e *Mann Whitney*, para amostras independentes. A análise estatística foi feita utilizando-se o programa *StatView 5* (SAS Institute Inc., Cary, NC). Houve diminuição significativa da pressão arterial sistólica e diastólica de 132,47 ± 11,43mmHg para 125,8 ± 8,39mmHg e de 83,17 ± 4,67mmHg para 79,67 ± 6,5mmHg, respectivamente, assim como da glicemia, colesterol total, VLDL-colesterol, e triglicerídeo dos 42 indivíduos. Após subdivisão, as respostas pressóricas foram dependentes da freqüência semanal ao programa de condicionamento físico, incluindo o LDL-colesterol que reduziu apenas no grupo que teve freqüência maior ou igual a 3 vezes por semana. No subgrupo que freqüentou ≥ 3x/semana, a redução da pressão arterial sistólica foi de 135,39 ± 12,41mmHg para 123,66 ± 8,97mmHg, e da pressão diastólica foi de 82,16 ± 6,17mmHg para 76,66 ± 3,5mmHg, e, assim como a glicemia, foram independentes do índice de massa corpórea inicial e da perda de peso corporal ao final do protoloco. Concluiu-se que ao final do programa de treinamento, houve diminuição da pressão arterial, assim como melhora da glicemia e lipidemia em indivíduos que realizaram exercício aeróbio pelo menos 3x/semana, regularmente, com supervisão, independentemente da perda de peso corporal.

Palavras-Chave: Exercício aeróbio; Hipertensão; Resposta hipotensora

ABSTRACT

The aerobic exercise has been proposed as a non-medication treatment for hypertension. Although there are scientific researches done in this area, little is known about the follow-up of the free-living hypertensives and the feedback to controlled program offered in clinics and hospitals. The objective of this study was to analyse of the blood pressure and biochemical variations, in hypertension medicated individuals, submitted aerobic exercises in a hypertension program developed at the clinic-school of physiotherapy from Universidade do Sagrado Coração, in the city of Bauru, from 1997 to 2002. Forty-two light-to-moderate-hypertensive (140 mmHg ≤ SBP ≤ 179 mmHg and/or 90 mmHg ≤ DBP ≤ 109 mmHg) and sedentary adults, aged from 57,9±8,18 years old were studied and medicated. Anthropometrics assessment, blood pressure verification at least 3 times a week in different days, biochemical analysis (total cholesterol and fractions, triglyceride, glucose, sodium, potassium, calcium, creatinine, urea and uric acid) were made before and after controlled physical exercises. The protocol of the program consisted of 40-minute sessions of physical activity from 60% to 85% of the maximum Heart Rate (HR), preceded by warming up session and followed by stretching and relaxing sessions, for a period of 12 weeks. Statistic analysis was done in 42 individuals and in subgroups according to their weekly attendance. The T-student test was used for parametric variables. Wilcoxon for dependent non-parametric samples, and Mann Whitney for independent samples. The statistical analysis was done using the program Stat View 5 (SAS Institute Inc., Cary, NC). There was a significant decrease in the Systolic Blood Pressure (SBP) from 132,47±11,43 to 125,8±8,39 mmHg and Diastolic BP, as well as the glycemia, total cholesterol, VLDL-cholesterol, and triglyceride of the individuals. After the subdivision, the pressure answers depended on the weekly attendance to the program of physical exercises, including the LDL-cholesterol, which had a decrease only in the group whose attendance, was equal or superior to 3 times a week. In these subgroup, the reduction in the SBP was from 135,39±12,41 mmHg to 123,66±8,97 mmHg and in the DBP was from 82,16±6,17 mmHg to 76,66± 3,5 mmHg, as well as the glycemia make up independently of the initial body mass index, and the loss of body weight at the end of the protocol. At the end of the training program, it was concluded that there was not only a decrease in the blood pressure, but also an improvement in the glycemia and the lipaemia levels with the individuals who had had regular and supervised exercises at least 3 times a week, independently from the loss of body weight.

Key Words: Aerobic exercise; Hypertension; Hypotension response

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características hemodinâmicas, antropométricas e bioquímicas dos indivíduos hipertensos no momento inicial (M1)..... 28

Tabela 2 – Características hemodinâmicas, antropométricas e bioquímicas dos indivíduos hipertensos no final do protocolo (M2) e a variação dos resultados do início ao final do protocolo de exercício físico aeróbio, com a análise estatística..... 30

Tabela 3 – Análise das variáveis hemodinâmicas, antropométricas e bioquímicas dos grupos G1 (≥ 3 x/semana) e G2 (< 3 x/semana), estabelecidos de acordo com a freqüência semanal ao programa de exercício, no momento inicial.... 33

Tabela 4 – Classificação (M1) e reclassificação (M2) dos indivíduos (n = 42), de acordo com as IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2002..... 39

Tabela 5 – Características hemodinâmicas, antropométrica e bioquímicas dos indivíduos hipertensos com freqüência semanal ≥ 3 vezes por semana, do G1Ob com o IMC ≥ 30kg/m^2, e do G1Sp com IMC < 30kg/m^2, no momento inicial. 42

Tabela 6 – Características dos indivíduos hipertensos com freqüência semanal ≥ 3 vezes por semana, do G1id com idade ≥ 60 anos, e do G1nid com idade < 60 anos, no momento inicial..... 47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do programa de atendimento ao paciente hipertenso, constando descrição dos procedimentos, atividades realizadas e momentos, sendo o momento 1 (M1), no inicio do programa e momento 2 (M2), ao final do programa..... 25

Figura 2 – Gráfico de linha representando variáveis bioquímicas, como glicose, colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol e triglicerídeo, nos momentos iniciais (M1) e finais (M2), do grupo G1 (≥ 3 x/semana) e do grupo G2 (< 3 x/semana). (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa, * P = 0,04; ** P = 0,03; *** P = 0,01; **** P = 0,0004)..... 35

Figura 3 – Representação gráfica em barra, da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD), no momento inicial (M1) e após protocolo de exercício aeróbio (M2), do grupo G1 (≥ 3 x/semana) e do grupo G2 (< 3 x/semana). (* P = 0,0001; ** P = 0,0008)..... 37

Figura 4 – Gráfico de barra representando a classificação (M1) e a reclassificação (M2) dos indivíduos do grupo com freqüência ≥ 3 vezes por semana (n = 22) e < 3x/semana (n = 20), de acordo com as IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2002..... 41

Figura 5 – Gráfico das variáveis lipídicas (colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol, HDL-colesterol e triglicerídeo) do G1Ob e G1Sp, antes e após protocolo de exercícios aeróbios. (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: * P = 0,05; ** P = 0,04; *** P = 0,02; **** P = 0,001)..... 44

Figura 6 – Gráfico de barra representando a variação da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD), após protocolo de exercício físico aeróbio, do G1Ob, formado por indivíduos obesos e do G1Sp, formado por indivíduos sobrepesos (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: * P = 0,02; ** P = 0,008; *** P = 0,007; **** P = 0,003)..... 45

Figura 7 – Gráfico das variáveis lipídicas (colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol, HDL-colesterol e triglicerídeo) do G1id e G1nid, antes (M1) e após (M2) protocolo de exercício aeróbio. (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: *P=0,01; **P=0,004)..... 48

Figura 8 – Variação da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD), após protocolo de exercício físico aeróbio, dos grupos G1id e G1nid. (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: * P = 0,003; ** P < 0,0001; t P = 0,06; ŧ P = 0,0506)..... 49

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

1 INTRODUÇÃO..... 01

2 REVISÃO DE LITERATURA..... 03

2.1 Exercício e hipertensão..... 03

2.2 Fontes de variação de resposta pressórica ao treinamento físico aeróbio..... 04

Duração do estudo..... 04

Freqüência semanal de treinamento..... 06

Tempo de duração de cada sessão de treinamento..... 07

Intensidade do treinamento..... 08

2.3 Fatores individuais que influenciam a variação da resposta pressórica..... 09

Idade..... 09

Massa corporal..... 10

Níveis pressóricos iniciais..... 11

2.4 Resposta bioquímica ao exercício físico aeróbio..... 12

Lipídeos séricos..... 12

Glicemia..... 13

3 OBJETIVOS..... 15

4 MÉTODOLOGIA..... 16

4.1 Indivíduos..... 16

Critérios de inclusão para o estudo..... 17

Critérios de exclusão..... 18

Distribuição dos indivíduos em subgrupos..... 18

4.2 Procedimentos..... 19

Avaliação clínica..... 19

Medida clínica da pressão arterial e freqüência cardíaca..... 20

Exames bioquímicos..... 21

Avaliação antropométrica..... 22
Protocolo de treinamento físico aeróbio..... 22
Atividade de orientação ao paciente..... 24
Local de realização do estudo..... 24
4.3 Análise estatística..... 25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 27
5.1 Características iniciais da amostra total..... 27
5.2 Análise do grupo total ao final do protocolo de exercício aeróbio. 29
5.3 Análise de acordo com a freqüência semanal ao protocolo de exercício aeróbio..... 32
5.3.1 Análise qualitativa da pressão arterial ao final do protocolo de exercício aeróbio, de acordo com as IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2002)..... 39
5.3.2 Análise do grupo 1, de acordo com o índice de massa corpórea (IMC)..... 42
5.3.3 Análise do grupo 1, de acordo com a idade (idade ≥ 60 anos e idade < 60 anos)..... 46
5.4 Limitações do estudo..... 51
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 54
ANEXOS..... 60

1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial essencial (HAE) é uma condição polimórfica e poligênica. Sua terapêutica vai desde a mudança no estilo de vida, como dieta e exercício, até medicamentos que interagem de maneira e graus variados (IV Diretrizes da Sociedade Brasileira de Hipertensão).

A alta prevalência da hipertensão arterial e seu poderoso impacto sobre a incidência de doença cardiovascular de etiologia aterosclerótica e de lesões em órgãos alvos são indicativos de alta prioridade para a sua detecção e o seu tratamento.

Sua terapêutica inclui tanto medidas não-medicamentosas isoladas, quanto associadas a fármacos anti-hipertensivos. Das medidas não-medicamentosas, pode-se destacar o exercício físico, que, além dos baixos custos, promove melhora da qualidade de vida.

Embora o condicionamento físico aeróbio tenha papel importante na resposta hipotensora e existirem vários trabalhos científicos realizados nessa área, pouco se sabe sobre o acompanhamento de indivíduos hipertensos em programa desenvolvido fora do ambiente de laboratório, como prática clínica voltada para o seu dia-a-dia, bem como sobre a resposta a programas oferecidos em clínicas e hospitais.

Todos os estudos a esse respeito existem para confirmar por meio de evidências clínicas, os benefícios do exercício físico aeróbio para o hipertenso. Será que, na prática clínica, esses indivíduos teriam respostas semelhantes aos estudos controlados em laboratórios,

apresentados na literatura? Os protocolos estudados em laboratório seriam passíveis de reprodutibilidade em campo aberto? O exercício físico traria benefícios adicionais ao indivíduo hipertenso medicado? Mesmo em condições não ideais, ocorre resposta frente ao exercício físico?

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Exercício e hipertensão

Estudos clínicos e epidemiológicos têm demonstrado o efeito anti-hipertensivo do treinamento físico aeróbio. Entretanto, nem todos os estudos mostram as mesmas respostas da pressão arterial (PA) em indivíduos hipertensos submetidos a exercício físico aeróbio. Esse efeito pode ser variável conforme o protocolo experimental, principalmente no que se refere à interação entre freqüência, intensidade e duração (Fagard, 1990, 1995), e referente ao indivíduo, como pressão arterial basal e forma de avaliação da pressão arterial (Fagard, 1995).

São vários os mecanismos propostos para o efeito anti-hipertensivo do treinamento físico aeróbio (Arakawa, 1993). Estão incluídos aspectos hormonais como atividade da renina, atividade nervosa simpática, nível de peptídeo natriurético atrial e características que resultam da interação genética-meio ambiente, como a sensibilidade ao sal e à ação insulínica.

Tendo em vista os objetivos do presente estudo, é necessário discorrer sobre alguns fatores importantes que podem influenciar a eficácia do treinamento aeróbio sobre os níveis pressóricos em hipertensos essenciais.

2.2 Fontes de variação da resposta pressórica ao treinamento físico aeróbio

As fontes de variação da resposta pressórica induzida pelo treinamento físico aeróbio poderiam estar relacionadas com o próprio protocolo e com variações individuais. As características relevantes dos protocolos de treinamento são: tempo de duração, freqüência semanal, duração das sessões e intensidade do exercício.

As características individuais mais importantes são: idade do indivíduo, índice de massa corpórea e níveis pressóricos iniciais.

Duração do estudo

O exercício aeróbio pode provocar queda dos níveis pressóricos já na segunda semana de treinamento. A diminuição da pressão arterial, após duas semanas de condicionamento foi acompanhada pela diminuição do índice de resistência vascular periférica total, enquanto que a norepinefrina plasmática teve velocidade de queda mais lenta após quatro semanas, contribuindo para a manutenção da resposta anti-hipertensiva a longo prazo, para o exercício regular (Meredith et al., 1990).

Motoyama et al. (1998), utilizando um protocolo de nove meses, observaram redução significativa da pressão arterial em indivíduos

hipertensos, ocorrida a partir do terceiro mês de treinamento. A partir desse momento, com a continuidade do treinamento de exercícios aeróbios, a pressão arterial se estabilizou. Tal diferença na resposta pressórica desses estudos, pode estar relacionada ao perfil dos indivíduos e ao protocolo utilizado.

Meredith et al. (1990) utilizaram um protocolo de três vezes por semana, de 60 a 70% da carga máxima, em bicicleta, em indivíduos normotensos com idade média de 21 anos. Já o protocolo utilizado por Motoyama et al. (1998) consistiu de 5,2 ± 1,4 vezes por semana, em média, com intensidade no limiar de lactato, em esteira, realizado por indivíduos idosos com idade média de 73 anos.

Fagard (1995), em uma revisão de 48 estudos longitudinais de intervenção, controlados, relata que a duração do treinamento aeróbio foi de 4 a 68 semanas com média de 16 semanas.

A redução da atividade nervosa simpática é um dos fenômenos que podem ocorrer durante o treinamento físico aeróbio e é descrita como sendo responsável por, pelo menos, parte da redução pressórica (Urata et al., 1987; Meredith et al., 1990; Grassi et al., 1992; Tashiro et al., 1993; Dubbert et al. 1994).

A diminuição na atividade simpática associada à queda pressórica pós-exercício está vinculada ao nível basal simpático, isto é, quanto maior a atividade simpática basal, maior a sua redução pós-treinamento (Duncan et al., 1985; Grassi et al., 1992). Essa diminuição da atividade simpática poderia ser responsável pela queda na atividade da renina

plasmática, observada após treinamento físico (Tashiro et al., 1993; Dubbert et al., 1994), mas isso é alvo de controvérsias (Nelson et al., 1986).

Diante do exposto, concluiu-se que para os estudos terem efeitos consistentes, um protocolo deve ter duração suficiente não apenas para o tempo de resposta pressórica, mas também metabólica e hormonal. Para que isso ocorra, outras variáveis devem ser controladas, como a freqüência, duração e intensidade do exercício.

Freqüência semanal de treinamento

A maioria dos estudos revisados utiliza a freqüência semanal de treinamento de três ou mais sessões de exercícios (Urata et al., 1987; Kinoshita et al., 1988; Hagberg et al., 1989; Meredith et al., 1990; Cox, 1991; Matsusaki et al., 1992; Koga et al., 1992; Tanaka et al., 1992; Tashiro et al., 1993; Miura et al., 1994; Dubbert et al., 1994; Gordon et al., 1997).

Estudo de Nelson et al. (1986) compararam protocolos de atividade física realizados em três e sete sessões por semana, em hipertensos, observaram diminuição significativa da pressão arterial, com ambas as freqüências, porém, significativamente maior quando realizado sete vezes (-11/-9mmHg X -16/-11mmHg). Contudo, a glicemia teve diminuição significativa nos indivíduos que realizaram os exercícios em

três sessões por semana, enquanto naqueles que realizaram sete vezes por semana não houve diferença significativa. Esses resultados sugerem que, do ponto de vista hemodinâmico, sete sessões por semana não trouxeram benefícios adicionais em relação a três sessões semanais.

Tempo de duração de cada sessão de treinamento

Numa revisão realizada por Fagard (1995), foram observados protocolos com cada sessão durando de 15 a 90 minutos. Sabe-se que essa diferença entre os protocolos é bastante significativa no que concerne à resposta pressórica.

Outros estudos relatam que, nos trabalhos, a duração de 60 minutos foi utilizada com maior freqüência (Duncan et al., 1985; Urata et al., 1987; Kinoshita et al., 1988; Hagberg et al., 1989; Matsusaki et al., 1992; Tashiro et al., 1993; Miura et al., 1994), incluindo 5 minutos iniciais de aquecimento, 50 minutos de atividade aeróbia e 5 minutos de desaquecimento. Outros trabalhos utilizaram tempo de duração menor, variando de 30 a 45 minutos (Nelson et al., 1986; Meredith et al., 1990; Dubbert et al., 1994; Gordon et al., 1997), com redução significativa da pressão arterial pós-exercício.

Ainda não foi identificada uma duração limiar por sessão capaz de induzir alterações cardiovasculares ideais. Todavia, é necessário um

determinado tempo para que ocorram adaptações fisiológicas capazes de reduzir a pressão arterial, frente ao exercício aeróbio submáximo.

Intensidade do treinamento

Kenney e Seals (1993), em revisão, observaram diminuição da pressão arterial por meio de treinamento submáximo. A intensidade do exercício foi referida como consumo máximo de oxigênio ($VO_{2max.}$), pico de consumo de oxigênio, freqüência cardíaca máxima predita para a idade e freqüência cardíaca de reserva.

Em um estudo realizado por Matsusaki et al. (1992), no qual investigaram diferentes intensidades de exercício sobre o mecanismo anti-hipertensivo, houve respostas diferentes em relação a duas intensidades. Observaram diminuição mais significativa da pressão arterial clínica nos indivíduos submetidos ao exercício de intensidade leve (50% $VO_{2máx}$), do que naqueles submetidos a cargas mais elevadas (75% $VO_{2máx}$).

Tashiro et al. (1993), comparando essas mesmas intensidades de exercício, observaram diminuição significativa da pressão arterial clínica em ambos os grupos, sem diferença entre eles. Contudo, indivíduos que realizaram atividade em cargas mais elevadas apresentaram níveis de pressões arteriais maiores durante o exercício, o que proporciona um fator de risco para os indivíduos hipertensos.

Assim, o treinamento físico aeróbio parece ser mais efetivo e seguro se for leve até moderado (Matsusaki, et al., 1992; Tashiro et al., 1993), ou seja, maior ou igual a 50% e menor que 75% do VO_{2max} (Cox, 1991; Tanaka, 1992).

As IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2002), recomendam exercícios aeróbios dinâmicos de intensidade moderada, realizados de três a cinco vezes por semana, com duração de 30 a 60 minutos contínuos.

2.3 Fatores individuais que influenciam a variação da resposta pressórica

Idade

Revisão recente, incluindo 15 estudos, revela que a maioria dos estudos que se propõe a analisar o efeito do exercício aeróbio em idosos, não tem um grupo-controle de indivíduos jovens para análise por faixa etária (Hagberg et al., 2000). Nessa revisão, os autores relatam que indivíduos de meia-idade (41 a 60 anos) respondem melhor aos efeitos do exercício aeróbio sobre a pressão arterial que indivíduos mais jovens (21 - 40 anos) e idosos (> 60 anos), embora todos tenham reduções pressóricas expressivas. Essa afirmação deve ser interpretada com cuidado, pois o número de jovens e idosos dos estudos é menor que o número de indivíduos do grupo de meia-idade.

A hipertensão arterial se estende desde o adolescente até o idoso (Orbach; Lowenthal, 1998). Portanto, o exercício físico aeróbio parece ser efetivo não só para indivíduos hipertensos idosos (Hagberg et al., 1989; Kaplan, 1993; Tanaka et al., 1998) como também para indivíduos mais jovens (Orbach e Lowenthal, 1998; Hagberg et al., 2000). Ou seja, independentemente da faixa etária, há benefícios com a prática de exercícios aeróbios para hipertensos.

Massa corporal

Em hipertensos obesos, o treinamento físico pode diminuir a pressão arterial independentemente da redução de peso (Gordon et al. 1997; Fagard, 1999). Em um estudo realizado por Gordon et al. (1997), no qual foram comparados três tipos de intervenção: exercício, dieta e exercício mais dieta, independentemente do tipo de intervenção, houve diminuição significativa da pressão arterial.

Blumenthal et al. (2000), estudando indivíduos com IMC ≥ 25kg/m^2, considerados sobrepeso e obesos, observaram maiores valores basais de pressão arterial diastólica e freqüência cardíaca nestes do que em indivíduos não obesos, com IMC < 25kg/m^2. O treinamento induziu mudanças de peso e diminuição do IMC ($p<0,001$) no sobrepeso, porém não no obeso. Já diminuição da PAS e PAD foi similar e significativa em ambos os grupos, isto é, houve diminuição da pressão arterial

independentemente do IMC inicial ou da alteração com o exercício. No entanto, houve maior diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica respectivamente, -7/-5mmHg e de -4/-4mmHg, em indivíduos que tiveram redução de peso, em relação àqueles que realizaram exercício sem apresentarem redução de peso.

Ao analisar os diferentes resultados encontrados na literatura, observam-se, também, diferenças no que diz respeito aos protocolos, como dieta e dieta e exercício, o que dificulta as comparações e reafirma a necessidade de protocolos criteriosos.

Níveis pressóricos iniciais

Um outro fator importante na diminuição da pressão arterial com o exercício aeróbio é o nível pressórico basal. Embora estudos demonstrem diminuição da pressão arterial em normotensos (Nelson et al., 1986; Arakawa et al., 1993), a resposta é mais pronunciada em indivíduos hipertensos (Fagard, 1990, 1995). A diminuição média da pressão arterial foi de -4/-4mmHg em normotensos e -11/-6mmHg em hipertensos. Resultados semelhantes foram apresentados em uma revisão feita por Kenney e Seals (1993) e em meta-análise realizada por Fernández e Vasquero (1997), os quais compararam hipertensos e hipertensos limítrofes. Esses grupos obtiveram quedas pressóricas de -10/-8mmHg e -6/-7mmHg, respectivamente.

Tais dados permitem concluir que indivíduos com maiores níveis iniciais de pressão arterial podem obter maiores diminuições de pressão arterial pós-condicionamento físico.

2.4 Resposta bioquímica ao exercício físico aeróbio

Lipídeos séricos

A resposta pressórica ao treinamento aeróbio parece não depender da lipidemia basal, porém, vários autores (Wood e Haskell, 1979; Pollock et al., 1986; Wood et al., 1991; Hardman 1996; Kokkinos et al., 1998) relatam a resposta lipidêmica ao treinamento físico aeróbio submáximo.

Wood e Haskell (1979) estudaram o papel de um extenso período de treinamento aeróbio nas alterações dos lipídeos e das lipoproteínas. Com base nesse estudo sugeriram que esse tipo de treinamento contribui para diminuição de lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL), de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e elevação de lipoproteína de alta densidade (HDL).

Nem sempre todos os estudos têm sido capazes de demonstrar essas alterações (Hagberg et al., 2000). Não está claro, portanto, se essas alterações são diretamente resultantes do exercício ou de concomitante modificação do estilo de vida (Pollock et al., 1986; Wood et al., 1991).

Kokkinos et al. (1998) monstraram, em um estudo realizado com 36 indivíduos americanos, negros, com hipertensão arterial essencial e idade entre 35 e 76 anos de idade, que, no grupo que praticou exercício físico moderado por dezesseis semanas, três vezes por semana, com intensidade de 60% a 80% da freqüência cardíaca máxima, não houve mudança na massa corpórea, mas a taxa de HDL colesterol foi incrementada em 10%.

Glicemia

O exercício físico aeróbio realizado regularmente pode melhorar a sensibilidade à insulina em indivíduos normotensos (Dengel et al., 1996) e em pacientes hipertensos (Brown et al., 1997; Hagberg et al., 2000).

Hipertensos idosos submetidos a treinamento físico moderado (~70% VO_{2max}) por trinta e sete semanas obtiveram diminuição da norepinefrina plasmática associada à queda da insulinemia, enquanto naqueles submetidos a treinamento leve (~50% VO_{2max}), houve somente redução da norepinefrina, quando comparados aos grupos-controles (Hagberg et al., 1989). Esses dados indicam que a intensidade do treinamento é um fator determinante no efeito do exercício crônico sobre a sensibilidade à insulina.

Os mecanismos subjacentes ao efeito do exercício na sensibilidade à insulina parecem envolver o aumento de receptores para esse hormônio

nas células musculares. O resultado dessa modificação seria o maior transporte de glicose para dentro da célula, via Glut 4, que é um transportador de glicose dependente da ação da insulina, mantendo-se estável o nível de insulina, com melhora do quadro de resistência insulínica e hipertensão arterial (Hardman, 1995). Ocorre também melhora da utilização da glicose, sendo o exercício importante para a boa regulação desse mecanismo (Reaven, 1994), com mudanças na taxa de insulina/glicose, contribuindo para o melhor funcionamento metabólico (Hardman, 1995).

O exercício físico aeróbio realizado regularmente tem, ainda, papel importante na prevenção e no tratamento do diabetes *mellitus* não insulino dependente, pois aumenta a sensibilidade insulínica (Horton, 1991; Blair et al., 1996; Dengel et al., 1996). Esse fato é observado em indivíduos hipertensos (Brown et al., 1997; Hagberg et al., 2000), independentemente da perda de peso (Hagberg et al., 2000).

3 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O presente estudo objetivou analisar a variação pressórica e bioquímica, em indivíduos hipertensos essenciais, medicados, submetidos a treinamento aeróbio, num período de 12 a 18 semanas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o efeito do treinamento aeróbio de acordo com freqüência semanal ao protocolo.
- Analisar o efeito do treinamento aeróbio de acordo com variáveis individuais, como idade, índice de massa corpórea e classificação pressórica inicial dos indivíduos.

4 METODOLOGIA

Este é um estudo transversal, no qual foi analisado um programa de atendimento ao paciente hipertenso. Esse programa é oferecido na Clínica-escola de Fisioterapia da Universidade do Sagrado Coração, desde 1997, como parte integrante do sistema de ensino de graduação, o qual busca integrar as dimensões do ensino, pesquisa e extensão.

4.1 Indivíduos

Foram incluídos neste estudo 42 indivíduos adultos hipertensos essenciais de leve a moderado (140mmHg ≤ PAS ≤ 179mmHg e/ou 90mmHg ≤ PAD ≤ 109mmHg) (VI Joint, 1997; IV Diretrizes da Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial, 2002), medicados, sedentários, independentemente do sexo (Kenney e Seals, 1993; Pescatello et al., 1999), com idade média de 57,9±8,18 anos, acompanhados no grupo de Cardiologia do Estágio Supervisionado, na Clínica de Fisioterapia da Universidade do Sagrado Coração, na cidade de Bauru, onde assinaram o termo de consentimento esclarecido para participação do atendimento fisioterapêutico (Anexo 1).

Todos os indivíduos foram submetidos à avaliação médica antes da inclusão no programa, para detecção de condições que contra-indicassem a atividade física proposta. Eram saudáveis e estavam aptos para realizar

o treinamento aeróbio proposto. Os aspectos éticos do estudo foram contemplados e encaminhados para aprovação ao Comitê de Ética da Universidade do Sagrado Coração, juntamente com a Carta de Consentimento.

Critérios de inclusão para o estudo

Neste estudo, incluíram-se apenas os indivíduos hipertensos, controlados ou não, que haviam participado de, pelo menos 12 semanas do programa com protocolo de exercício aeróbio, com avaliação inicial e final completa, sem alteração na quantidade ou qualidade do medicamento já utilizado pelo paciente e que não tiveram variação na medicação durante período de análise.

Todos faziam uso de algum tipo de medicamento anti-hipertensivo, como: inibidores da enzima conversora da angiotensina, bloqueadores dos canais de cálcio, diuréticos, betabloqueadores, simpaticolíticos de ação central, antagonista do receptor da angiotensina e agonista parcial alfa 2. O tratamento medicamentoso da pressão, da glicemia e da colesterolemia não dependiam do programa, o indivíduo era encaminhado pelo médico e fazia retornos periódicos a ele.

Critérios de exclusão

Foram excluídos do programa indivíduos que apresentassem sintomatologia ou níveis de pressão arterial elevados (estágio 3), formas secundárias de hipertensão arterial, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, doenças cardiovasculares, doença vascular periférica, disfunções valvares, doenças renais, insuficiência hepática, doenças endócrinas (excluindo diabetes *mellitus*), doenças neurológicas (incluindo seqüelas de acidente vascular cerebral), doenças pulmonares graves incapacitantes e patologias músculoesqueléticas, pois impediriam a prática do protocolo de atividade física.

Distribuição dos indivíduos em subgrupos

A posteriori, os 42 indivíduos selecionados para a análise foram divididos em subgrupos de acordo com a freqüência semanal ao protocolo de exercícios que é uma das fontes de variação para resposta pressórica frente treinamento físico aeróbio.

Para análise de acordo com a freqüência semanal do indivíduo ao protocolo foi estabelecida a freqüência de ≥ 3 vezes por semana, para G1 (n = 22) e de < 3 vezes por semana, para G2 (n = 20).

O grupo G1 foi, então, analisado conforme variáveis individuais, como a massa corporal (IMC ≥ 30kg/m^2 e IMC < 30kg/m^2), e a faixa etária (idade ≥ 60 e < 60 anos).

Para análise de acordo com a massa corporal, estabeleceu-se para G1Ob (obesos) o IMC ≥ 30kg/m^2 (n = 9) e para G1Sp (sobrepeso) o IMC < 30kg/m^2 (n = 13). Ainda, de acordo com a idade, foram considerados G1id para indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos (n = 12) e G1nid para indivíduos com idade inferior a 60 anos (n = 10).

A análise de acordo com a classificação clínica estabelecida pelas IV Diretrizes da Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial (2002) incluiu os 42 indivíduos.

4.2 Procedimentos (Figura 1)

Avaliação clínica

Todos os indivíduos foram submetidos à avaliação médica, antes da inclusão no programa, para detecção de condições que contra-indicassem a atividade física proposta. Neste momento, foram solicitados exames bioquímicos, eletrocardiograma em repouso e teste ergométrico, a fim de detectar possíveis alterações metabólicas e/ou cardíacas. Todos esses cuidados foram necessários para que o médico responsável autorizasse a liberação do paciente, por escrito, com segurança, a fim de

que pudesse integrar o grupo para realizar o protocolo de atividade aeróbia.

Medida clínica da pressão arterial e freqüência cardíaca

Para a realização das medidas da pressão arterial, o indivíduo permaneceu sentado em uma cadeira com suas costas apoiadas e seus braços despidos e apoiados ao nível do coração. Os indivíduos abstiveram-se de fumar ou de ingerir cafeína durante os 30 minutos que precederam a aferição. A aferição aconteceu depois de, pelo menos, 5 minutos de repouso. A freqüência cardíaca foi verificada, nos mesmos momentos da pressão arterial, utilizando o método de palpação da artéria radial. Esse procedimento era realizado diariamente, pré e pós cada sessão de exercício, por estagiários do 4.º ano do Curso de Fisioterapia, previamente treinados (Anexo 2).

As aferições foram feitas com um manômetro aneróide da marca "Lane Instruments", devidamente calibrado para garantir a precisão da mensuração. As pressões sistólicas e diastólicas corresponderam a 1.ª e 5.ª Fase de *Korotkof*, respectivamente.

Para a classificação da pressão arterial dos indivíduos, foram utilizadas as medidas de, pelo menos, 3 dias consecutivos da pressão arterial, segundo a recomendação das IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2002). Esse procedimento foi realizado no início

(M1) e no final (M2) do protocolo de exercício para análise estatística da pressão arterial.

Exames bioquímicos

Foram realizados exames laboratoriais pela manhã, com os indivíduos em jejum noturno de 12 horas. A coleta de sangue foi obtida mediante punção da veia antecubital com agulha e seringas descartáveis. Após a separação do soro ou plasma, esse material foi encaminhado para realização de análise bioquímica (glicose, colesterol total e frações, triglicerídeos, sódio, potássio, cálcio, creatinina, uréia e ácido úrico). Os exames bioquímicos foram feitos no início (M1) e no final (M2) do protocolo oferecido.

Utilizaram-se os seguintes métodos laboratoriais:

- Método Enzimático Automático: (glicose, colesterol total sérico, triglicerídeo sérico e ácido úrico sérico);
- Método de *Friedwald*: LDL-colesterol e VLDL-colesterol;
- Método de Precipitação: HDL-colesterol;
- Método Eletrodo Seletivo: sódio, cálcio e potássio sérico;
- Método Picrato Alcalino Automático: creatinina sérica;
- Método UV Automático: uréia plasmática.

Esses exames foram realizados no Laboratório de Análises Clínicas da Clínica-escola de Educação para a Saúde da Universidade do Sagrado Coração – USC.

Avaliação antropométrica

A avaliação antropométrica constou de avaliação do peso (kg) e da altura (m). O peso foi obtido usando balança antropométrica digital (FILIZOLA – SP) com precisão de 0,1kg, estando o indivíduo descalço e com o mínimo de roupa. A balança foi calibrada a cada medida (Guedes e Guedes, 1998). A altura, por sua vez, foi medida por fita milimetrada, de celulose inextensível, fixada na parede, com precisão de 0,5cm, estando o indivíduo descalço, de pés e calcanhares unidos, cabeça ereta e em plano horizontal, com esquadro móvel pousado suavemente sobre ela. O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado a partir das medidas do peso corporal em quilograma e estatura em metros pela fórmula IMC = peso/estatura^2 (kg/m^2) (Cronk e Roche, 1982), para análise da distribuição da massa corpórea (Anexo 2).

Protocolo de treinamento físico aeróbio

O protocolo de atividade física consistiu de 40 minutos de atividade física de 60 a 85% da freqüência cardíaca máxima prevista (Silva e Catai, 2000) em bicicleta ergométrica da marca "Kettler Stratos", em número de 6 bicicletas ou com caminhada nessa mesma intensidade. Por falta de material para manter o grupo todo num mesmo período foi necessário optar por uma ou outra atividade. Foi precedido

por 10 minutos de aquecimento, a fim de proporcionar aos indivíduos melhores condições fisiológicas para a realização da atividade física aeróbia. A atividade aeróbia foi seguida por 20 minutos de exercícios de alongamento geral e 10 minutos de relaxamento para voltar às condições iniciais e proporcionar ao indivíduo menores riscos de problemas musculares pós-exercícios.

A intensidade do exercício foi controlada pela freqüência cardíaca, verificada por um freqüencímetro da marca "Polar", ou pela palpação da artéria radial, durante toda a atividade aeróbia, com o objetivo de manter-se uma atividade submáxima. Por haver apenas quatro freqüencímetros, era necessário revezar o uso desse material entre os indivíduos. Essa atividade foi executada por estagiários do 4.º ano de Fisioterapia sob a supervisão do pesquisador. Antes e após cada sessão de exercício, foram verificadas a pressão arterial e a freqüência cardíaca, anotadas em protocolo individual (Anexo 2).

As sessões eram oferecidas 5 dias por semana (de 2.ª a 6.ª feira), no período da manhã, de fevereiro a junho e de agosto a dezembro, de 1997 a 2002. Eram realizadas duas sessões por dia, sendo atendidos 2 grupos de 12 indivíduos por dia. Cada período do programa consistiu de 12 a 18 semanas de condicionamento físico.

Após o estudo, esses indivíduos continuaram a ser atendidos no programa de atendimento ao paciente hipertenso, oferecido pelo estágio supervisionado em Fisioterapia Aplicada à Cardiologia do Curso de Fisioterapia da Universidade do Sagrado Coração – USC.

Atividade de orientação ao paciente

Palestras quinzenais de orientações fizeram parte do protocolo de atendimento aos pacientes, com o objetivo de esclarecer temas pertinentes à patologia e tratamento da hipertensão arterial. Foram abordados temas referentes a hipertensão, obesidade, diabetes *mellitus*, dislipidemia, benefícios do exercício e da alimentação saudável. Embora não seja uma variável controlada, essa atividade com caráter educacional tem sido prática essencial para a aderência ao tratamento.

Local de realização do estudo

O local de realização do estudo foi a Clínica de Fisioterapia da Universidade do Sagrado Coração, devido à facilidade de acesso, pelo fato de o pesquisador e seus colaboradores nela estudarem e porque a Universidade desenvolve trabalhos em ambulatório e de assistência comunitária. Outro ponto importante a considerar é que a clínica permite aos indivíduos participantes uma melhor disposição em área física, no que se refere à sala de verificação de pressão arterial e alongamento/relaxamento e à outra sala para a atividade aeróbia, propriamente dita. A temperatura e a umidade do ar foram mantidas estáveis, pois a clínica possui ar-condicionado central.

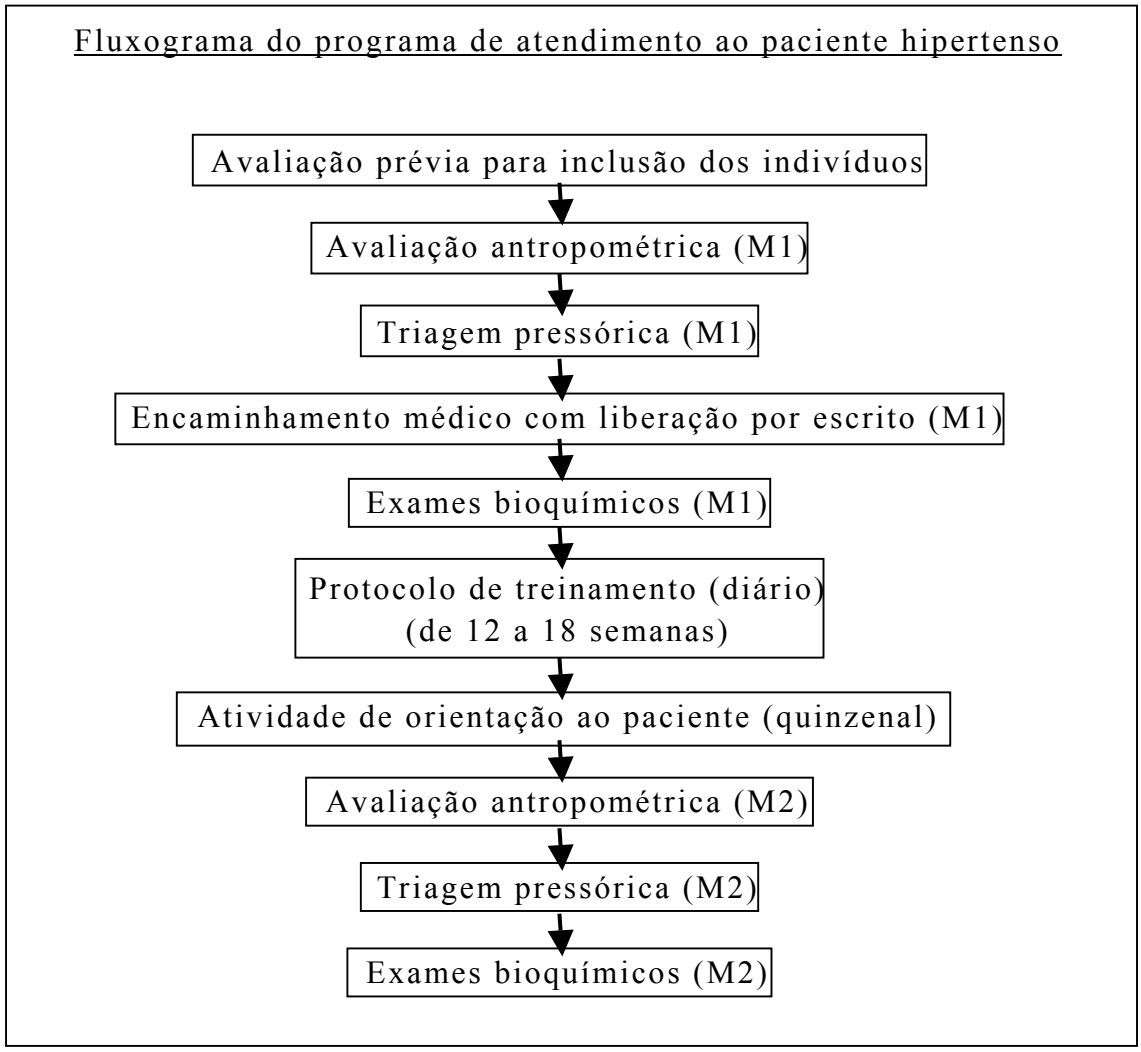


Figura 1 – Fluxograma do programa de atendimento ao paciente hipertenso, constando descrição dos procedimentos, atividades realizadas e momentos, sendo o momento 1 (M1), no inicio do programa e momento 2 (M2), ao final do programa

4.3 Análise estatística

Realizou-se análise de medidas repetidas de 42 indivíduos, utilizando teste *t-student* pareado para análise entre os momentos, das variáveis de distribuição paramétrica (distribuição normal), apresentadas em média ± desvio-padrão. Para análise de variáveis de distribuição não paramétrica (distribuição não normal) foi utilizado o teste de *Wilcoxon*

para amostras dependentes, para análise entre os momentos, apresentadas em mediana ± semi-amplitude interquartílica.

A fim de analisar a freqüência ao protocolo de exercícios, fez-se análise de medidas repetidas para 2 grupos independentes, utilizando teste *t-student*, pareado para análise entre os momentos, e não pareado para análise entre os grupos, análise de variáveis de distribuição paramétrica (distribuição normal), apresentadas em média ± desvio-padrão.

Para análise de variáveis de distribuição não paramétrica (distribuição não normal), foram utilizados os testes de *Wilcoxon* para duas amostras dependentes, para análise entre os momentos e teste de *Mann Whitney* para duas amostras independentes, para análise entre os grupos, apresentadas em mediana ± semi-amplitude interquartílica. A diferença foi considerada estatisticamente significante quando $P < 0,05$ (Curi, 1998). A análise estatística foi feita utilizando-se o programa *StatView 5* (SAS Institute Inc., Cary, NC).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Características iniciais da amostra total

As características iniciais dos 42 indivíduos estão descritas na Tabela 1. Em média, o grupo estava com a pressão arterial em níveis limítrofes (IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2002).

Todos faziam uso de algum tipo de medicamento anti-hipertensivo, 18 indivíduos faziam uso de inibidores da enzima conversora da angiotensina, 16 de diuréticos, 5 usavam bloqueadores dos canais de cálcio, 2, betabloqueadores, outros 2, simpaticolíticos de ação central, 3 faziam uso de antagonista do receptor da angiotensina e 1 indivíduo usava agonista parcial alfa-2. Destes, 5 indivíduos faziam uso de terapia combinada com uso de dois tipos de medicamento anti-hipertensivo.

Não houve para qualquer indivíduo do estudo, alteração quanto à quantidade ou qualidade do medicamento no período estudado. Mesmo em tratamento medicamentoso, nenhum indivíduo exibiu quaisquer queixas vasculares, como angina, sudorese fria, câimbra ou tontura. Nenhum indivíduo apresentou crise hipertensiva enquanto freqüentou o programa de atendimento ao paciente hipertenso.

Tabela 1 – Características hemodinâmicas, antropométricas e bioquímicas dos indivíduos hipertensos no momento inicial (M1).

(n = 42)	M1	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	57,90±8,18	31,00	77,00
Sexo	33 ♀ 9 ♂	-	-
IMC (kg/m^2)	30,88±4,84	21,80	42,00
PAS (mmHg)	132,47±11,43	102,30	158,00
PAD (mmHg) Md	83,17±4,67	70,00	102,70
FC (bpm)	75,63±9,63	56,70	102,00
Glicose (mg/dl) Md	103,50±14,0	54,00	214,00
Col. total (mg/dl)	215,54±36,11	141,00	308,00
LDL (mg/dl)	129,39±39,51	54,00	223,00
VLDL (mg/dl) Md	21,00±7,1	8,50	79,00
HDL (mg/dl)	54,14±12,61	30,00	90,00
TG (mg/dl)	144,59±72,09	51,00	327,00
Uréia (mg/dl)	35,10±8,7	20,00	55,00
Creatinina (mg/dl) Md	0,90±0,1	0,70	1,30
Ácido Úrico (mg/dl) Md	5,0±0,85	2,00	7,90
Sódio (meq/l)	139,10±5,0	132,00	153,00
Potássio (meq/l)	4,00±0,5	3,40	5,60
Cálcio (mg/dl)	1,10±0,2	0,70	1,30

Resultados apresentados em média ± desvio-padrão, mediana ± semi-amplitude interquartílica (Md), valores mínimos e máximos.

O grupo apresentou, em média, índice de massa corpórea >30kg/m^2, caracterizando-o como obeso (Consenso Latino-Americano de Obesidade, 1999). Os indivíduos apresentavam níveis de colesterolemia acima do desejável (> 200mg/dl) de acordo com as III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemia e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose (2001). O controle da pressão arterial, da glicemia e da colesterolemia era feito pelos médicos de cada indivíduo. Observa-se a variabilidade dos itens estudados, que reflete a heterogeneidade da amostra estudada.

Não houve a preocupação em estudar os indivíduos de acordo com o sexo. Kenney e Seals (1993) relataram que o efeito hipotensor do exercício ocorre tanto em homens quanto em mulheres. Hagberg et al.

(2000), num artigo de revisão, indicaram que a maioria dos trabalhos inclui ambos os sexos, apesar de a redução da pressão arterial com exercício ser maior e mais consistente nas mulheres. Dos 42 indivíduos, 9 eram do sexo masculino, 33, do sexo feminino. Dentre as mulheres, 31 eram menopausadas e 2 não. Vale ressaltar que após a menopausa ocorre um aumento da incidência de hipertensão arterial, tanto quanto nos homens (Pescatelo et al., 1999), e de doenças cardiovasculares, atribuídas à diminuição dos níveis de estrogênio (Sarabi et al., 1999).

5.2 Análise do grupo total ao final do protocolo de exercício aeróbio.

Observou-se diminuição significativa da pressão arterial sistólica e diastólica, da glicose sérica, do colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol e do triglicerídeo do grupo total, apesar da inclusão de indivíduos que não se exercitaram na freqüência ideal (Tabela 2).

Não houve alteração significativa do índice de massa corpórea. Esse resultado poderia ser esperado, uma vez que não houve intervenção nutricional (McArdle et al., 1998). Também não houve diferença significativa para outras variáveis bioquímicas como: uréia, creatinina, ácido úrico, sódio, potássio e cálcio.

Ocorreu diminuição significativa da glicemia com variação de 103,50 ± 14,0mg/dl para 98,50 ± 12,0mg/dl ($P < 0,05$). Houve alteração das lipoproteínas, com diminuição do colesterol total de 215,55 ±

36,12mg/dl para 196,69 ± 40,46mg/dl (P < 0,005), houve diminuição do LDL-colesterol, com variação de 129,39 ± 39,51mg/dl para 115,58 ± 39,33mg/dl (P < 0,05) e do VLDL-colesterol de 21,0 ± 7,10mg/dl para 19,0 ± 4,5mg/dl (P < 0,05). Também diminuíram significativamente os triglicerídeos de 144,60 ± 72,09mg/dl para 126,10 ± 58,34mg/dl (P < 0,05). Não ocorreu variação significativa para HDL colesterol.

O perfil bioquímico não interfere na resposta da pressão arterial ao exercício físico. Portanto, procurou-se analisar e discutir os resultados, conforme a freqüência semanal ao programa de exercícios.

A diminuição das pressões sistólica e diastólica, sofreu variação média de 6,67 ± 10,62mmHg e 3,17 ± 3,83mmHg, respectivamente.

Tabela 2 – Características hemodinâmicas, antropométricas e bioquímicas dos indivíduos hipertensos no final do protocolo (M2) e a variação dos resultados do início ao final do protocolo de exercício físico aeróbio, com a análise estatística.

(n = 42)	M1	M2	Δ	Valor de P (M1xM2)
IMC (kg/m^2)	30,88±4,84	30,72±4,79	0,16±0,75	P > 0,05
PAS (mmHg)	132,47±11,43	125,8±8,39	6,67±10,62	P < 0,001
PAD (mmHg) Md	83,17±4,67	79,67±6,50	3,17±3,83	P < 0,001
FC (mmHg)	75,63±9,63	74,99±9,65	0,63±7,68	P > 0,05
Glicose (mg/dl) Md	103,50±14,00	98,50±12,00	6,5±9,0	P < 0,05
Col. total (mg/dl)	215,54±36,11	196,69±40,46	18,86±35,17	P < 0,005
LDL (mg/dl)	129,39±39,51	115,58±39,33	13,81±33,32	P < 0,05
VLDL (mg/dl) Md	21,00±7,10	19,00±4,50	3,0±4,71	P < 0,05
HDL (mg/dl)	54,14±12,61	55,19±16,39	-1,05±15,52	P > 0,05
TG (mg/dl)	144,59±72,09	126,09±58,34	18,5±47,57	P < 0,05

Resultados apresentados em média ± desvio-padrão, mediana ± semi-amplitude interquartílica (Md) e a variação dos resultados de M1 para M2 (Δ).

Esses resultados são semelhantes àqueles apresentados em uma revisão de 48 estudos, realizada por Fagard (1995), na qual a queda da pressão arterial sistólica foi em média de 5,3mmHg e a da pressão arterial diastólica, de 4,8mmHg. Contudo, quando o autor analisa os resultados de seu estudo, de acordo com os níveis iniciais da pressão arterial, ele se refere à diminuição de 6mmHg da pressão arterial sistólica e de 7mmHg da pressão arterial diastólica, para indivíduos hipertensos limítrofes, bem como à diminuição de 10mmHg da pressão sistólica e de 8mmHg da pressão arterial diastólica, para indivíduos hipertensos não medicados.

Dados similares foram apresentados por Hagberg et al. (2000) numa revisão de 15 estudos, em que analisaram o papel do treinamento aeróbio em indivíduos hipertensos. Nessa revisão, a queda da pressão arterial sistólica ocorreu em média de 10,6mmHg e a da pressão arterial diastólica foi de 8,2mmHg. Observou-se, no presente estudo, um desvio-padrão elevado, em relação às variáveis médias da pressão arterial. Isso revela uma variabilidade da resposta pressórica dentro do grupo estudado. Assim, procurando a resposta para tal variabilidade, decidiu-se, em primeiro plano, verificar se a freqüência semanal ao programa de atividade física poderia ser a fonte de tal variação.

5.3 Análise de acordo com a freqüência semanal ao protocolo de exercício aeróbio

O grupo inicial foi subdividido de acordo com a freqüência semanal ao protocolo de exercícios. O subgrupo de indivíduos que teve freqüência ao programa ≥ 3 x/semana foi considerado como grupo 1 (G1), constituído de 22 indivíduos, sendo 16 do sexo feminino e 6 do sexo masculino. O subgrupo que teve freqüência < 3 x/semana foi considerado como grupo 2 (G2), constituído de 20 indivíduos, sendo 17 do sexo feminino e 3 do sexo masculino.

As características pressóricas, antropométricas e bioquímicas dos subgrupos estão descritas na Tabela 3.

Observou-se que não havia diferença significativa entre os grupos no momento inicial. Esses dados mostram que os grupos eram semelhantes no que diz respeito às variáveis estudadas. Mesmo após a subdivisão, não houve diminuição significativa do índice de massa corpórea.

Tabela 3 – Análise das variáveis hemodinâmicas, antropométricas e bioquímicas dos grupos G1 (≥ 3 x/semana) e G2 (< 3 x/semana), estabelecidos de acordo com a freqüência semanal ao programa de exercício, no momento inicial.

	G1(n= 22)	G2 (n= 20)	Resultado do teste estatístico (G1xG2)
Idade (anos)	59,04±8,26	56,65±8,12	P = 0,35
Sexo	16 ♀ 6 ♂	17 ♀ 3 ♂	
IMC (mg/dl)	29,78±5,30	32,10±4,06	P = 0,12
PAS (mmHg)	135,39±12,41	129,26±9,55	P = 0,08
PAD (mmHg) Md	82,16±6,17	83,16±3,83	P = 0,92
FC (mmHg)	75,51±10,44	75,76±8,91	P = 0,93
Glicose (mg/dl) Md	101,50±8,50	107,0±18,25	P = 0,91
Col. total (mg/dl)	220,54±37,52	210,05±34,61	P = 0,35
LDL (mg/dl)	136,52±40,37	121,55±38,00	P = 0,22
VLDL (mg/dl) Md	21,50±7,0	20,5±7,30	P = 0,90
HDL (mg/dl)	52,18±11,35	56,30±13,84	P = 0,29
TG (mg/dl)	151,72±74,25	136,75±70,69	P = 0,50

Resultados apresentados em média ± desvio-padrão (x ± sd), mediana ± semi-amplitude interquartílica (Md).

Na figura 2 pode-se observar as variáveis bioquímicas, como glicose, colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol e triglicerídeo, nos momentos iniciais (M1) e finais (M2), do grupo G1, com freqüência ≥ a três vezes por semana e do grupo G2, com freqüência < que tres vezes por semana.

Das variáveis bioquímicas estudadas, apenas o colesterol total diminuiu significativamente, em ambos os grupos, de 220,54 ± 37,52mg/dl para 198,90 ± 37,10mg/dl no G1 (P = 0,01) e de 210,05 ± 34,61mg/dl para 194,25 ± 44,72mg/dl no G2 (P = 0,03) (Figura 2B). Isso indica que pode ter havido influência de modificação do estilo de vida. É bom lembrar que havia reuniões quinzenais, o que pode ter levado o

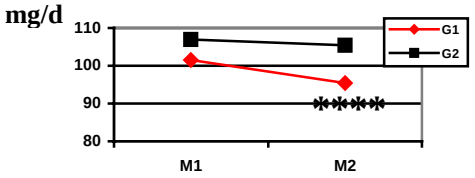
indivíduo a modificar o estilo de vida no que compete ao hábito nutricional (qualidade dos alimentos consumidos).

O grupo G1 apresentou diminuição significativa da glicemia de jejum de 101,50 ± 8,50mg/dl para 95,50 ± 9,0mg/dl (P= 0,0004) (Figura 2A). A freqüência ao protocolo de exercício parece influenciar a glicemia, o que pode interferir na sensibilidade insulínica, embora não tenha sido dosada a insulinemia dos indivíduos no presente estudo.

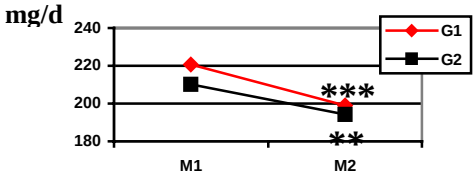
A diminuição da glicemia pode ter sido ocasionada pelo aumento da utilização de glicose pelos músculos exercitados. O aumento da utilização de glicose, com o treinamento físico, ocorre apesar da diminuição da secreção de insulina, sugerindo fatores relacionados à ação da insulina (Jennings et al., 1986). Durante o exercício ocorre aumento da utilização de glicose independentemente da ação da insulina, isso explica por que o indivíduo com resistência insulínica pode aumentar o transporte de glicose em resposta ao exercício agudo (Chen, 2001).

As implicações da melhora do metabolismo da glicose podem ocorrer de duas maneiras: por adaptação ao treinamento a longo prazo, com aumento do número de receptores de insulina e maior translocação dos transportadores de glicose (Glut 4); e por resposta ao exercício recentemente realizado, possivelmente devido à redução dos estoques de glicogênio (Brown et al., 1997).

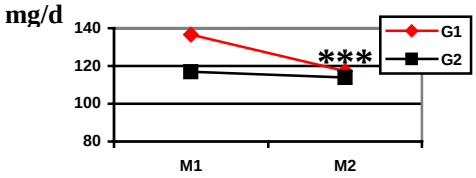
2 A - Glicose



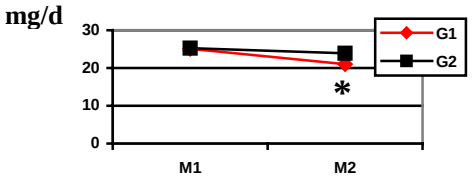
2 B - Colesterol Total



2 C - LDL - Colesterol



2 D - VLDL - Colesterol



2 E - Triglicerídeo

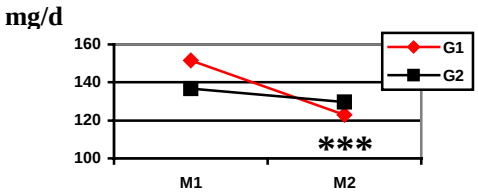


Figura 2 – Gráfico de linha representando variáveis bioquímicas, como glicose, colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol e triglicerídeo, nos momentos iniciais (M1) e finais (M2), do grupo G1 (≥ 3 x/semana) e do grupo G2 (< 3 x/semana). (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: * P = 0,04; ** P = 0,03; *** P = 0,01; **** P = 0,0004).

Ocorreu diminuição significativa, no grupo 1, do LDL-colesterol que passou de 136,52 ± 40,37mg/dl para 117,25 ± 32,57mg/dl (P = 0,01), do VLDL-colesterol que foi de 21,50 ± 7,0mg/dl para 18,0 ± 2,68mg/dl (P = 0,04) e do triglicerídeo que passou de 151,72 ± 74,25mg/dl para

122,95 ± 53,17mg/dl (P = 0,01) (Figuras 2 C, 2 D, 2 E). Não houve alteração significativa do HDL-colesterol para ambos os grupos, variando de 52,18 ± 11,35mg/dl para 56,31 ± 18,88mg/dl no G1 (P = 0,22) e de 56,30 ± 13,84mg/dl para 53,95 ± 13,52mg/dl no G2 (P = 0,50).

O treinamento com exercícios provoca alterações em diferentes componentes do perfil lipídico em indivíduos com hipertensão arterial (Hagberg, 2000), promovendo reduções do colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol, triglicerídeo, e aumento do HDL-colesterol (Chen, 2001; Miller et al., 2002).

Vários estudos demonstram diferentes variações do perfil lipídico em indivíduos hipertensos e normotensos submetidos ao exercício aeróbio (Jennings et al., 1986, Jula et al., 1990, LeMura et al., 2000).

Jennings et al. (1986), em um estudo com indivíduos normotensos, com objetivo de analisar 4 níveis de atividade física, observaram que quanto maior a freqüência semanal ao programa de exercício físico aeróbio melhor o benefício, com diminuição do colesterol total, mas sem alteração significativa do HDL-colesterol. LeMura et al. (2000) relataram a redução significativa dos níveis de triglicerídeo e o aumento do HDL-colesterol em mulheres jovens normotensas e sedentárias.

Jula et al. (1990), em um estudo com indivíduos hipertensos de meia-idade observaram diminuição nos níveis de LDL-colesterol, em homens e mulheres, e encontraram diminuição significativa nos níveis de HDL-colesterol, apenas em mulheres. Isso indica a grande variabilidade de respostas do metabolismo lipídico com o treinamento aeróbio.

O efeito do programa de exercício físico aeróbio, estudado de acordo com a freqüência semanal, resultou em redução da pressão arterial sistólica e diastólica no grupo G1 de 135,39 ± 12,41mmHg para 123,66 ± 8,97mmHg (P = 0,0001), e de 82,16 ± 6,17mmHg para 76,66 ± 3,50mmHg (P = 0,0008), respectivamente. Não houve variação dos parâmetros estudados para o grupo 2 (Figuras 3).

Tais dados comprovam a necessidade de um programa de exercício físico para hipertensos com freqüência regular de, no mínimo, 3 vezes por semana. A queda da pressão arterial observada no grupo inteiro, ocorreu em virtude da resposta do grupo com freqüência ≥ 3 x/semana (Figura 3).

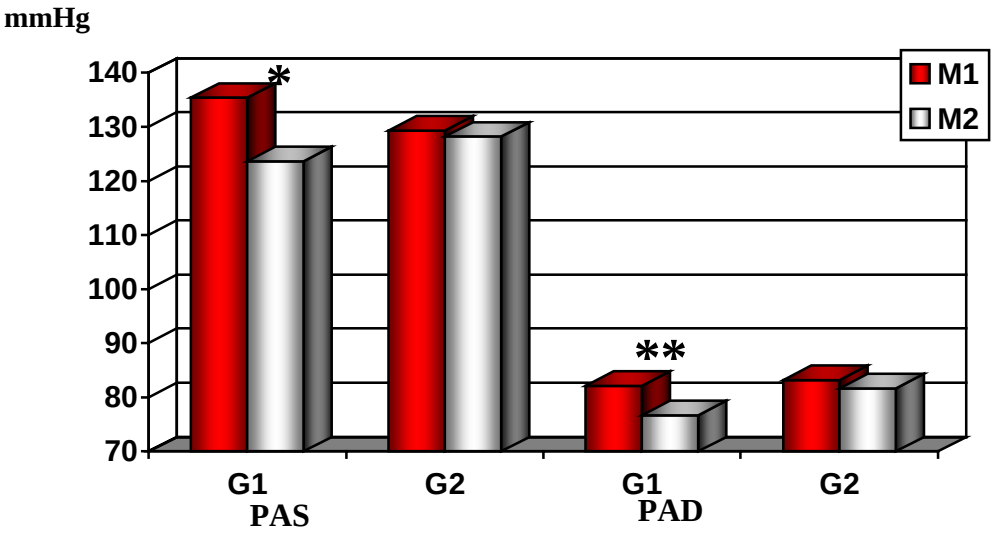


Figura 3 – Representação gráfica em barra, da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD), no momento inicial (M1) e após protocolo de exercício aeróbio (M2), do grupo G1 (≥ 3 x/semana) e do grupo G2 (< 3 x/semana). (* P = 0,0001; ** P = 0,0008).

Não houve diferença significativa entre os grupos ou entre os momentos analisados para a freqüência cardíaca com o treinamento

aeróbio. Os medicamentos anti-hipertensivos utilizados podem ter interferido nessa resposta. A queda da pressão arterial sem alteração da freqüência cardíaca poderia ser explicada pela diminuição da resistência vascular periférica, como observado por vários autores (Seals e Hagberg, 1984; Nelson et al., 1986; Fernández e Vaquero, 1997; Silva et al., 1997).

Houve diferença significativa entre os grupos na variação da resposta pressórica. A diminuição da pressão arterial sistólica foi de 11,72 ± 11,28mmHg no grupo 1 (G1) e de 1,10 ± 6,35mmHg no grupo 2 (G2) (P = 0,006) e a da pressão arterial diastólica foi de 6,83 ± 7,83mmHg no G1 e de 1,13 ± 6,30mmHg no G2 (P = 0,02). Observou-se que houve grande variação da pressão arterial sistólica e diastólica, analisando o desvio-padrão, mesmo no grupo 1, por isso continua-se a investigar as fontes de variação da pressão arterial frente ao treinamento aeróbio, conforme índice de massa corpórea e idade (sessão 5.3.2 e 5.3.3).

5.3.1 Análise qualitativa da pressão arterial ao final do protocolo de exercício aeróbio, de acordo com as IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2002).

A resposta clínica do paciente é o objetivo de todo o tratamento, por isso torna-se interessante a análise da reclassificação dos pacientes após o tratamento com o protoloco de exercício aeróbio (Tabela 4).

Observa-se, na Tabela 4, que, inicialmente, apenas 26,19% dos indivíduos estavam classificados como ótimo ou normal e que 40,47% dos indivíduos se classificavam como hipertensos (estágios 1 e 2).

Tabela 4 – Classificação (M1) e reclassificação (M2) dos indivíduos (n = 42), de acordo com as IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2002.

	M1		M2	
Classificação	Freqüência absoluta	Freqüência relativa (%)	Freqüência absoluta	Freqüência relativa (%)
Ótimo-normal	11	26,19	24	57,14
Limítrofe	14	33,33	10	23,81
HA estágio 1 (leve)	15	35,71	8	19,05
HA estágio 2 (moderada)	2	4,76	0	0
HA estágio 3 (grave)	0	0	0	0

O valor da freqüência relativa apresentado, no presente estudo, em M1, assemelha-se ao de um estudo realizado por Burt et al., (1995) na população americana, de 1991 a 1994. Neste estudo, número de pessoas com hipertensão arterial controlada abaixo de 140mmHg de pressão

arterial sistólica e abaixo de 90mmHg de pressão arterial diastólica, foi de 27,4%.

Após o protocolo de atividade física, 57,14% enquadravam-se como ótimo ou normal e apenas 19,05% eram considerados hipertensos leve (estágio 1) e nenhum indivíduo se classificou como hipertenso moderado (estágio 2). Segundo a IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, alguns estudos demonstram que a falta de controle da hipertensão arterial gira em torno de 30 a 40 %, por falta de adesão ao tratamento medicamentoso. Esses dados são compatíveis com os dados do presente estudo, pois 40,47 % dos indivíduos estudados foram classificados como hipertensos leves ou moderados.

Após essa análise inicial, foi realizada a classificação clínica da pressão arterial, de acordo com a freqüência semanal dos indivíduos ao programa de condicionamento físico (Figura 4).

Ao ser analisada a classificação do momento inicial, observou-se que 13,6% dos indivíduos do grupo com freqüência ≥ 3 vezes/semana eram classificados como ótimo ou normal. Enquanto 59,1% eram classificados como hipertensos (estágios 1 e 2). Após o programa de condicionamento físico foi feita a reclassificação, na qual se observou que 68,2% dos indivíduos eram classificados como ótimo ou normal, e apenas 13,63% eram classificados como hipertensos (estágio 1).

O grupo de indivíduos com freqüência < 3 vezes/semana foi classificado, no momento inicial, com 40% dos indivíduos como ótimo ou normal, 40% como limítrofe e 20% como hipertensos. Após o

programa de condicionamento físico, o grupo foi reclassificado e apresentou o seguinte resultado: 45% dos indivíduos classificados como ótimo ou normal, 30% como limítrofe e 25% como hipertensos.

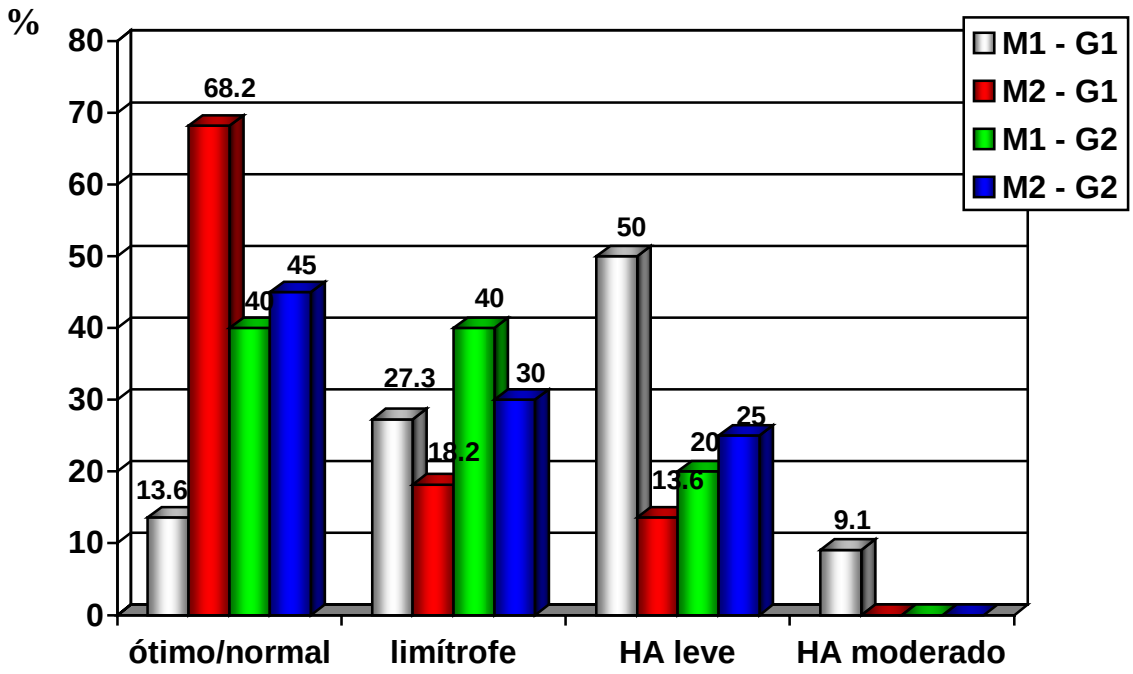


Figura 4 – Gráfico de barra representando a classificação (M1) e a reclassificação (M2) dos indivíduos do grupo com freqüência ≥ 3 vezes por semana (n = 22) e < 3x/semana (n = 20), de acordo com as IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2002.

Dessa maneira, pode-se observar que a freqüência semanal ao programa de condicionamento físico foi importante em relação a melhora dos níveis pressóricos, não só do ponto de vista estatístico, mas também clínico.

Isso pode sugerir que os indivíduos com maiores níveis pressóricos sentem-se mais motivados à prática de atividade física.

5.3.2 Análise do grupo 1, de acordo com o índice de massa corpórea (IMC).

A análise do grupo G1, conforme o índice de massa corpórea (Consenso Latino-Americano de Obesidade, 1999), está descrita na Tabela 5. O subgrupo G1Ob foi composto de 9 indivíduos com IMC ≥ 30kg/m^2, com média de 34,94 ± 3,75kg/m^2 com variação de 30,44kg/m^2 – 41,98kg/m^2, considerados obesos. O subgrupo G1Sp foi composto de 13 indivíduos com o IMC < 30kg/m^2, com média de 26,20 ± 2,43kg/m^2, com variação de 21,79kg/m^2 – 29,33kg/m^2, considerados sobrepesos.

Pode-se observar que não houve diferenças entre os subgrupos no início do programa, além da variável que define cada um dos grupos.

Tabela 5 – Características hemodinâmicas, antropométricas e bioquímicas dos indivíduos hipertensos com freqüência semanal ≥ 3 vezes por semana, do G1Ob com IMC ≥ 30kg/m^2, e do G1Sp com IMC < 30kg/m^2, no momento inicial.

	G1Ob (IMC≥30kg/m^2)	G1Sp (IMC <30kg/m^2)	P
n	9	13	-
Idade (anos)	58,00±7,01	59,77±9,24	0,63
Sexo	9 ♀	7 ♀ 6 ♂	-
IMC (kg/m^2)	34,94±3,75	26,20±2,43	< 0,0001
PAS (mmHg)	132,85±5,95	137,15±15,42	0,43
PAD (mmHg) Md	86,33±6,37	79,33±3,50	0,24
FC (bpm)	75,99±11,82	75,17±9,88	0,86
Glicose (mg/dl) Md	110,0±26,12	101,00±5,37	0,21
Col. total (mg/dl)	219,55±42,81	221,23±35,22	0,92
LDL (mg/dl)	139,29±37,41	134,61±43,7	0,79
VLDL (mg/dl) Md	22,00±10,62	21,00±5,75	0,84
HDL (mg/dl)	50,00±9,90	53,69±12,42	0,46
TG (mg/dl)	160,0±94,14	146,0±60,44	0,67

Resultados apresentados em média ± desvio-padrão (x ± sd), mediana ± semi-amplitude interquartílica (Md).

A glicemia reduziu, no G1Ob, de 110,00 ± 26,12mg/dl para 100,00 ± 12,2537mg/dl (P = 0,03), e de 101,00 ± 5,37mg/dl para 93,00 ± 6,12mg/dl (P = 0,004), no G1Sp. Tal fato demonstra que a resposta glicêmica ao exercício aeróbio é independente da massa corporal. Isso poderia indicar que a melhora da sensibilidade insulínica é independente do índice de massa corpórea inicial (Hagberg, 2000).

As variáveis lipídicas reduziram-se significativamente, apenas no G1Ob, com exceção do HDL-colesterol (Figura 5). Ambos os subgrupos tinham colesterol total e LDL-colesterol acima dos níveis desejáveis, portanto, considerados limítrofes (colesterol total ideal < 200mg/dl; limítrofe entre 200 e 239mg/dl; LDL-colesterol ideal < 130mg/dl; limítrofe entre 130 e 159mg/dl). Os níveis de HDL colesterol estavam aceitáveis, sendo considerados baixos quando < 40mg/dl, assim como os níveis de VLDL considerados normais até 30mg/dl (III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemia e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose, 2001).

Poucos autores comparam a variação glicídica e lipídica do hipertenso obeso e sobrepeso. Embora existam trabalhos que mostrem o efeito do exercício em indivíduos hipertensos obesos, com melhora do perfil de lipídios e lipoproteínas, ainda assim o aumento do HDL com o condicionamento físico é bastante variável entre os indivíduos (Hagberg et al., 1999), semelhantemente ao que ocorreu no presente estudo, com variação do HDL de 30 a 58mg/dl, no G1Ob, e de 30 a 70mg/dl, no G1Sp.

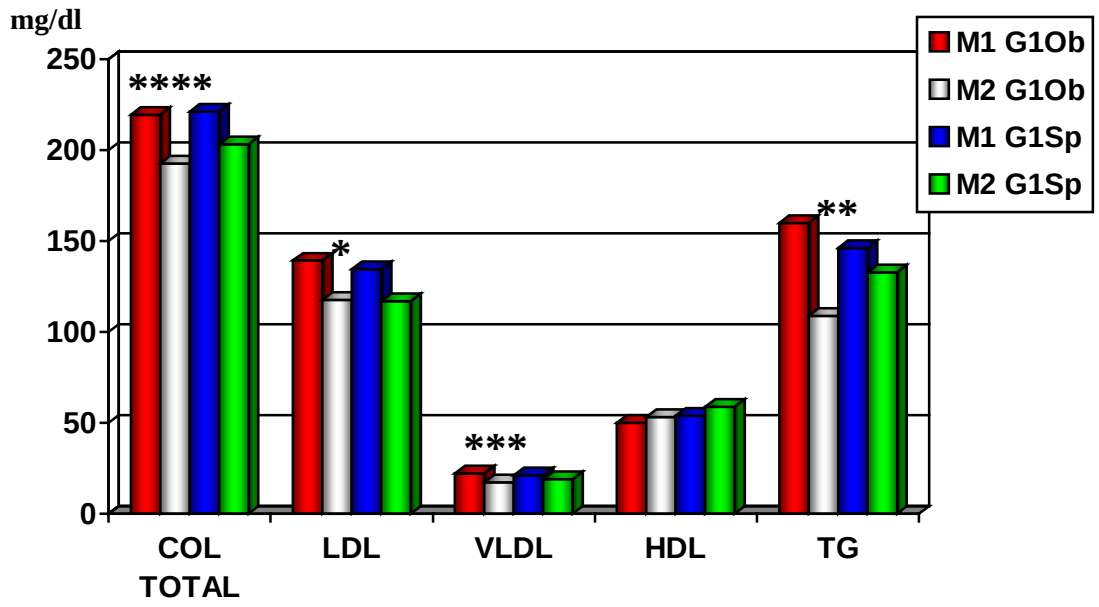


Figura 5 – Gráfico de barras das variáveis lipídicas (colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol, HDL-colesterol e triglicerídeo) do G1Ob e o G1Sp, antes e após protocolo de exercícios aeróbios. (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: * P = 0,05; ** P = 0,04; *** P = 0,02; **** P = 0,001).

A melhora no perfil lipídico só foi observada no subgrupo de indivíduos obesos. Essas mudanças no presente estudo não ocorreram devido às características iniciais, já que os grupos eram semelhantes.

Ambos os subgrupos reduziram a pressão arterial sistólica e a pressão arterial diastólica ao final do programa de exercício físico aeróbio.

No G1Ob, houve redução da pressão arterial sistólica de 132,85 ± 5,95mmHg para 123,62 ± 8,47mmHg (P = 0,008), e da pressão arterial diastólica de 86,33 ± 6,37mmHg para 79,33 ± 7,02mmHg (P = 0,01). O G1Sp reduziu a pressão arterial sistólica de 137,15 ± 15,42mmHg para

123,68 ± 9,65mmHg (P = 0,003), e a pressão arterial diastólica de 79,33 ± 3,50mmHg para 76,66 ± 2,58mmHg (P = 0,02). Não houve redução de freqüência cardíaca em ambos os subgrupos ou entre os momentos.

A variação pressórica foi independente da diferença inicial da massa corpórea entre os grupos ou entre os momentos. Pode-se observar a variação das medidas de pressão arterial do G1Ob e do G1Sp, após protoloco de exercício aeróbio, na Figura 6.

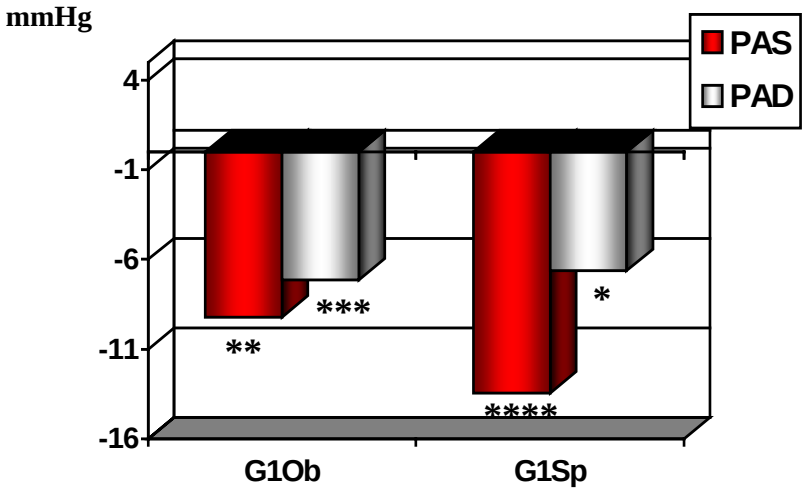


Figura 6 – Gráfico de barras representando a variação da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD), após protocolo de exercício físico aeróbio, do G1Ob, formado por indivíduos obesos, e do G1Sp, formado por indivíduos sobrepeso. (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: * P = 0,02; ** P = 0,008; *** P = 0,007; **** P = 0,003.

Há evidências de que o aumento da atividade aeróbia reduz a pressão arterial independentemente da redução de peso. Em revisão realizada por Hagberg et al. (2000), na qual foram avaliados 61 estudos,

relataram alteração de peso corporal em pacientes hipertensos com exercício físico, sem correlação significativa entre redução de pressão arterial sistólica e diastólica com a perda de peso corporal. Fagard (1999), numa revisão em que analisa o efeito do exercício em indivíduos obesos e não obesos, relata que a redução da pressão arterial não se relaciona ao índice de massa corpórea inicial e às alterações induzidas pelo condicionamento físico, contribuindo para o controle da pressão arterial em indivíduos obesos e não obesos.

5.3.3 Análise do grupo 1, de acordo com a idade (idade ≥ 60 anos e idade < 60 anos).

A análise inicial do subgrupo G1, conforme a idade, está descrita na Tabela 6. O subgrupo G1id foi composto de 12 indivíduos com idade ≥ 60 anos, com média de 65,0 ± 5,6 anos, e o subgrupo G1nid, composto de 10 indivíduos com idade < 60 anos, com média de 51,9 ± 4,12 anos. Não houve diferença significativa entre os subgrupos no momento inicial, além da variável que definia cada um dos grupos.

Tabela 6 – Características dos indivíduos hipertensos com freqüência semanal ≥ 3 vezes por semana, do G1id com idade ≥ 60 anos, e G1nid com idade < 60 anos, no momento inicial.

	G1id (idade ≥ 60 anos)	G1nid (idade < 60 anos)	P
n	12	10	-
Idade (anos)	65,00±5,60	51,9±4,12	< 0,0001
Sexo	8 ♀ 4 ♂	8 ♀ 2 ♂	-
IMC (kg/m^2)	29,26±4,52	30,40±6,31	0,62
PAS (mmHg)	138,66±7,13	131,46±16,13	0,18
PAD (mmHg) Md	79,83±3,0	88,66±9,16	0,61
FC (bpm)	72,71±11,96	78,86±7,53	0,17
Glicose (mg/dl) Md	107,0±19,0	100,0±9,0	0,25
Col. total (mg/dl)	227,16±44,77	212,60±26,57	0,37
LDL (mg/dl)	149,46±34,37	121,00±43,22	0,10
VLDL (mg/dl) Md	19,0±5,5	28,5±14,9	0,42
HDL (mg/dl)	52,58±9,34	51,70±13,91	0,86
TG (mg/dl)	131,41±62,77	176,10±82,70	0,16

Resultados apresentados em média ± desvio-padrão (x ± sd), mediana ± semi-amplitude interquartílica (Md).

Após o protocolo de exercícios aeróbios, houve redução da glicemia de 107,0 ± 19,0mg/dl para 99,5 ± 14,0mg/dl (P = 0,006), no G1id, e de 100,0 ± 9,0mg/dl para 94,0 ± 10,0mg/dl (P = 0,02), no G1nid. Independentemente da faixa etária, houve melhora do metabolismo glicídico.

As variáveis lipídicas estão apresentadas na Figura 7. Houve redução significativa do colesterol total (P = 0,004) e triglicerídeo (P = 0,01) apenas no grupo mais jovem. Essa variação entre os indivíduos estudados é encontrada na literatura de uma maneira geral sem levar em consideração idade ou outra variável do indivíduo.

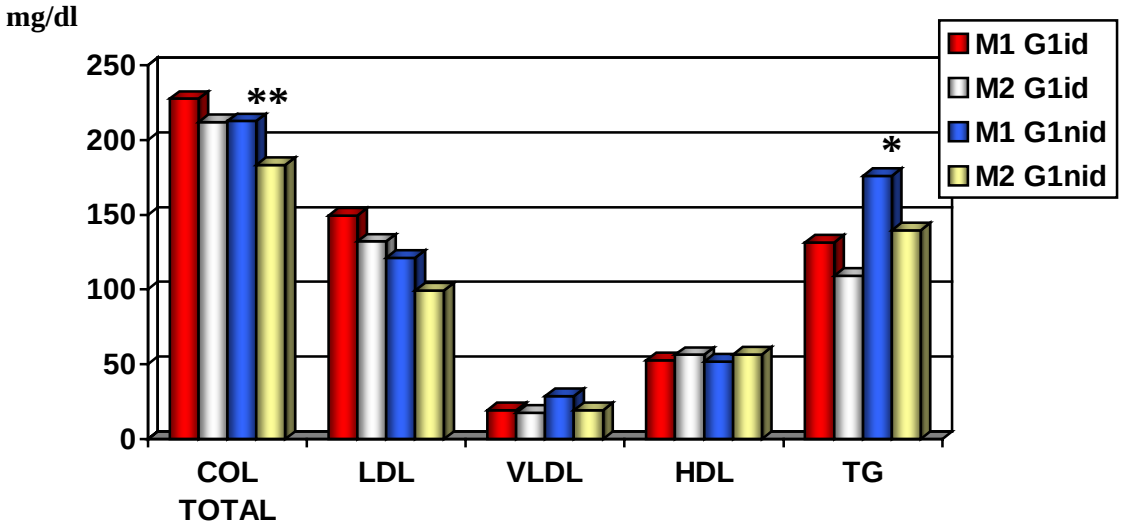


Figura 7 – Gráfico de barras das variáveis lipídicas (colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol, HDL-colesterol e triglicerídeo) do G1id e G1nid, antes (M1) e após (M2) protocolo de exercício aeróbio. (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: * P = 0,01; ** P = 0,004).

Os efeitos do exercício físico aeróbio sobre o perfil lipídico são discutidos e chega-se a respostas variadas. Hagberg et al. (2000), numa revisão de 7 estudos que avaliam o efeito do condicionamento físico em indivíduos hipertensos, demonstraram que nem todos os estudos têm alterações significativas. Dos 7 estudos, apenas 2 apresentavam reduções significativas do colesterol total. Dos 5 estudos três reduziram o LDL-colesterol significativamente, e 3 de 6 estudos obtiveram aumento significativo de HDL-colesterol em média de 3mg/dl. Para os triglicerídeos, 2 dos 7 estudos reduziram os níveis em indivíduos hipertensos como treinamento de exercício físico aeróbio.

Pode-se observar a variação das medidas de pressão arterial, após o protoloco de exercício aeróbio, do G1id e do G1nid, na Figura 8.

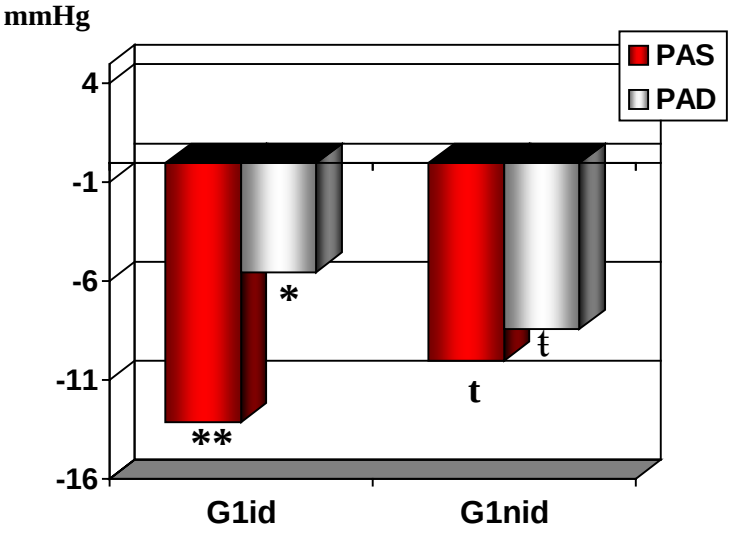


Figura 8 – Variação da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD), após protocolo de exercício físico aeróbio, do grupo G1id e grupo G1nid. (variação de M1 para M2 estatisticamente significativa: * P = 0,003; ** P < 0,0001; t P = 0,06; ŧ P = 0,0506).

O grupo G1id apresentou redução significativa da pressão arterial sistólica e diastólica, enquanto o G1nid teve apenas tendência para diminuição. No G1id, houve redução da pressão arterial sistólica de 138,66 ± 7,13mmHg para 125,52 ± 9,51mmHg (P < 0,0001), da pressão arterial diastólica de 79,83 ± 3,0mmHg para 74,99 ± 2,66mmHg (P = 0,003). O G1nid reduziu a pressão arterial sistólica de 131,46 ± 16,30mmHg para 121,43 ± 8,19mmHg (p = 0,06), e a pressão arterial diastólica de 88,66 ± 9,16mmHg para 78,66 ± 6,5mmHg (P = 0,0506). Não houve redução de freqüência cardíaca para ambos os subgrupos ou entre os momentos.

Fernández e Vaquero (1997) afirmaram que não foi possível comprovar que a idade exerce influência sobre o efeito hipotensor do exercício. Fagard (1999), numa meta-análise, revela que a idade não foi determinante para a resposta da pressão arterial, conferindo Grau A ao estudo, de acordo com a tendência mundial em Graus de Recomendações (IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2002).

Poucos trabalhos comparam a resposta pressórica ao condicionamento físico em grupos com diferentes faixas de idade. E os estudos incluindo indivíduos idosos conferem o papel hipotensor do exercício físico aeróbio nesses indivíduos (Hagberg et al., 1989; Seals e Reiling, 1991; Tanaka et al., 1998; Motoyama et al., 1998; Ohkubo et al., 2001).

Hagberg et al. (1989) relataram que a redução da pressão arterial sistólica com 3 meses de exercício, em indivíduos com idade superior a 60 anos, foi de -13,1mmHg e a da pressão arterial diastólica foi de -4,8mmHg, dados semelhantes aos deste estudo (Figura 6). Essa resposta foi acompanhada por diminuição da atividade da renina plasmática e da norepinefrina plasmática. Tanaka et al. (1998) encontraram diminuição na pressão arterial sistólica de -7mmHg e pressão arterial diastólica de -5mmHg em hipertensos idosos, acompanhados com aumento da condutância vascular em membros inferiores, que poderia ser devido, em parte, a mudanças favoráveis da estrutura arterial.

Motoyama et al. (1998), com o objetivo de verificar o efeito do exercício aeróbio em indivíduos hipertensos idosos e medicados,

encontraram redução significativa da pressão arterial sistólica e diastólica após 3 meses de exercício, concluindo que o exercício físico aeróbio teve efeito adicional ao tratamento medicamentoso em todos os indivíduos incluídos no estudo.

A variação da pressão arterial sistólica e diastólica dos indivíduos com idade inferior a 60 anos deste estudo, tem importância clínica apesar de não ter tido significância estatística, provavelmente, em razão da grande heterogeneidade dos mecanismos de desenvolvimento da hipertensão arterial.

5.4 Limitações do estudo

O presente estudo é retrospectivo, e nele algumas variáveis não foram controladas devido à falta de grupo-controle para melhor explicar algumas respostas encontradas na análise.

Outra limitação do estudo foi o número reduzido da amostra, que restringiu a análise por subgrupos para correlações entre fatores, como: idade, obesidade, gênero e classe de medicamento. Ainda assim, obtiveram-se resultados satisfatórios em relação às variáveis estudadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível observar, no presente estudo, que houve diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica, da glicemia, do colesterol total, do VLDL-colesterol e do triglicerídeo no grupo como um todo. De fato, a modificação pressórica ocorre de maneira significativa somente nos indivíduos que realizam atividade física maior ou igual a 3 vezes por semana, incluindo a redução das variáveis lipídicas e glicêmica. A redução da pressão arterial sistólica e da pressão arterial diastólica ocorreram independentemente do índice de massa corpórea inicial e da perda de peso corporal, ao final do protoloco. A redução da glicemia ocorreu independentemente do índice de massa corpórea inicial, da perda de peso corporal e da idade.

Os indivíduos do grupo com freqüência maior ou igual a três vezes por semana tendiam a níveis pressóricos maiores que os do grupo com freqüência menor que três vezes por semana. Isso poderia sugerir que os indivíduos com maiores níveis pressórico seriam mais estimulados a freqüentar as sessões e conseqüentemente, teriam melhores respostas.

Em relação a grande variabilidade das características e respostas dos indivíduos estudados, podemos dizer que esse é um fator intrínseco a complexa realidade populacional.

Em resposta às questões levantadas no inicio do estudo, vale ressaltar que a redução da pressão arterial frente ao condicionamento físico aeróbio, foi similar aos estudos controlados, demonstrando que

estes são passíveis de reprodutibilidade em campo aberto, com benefícios adicionais ao indivíduo hipertenso medicado.

O resultado deste estudo realça a eficácia do exercício realizado adequadamente como terapia coadjuvante em adultos que tomam medicamentos anti-hipertensivos.

Muitos fatores podem contribuir para a resposta da pressão arterial ao exercício físico. Além dos fatores comentados neste estudo, um outro é a participação dos indivíduos em grupos com dificuldades e questões de vida semelhantes, o que permite troca de experiências, atitudes solidárias e de amizade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAKAWA, K. Antihypertensive mechanism of exercise. **Journal of Hypertension,** v. 11, p. 223 – 229, 1993.

BLAIR, S. N.; HORTON, E.; LEON, A.S.; LEE,I,; DRINKWATER, B.L.; DISHMAN, R.K.; MACKEY, M.; KIENHOLZ, M.L. Physical Activity, Nutrition and Chronic Disease. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** v. 28, n. 3, p. 335-349, 1996.

BLUMENTAL, J.A.; SHERWOOD, A.; GULLETE, E.C.D.; BABYAK, M.; WAUGH, R.; GEORGIADES, A.; CRAIGHEAD, L.W.; TWEEDY, D.; FEINGLOS, M.; APPELBAUM, M.; HAYANO, J.; HINDERLITER, A. Exercise and weight loss reduce blood pressure in men women with mild hypertension. **Archives Internal Medicine,** v. 160, p. 1947-1958, 2000.

BROWN, M.; MOORE, G.; KORYTKOWSKI, M.; MCCOLE, S.; HAGBERG, J. Improvement of insulin sensitivity by short-term exercise training in hypertensive African American women. **Hypertension,** v. 30, p.1549 – 1553, 1997.

BURT, V.L.; CUTLER, J.A.; HIGGINS, M. Trends in the prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the adult US population: data from the health examination surveys. **Hypertension**, v.26, p. 60-69, 1995.

CHEN J. Aerobic exercise, gene expression and chronic diseases. **World Rev. Nutrition Diet**, v. 89, p. 108-117, 2001.

CONSENSO Latino-Americano de Obesidade. Coordenador Coutinho, W. **Arq. Brasileiro Endocrinol Metab,** v. 43, n. 1, p. 21-66, 1999.

COX, M. Exercise training programs and cardiorespiratory adaptation. **Clinical Sports Medicine,** v. 10, p. 19 – 33, 1991.

CRONK, C.E.; ROCHE, A.F. Race and Sex-specific Reference Data for Triceps and Subscapular Skinfolds and Weight/Stature. **American Journal Clinical Nutrition,** v. 35, p. 347 - 354, 1982.

CURI, P. R. **Metodologia e análise da pesquisa em ciências biológicas**. 2 ed. Botucatu/SP: Gráfica e Editora Tipomic, 1998. 263 p.

DENGEL, D.R.; PRATLEY, R.E.; HAGBERG, J.M.; ROGUS, E.; GOLDBERG, A.P. Distinct effects of exercise training and weight loss on glucose homeostasis in obese sedentary men. **Journal Appl Physiology,** v. 81, p. 318 – 325, 1996.

DUBBERT, P.M.; MARTIN, J.E.; CUSHMAN, W.C.; MEYDRECH, E.F. Endurance exercise in mild hypertension: effects on blood pressure and associated metabolic and quality of life variables. **Journal Human Hypertension,** v. 8, p. 265 – 272, 1994.

DUNCAN, J.J.; FARR, J.E.; UPTON, S.J.; HAGAN, R.D.; OGLESBY, M.E.; BLAIR, S.N. The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild essential hypertension. **JAMA,** v. 254, p. 2609 – 2613, 1985.

FAGARD, R; BIELEN, E.; HESPEL, P.; LIJNEN, P.; STAESSEN, L.; VANHEES, L.; VANHOOF, R.; AMERY, A. Physical exercise in hypertension. In: **Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis, and Management**. New York; Raven Press Ltd., p. 19851997, 1990.

FAGARD, R.H. The role of exercise in blood pressure control: supportive evidence. **Journal of Hypertension,** v. 13, p. 1223 – 1227, 1995.

FAGARD, R.H. Physical activity in the prevention and treatment of hypertension in the obese. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** v. 31, n. 11, p. S624 - S630, 1999.

FERNÁNDEZ, L.S.; VAQUERO, A.F. Hipertensión arterial y ejercicio. **Revista Española de Cardiología,** v. 50, n. suppl 4, p. 24-32, 1997.

GORDON, N.F.; SCOTT, C.B.; LEVINE, B.D. Comparison of single versus multiple lifestyle interventions: are the antihypertensive effects of exercise training and diet-induced weigh loss additive? **American Journal Cardiology,** v. 79, p. 763 – 767, 1997.

GRASSI, G.; SERAVALLE, G.; CALHOUN, D.; BOLLA, G.B.; MANCIA, G. Physical exercise in essential hypertension. **Chest,** v. 101, n. suppl, p. 312S - 314S, 1992.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E. Controle do peso corporal: **Composição Corporal, Atividade Física e Nutrição.** Editora Midiograf, Londrina, 1998. 179 p.

HAGBERG, J.M.; MONTAIN, S.J.; MARTIN, III W.H.; EHSANI, A.A. Effect of exercise training in 60- to 69-year-old persons with essential hypertension. **American Journal Cardiology,** v. 64, p. 348 – 353, 1989.

HAGBERG, J.M.; FERRELL, R.E.; DENGEL, D.E.; WILUND, K.R. Exercise training-induced blood pressure and plasma lipid improvements in hypertensives may be genotype dependent. **Hypertension,** v.34, p. 18-23, 1999.

HAGBERG, J.M.; PARK, J.J.; BROWN,M.D. The role exercise training in the treatment of hypertension: in update. **Sports Medicine,** v. 30, n. 3, p. 193-206, 2000.

HARDMAN A. Physical activity and cardiovascular risk. **Journal Cardiovascular Risk,** v. 2, n. 4, p 285-288, 1995.

HARDMAN, A. E. Exercise in the Prevention of Atherosclerotic, Metabolic and Hypertensive Diseases: A review. **Journal of Sports Science,** England, n. 14, p. 201-218, 1996.

HORTON, E.S. Exercise in the treatment of NIDDM. Applications for GDM? **Diabetes,** v. 40, n. Suppl 2, p. 175-178, 1991.

III Diretrizes Brasileiras sobre dislipidemia e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 77, n. 3 (supl.), 2001.

IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. São Paulo: BG Cultural, p. 40, 2002.

VI Joint National Committee on Prevention Detectetion, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure and the National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. **Arch Intern Medicine,** v. 157 p. 2413 – 2446, 1997.

JENNINGS, G. J.; NELSON,L.; NESTLE, P.; ESLER, M.; KORNER, P.; BURTON, D.; BAZELMANS, J. The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors, hemodynamics, sympathetic function, and glucose utilization in man: a controlled study of four levels of activity. **Circulation,** v.73, n. 1, p. 30-40, 1986.

JULA, A; RONNEMAA, T.; RASTAS, M.; KARVETTI, R.L.; MAKI, J. Long-term nopharmacological treatment for mild to moderate hypertension. **Journal of Internal Medicine**, v. 227, p. 413-421, 1990.

KAPLAN, N.M. Southwestern internal medicine conference: The promises and perils of treating the elderly hypertensive. **American Journal Medicine Science,** v. 305, n. 3, p. 183-197, 1993.

KENNEY, M.J.; SEALS, D.R. Postexercise Hypotension. Key Feature, Mechanisms, and Clinical Significance. **Hypertension,** v. 22, p. 653-664, 1993.

KINOSHITA, A.; URATA, H.; TANABE, Y.; IKEDA, M.; TANAKA, H.; SHINDO, M.; et al.. What types of hypertensives respond better to mild exercise therapy? **Journal of Hypertension,** v. 6, n. suppl 4, p. S631 - S633, 1988.

KOGA, M.; IDEISHI, M.; MATSUSAKI, M.; TASHIRO, E.; KINOSHITA, A.; IKEDA, M.; et al.. Mild exercise decreases plasma endogenous digitalis like substance in hypertensive individuals. **Hypertension,** v. 19, n. suppl II, p. II-231 - II-236, 1992.

KOKKINOS, P.F.; NARAYAN, P.; COLLERAN, J.; FLETCHER, R.D.; LAKSHAMAN, R.; PAPADEMETRIOU, V. Effects of moderate intensity exercise on serum lipids in African-American men with severe systemic hypertension. **American Journal Cardiologic,** 81 (6): 732-735, 1998.

LEMURA L.M.; DUVILLARD, S.P.; ANDREACCI, J.; KLEBEZ,J.M.; CHELLAND, S.A.; RUSSO, J. Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young woman. **Eur. Journal Appl. Physiology**, v. 82, p. 451-458, 2000.

MATSUSAKI, M.; IKEDA, M.; TASHIRO, E.; KOGA, M.; MIURA, S.; IDEISHI, M.; et al.. Influence of workload on the antihypertensive effect of exercise. **Clinical Exp Pharmacology Physiology,** v. 19, p. 471 – 479, 1992.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano.** 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 695 p.

MEREDITH, I.T.; JENNINGS, G.L.; ESLER, M.D.; DEWAR, E.M.; BRUCE, A.M.; FAZIO, V.A.; et al.. Time-course of the antihypertensive and autonomic effects of regular endurance exercise in human subjects. **Journal of Hypertension,** v. 8, p. 859 – 866, 1990.

MILLER E.R.; ERLINGER, T.P.; YOUNG, D.R.; JEHN, M.; CHARLESTON, J.; RHODES, D.; WASAN, S.K.; APPEL,L.J. Results of the diet, and weight loss intervention trial (DEW-IT). **Hypertension**, v. 40, p. 612-618, 2002.

MIURA, S.; TASHIRO, E.; SAKAI, T.; KOGA, M.; KINOSHITA, A.; SASAGURI, M.; et al.. Urinary kallikrein activity is increased during the first few weeks of exercise training in essential hypertension. **Journal of Hypertension,** v. 12, p. 815 – 823, 1994.

MOTOYAMA, M.; SUNAMI, Y.; KINOSHITA F. ; KIYOGA, A.; TANAKA,H.; SINDO, M.; IRIE, T.; URTA, H.; SASAKI,J.; ARAKAWA, K. Blood pressure lowering effect of low intensity aerobic training in elderly hypertensive patients. **Medicine & Science in Sports & Exercise,** v.30, n. 6, p.818-823, 1998.

NELSON, L.; JENNINGS, G.L.; ESLER, M.D.; KORNER, P.I. Effect of changing levels of physical activity on blood pressure and haemodynamics in essential hypertension. **Lancet,** v. II, p. 473 – 476, 1986.

OHKUBO, T.; HOZAWA, A.; NAGATOMI R.; FUJITA, K.; SAUVAGET, C.; WATANABE, Y.; ANZAI, Y.; TAMAGAWA, A.; TSUJI, I.; IMAI, Y.; OHMORI, H.; HISAMICHI, S. Effects of exercise training on home blood pressure values in older adults: a randomized controlled trial. **Journal of Hypertension**, v. 19, p. 1045-1052, 2001.

ORBACH, P.; LOWENTHAL, D.T. Evaluation and treatment of hypertension in active individuals. **Medicine and Science in Sport and Exercise,** v.30, n. 10 Suppl, p. S354-366, 1998.

PESCATELLO, L.S.; MILLER, B.; DANIAS, P.G.; WERNER,M.; HESS, M.; BAKER, C.; JANE DE SOUZA,M. Dynamic Exercise Normalizes Resting Blood Pressure in Mildly Hypertensive Premenopausal Women. **American Heart Journal,** v.138, n. 5, p. 916-921, 1999.

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H.; FOX III, S. M. Doenças Cardiovasculares. **In: Exercício na Saúde e na Doença**. 3. ed. Rio de Janeiro: Médica Científica, 1986. 28 - 47 p.
REAVEN, G.M. Syndrome X: is one enough? **American Heart Journal,** v. 127, n. 5, p. 1439-1442, 1994.

SARABI, M.; MILLGARD, J.; LIND, L. Effects of age, gender end metabolic factors on endothelium-dependent vasodilation: a population-based study. **Journal of Internal Medicine**, v. 246, p. 265-274, 1999.

SEALS, D.R.; HAGBERG, J.M. The effect of exercise training on human hypertension: a review. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** v. 16, n. 3, p. 207-215, 1984.

SEALS, D.R.; REILING, M.J. Effect of regular exercise on 24-hour arterial pressure in older hypertensive human. **Hypertension,** v. 18, p. 583-592, 1991.

SILVA, E. ; CATAI, A. M. Fisioterapia cardiovascular na fase tardia – fase III da reabilitação cardiovascular. In:----- REGENGA, M. M. **Fisioterapia em Cardiologia:** da U.T.I. à reabilitação. São Paulo: Roca, 2000. 261-310 p.

SILVA, G.J.J., BRUM, P. C.; NEGRÃO, C.E.; KRIEGER, E.M. Acute end chronic effects of exercise on baroreflexes in spontaneously hypertensive rats. **Hypertension,** v. 30, p. 714-719, 1997.

TANAKA, H.; SHINDO, M. The benefits of the low intensity training. **Ann Physiol Anthropol,** v. 11, p. 365 – 368, 1992.

TANAKA, H.; REILING, M.J.; SEALS, D.R. Regular walking increases peak limb vasodilatory capacity of older hypertensive humans: implications for arterial structure. **Journal of hypertension**, v. 16, p. 423-428, 1998.

TASHIRO, R.; MIURA, S.; KOGA, M.; SASAGURI, M.; IDEISHI, M.; IKEDA, M.; et al.. Crossover comparison between the depressor effects of low and high work-rate exercise in mild hypertension. **Clinical Exp Pharmacology Physiology,** v. 20, p. 689 – 696, 1993.

URATA, H.; TANABE, Y.; KIYONAGA, A.; IKEDA, M.; TANAKA, H.; SHINDO, M.; et al.. Antihypertensive and volume-depleting effects of mild exercise on essential hypertension. **Hypertension,** v. 9, p. 245 – 252, 1987.

WOOD, P. D.; HASKELL, W. L. The effect of exercises on plasma high-density lipoproteins. **Lipids,** v. 14, p. 417-427, 1979.

WOOD, P. D. et al.. The effects on plasma lipoproteins of a prudent weight-reducing diet with or without exercise, in overweight men and women. **Journal of Medicine New England**, n. 325, p. 561-566, 1991.

ANEXO 1

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

AUTORIZAÇÃO PARA DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Por este instrumento de autorização por mim assinado e acima qualificado, dou pleno consentimento ao IASCJ – Universidade do Sagrado Coração para, por intermédio dos seus discentes, docentes (alunos e professores) e funcionários do Curso de Fisioterapia, fazer diagnóstico, após realização ou solicitação de exames clínicos e ou laboratoriais, planejamento e execução do meu tratamento, de acordo com os conhecimentos enquadrados no campo da especialidade, dentro das disponibilidades acadêmicas e materiais existentes.

Autorizo, ainda que todas as radiografias, fotografias, modelos, desenhos, históricos de antecedentes familiares, resultados de exames clínicos e de laboratório e quaisquer outras informações concernentes aos planejamentos, diagnósticos e ou tratamentos, sejam utilizados para fins de ensino e divulgações em todo e qualquer meio de comunicação científica do país e do estrangeiro, respeitando o Código de Ética.

Declaro que todas as informações contidas em meu prontuário deverão permanecer no arquivo pelo prazo legal, da Instituição de ensino, podendo ser copiado para os fins acima autorizados e ou por meu interesse e de minha família em particular.

Declaro que efetuei a leitura, aceito e concordo com o acima exposto.

Bauru, de de .

_____

Assinatura do paciente e responsável, se incapaz

Documento apresentado – n. º

Nota: para pacientes menores é exigida assinatura de uma pessoa responsável, maior de idade.

ANEXO 2

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

Ficha de Acompanhamento do Programa de Atividade Física

MÊS/ANO:.....Pront. n^{O}.....
Nome: .....Idade.....
Medicamento: ..... Idade: .....ZONA ALVO:.....
Peso (kg): .....Altura (m): .....IMC (kg/m^2): .....

Dia	PA I	FC I	FC 1	FC 2	FC 3	Distância ou carga	PA F	PAD
			Durante exercício					
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								

OBS:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....