

HIPOTENSÃO PÓS EXERCÍCIO DE CARÁTER AERÓBIO SUBMETIDOS A INDIVÍDUOS HIPERTENSOS MEDICADOS, NOS PERÍODOS MATUTINO E VESPERTINO

Taline Silveira Muniz^{1,2}, Lígia Maria Manuchaquian^{1,2}, Tiago Silveira Andrade^{1,2}

RESUMO

Introdução: A hipertensão arterial é caracterizada pela manutenção de níveis pressóricos elevados e por isso é considerada como um dos principais fatores de risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares. **Objetivo:** comparar os valores de PAS e PAD em indivíduos hipertensos nos períodos matutino e vespertino, sob efeito medicamentoso. **Materiais e métodos:** a amostra constitui de 11 indivíduos sedentários hipertensos e medicados, submetidos a 30 minutos de atividade aeróbia contínua com intensidade controlada pela tabela de Borg nos períodos matutino e vespertino. Os valores de PA foram aferidos 10 minutos pré exercício e a cada 5 minutos, durante 30 minutos, pós exercício. **Resultados:** Foi observado queda pressórica de 9 mmHg para PAS e 6 mmHg para PAD no período matutino, e queda de 15 mmHg para PAS e 10 mmHg para PAD no período vespertino. **Discussão:** indivíduos com hipertensão em grau mais elevado apresentam queda pressórica maior no período de recuperação e esta queda segundo estudos pode perdurar até 24 horas pós atividade. O exercício físico regular além de tratamento não farmacológico é capaz de diminuir a dose ou até suspender o uso de medicamentos anti hipertensivos. **Conclusão:** o exercício físico aeróbio agudo é capaz de provocar hipotensão arterial nos períodos de recuperação em hipertensos sedentários medicados, sendo encontrada queda mais significativa e acentuada no período vespertino.

Palavras-chave: pressão arterial, hipertensão arterial, hipotensão arterial, exercício aeróbio.

1- Programa de Pós-Graduação Lato - Sensu da Universidade Gama Filho – Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

2- Graduado em Educação Física pela Faculdade de Ciências e Letras de Bragança Paulista – FESB.

ABSTRACT

The resulting hypotension of medicated hypertensive patients that were submitted to aerobic type exercises in the morning and evening

Introduction: The arterial hypertension is characterized by consistently high blood pressure and for that reason it is considered one of the main risk factors in the development of cardiovascular diseases. **Objective:** To compare the values for PAS and PAD of Hypertensive individuals in the morning and evening periods, under medication. **Materials and Methods:** The sample comprises of eleven sedentary hypertensive medicated individuals, submitted to thirty minutes of continuous aerobic activity in the morning and evening. The intensity of the activity follows the Borg table. The values of PA were measured ten minutes before exercising and at five minutes intervals, for thirty minutes, after the termination of the exercise. **Results:** There was a decline of 9mmHg for the PAS and 6mmHg for the PAD in the morning, and a decline of 15mmHg for the PAS and 10mmHg for the PAD in the evening. **Discussion:** Individuals with a greater level of hypertension showed a bigger pressure drop during the recuperation period and this drop in pressure, studies show, can last up to 24 hours post activity. Regular physical exercise besides being a none pharmacological treatment is also capable of lowering the dosage or even eliminating the use of hypertension medication. **Conclusion:** Acute aerobic physical exercise is capable of provoking hypotension arterial during the recuperation period of the sedentary medicated hypertensive patient, a higher and more accentuated drop is had in the evening period.

Key Words: blood pressure, arterial hypertension, arterial hypotension, aerobic exercise.

Endereço para correspondência:
talinesilveira@gmail.com
limanuchaquian@yahoo.com.br
tiaguinho.andrade@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Barbanti (2003) define hipertensão como pressão arterial elevada, estando acima da amplitude normal (PAS maior que 140mmHg e PAD maior que 90mmHg). Coloca como causas da hipertensão os efeitos de envelhecimento, doença coronariana, doença renal, o estresse psicológico, a obesidade, ou ainda qualquer condição que comprima os vasos sanguíneos.

Durante décadas busca-se explicação para a hipotensão pós exercício, definida como redução dos valores da pressão arterial após término de uma sessão de treinamento estando abaixo dos valores exibidos na condição pré-esforço (Kenney e Seal citado por Polito e Farinatti, 2006).

Embora os mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial não sejam totalmente conhecidos, sabe-se que a hiperativação simpática contribui para o desenvolvimento da HA (Mark citado por Forjaz, Rondon e Negrão, 2005 e DiBona citado por Laterza e colaboradores, 2008).

Assim como alterações no controle reflexo da pressão arterial e no sistema nervoso central são responsáveis pela manutenção da hipertensão, segundo Laterza e colaboradores (2008).

De acordo com Forjaz e Colaboradores (2003), Forjaz e colaboradores (1998) e Patil, DiCarlo e Collins citado por Paschoal e colaboradores (2004) os mecanismos mais prováveis são: queda do débito cardíaco, diminuição da resistência periférica, opióides endógenos (reduz atividades nervosa simpática com conseqüente diminuição da atividade inotrópica e cronotrópica cardíaca), maior síntese e liberação de óxido nítrico (interfere no tempo de manutenção do estado de vasodilatação), influência da adrenalina e sua permanência na fase pós-exercício (atua sob receptores dos vasos sanguíneos e promove dilatação), liberação de substâncias como histamina, dióxido de carbono e ácido lático (substâncias vasodilatadoras liberadas localmente durante o exercício) e por fim a influência dos mecanismos termorreguladores que mantêm a vasodilatação pós esforço a fim de eliminar o calor gerado durante o exercício.

O exercício físico aeróbio segundo Soares e Nóbrega (2005) exerce efeitos agudos definido como o comportamento da

pressão arterial logo após uma sessão de exercício, e crônico que é o efeito do exercício realizado regularmente.

Para Forjaz, Rondon e Negrão (2005) e Laterza, Rondon e Negrão (2007), tanto no efeito agudo quanto crônico há queda pressórica pós exercício, sendo que na resposta crônica há importantes adaptações autonômicas e hemodinâmicas que influenciam o sistema cardiovascular. Dentre elas estão: bradicardia de repouso, aumento do volume sistólico (VS) e a atenuação da atividade nervosa simpática renal e muscular.

A magnitude da resposta da pressão arterial aos exercícios é influenciada e dependente dos vários tipos de contrações musculares. O movimento é dinâmico quando os músculos se alongam ou se encurtam ao produzir energia, e será de natureza estática quando os músculos se contraem sem se encurtarem ou alongarem. Portanto, os exercícios estáticos resultam em pressão arterial mais elevada que os exercícios dinâmicos (Tripton, 1996).

O Segundo Conselho da Hipertensão Arterial em 1994 da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) citado por Mello e Ximenes (2002), considerou que programas de atividade física devem ser utilizados como tratamento não farmacológico, sendo este de intensidade moderada e com componente isotônico predominante.

Quanto maior a magnitude (queda da PA) e a duração da hipotensão pós exercício mais eficiente será a estratégia não farmacológica de redução da pressão arterial em repouso (MacDonald citado por Polito e Farinatti, 2006).

Mas Oigman (2003) afirma que o tratamento não farmacológico deverá ser somado a mudanças de hábito, como menor ingestão de sal, perda de peso e implementação de exercícios. E alerta que medicamentos anti hipertensivos levam ao aparecimento inevitável de efeitos colaterais.

Rique, Soares e Meirelles (2002) afirmam ainda que todas essas estratégias podem minimizar ou suspender a necessidade de medicação em pacientes hipertensos moderados.

O treinamento físico aeróbio tem efeito clínico de grande importância reduzindo níveis pressóricos mesmo em pacientes hipertensos que usam medicamentos anti hipertensivos, levando conseqüentemente a diminuição da

dose ou suspensão dos mesmos (Cade e colaboradores citado por Laterza e colaboradores, 2008).

Para iniciar o tratamento medicamentoso anti-hipertensivo é preciso que se tenha cuidado na escolha das drogas, que segundo Oigman (2003) dentre as mais recentes estão: inibidores de ECA, antagonista de canais de cálcio e antagonista de receptor de angiotensina II (Aras), o diurético e o beta-bloqueador.

Estudos de Forjaz e colaboradores (1998) demonstraram que a magnitude e duração da queda pressórica provocada pelo exercício físico contínuo é dependente da duração do exercício, considerando que o exercício físico dinâmico com duração de 45 minutos provoca queda pressórica mais acentuada e duradoura que o exercício físico com duração de 25 minutos.

Ciolac e colaboradores (2004) observaram que a resposta hipotensora é influenciada pelo tipo de exercício realizado, onde o efeito hipotensor 24 horas após o exercício intervalado é maior quando comparado ao exercício contínuo.

Paschoal e colaboradores (2004) em estudos feitos com indivíduos normotensos e hipertensos leves no exercício dinâmico de baixa intensidade verificou que os valores pressóricos foram alterados e diferentes, onde o grupo de indivíduos normotensos apresentaram reduções dos valores de PAD e o grupo de hipertensos tiveram redução tardia mas significativa da PAS e redução da PAD, porém esta sem significância estatística.

A Hipertensão Arterial (HA) além de condição clínica caracterizada por cifras tensionais elevadas é um quadro sindrômico onde ocorrem alterações hemodinâmicas, tróficas e metabólicas (Timerman e César, 2000).

A hipertensão é efetiva quando caracterizada pela manutenção dos níveis pressóricos elevados, provocando ao longo do tempo importantes lesões que atingem órgãos alvos do corpo. Profissionais da saúde indicam a prática de exercícios como tratamento da hipertensão, sendo este o meio mais efetivo para o controle dos níveis elevados de pressão arterial, segundo Sociedade Brasileira de Hipertensão (Laterza, Rondon e Negrão, 2007 e Laterza e colaboradores, 2008).

A hipertensão arterial é considerada como um dos mais importantes fatores de

risco para doença cardiovascular (Oigman, 2003; Chobanian citado por Cunha e colaboradores 2006 e Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2006).

De acordo com o 7º Comitê Nacional em Prevenção, Detecção, Avaliação e Tratamento da Pressão Arterial Alta citado por Simão e colaboradores (2008) e Monteiro e colaboradores (2007), e da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2006) são considerados indivíduos pré hipertensos aqueles que possuem pressão arterial sistólica (PAS) entre 120 e 139mmHg e pressão arterial diastólica (PAD) entre 80 a 89mmHg, sendo os hipertensos classificados em estágio 1, entre 140 e 159mmHg de PAS e 90 a 99mmHg de PAD, estágio 2 com PAS entre 160 a 179mmHg e PAD de 100 a 109mmHg, e estágio 3 com PAS superior ou igual a 180mmHg e PAD superior ou igual a 100mmHg.

Já a Organização Mundial de Saúde em 1978 define que adultos com idade acima de 18 anos que possuem PAS inferior a 140mmHg e PAD inferior a 90mmHg são considerados normotensos. Indivíduos com valores de PAS entre 140 e 160mmHg e PAD entre 90 e 95mmHg são considerados limítrofes, e indivíduos hipertensos aqueles que possuem valores iguais ou superiores a 160mmHg para PAS e 95mmHg para PAD (Paschoal e colaboradores, 2004).

Estudos epidemiológicos mostram que a incidência de indivíduos com hipertensão arterial no mundo é de um para cada cinco indivíduos com idade superior a 18 anos. No Brasil, são portadores da síndrome 22% a 44% da população adulta (Rego e colaboradores citado por Laterza, Rondon e Negrão, 2007).

Segundo Lessa citado por Farinatti e colaboradores (2005), a hipertensão no Brasil prevalece em diversas regiões e em adultos, caracterizando como a 1ª causa de aposentadoria por doença e 40% dos óbitos. Sendo também, segundo Oliveira, Albuquerque e Macedo (2002), responsável por aposentadorias precoces e absenteísmo no trabalho.

Segundo Monteiro e colaboradores (2007) estudos epidemiológicos demonstram que a relação entre atividade física e hipertensão é negativa, considerando que

peessoas ativas têm menos chance de se tornarem hipertensas.

Negrão e Rondon (2001), Somers e colaboradores citado por Gonçalves, Silva e Navarro (2007), Rondon e Brum (2003), Cunha e colaboradores (2006) e Forjaz, Rondon e Negrão (2005), defendem que uma única sessão de exercícios provoca, em indivíduos hipertensos, diminuição na pressão arterial (PA) no período pós exercício e essa queda pode perdurar por até 24 horas dependendo da duração do exercício.

Hagberg, Park e Brow citado por Forjaz, Rondon e Negrão (2005) descrevem após análise de 15 estudos que o treinamento físico regular reduz em média 11mmHg para PAS e 8mmHg para PAD.

Polito e Farinatti (2006) afirmam que exercícios contra-resistência também podem proporcionar hipotensão pós exercício em pessoas normotensas e hipertensas.

Em nosso trabalho trataremos da hipotensão pós exercício aeróbio e contínuo.

O presente estudo tem como objetivo comparar o comportamento dos níveis pressóricos em indivíduos hipertensos, sob efeito medicamentoso, nos períodos matutino e vespertino aplicando exercício aeróbio contínuo e moderado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram deste estudo 11 indivíduos, sendo 8 mulheres e 3 homens, com 51 ± 18 anos, $92,5 \pm 17,5$ Kg, 167 ± 9 cm. Todos caracterizados como hipertensos fazendo uso de medicamentos anti-hipertensivos. Os indivíduos não são diabéticos e nem portadores de cardiopatias. São indivíduos sedentários e não participam de nenhum programa de atividade regular. Todos se disponibilizaram como voluntários para o presente estudo, responderam a um questionário pré - experimental, foram orientados sobre os objetivos e procedimentos do trabalho e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido conforme Resolução 196 do Ministério da Saúde.

Protocolo Experimental

Os voluntários foram submetidos a duas sessões experimentais, sendo uma

realizada no período da manhã e outra no período da tarde, com intervalo de 5 a 7 dias entre as sessões.

Para ambas as sessões de experimento, os voluntários foram orientados a se ausentarem da prática de atividade física, ingestão de café, chá, refrigerante e bebida alcoólica 24 horas antes da sessão, e desfrutarem de uma noite de sono de no mínimo 8 horas. Para o dia da sessão de exercício físico era necessário não estar em jejum e ter ingerido o medicamento anti-hipertensivo.

A sessão experimental foi realizada no Estádio Municipal Cícero de Moraes, em ambiente aberto, e o clima estava ensolarado em ambos os dias estipulados para realização das sessões experimentais.

Ao chegarem ao local do experimento, em ambas as sessões, os voluntários responderam a um questionário inicial, e permaneceram em repouso em posição sentada e confortável durante 10 minutos, sendo aferida a pressão arterial ao 5º e 10º minuto. Após esta última aferição os voluntários foram submetidos a 30 minutos de caminhada acompanhados por um dos profissionais responsáveis pela pesquisa, com intensidade controlada pela escala de percepção de esforço de Borg, entre 13 e 14 da escala, ou seja, intensidade caracterizada como ligeiramente cansativa. A escala foi apresentada ao voluntário a cada 5 minutos de atividade a fim de ajustar a intensidade da caminhada, objetivando permanecer durante todo o teste nesta mesma intensidade. Ao término da caminhada foram aferidas pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) durante 30 minutos de repouso pós exercício, sendo a primeira aferição imediatamente após a interrupção da atividade física e também aos 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos de recuperação. Os voluntários permaneceram durante este repouso em posição sentada e ambiente agradável. A PA foi aferida pelo método auscultatório, no braço esquerdo, estando o voluntário sentado, com o braço apoiado e em altura próxima do coração/ ombro. Para isso, foi utilizado um esfigmomanômetro aneróide (Sankey) e estetoscópio (Kole), onde o valor das PAS e PAD foram estabelecidas pelo primeiro (fase I de Korotkoff) e último som (fase IV de Korotkoff) ouvidos, respectivamente.

Para análise e avaliação dos dados obtidos nas duas sessões do experimento, foram verificadas as diferenças de PAS e PAD dos voluntários entre a sessão realizada no período da manhã e a sessão realizada no período da tarde, a fim de comparar estes resultados e prever o melhor período para realização de atividade física com indivíduos hipertensos medicados.

RESULTADOS

Tratando-se de indivíduos hipertensos sob efeito de medicamentos anti-hipertensivos,

em todas as aferições de PA foram observados valores controlados para PAS e PAD.

Os valores de PA encontrados na sessão realizada no período matutino, para repouso pré exercício, imediatamente após o exercício e período de recuperação pós exercício são demonstrados na Tabela 1.

Os valores de PA encontrados na sessão realizada no período vespertino, para repouso pré exercício, imediatamente após o exercício e período de recuperação pós exercício são demonstrados na Tabela 2.

Tabela 1 – Comportamento da PAS e PAD nos períodos pré atividade (5^o e 10^o minuto repouso) e pós atividade (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 minutos de recuperação) na sessão matutina.

momento	Matutino									
	Repouso pré		Recuperação pós exercício							
	5 min	10 min	0 min	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	
PAS (mmHg) (média ± DP)	130±12	129±9	132±20	129±17	130±18	125±18	121±15	117±17	119±20	
PAD (mmHg) (média ± DP)	80±11	83±10	82±8	80±10	79±10	80±10	77±10	78±11	77±8	

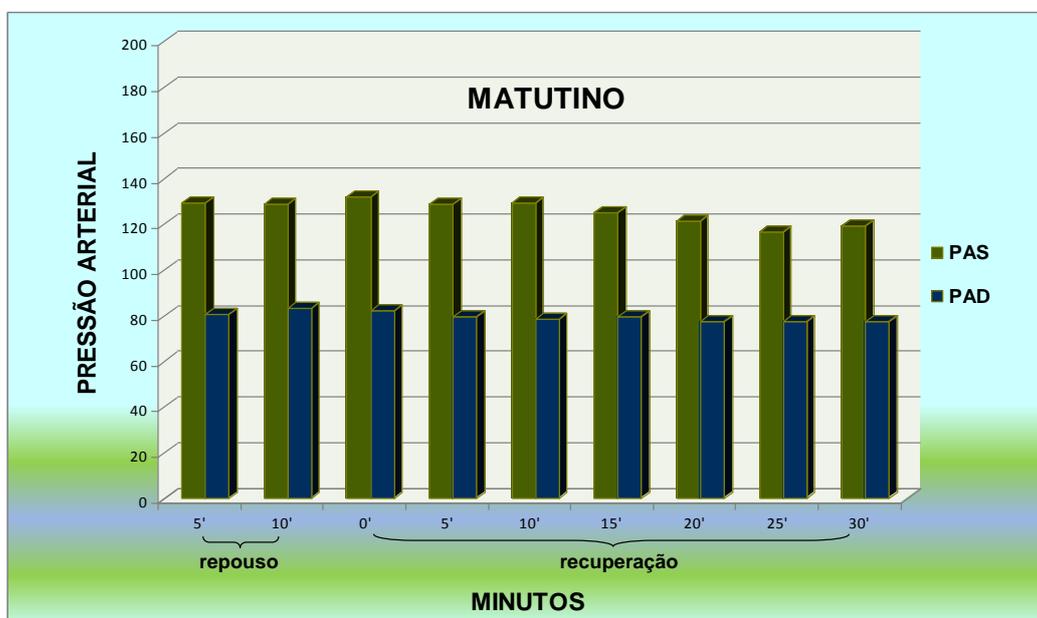


Figura 1 – Comportamento da PAS e PAD nos momentos de repouso pré exercício e de recuperação pós exercício na sessão matutina.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Tabela 2 – Comportamento da PAS e PAD nos períodos pré atividade (5^o e 10^o minuto repouso) e pós atividade (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 minutos de recuperação) na sessão vespertina.

Vespertino									
	Repouso pré		Recuperação pós exercício						
momento	5 min	10 min	0 min	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
PAS (mmHg) (média ± DP)	126±14	131±15	136±21	124±9	127±14	124±13	121±13	118±10	116±12
PAD (mmHg) (média ± DP)	87±12	90±13	86±14	85±11	88±10	87±9	84±14	82±9	81±10

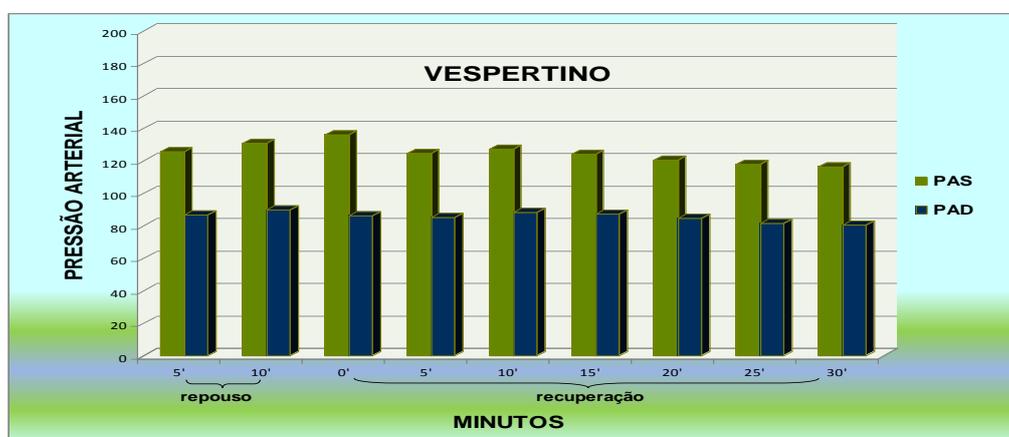


Figura 2 – Comportamento da PAS e PAD nos momentos de repouso pré exercício e de recuperação pós exercício na sessão vespertina.

Valores referentes a hipotensão matutina e vespertina		
Período	PAS	PAD
Matutino	10 mmHg	6 mmHg
Vespertino	15 mmHg	9 mmHg

Tabela 3 – Comparação das quedas pressóricas, PAS e PAD, entre o 10^o minuto de repouso e o 30^o minuto de recuperação referente às duas sessões de experimento, matutino e vespertino.

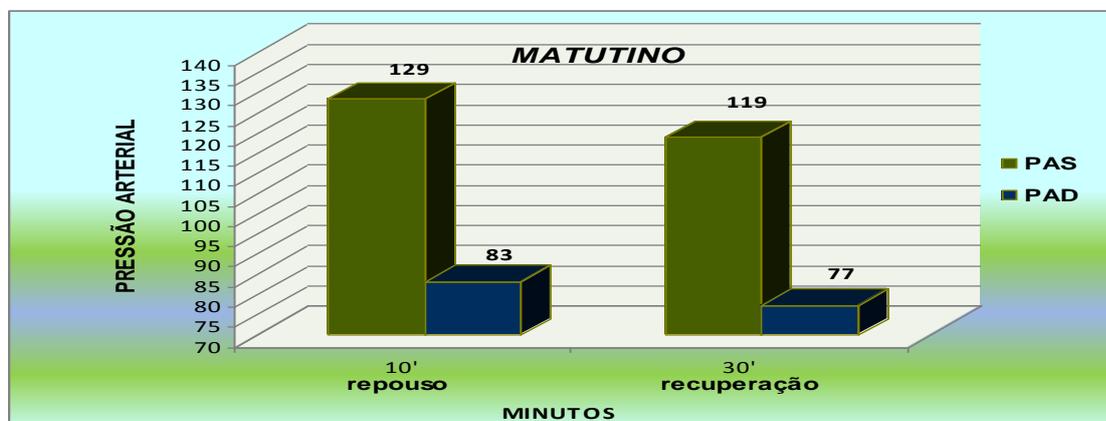


Figura 3 – Comportamento da queda pressórica entre o 10^o minuto de repouso e o 30^o minuto de recuperação na sessão matutina.

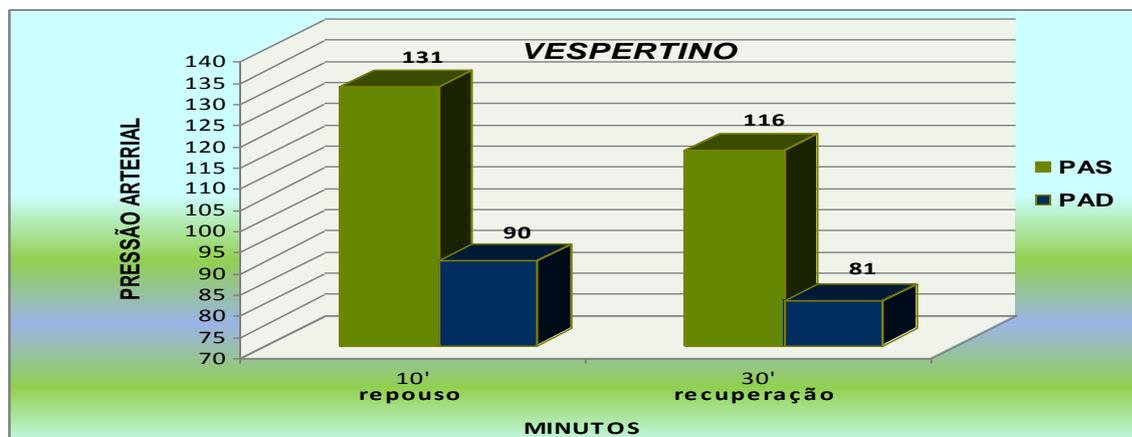


Figura 4 – Comportamento da queda pressórica entre o 10º minuto de repouso e o 30º minuto de recuperação na sessão vespertina.

Conforme as medições de PA demonstraram, os voluntários hipertensos obtiveram hipotensão significativa e esperada quando comparamos os valores da PA de repouso e valores pós exercício.

Na sessão realizada no período matutino houve queda de PAS 129±9 mmHg para 119±20 mmHg e PAD 83±10 para 77±8 mmHg, valores estes comparando o 10º minuto de repouso pré atividade correspondente ao momento imediatamente antes do início da atividade com o 30º minuto de recuperação correspondente a última medição da PA (129±9 para 132±20 para 129±17 para 130±18 para 125±18 para 121±15 para 117±17 para 119±20 mmHg correspondente a aferição da PAS ao 10º minuto de repouso pré e, 0º, 5º, 10º, 15º, 20º, 25º e 30º minuto de recuperação pós atividade, respectivamente; e 83±10 para 82±8 para 80±10 para 79±10 para 80±10 para 77±10 para 78±11 para 77±8 mmHg correspondente a aferição da PAD ao 10º minuto de repouso pré e, 0º, 5º, 10º, 15º, 20º, 25º e 30º minuto de recuperação pós atividade, respectivamente).

Já na sessão realizada no período vespertino houve queda de PAS 131±15 para 116±12 mmHg e PAD 90±13 para 81±10 mmHg, valores estes também comparando o 10º minuto de repouso pré atividade correspondente ao momento imediatamente antes do início da atividade com o 30º minuto de recuperação correspondente a última medição da PA (131±15 para 136±21 para 124±9 para 127±14 para 124±13 para 121±13 para 118±10 para 116±12 mmHg

correspondente a aferição da PAS ao 10º minuto de repouso pré e, 0º, 5º, 10º, 15º, 20º, 25º e 30º minuto de recuperação pós atividade, respectivamente; e 90±13 para 86±14 para 85±11 para 88±10 para 87±9 para 84±14 para 82±9 para 81±10 mmHg correspondente a aferição da PAD ao 10º minuto de repouso pré e, 0º, 5º, 10º, 15º, 20º, 25º e 30º minuto de recuperação pós atividade, respectivamente). Pode ser observado que durante as aferições de PA nos minutos de repouso pré atividade, ao 30º minuto tanto para PAS quanto para PAD ocorre o momento de maior queda da pressão arterial.

Como podemos observar na tabela 3, a queda pressórica total do período vespertino foi de 15mmHg para PAS e 9mmHg para PAD, valores estes comparando a última aferição pré com a última aferição pós exercício; assim como no período matutino a queda pressórica total foi de 10mmHg para PAS e 6mmHg para PAD.

Analisando e comparando os valores da PAS e PAD encontrados nos dois períodos de atividade dos voluntários (tabela 1 e 2), houve redução de PA em ambos os períodos, porém, pode-se perceber uma redução de PA mais significativa na sessão realizada no período vespertino (figura 4) quando comparado ao período matutino (figura 3).

Lembrando que todos os voluntários são sedentários e fizeram atividade física contínua com intensidade definida por meio da tabela de Borg em "ligeiramente cansativa", intensidade esta mencionada pelos próprios voluntários a cada 5 minutos de atividade.

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que em uma única sessão de exercício físico de caminhada promoveu redução dos níveis de PA na recuperação, efeito este que condiz com a literatura pesquisada. Tratando-se de atividade física de intensidade moderada, Iwasaki citado por Soares e Nóbrega (2005) também constataram redução da PA para indivíduos sedentários e adultos, como consta nossa amostra. Assim como o estudo realizado por Forjaz e colaboradores (1998) demonstrou resposta hipotensora em uma única sessão de exercício, tanto com duração curta quanto prolongada, sendo esta a mais recomendada por obter melhores resultados hipotensores.

Foi possível observar que voluntários com maiores valores de PA em repouso foram os que obtiveram maior efeito hipotensor nas medições pós atividade. Fato também apontado em estudo de Brum e colaboradores (2004) e Kenney e Seals citado por Laterza, Rondon e Negrão (2007), onde pacientes que apresentaram valores mais acentuados em repouso obtiveram maior queda pressórica após exercício.

Santaella e colaboradores citado por Forjaz, Rondon e Negrão (2005) afirmam maior queda da PA em indivíduos hipertensos que normotensos, após atividade física.

Além disso, a queda da PA com a prática regular de atividade física tende a ser mais efetiva para hipertensos leves ou de estágio 1 e 2, quando comparados a hipertensos com graus mais elevados de hipertensão (V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2006, McArdle, Katch e Katch, 2003 e Oliveira, Albuquerque e Macedo, 2002).

Outro fator importante que pode influenciar na queda pós exercício é o envolvimento de grandes grupos musculares, como a caminhada realizada no presente estudo, e a posição corporal, estando relacionado ao maior recrutamento de unidades motoras durante a atividade de caminhada, como indica Lizardo e colaboradores (2007) e MacDonald, MacDougall e Hogben citado por Forjaz, Rondon e Negrão (2005).

Forjaz, Rondon e Negrão (2005) também verificaram que a magnitude e

duração da hipotensão são influenciadas diretamente pelos níveis iniciais de PA.

Em nosso estudo estipulamos duração de 30 minutos para as sessões de exercícios feitas no período matutino e vespertino, porém foi observado por Forjaz e colaboradores (1998) que o exercício físico dinâmico com duração de 45 minutos é capaz de provocar maior queda pressórica e mais duradoura que o exercício de 25 minutos, pois a maior duração de exercício físico parece potencializar os mecanismos vasodilatadores.

Definimos em nosso experimento a utilização da escala de percepção de esforço de Borg como referência para a intensidade, entre 13 e 14, intensidade caracterizada como ligeiramente cansativa. Optamos por esta intensidade pois era a mais apropriada para indivíduos sedentários, não oferecendo risco aos mesmos. Dessa forma, todos os voluntários concluíram o teste.

A intensidade da atividade também é de grande importância em relação a redução dos níveis pressóricos, sendo o exercício de maior intensidade responsável por uma maior hipotensão quando comparado com o exercício de menor intensidade (Harberg, Montain e Martin citado por Lizardo e colaboradores, 2007).

Já Negrão, Forjaz e Brum citado por Oliveira, Albuquerque e Macedo (2002) dizem que o exercício de baixa intensidade exerce maior efeito hipotensor que o exercício de alta intensidade.

Contradizendo com outros estudos, Forjaz e colaboradores citado por Lizardo e colaboradores (2007) demonstraram que a intensidade também pode exercer pouca ou nenhuma influência na magnitude e duração da hipotensão pós atividade.

Exercícios intervalados parecem produzir maior efeito hipotensor quando comparado ao exercício contínuo, segundo Ciolac e colaboradores (2004).

Krinski e colaboradores (2006) e Forjaz e colaboradores (2003) associaram exercício de força de intensidade baixa a moderada com exercício aeróbio e obtiveram significativas reduções pressóricas.

Estudos de Cunha e colaboradores (2006) observaram hipotensão pós exercício em exercício contínuos, tanto aqueles realizados em intensidade constante quanto aqueles de intensidade variada.

No entanto, é necessário ressaltar que nem todo tipo de exercício é capaz de reduzir valores de PA em indivíduos hipertensos (Forjaz, Rondon e Negrão, 2005).

É recomendado a indivíduos hipertensos, condizendo com a amostra selecionada para nosso estudo, atividade aeróbia com variação de intensidade de leve a moderada e com duração de 30 a 45 minutos e frequência de 3 a 4 vezes por semana, segundo III Consenso Brasileiro de Hipertensão citado por Oliveira, Albuquerque e Macedo (2002).

Segundo o *American College of Sports Medicine* citado por Robergs e Roberts (2002), o exercício físico deve ser de intensidade baixa a moderada, sendo de 20 a 60 minutos, e frequência de 3 a 5 dias por semana.

Assim como a Sociedade Brasileira de Hipertensão indica sessões de atividade aeróbia e prolongada, de 30 a 60 minutos, com frequência superior a 3 dias por semana.

Em suma, Powers e Howley (2000) indicam o exercício físico de caráter aeróbio isolado ou associado ao tratamento farmacológico é um dos principais fatores na redução pressórica em indivíduos hipertensos.

Existe também uma relação entre redução de peso e gordura corporal e diminuição dos níveis pressóricos, porém seus mecanismos ainda não são bem esclarecidos (Amodeo e Lima, 1996; Robergs e Roberts, 2002; Simão e colaboradores, 2008 e Oigman, 2003).

Dentre os diversos benefícios causados pela prática regular de exercício aeróbio para indivíduos hipertensos medicados, destaca-se a diminuição da dose ou até suspensão do medicamento, sendo este um efeito clínico de grande importância (Cade e colaboradores citado por Laterza, Rondon e Negrão, 2007).

Outra associação importante à prática de atividade física é a dieta ou mudança de hábito, sendo recomendado redução da ingestão de sal e ingestão calórica total (Robergs e Roberts, 2002 e Oigman, 2003).

A taxa de abandono aos programas de atividade física é determinada pela prescrição de exercícios de alta intensidade, os quais representam aos indivíduos maior risco de lesões cardiovasculares e ortopédicas, sendo recomendados então, exercícios de intensidade moderada para prática permanente e fidelidade dos indivíduos aos

programas de atividade física (Buzzachera e colaboradores, 2007).

A prática contínua de atividade física é de inquestionável importância pois previne a hipertensão em indivíduos normotensos e trata a hipertensão, promovendo adaptações autonômicas e hemodinâmicas que melhoram o funcionamento do sistema cardiovascular, fato apresentado por Laterza, Rondon e Negrão (2007) e Forjaz, Rondon e Negrão (2005).

O presente estudo comparou a hipotensão pós exercício em atividades realizadas em períodos matutino e vespertino, e encontramos resultados apresentados na tabela 1 e 2 e figura 3 e 4, que nos demonstrou maior efeito hipotensor no período vespertino quando comparado ao período matutino. Fato este hipoteticamente relacionado a fatores como: o uso de medicamento anti – hipertensivo ao acordar (possível potencialização do medicamento no período vespertino), constatado nos questionários respondidos pelos voluntários. Outras hipóteses relacionadas a maior hipotensão no período vespertino estão associadas a ações e funções de diferentes hormônios que agem em ambos os períodos verificados, e uma possível ação dilatadora causada pelo aumento de temperatura corporal própria do período vespertino. O resultado do teste também pode ter sido influenciado por fatores como ansiedade, nervosismo ou até uma noite mal dormida. Não podemos confirmar tais hipóteses, e para isso torna-se necessário mais estudos. Lembrando que nosso experimento foi realizado com voluntários medicados, não analisando a mesma amostra sem o uso do medicamento.

Os mecanismos responsáveis pela hipertensão podem ser explicados por Robergs e Roberts (2002) e Negrão e Rondon (2001), ocorrendo redução do débito cardíaco, com redução do volume de ejeção e diminuição da frequência cardíaca, assim como redução da resistência vascular periférica, aumento da vasodilatação após esforço físico, e influência dos mecanismos termorreguladores. Outros mecanismos podem influenciar na hipertensão, porém ainda não estão bem esclarecidos pela literatura.

De acordo com dados colhidos em nossa amostra, obtivemos queda pressórica sistólica de 10mmHg e diastólica de 6mmHg

no período matutino (figura 3), e queda pressórica sistólica de 15mmHg e diastólica de 9mmHg no período vespertino (figura 4). Dados estes que condizem com a literatura pesquisada.

Segundo a Sociedade Brasileira de Hipertensão, com a prática regular de atividade física como a caminhada pode-se reduzir de 4 a 9mmHg para PAS.

Vários estudos analisados por Petrella citado por Pinto, Meirelles e Farinatti (2003), verificaram queda de 13 a 18mmHg para PAS e PAD em indivíduos hipertensos em exercícios de caminhada com intensidade moderada após 10 semanas de treinamento.

Já segundo Lima, Marsaro e Vasques (1996) relataram redução de 6 a 7mmHg para PAS quanto PAD, tanto em indivíduos hipertensos quanto normotensos após sessão de exercício aeróbio agudo.

Para McArdle, Katch e Katch (2003), a PAS e PAD reduzem de 6 a 10mmHg com o treinamento aeróbio, em homens e mulheres previamente sedentários.

De acordo com o *American College of Sports Medicine* citado por Farinatti e colaboradores (2005), há evidências de que a prática regular de exercícios aeróbios, em médio e longo prazos, é capaz de reduzir em média 10mmHg nas pressões sistólica e diastólica.

Contudo, uma queda de 2mmHg na PAS e/ou PAD já representam redução do risco de acidente vascular encefálico e doença arterial coronariana (Pescatello citado por Laterza e colaboradores, 2008).

Segundo Robergs e Roberts (2002), a redução da pressão arterial causada pelo efeito do treinamento aeróbio é semelhante para homens e mulheres de todas as idades.

CONCLUSÃO

Este estudo pode demonstrar que uma única sessão de exercício dinâmico, realizando caminhada durante 30 minutos na intensidade ligeiramente cansativo da escala de percepção de esforço reduz os níveis pressóricos de indivíduos hipertensos sedentários e medicados tanto no período matutino quanto no período vespertino. Porém quando comparada a queda pressórica entre os dois períodos, encontra-se efeito hipotensor pós-exercício mais significativo e eficaz no período vespertino, como demonstra nossos

experimentos. Fato este que nos sugere recomendar a indivíduos hipertensos tratados uma atividade aeróbia regular com este caráter e realizada no período vespertino a fim de minimizar seus níveis pressóricos, buscando também redução do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e podendo usufruir uma melhor qualidade e expectativa de vida. É interessante ressaltar ainda que o exercício físico contínuo é a modalidade de exercício normalmente empregada em aulas de condicionamento cardiorespiratório, que visam a melhora e manutenção da saúde.

Por fim, estudos adicionais são necessários para verificar em qual período do dia o efeito hipotensor é mais duradouro, o que pode vir a afrontar nossas conclusões ou a complementar nosso estudo. Outros estudos empregando diferentes intensidades e tempos de duração devem ser também realizados a fim de analisar e comparar seus efeitos hipotensores e suas possíveis aplicações clínicas na prevenção e tratamento não farmacológico da hipertensão arterial.

REFERÊNCIAS

- 1- Amodeo, C.; Lima, N.K.C. Tratamento não Medicamentoso da Hipertensão Arterial. Medicina, Ribeirão Preto. Vol. 29. 1996. p. 239-243.
- 2- Barbanti, V.J. Dicionário de Educação Física e Esporte. São Paulo. 2ª edição Manole. 2003. p. 312.
- 3- Brum, P.C.; Forjaz, C.L.M.; Tinucci, T.; Negrão, C.E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. Revista Paulista de Educação Física. São Paulo. Vol. 18. 2004. p. 21-31.
- 4- Buzzachera, C.F.; Elsangedy, H.M.; Hallage, T.; Silva, S.G. Parâmetros Fisiológicos e Perceptivos durante Caminhada de Intensidade Preferida por Mulheres Adultas, Previamente Sedentárias. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Floripa. Vol. 9. Num. 2. 2007. p. 170-176.
- 5- Ciolac, E.G.; d'Ávila, V.M.; Morgado, C.O.; Dória, E.; Bernik, M.; Lotufo, P.A.; Bortolotto, L.A.; Guimarães, G.V. Efeito do Treinamento

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Físico Intervalado e Contínuo na Pressão Arterial 24h, com complacência arterial e qualidade de vida em pacientes com hipertensão arterial: resultados preliminares. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*. São Paulo. Vol. 14. 2004. p. 143.

6- Cunha, G.A.; Rios, A.C.S.; Moreno, J.R.; Braga, P.L.; Campbell, C.S.G.; Simões, H.G.; Denadai, M.D.R. Hipotensão Pós-Exercício em Hipertensos submetidos ao Exercício Aeróbio de Intensidades Variadas e Exercício de Intensidade Constante. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 12. Num. 6. 2006. p. 313-317.

7- Farinatti, P.T.V.; Oliveira, R.B.; Pinto, V.L.M.; Monteiro, W.D.; Francischetti, E. Programa Domiciliar de Exercícios: Efeitos de Curto Prazo sobre a Aptidão Física e Pressão Arterial de Indivíduos Hipertensos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo. Vol. 84. Num. 6. 2005. p. 473-479.

8- 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*. São Paulo. Vol. 10. Num. 2. 2003. p. 119-124.

9- Forjaz, C.L.M.; Rondon, M.U.P.B.; Negrão, C.E. Efeitos hipotensores e simpatolíticos do exercício aeróbio na hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. São Paulo. Vol. 12. Num. 4. 2005. p. 245-250.

10- Forjaz, C.L.M.; Santaella, D.F.; Rezende, L.O.; Baretto, A.C.P.; Negrão, C.E. A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós-Exercício. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo. Vol. 70. Num. 2. 1998. p. 99-104.

11- Gonçalves, I.O.; Silva, G.J.J.; Navarro, A.C. Efeito Hipotensivo do Exercício Físico Aeróbio Agudo em Idosos Hipertensos entre 60 e 80 anos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 1. Num. 5. 2007. p. 76-84.

12- Krinski, K.; Elsangedy, H.M.; Nardo Junior, N.; Soares, I.A. Efeito do exercício aeróbio e resistido no perfil antropométrico e respostas

cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão. *Revista de Educação Física*. Maringá. Vol. 28. Num. 1. 2006. p. 71-75.

13- Laterza, M.C.; Amaro, G.; Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Exercício Físico Regular e Controle Autônomo na Hipertensão Arterial. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro. Vol. 21. Num. 5. 2008. p. 320-328.

14- Laterza, M.C.; Rondon, M.U.P.B.; Negrão, C.E. Efeito Anti-Hipertensivo do Exercício. *Revista Brasileira de Hipertensão*. São Paulo. Vol. 14. Num. 2. 2007. p. 104-111.

15- Lima, E.G.; Marsaro, E.A.; Vasques, E.C. Efeito do condicionamento físico sobre a monitoração ambulatorial da pressão arterial em normotensos e hipertensos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo. Vol. 67. Num. 3. 1996. p. 185-188.

16- Lizardo, J.H.F.; Modesto, L.K.; Campbell, C.S.G.; Simões, H.G. Hipotensão Pós-Exercício: Comparação entre Diferentes Intensidades de Exercício em Esteira Ergométrica e Cicloergômetro. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Florianópolis. Vol. 9. Num. 2. 2007. p. 115-120.

17- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L.; *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. Rio de Janeiro. 5ª Edição. Guanabara Koogan. 2003. p. 938-992.

18- Mello, A.S.; Ximenes, H.P. Treinamento de Força para Hipertensos. *Revista Digital Vida e Saúde*. Juiz de Fora. Vol. 1. Num. 2. 2002. P. 1-15.

19- Monteiro, H.L.; Rolim, L.M.C.; Squinca, D.A.; Silva, F.C.; Ticianeli, C.C.C.; Amaral, S.L. Efetividade de um Programa de Exercícios no Condicionamento Físico, Perfil Metabólico e Pressão Arterial de Pacientes Hipertensos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 13. Num. 2. 2007. p. 107-112.

20- Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Revista Brasileira de*

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Hipertensão. São Paulo. Vol. 8. Num. 1. 2001. p. 89-95.

21- Oigman, W. Hipertensão Arterial. Revista Brasileira de Medicina. Rio de Janeiro. Vol. 60. Núm. 7. 2003. p. 479-488.

22- Oliveira, M.D.; Albuquerque, K.R.; Macedo, H.T.O. Exercício Físico e Hipertensão: Uma Relação entre a Carga e Seu Efeito Hipotensor em Hipertensos. Revista Digital Vida e Saúde. Juiz de Fora. Vol. 1. Num. 1. 2002.

23- Paschoal, M.A.; Siqueira, J.P.; Machado, R.V.; Petrelluzzi, K.F.S.; Gonçalves, N.V.O. Efeitos Agudos do Exercício Dinâmico de Baixa Intensidade sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca e Pressão Arterial de Indivíduos Normotensos e Hipertensos Leves. Revista de Ciências Médicas. Campinas. Vol. 13. Num. 3. 2004. p. 223-234.

24- Pinto, V.L.M.; Meirelles, L.R.; Farinatti, P.T.V. Influência de Programas Não – Formais de Exercícios (doméstico e comunitário) sobre a Aptidão Física, Pressão Arterial e Variáveis Bioquímicas em Pacientes Hipertensos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. Vol. 9. Num. 5. 2003. p. 267-274.

25- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Comportamento de Pressão Arterial após Exercícios Contra – Resistência: Uma Revisão Sistemática sobre Variáveis Determinantes e Possíveis Mecanismos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. Vol. 12. Num. 6. 2006. p. 386-392.

26- Powers, S.K.; Howley, E.T. Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho. São Paulo. 3ª Edição. Manole, 2000.

27- Rique, A.B.R.; Soares, E.A.; Meirelles, C.M. Nutrição e Exercício na Prevenção e Controle das Doenças Cardiovasculares. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. Vol. 8. Num. 6. 2002. p. 244-254.

28- Robergs, R.A.; Roberts, S.O. Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício por Aptidão, Desempenho e Saúde. São Paulo. Phorte. 2002. p. 142-164, 184-203.

29- Rondon, M.U.P.B.; Brum, P.C. Exercício físico como Tratamento não Farmacológico da Hipertensão Arterial. Revista Brasileira de Hipertensão. São Paulo. Vol. 10. Num. 2. 2003. p. 134-137.

30- Simão, R.; Manochio, J.; Serra, R.; Melo, A. Redução da Pressão Arterial em Hipertensos Tratados com Medicamentos Anti-Hipertensivos após um Programa de Treinamento Físico. Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Vol. 21. Num. 1. 2008. p. 35-41.

31- Soares, P.P.S.; Nóbrega, A.C.L. Variabilidade da pressão arterial e exercício físico. Revista Brasileira de Hipertensão. São Paulo. Vol. 12. Num. 1. 2005. p. 33-35.

32- Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. 2006. p. 24-79.

33- Timerman, A.; Cesar, L.A.M. Manual de Cardiologia. Sociedade de Cardiologia de São Paulo. Atheneu. 2000.

34- Tripton, C.M. Exercícios Físicos e Hipertensão: Conceitos de Controle para Treinadores e Educadores. Revista Sports Science Exchange. São Paulo. Vol. 1 Num. 4. 1996.

Recebido para publicação em 12/09/2009
Aceito em 10/12/2009