

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
DA ASSOCIAÇÃO CRISTÃ DE MOÇOS  
DE SOROCABA**

**O EXERCÍCIO FÍSICO COMO AJUDA NO  
CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL**

**DANIEL FERNANDO MADEIRA**

**SOROCABA – 2004**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
DA ASSOCIAÇÃO CRISTÃ DE MOÇOS  
DE SOROCABA**

**O EXERCÍCIO FÍSICO COMO AJUDA NO  
CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL**

**DANIEL FERNANDO MADEIRA**

**Orientador: Prof<sup>ª</sup>. ÉRICA BEATRIZ L. P. VERDERI**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Educação  
Física da Associação Cristã de Moços de  
Sorocaba, como parte dos requisitos para  
obtenção do Diploma de Graduação em  
Licenciatura Plena em Educação Física.

**SOROCABA – 2004**

Dedico este trabalho  
a todos os meus alunos,  
meus amigos e minha família  
pelo amor e apoio  
durante todos os anos de estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

Muitas pessoas contribuíram de maneira direta e indireta para a realização deste trabalho, às quais agradeço de maneira especial.

A todos os meus amigos e professores, que nas horas de dúvidas souberam ser paciente para discutir e esclarecê-las e por ajudarem na obtenção de novas idéias.

A minha orientadora Érica Verderi pela paciência e dedicação, mostrando o caminho de forma clara e concisa.

Ao meu grande amigo Cláudio Bacci por proporcionar uma experiência incomparável para a minha carreira profissional.

E em especial aos meus pais Nancy e Arlei Madeira que sempre me apoiaram em todos os meus projetos de vida, mostrando segurança, força e determinação.

"O ser humano vivencia a si mesmo, seus pensamentos como algo separado do resto do universo - numa espécie de ilusão de ótica de sua consciência. E essa ilusão é uma espécie de prisão que nos restringe a nossos desejos pessoais, conceitos e ao afeto por pessoas mais próximas. Nossa principal tarefa é a de nos livrarmos dessa prisão, ampliando o nosso círculo de compaixão, para que ele abranja todos os seres vivos e toda a natureza em sua beleza. Ninguém conseguirá alcançar completamente esse objetivo, mas lutar pela sua realização já é por si só parte de nossa liberação e o alicerce de nossa segurança interior."

(Albert Einstein)

## RESUMO

A hipertensão arterial é um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e possui uma alta prevalência no Brasil. Um programa de tratamento inclui medidas farmacológicas e não-farmacológicas para o controle da pressão arterial. Dentre as medidas não-farmacológicas está o exercício físico, desempenhando um papel importante. O presente estudo procura mostrar os efeitos de um programa de exercícios físicos sobre os sistemas do organismo, capazes de controlar os níveis pressóricos até a sua normalização. Foi feita uma pesquisa de revisão de literatura buscando trabalhos recentes relacionados ao assunto. Concluiu-se que um programa regular de exercícios físicos de intensidade leve a moderada possui efeitos positivos no controle da pressão arterial em indivíduos hipertensos, promovendo adaptações fisiológicas, hemodinâmicas e autonômicas que reduzem o débito cardíaco e a resistência vascular periférica, contribuindo para a normalização da pressão sanguínea.

**Palavras-chave:** Hipertensão arterial; Exercício físico; Hipotensão pós-exercício; Tratamento não-farmacológico.

## ABSTRACT

Hypertension is a risk factor in developing cardiovascular disease and has high prevalence in Brazil. A treatment program includes pharmacological and non-pharmacological interventions for blood pressure control. Physical activity plays an important role in non-pharmaceutical intervention. This study shows the effects of an exercise training program on body systems, which can control the blood pressure and bring it within normal range. The revised bibliography was made searching recent studies concerning this subject. In conclusion, a regular exercise training program with low to moderate intensity will have positive effects in controlling the blood pressure of hypertensive individuals. It promotes physiological, pulmonary hemodynamic and autonomic adaptations that can reduce cardiac output and peripheral vascular resistance, contributing to normalization of blood pressure.

**Key words:** Arterial hypertension; Exercise; Post-exercise hypotension; Non-pharmacologic therapy.

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO .....	01
1.1- Problema .....	01
1.2- Situação Problema .....	01
1.3- Justificativa .....	02
1.4- Objetivos .....	02
1.4.1- Objetivo Geral .....	02
1.4.2- Objetivos Específicos .....	02
1.5- Hipótese .....	02
2- REVISÃO DE LITERATURA .....	03
3- CONCLUSÃO .....	10
4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	11

## **1- INTRODUÇÃO**

### **1.1- Problema**

A hipertensão arterial é um dos mais importantes fatores de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares, com participação em complicações como doença cerebrovascular, doença arterial coronária, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica e doença vascular de extremidades. É uma síndrome multifatorial cuja prevalência, no Brasil, atinge de 22% a 44% da população urbana adulta. As doenças cardiovasculares superam as doenças infecto-contagiosas como primeira causa de morte no país, responsáveis por 27% dos óbitos no Brasil (SBH, SBC & SBN, 2002).

Como a hipertensão arterial é uma doença multifatorial, que envolve orientações voltadas para vários objetivos, seu tratamento poderá requerer o apoio de outros profissionais de saúde, além do médico. Incluindo a participação do professor de Educação Física no programa de tratamento, realizando a programação e supervisão das atividades físicas dos pacientes, adequando-as às realidades locais e às características específicas de cada paciente (SBH, SBC & SBN, 2002).

Apesar do tratamento farmacológico poder reduzir os níveis pressóricos em indivíduos hipertensos, medicamentos antihipertensivos podem não ser indicados para todos, por serem dispendiosos e poderem induzir efeitos adversos para a saúde (OIGMAN, 2003). Com isso, um tratamento não farmacológico para a hipertensão tem recebido uma grande atenção. O exercício físico tem se mostrado bastante eficaz neste tratamento (BLUMENTHAL et al., 2000; CARRETERO & OPARIL, 2000; HAGBERG et al., 2000; ACSM, 1993).

### **1.2- Situação Problema**

Como o exercício físico exerce este efeito hipotensor em indivíduos hipertensos? Que alterações ocorrem nos sistemas cardiovascular e nervoso? E qual o exercício ideal para obter-se o resultado desejado?

### **1.3- Justificativa**

Esclarecer a adaptação fisiológica do organismo e a intensidade e o tipo do exercício físico necessário para ocorrer tal adaptação (RONDON & BRUM, 2003). Esclarecer os mecanismos hemodinâmicos e autonômicos envolvidos nesta regulação pressórica (NEGRÃO & RONDON, 2001).

### **1.4- Objetivos**

#### **1.4.1- Objetivo Geral**

O objetivo geral desse trabalho foi associar o efeito do exercício físico como ajuda no controle da hipertensão arterial, mostrando sua importância no tratamento não-farmacológico e seu papel na melhora da qualidade de vida dos pacientes hipertensos.

#### **1.4.2- Objetivos Específicos**

Fazer uma revisão bibliográfica sobre o efeito do exercício físico na pressão arterial e na frequência cardíaca, mostrando as respostas fisiológicas no organismo.

Fazer uma revisão bibliográfica sobre o controle do sistema nervoso no sistema cardiorespiratório, na regulação autonômica e hemodinâmica.

Associar o exercício físico no controle da hipertensão arterial, definindo o tipo do exercício, a intensidade e o volume de treinamento.

### **1.5- Hipótese**

O exercício físico reduz a hipertensão arterial provocando melhora no condicionamento físico, reduzindo o trabalho excessivo do coração e melhorando a vascularização periférica, pois promove alterações em todos os órgãos envolvidos no sistema cardiovascular.

## 2- REVISÃO DE LITERATURA

Diversos estudos (RONDON & BRUM, 2003; LESNIAK & DUBBERT, 2001; NEGRÃO & RONDON, 2001; ALPERT, 2000; HAGBERG et al., 2000) tem mostrado os efeitos benéficos do exercício físico para o controle da pressão arterial em indivíduos com hipertensão leve a moderada (SBH, SBC & SBN, 2002). Colocando o exercício físico como uma das medidas não-farmacológicas para o tratamento da hipertensão arterial (LESNIAK & DUBBERT, 2001; CARRETERO & OPARIL, 2000; HAGBERG et al., 2000; ACSM, 1993). Pois o exercício físico regular provoca uma série de adaptações nos sistemas cardiovascular e nervoso que contribuem para a hipotensão pós-exercício (ALMEIDA & ARAÚJO, 2003; CARTER et al., 2003; WILMORE, 2003; WILMORE et al., 2001; DESOUZA et al., 2000), tanto em indivíduos hipertensos como em indivíduos normotensos (AN et al., 2003; SENITKO et al., 2002; WILMORE et al., 2001).

No tratamento da hipertensão arterial as medidas iniciais incluem a mudança no estilo de vida (CARRETERO & OPARIL, 2000), esta mudança de hábito faz parte de um programa de tratamento não-medicamentoso que inclui a redução dos fatores de risco para a hipertensão arterial, com um programa de redução de peso, redução no consumo de bebidas alcoólicas, abandono do tabagismo, modificações na dieta alimentar com redução de sal e gordura e suplementação de potássio, cálcio e magnésio, e um programa de exercícios físicos regulares (SBH, SBC & SBN, 2002; CARRETERO & OPARIL, 2000; ACSM, 1993). Frente as dificuldades do tratamento farmacológico com os efeitos colaterais de algumas drogas e o custo elevado, que é um dos principais motivos dos altos índices de abandono do tratamento (OIGMAN, 2003; CARRETERO & OPARIL, 2000), o tratamento não-farmacológico tem sido amplamente promovido para a melhora na qualidade de vida além de reduzir os fatores de risco de outras doenças cardiovasculares (LESNIAK & DUBBERT, 2001; CARRETERO & OPARIL, 2000; HAGBERG et al., 2000). Contudo, em indivíduos com hipertensão arterial grave, o programa de exercícios físicos somente deverá ser implementado após iniciar o tratamento farmacológico,

controlando os níveis pressóricos, e assim depois, com o exercício físico, ir reduzindo a medicação antihipertensiva (ACSM, 1993).

A hipertensão arterial é diagnosticada quando os níveis tensionais estão repetidamente elevados acima dos valores 140/90 mmHg. Sendo os adultos classificados como hipertensão no estágio 1 quando o nível de pressão sistólica está entre 140-159 mmHg e pressão diastólica entre 90-99 mmHg, estágio 2 com pressão sistólica entre 160-179 mmHg e diastólica entre 100-109 mmHg e estágio 3 com pressão sistólica igual ou maior que 180 mmHg e diastólica igual ou maior que 110 mmHg, respectivamente hipertensão leve, moderada e grave (OIGMAN, 2003; SBH, SBC & SBN, 2002).

A regulação da pressão arterial é uma das funções fisiológicas mais complexas, que depende de ações integradas dos sistemas cardiovascular, renal, neural e endócrino (CAMPAGNOLE-SANTOS & HAIBARA, 2001). O controle da circulação está na dependência de diferentes sistemas controladores que garantem ajustes apropriados da frequência e da contratilidade cardíacas e do estado contrátil dos vasos. A manutenção dos níveis pressóricos dentro de uma faixa de normalidade depende de variações do débito cardíaco e da resistência vascular periférica. Entre os sensores periféricos mais importantes nessa modulação está os pressoreceptores e os quimiorreceptores arteriais e os receptores cardiopulmonares (IRIGOYEN et al., 2001).

Os pressoreceptores arteriais são mecanorreceptores constituídos por terminações nervosas que se situam no arco aórtico, no seio carotídeo e na artéria subclávia direita e que são estimulados por deformações das paredes desses vasos provocadas pela onda de pressão pelas características mecano-elásticas da parede (CAMPAGNOLE-SANTOS & HAIBARA, 2001; IRIGOYEN et al., 2001). Os receptores cardiopulmonares também são mecanorreceptores e participam do controle da pressão arterial qualitativamente de forma semelhante aos barorreceptores arteriais, no entanto por situarem dentro de um sistema de baixa pressão a sua estimulação se faz muito mais por expansão de volume sanguíneo do que por alterações de pressão (CAMPAGNOLE-SANTOS & HAIBARA, 2001).

Os quimiorreceptores encontram-se distribuídos em corpúsculos carotídeos e aórticos, localizados na bifurcação da carótida comum e entre o arco aórtico e a artéria pulmonar, respectivamente quimiorreceptores carotídeos e quimiorreceptores aórticos. São constituídos por células altamente especializadas, capazes de detectar alterações da pressão parcial de oxigênio, pressão parcial de dióxido de carbono e concentração hidrogeniônica do sangue (CAMPAGNOLE-SANTOS & HAIBARA, 2001).

Quando estimulados, estes receptores enviam sinais ao sistema nervoso central, especificamente ao núcleo do trato solitário localizado na superfície dorsal do bulbo, pelas vias aferentes dos baro e quimiorreceptores arteriais (CAMPAGNOLE-SANTOS & HAIBARA, 2001; CAMPOS JÚNIOR et al., 2001; FAZAN JÚNIOR et al., 2001; IRIGOYEN et al., 2001). Em resposta à estes estímulos, o sistema nervoso autônomo controla o tônus simpático e parassimpático para coração e vasos. A estimulação dos pressorreceptores arteriais produz redução reflexa da atividade simpática e aumento da atividade parassimpática, resultando em dilatação arteriolar, venodilatação, bradicardia e redução da contratilidade miocárdica (CAMPAGNOLE-SANTOS & HAIBARA, 2001; CAMPOS JÚNIOR et al., 2001). A estimulação dos quimiorreceptores aumenta a frequência e a amplitude da respiração provocando aumento da ventilação que restaura os gases sanguíneos e traz o pH aos valores normais. Esse aumento de ventilação induz mudanças reflexas na circulação e conseqüentemente o aumento da pressão arterial pela ativação simpática (IRIGOYEN et al., 2001). Em muitos distúrbios da homeostase circulatória existe uma simultânea participação e interação dos mecanismos baro e quimiorreflexo, para que dessa forma possam ocorrer os ajustes apropriados para a normalização dos parâmetros cardiovasculares. Alterações da atividade quimiorreflexa são geralmente acompanhadas por alterações da atividade barorreflexa, pois durante a estimulação dos quimiorreceptores a resposta simpatoinibitória dos barorreceptores está atenuada ou mesmo suprimida (CAMPAGNOLE-SANTOS & HAIBARA, 2001).

Sendo a hiperatividade simpática um componente capaz de contribuir para a elevação da resistência vascular periférica (FAZAN JÚNIOR et

al., 2001; IRIGOYEN et al., 2001) e para o aumento da frequência cardíaca e do débito cardíaco, inúmeras evidências apontam fortemente para a participação do aumento da atividade do sistema nervoso simpático na patogênese da hipertensão arterial (IRIGOYEN et al., 2001). Nesta condição patológica ocorre também uma alteração no equilíbrio das funções do endotélio, com atenuação dos efeitos vasodilatadores e predomínio dos vasoconstritores (BATLOUNI, 2001).

Durante o exercício físico, o débito cardíaco e a resistência vascular periférica se alteram, influenciando diretamente na pressão sanguínea. Entretanto diferentes tipos de exercícios possuem respostas hemodinâmicas e autonômicas diferenciadas que regulam o sistema cardiovascular (MCGARTHY & HUNTER, 1983). Quando um indivíduo sedentário torna-se ativo fisicamente, ocorrem adaptações fisiológicas substanciais. A magnitude destas adaptações é determinada pelo volume e intensidade do treinamento, quanto maior o volume e a intensidade, maior é a adaptação (WILMORE, 2003). Contudo, apenas a prática regular de exercícios físicos parece não ser suficiente, sendo necessário que o programa de treinamento seja capaz de promover estas adaptações tanto na condição aeróbia ou na função autonômica do indivíduo (ALMEIDA & ARAÚJO, 2003).

A maioria dos estudos tem indicado o exercício físico aeróbio de intensidade leve ou moderada como sendo ideal para o controle da pressão arterial (RONDON & BRUM, 2003; NEGRÃO & RONDON, 2001; ALPERT, 2000; HAGBERG et al., 2000), pois o exercício de resistência produz uma alteração fisiológica significativa que afeta a atividade nervosa autonômica, aumentando a atividade parassimpática e diminuindo a atividade simpática ao coração durante o repouso (ALMEIDA & ARAÚJO, 2003; CARTER et al., 2003), também diminuindo a resistência vascular periférica, a qual está relacionada à diminuição na atividade nervosa simpática (RONDON & BRUM, 2003; HERNELAHTI et al., 2002; NEGRÃO & RONDON, 2001) e a um aumento na elasticidade dos vasos (HERNELAHTI et al., 2002; DESOUZA et al., 2000) pelo aumento na produção de óxido nítrico, que é capaz de relaxar a musculatura lisa vascular (CARVALHO et al., 2001; DESOUZA et al., 2000). Inclusive uma alteração para

durante o exercício, reduzindo a frequência cardíaca e a pressão sanguínea também durante o treinamento (WILMORE et al., 2001).

Diferentemente, o treinamento com exercícios de alta intensidade não tem demonstrado ser eficiente na regulação pressórica, obtendo resultado inferior à exercícios de intensidade moderada (NEGRÃO & RONDON, 2001; CARRETERO & OPARIL, 2000; HAGBERG et al., 2000; ACSM, 1993).

Com o treinamento aeróbio ocorrem alterações neuromusculares que provocam um aumento no número e tamanho dos capilares, maior concentração de mioglobina, aumento no número e tamanho das mitocôndrias e uma maior atividade enzimática oxidativa, proporcionando uma adaptação metabólica em que há um incremento no consumo máximo de oxigênio (WILMORE, 2003). Também ocorrem adaptações importantes no sistema cardiovascular, com um crescimento no volume plasmático, crescimento na concentração de hemoglobina e uma redução da viscosidade sanguínea (WILMORE, 2003). O aumento no volume sanguíneo permite um aumento no volume sistólico através de um aumento no retorno venoso, seguido de uma melhor capacidade contrátil do ventrículo esquerdo, causada por uma hipertrofia miocárdica e uma redução na resistência periférica que proporciona uma redução no volume sistólico final (ALMEIDA & ARAÚJO, 2003; WILMORE, 2003). E associado com o aumento no volume sistólico está a diminuição da frequência cardíaca e do débito cardíaco (WILMORE, 2003; WILMORE et al., 2001). A hipertensão também promove a hipertrofia miocárdica, porém uma hipertrofia concêntrica onde há redução dos diâmetros cavitários (MILL & VASSALLO, 2001).

O débito cardíaco é impulsionado primeiramente pela necessidade de oxigênio. Sendo a capacidade de utilizar o oxigênio melhorada através das adaptações musculares e metabólicas, o débito cardíaco é atenuado proporcionalmente (WILMORE, 2003). Inclusive o aumento do consumo máximo de oxigênio através do treinamento aeróbio pode ainda diminuir o declínio da sensibilidade do barorreflexo cardiovagal também relacionado ao avanço da idade (ALMEIDA & ARAÚJO, 2003; CARTER et al., 2003). Adicionalmente, o

aumento na sensibilidade barorreflexa com o treinamento físico pode estar associado à diminuição na atividade nervosa simpática (RONDON & BRUM, 2003; NEGRÃO & RONDON, 2001), pois o exercício físico promove a bradicardia barorreflexa, com o aumento do controle barorreflexo da frequência cardíaca (BRUM et al., 2000; SILVA et al., 1997).

Porém os estudos tem mostrado que não é a intensidade do exercício que influencia no controle pressórico, desde que seja de intensidade leve a moderada, mas sim a duração do exercício físico (RONDON & BRUM, 2003; NEGRÃO & RONDON, 2001; CARRETERO & OPARIL, 2000; FORJAZ et al., 1998; ACSM, 1993). Exercícios com intensidades entre 40% a 70% tem demonstrado resultados indiferentes (FAGARD, 2001), entretanto exercícios físicos com duração de 45 minutos tem retornado melhores resultados em comparação a exercícios com 25 minutos de duração (NEGRÃO & RONDON, 2001; FORJAZ et al., 1998). A resposta na pressão sangüínea pelo treinamento aeróbio também apresenta-se semelhante em 3 a 5 sessões semanais de exercício, com pouca melhora em 7 sessões semanais (FAGARD, 2001). E ainda os resultados desejáveis são obtidos após um programa de exercícios de longa duração, onde a normalização dos níveis pressóricos tem acontecido após pelo menos 4 semanas de treinamento (CARTER et al., 2003; FAGARD, 2001; WILMORE et al., 2001; WILMORE et al., 2001; HAGBERG et al., 2000). O efeito do treinamento físico na atenuação da pressão sangüínea somente é evidente quando tão longo e regular for mantido o programa de exercícios de resistência (ACSM, 1993).

Em indivíduos obesos, o exercício físico é capaz de atenuar os níveis pressóricos sem que haja redução no peso corpóreo (CARROLL & KYSER, 2002; BLUMENTHAL et al., 2000), contudo, uma combinação de exercício físico junto com um programa de redução de peso resulta num significativo aumento da queda da pressão sangüínea, além de reduzir o risco para o desenvolvimento de outras doenças cardiovasculares (STEFFEN et al., 2001; BLUMENTHAL et al., 2000; GEORGIADES et al., 2000). Ainda o programa de redução de peso faz parte das medidas não-farmacológicas para o tratamento da

hipertensão arterial (SBH, SBC & SBN, 2002; CARRETERO & OPARIL, 2000; HAGBERG et al., 2000).

Apesar da prática regular de exercícios físicos aeróbios ser recomendada como parte do tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial, o exercício resistido, desde que realizado com baixa intensidade, pode apresentar um efeito hipotensor a longo prazo (FORJAZ et al., 2003; TAYLOR et al., 2003), além de possuir um efeito benéfico sobre o sistema osteomuscular (FORJAZ et al., 2003). Sendo indicado então como complemento ao exercício aeróbio e não como o único exercício físico no programa de treinamento (FORJAZ et al., 2003; ACSM, 1993). Por outro lado, os exercícios resistidos de alta intensidade não têm mostrado efeito hipotensor e ainda promovem picos pressóricos extremamente elevados durante sua realização (FORJAZ et al., 2003).

### 3- CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou que o exercício físico é capaz de realizar um efeito hipotensor em indivíduos com hipertensão arterial. Sendo eficaz como parte de um tratamento não-medicamentoso para a hipertensão arterial leve a moderada. Um programa regular de exercícios físicos é capaz de promover adaptações fisiológicas, hemodinâmicas e autonômicas que geram um efeito hipotensor pós-exercício. Ocorrem alterações neuromusculares que provocam um melhor aproveitamento de nutrientes e de oxigênio fornecidos pelo sistema circulatório, ocorre uma adaptação no sistema cardiovascular com um crescimento do volume plasmático, aumento na concentração de hemoglobina e uma redução da viscosidade sanguínea facilitando o transporte de oxigênio, e ocorre uma alteração na atividade nervosa autonômica aumentando a atividade parassimpática e diminuindo a atividade simpática ao coração e vasos. Todas estas alterações proporcionam uma atenuação do débito cardíaco através de uma redução da frequência cardíaca tanto durante o repouso como durante a atividade física.

O exercício físico deve ser de intensidade leve a moderada, prevalecendo à atividade aeróbia, com duração preferencialmente de 45 minutos ou mais, em pelo menos 3 sessões semanais. O programa de exercícios deverá ser longo e regular para obter-se os resultados desejáveis. O exercício físico resistido de baixa intensidade também poderá ser realizado pois possui benefícios sobre o sistema osteomuscular, porém deverá ser um complemento ao exercício aeróbio.

Um programa de exercícios físicos demonstrou ser de extrema importância como parte de um tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial, pois não possui contra-indicação além de possuir um efeito hipotensor significativo para o controle da pressão arterial, sendo capaz de normalizar os níveis pressóricos do paciente hipertenso.

#### 4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia**, 2002, Campos do Jordão, SP.

ALMEIDA, M.B.; ARAÚJO, C.G.S. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, p. 104-112, 2003.

ALPERT, B.S. Exercise as a Therapy to Control Hypertension in Children. **International Journal of Sports Medicine**, v. 21, s. 2, p. 94-97, 2000.

American College of Sports Medicine Position Stand: "Physical Activity, Physical Fitness, and Hypertension." **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 25, n. 10, p. i-x, 1993.

AN, P.; PÉRUSSE, L.; RANKINEN, T.; BORECKI, I.B.; GAGNON, J.; LEON, A.S.; SKINNER, J.S.; WILMORE, J.H.; BOUCHARD, C.; RAO, D.C. Familial Aggregation of Exercise Heart Rate and Blood Pressure in Response to 20 Weeks of Endurance Training: The HERITAGE Family Study. **International Journal of Sports Medicine**, v. 24, p. 57-62, 2003.

BATLOUNI, M. Endotélio e hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 3, p. 328-338, 2001.

BLUMENTHAL, 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 and Women With Mild Hypertension: Effects on Cardiovascular, Metabolic, and Hemodynamic Functioning. **Archives of Internal Medicine**, v. 160, n. 13, p. 1947-1958, 2000.

BRUM, P.C.; SILVA, G.J.J.; MOREIRA, E.D.; IDA, F.; NEGRÃO, C.E.; KRIEGER, E.M. Exercise Training Increases Baroreceptor Gain Sensitivity in Normal and Hypertensive Rats. **Hypertension**, v. 36, n. 6, p. 1018-1022, 2000.

CAMPAGNOLE-SANTOS, M.J.; HAIBARA, A.S. Reflexos cardiovasculares e hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, p. 30-40, 2001.

CAMPOS JÚNIOR, R.; COLOMBARI, E.; CRAVO, S.; LOPES, O.U. Hipertensão arterial: o que tem a dizer o sistema nervoso. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, p. 41-54, 2001.

CARRETERO, O.A.; OPARIL, S. Essential Hypertension Part II: Treatment. **Circulation**, v. 101, n. 4, p. 446-453, 2000.

CARROLL, J.F.; KYSER, C.K. Exercise training in obesity lowers blood pressure independent of weight change. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 34, n. 4, p. 596-601, 2002.

CARTER, J.B.; BANISTER, E.W.; BLABER, A.P. Effect of Endurance Exercise on Autonomic Control of Heart Rate. **Sports Medicine**, v. 33, n. 1, p. 33-46, 2003.

CARVALHO, M.H.C.; NIGRO, D.; LEMOS, V.S.; TOSTES, R.C.A.; FORTES, Z.B. Hipertensão arterial: o endotélio e suas múltiplas funções. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, p. 76-88, 2001.

DESOUZA, C.A.; SHAPIRO, L.F.; CLEVINGER, C.M.; DINENNO, F.A.; MONAHAN, K.D.; TANAKA, H.; SEALS, D.R. Regular Aerobic Exercise Prevents and Restores Age-Related Declines in Endothelium-Dependent Vasodilation in Healthy Men. **Circulation**, v. 102, n. 12, p. 1351-1357, 2000.

FAGARD, R.H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, n. 6, p. 484-492, 2001.

FAZAN JÚNIOR, R.; SILVA, V.J.D.; SALGADO, H.C. Modelos de hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, p. 19-29, 2001.

FORJAZ, C.L.M.; REZK, C.C.; MELO, C.M.; SANTOS, D.A.; TEIXEIRA, L.; NERY, S.S.; TINUCCI, T. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 10, n. 2, p. 119-124, 2003.

FORJAZ, C.L.M.; SANTAELLA, D.F.; REZENDE, L.O.; BARRETTO, A.C.P.; NEGRÃO, C.E. A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós-Exercício. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 70, n. 2, p. 99-104, 1998.

GEORGIADES, A.; SHERWOOD, A.; GULLETE, E.C.D.; BABYAK, M.A.; HINDERLITER, A.; WAUGH, R.; TWEEDY, D.; CRAIGHEAD, L.; BLOOMER, R.; BLUMENTHAL, J.A. Effects of Exercise and Weight Loss on Mental Stress-Induced Cardiovascular Responses in Individuals With High Blood Pressure. **Hypertension**, v. 36, n. 2, p. 171-176, 2000.

HAGBERG, J.M.; PARK, J.; BROWN, M.D. The Role of Exercise Training in the Treatment of Hypertension, An Update. **Sports Medicine**, v. 30, n. 3, p. 193-206, 2000.

HERNELAHTI, M.; KUJALA, U.M.; KAPRIO, J.; SARNA, S. Long-Term Vigorous Training in Young Adulthood and Later Physical Activity as Predictors of Hypertension in Middle-Aged and Older Men. **International Journal of Sports Medicine**, v. 23, p. 178-182, 2002.

IRIGOYEN, M.C.; CONSOLIM-COLOMBO, F.M.; KRIEGER, E.M. Controle cardiovascular: regulação reflexa e papel do sistema nervoso simpático. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, p. 55-62, 2001.

LESNIAK, K.T.; DUBBERT, P.M. Exercise and hypertension. **Current Opinion in Cardiology**, v. 16, n. 6, p. 356-359, 2001.

MCGARTHY, J.P.; HUNTER, G.R. Exercise Physiology Corner: Blood pressure adaptations to training. **National Strength & Conditioning Association Journal**, v. 5, n. 6, p. 44-47, 1983.

MILL, J.G.; VASSALLO, D.V. Hipertrofia cardíaca. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, p. 63-75, 2001.

NEGRÃO, C.E.; RONDON, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, p. 89-95, 2001.

OIGMAN, W. Hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 60, n. 7, p. 479-488, 2003.

RONDON, M.U.P.B; BRUM, P.C. Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 10, n. 2, p. 134-139, 2003.

SENITKO, A.N.; CHARKOUDIAN, N.; HALLIWILL, J.R. Influence of endurance exercise training status and gender on postexercise hypotension. **Journal of Applied Physiology**, v. 92, p. 2368-2374, 2002.

SILVA, G.J.J.; BRUM, P.C.; NEGRÃO, C.E.; KRIEGER, E.M. Acute and Chronic Effects of Exercise on Baroreflexes in Spontaneously Hypertensive Rats. **Hypertension**, v. 30, n. 3, p. 714-719, 1997.

STEFFEN, P.R.; SHERWOOD, A.; GULLETTE, E.C.D.; GEORGIADES, A.; HINDERLITER, A.; BLUMENTHAL, J.A. Effects of exercise and weight loss on blood pressure during daily life. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**, v. 33, n. 10, p. 1635-1640, 2001.

TAYLOR, A.C.; MCCARTNEY, N.; KAMATH, M.V.; WILEY, R.L. Isometric Training Lowers Resting Blood Pressure and Modulates Autonomic Control. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 2, p. 251-256, 2003.

WILMORE, J.H. Aerobic Exercise and Endurance. **The Physician and Sportsmedicine**, v. 31, n. 5, 2003.

WILMORE, J.H.; STANFORTH, P.R.; GAGNON, J.; RICE, T.; MANDEL, S.; LEON, A.S.; RAO, D.C.; SKINNER, J.S.; BOUCHARD, C. Cardiac output and stroke volume changes with endurance training: The HERITAGE Family Study. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**, v. 33, n. 1, p. 99-106, 2001.

WILMORE, J.H.; STANFORTH, P.R.; GAGNON, J.; RICE, T.; MANDEL, S.; LEON, A.S.; RAO, D.C.; SKINNER, J.S.; BOUCHARD, C. Heart rate and blood pressure changes with endurance training: The HERITAGE Family Study. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**, v. 33, n. 1, p. 107-116, 2001.