

**INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NO CONTROLE BARORREFLEXO NA HIPERTENSÃO ARTERIAL**

Diogo Correia Cardozo<sup>1</sup>,  
Denise de Souza Destro<sup>1</sup>,  
Leandro Correia Cardozo<sup>2</sup>

**RESUMO**

No sistema cardiovascular existe um mecanismo denominado de controle barorrelexo que regula estreitamente os níveis de pressão arterial a cada batimento cardíaco. Na hipertensão arterial o ajuste deste sistema não ocorre de modo adequado promovendo a desregulação da função autonômica. O exercício físico é visto como uma ferramenta importante na melhora do controle de regulação reflexa da pressão arterial. Sendo assim, o objetivo deste estudo é revisar o efeito do exercício físico na melhora da sensibilidade barorreflexa na patologia hipertensão arterial. Inicialmente, foi feito um levantamento bibliográfico no banco de dados do Pubmed, ao qual, foram escolhidos estudos que tinham relação com o tema. De acordo com os estudos, o exercício físico torna-se eficaz no controle dos níveis de pressão arterial de indivíduos hipertensos, sendo que o efeito fisiológico para este fator consiste na melhora do balanço simpático-vagal com menor atividade nervosa simpática e maior atividade vagal.

**Palavras-chave:** Hipertensão, Exercício, Barorreflexo.

**ABSTRACT**

Influence of Physical Exercise in baroreflex control in Hypertension

In the cardiovascular system is a mechanism denominado baroreflexo control closely regulates the levels of blood pressure with each heartbeat. Hypertension in the setting of this system is not adequately promoting dysregulation of autonomic function. The exercise is seen as an important tool in improving the control of reflex regulation of blood pressure. Therefore, the objective of this study is to review the effect of exercise on improvement of baroreflex sensitivity in hypertension pathology. Initially, it was done in a bibliographic database Pubmed, which were chosen studies that were related to the theme. According to studies, exercise is effective in controlling blood pressure in hypertensive patients, and the physiological effect of this factor is improvement in sympathovagal balance with lower sympathetic nerve activity and increased vagal activity.

**Key words:** Hypertension, Exercise, Baroreflex.

## INTRODUÇÃO

Pela fisiologia do sistema cardiovascular existe um mecanismo de controle dos níveis de pressão arterial cujo nome é barorreflexo. Este, responde pelo rigoroso controle a cada batimento cardíaco dos níveis de pressão arterial (PA), pela adequação do calibre dos vasos, bem como a distribuição de sangue dentro e fora do endotélio e o débito cardíaco (Michelini, 2007).

As estruturas deste mecanismo são conhecidas também como pressorreceptores e/ou mecanorreceptores, e são constituídos de diversas terminações nervosas livres que ficam localizados no arco da artéria aorta e no seio carotídeo no sentido a borda media do ventral dos vasos sistêmicos na adventícia (Michelini, 2007).

O funcionamento deste sistema de regulação da pressão arterial é de grande importância ao organismo, pois o mesmo determina o quanto de trabalho a mais e/ou a menos é imposto ao miocárdio (Haibara e Santos, 2000).

De acordo com a fisiologia deste sistema, o funcionamento do arco reflexo normal, pode ser descritos de duas formas diferentes. Primeiramente quando a pressão arterial eleva-se acima de seus valores basais ocorre aumento na distensão vascular dos nervos aórtico e sinusal.

Com isso, ocorre estimulação na área da região bulbar central conhecida como núcleo do trato solitário (NTS) que quando excitado projeta informações a duas regiões adjacentes: o núcleo motor dorsal do vago (DMV) e ao núcleo ambíguo (NA), ao mesmo tempo também, que excita a região do bulbo ventro lateral caudal (BVLC), e esta, que trabalha inibindo os neurônios pré-motores simpáticos do bulbo ventro lateral rostral (BVLR), reduzindo-se assim o tônus simpático ao coração e aos vasos (Irigoyen, Krieger e Colombo, 2005), ao qual, observa-se diminuição da frequência cardíaca, do volume sistólico, da resistência periférica e aumento da capacitância venosa. Quando tais ajustes fisiológicos são observados, levam a redução dos níveis pressóricos mantendo a PA dentro de limites relativamente estreitos de variação (Michelini, 2007; Irigoyen, Krieger e Colombo, 2005).

Ao contrário, quando a PA cai abaixo dos valores de limiar, ocorre menor

estimulação dos pressorreceptores, determinando-se assim, reduzida ação do núcleo do trato solitário em estimular o DMV e o NA, o que diminui o tônus vagal. Somado a isso, ocorre abrupto aumento na descarga simpática, observando-se aumento dos batimentos cardíacos, do retorno venoso, do volume sistólico, da resistência vascular periférica e diminuição da capacitância venosa, tudo isso para favorecer o aumento da pressão arterial (Michelini, 2007; Irigoyen, Krieger e Colombo, 2005).

Alguns estudos na literatura vêm demonstrando que na hipertensão arterial (Bristow e colaboradores, 1969; Irigoyen e Krieger, 1998), este mecanismo não funciona adequadamente. Diante deste problema é evidenciado menor eficiência dos barorreceptores na regulação dos níveis de pressão arterial, e este fator, que pode ser o principal causador de uma variabilidade aumentada dos níveis de pressão arterial (Irigoyen e Krieger, 1998).

Uma vez que níveis altos de pressão arterial podem favorecer o aparecimento de lesões há órgãos (Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2010; Neder e Borges, 2006).

Em detrimento disso, presentemente vem sendo muito pesquisado e indicado a prática regular de exercício físico como opção de tratamento não medicamentoso (Rondon e Brum, 2003), auxiliando-se, assim, sobremaneira, na manutenção, redução e controle dos níveis de pressão arterial (Forjaz e colaboradores, 1998; Laterza, Rondon e Negrão, 2007) e ainda mais específico, na atenuação da atividade nervosa simpática e melhora do sistema de controle barorreflexo (Negrão e Rondon, 2001; Laterza, 2007).

Desta forma, maiores esclarecimentos dos mecanismos reguladores dos níveis de pressão arterial bem como a influência fisiológica do exercício físico na melhora deste sistema, são de grande importância científica para maiores esclarecimentos e possíveis tratamentos nesta patologia.

Diante do exposto, se faz como objetivo do presente estudo verificar o papel do exercício físico na melhora do controle barorreflexo na hipertensão arterial.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi feito levantamento da literatura no banco de dados do Pubmed

sendo usadas como descritores as palavras-chave em inglês: Baroreflex and Exercise. Foram identificados 869 estudos. Num segundo momento, procurou-se estudos com as seguintes palavras-chave, também em inglês, Baroreflex and hypertension and exercise. Nesta etapa, foi identificado o total de 169 estudos, ao qual foram analisados por título, resumo e foram escolhidos aqueles que tinham relação com tema.

### **Hipertensão Arterial**

A hipertensão arterial é caracterizada quando na ausência da terapia anti-hipertensiva o indivíduo atinge de forma crônica os valores iguais ou superiores de 140 mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS) e/ou 90 mmHg para a pressão arterial diastólica (PAD) (Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2010).

Atualmente esta complicação atinge grande parte da população brasileira sendo considerada uma das mais importantes morbidades na vida adulta (Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2010).

Níveis elevados de pressão arterial ao longo da vida podem favorecer o aparecimento de lesões a órgãos alvo como coração, cérebro e rins (Neder e Borges, 2006; Chobanian e colaboradores, 2003).

Mesmo essa patologia podendo permanecer durante anos de forma assintomática pode-se explicar 40% das mortes serem por acidente vascular cerebral e 25% por doença arterial coronariana, intitulando-a como um risco em potencial no aumento da mortalidade cardiovascular (Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2010).

As explicações fisiológicas se devem a variabilidade aumentada dos valores pressóricos devido à diminuição da sensibilidade dos barorreceptores, o que de certa forma afeta negativamente os mecanismos reguladores dos níveis de pressão arterial nos indivíduos hipertensos, propiciando no aumento da mortalidade cardiovascular (Souza e colaboradores, 2007).

Desta forma atitudes intervencionistas que colaborem para a melhora do funcionamento do mecanismo de regulação reflexa da pressão arterial, estão sendo indicadas como promissoras ferramentas de combate à hipertensão arterial e às consequentes doenças cardiovasculares,

independentemente se são caracterizadas como farmacológicas ou não.

Dentre os procedimentos não farmacológicos o exercício físico tem sido apresentado como efetivo método de controle da pressão arterial, indicado por profissionais da saúde. Sendo assim, conhecer o funcionamento dos mecanismos que modulam estas respostas após o exercício físico é de fundamental importância para nortear no controle da hipertensão arterial.

O funcionamento fisiológico do arco reflexo da pressão arterial no sistema cardiovascular é complexo e necessita de maiores explicações pela literatura.

Porém, existem pesquisas nesta área que vem confirmando que a melhora da atividade nervosa simpática mediada pelo exercício físico proporciona benefícios ao sistema cardiovascular (Krieger, Brum e Negrão, 1999) como a normalização do funcionamento do sistema de controle barorreflexo sobre a atividade nervosa simpática muscular (ANSM), nas condições de ativação e desativação dos barorreceptores por infusão de fenilefrina e nitroprussiato de sódio em pacientes hipertensos (Laterza, 2007).

Exerce influência também na diminuição da descarga do tônus simpático para o coração com consequente diminuição da frequência cardíaca (Krieger, Brum e Negrão, 1999), e na restauração das respostas taquicardicas e bradicardicas em indivíduos hipertensos (Laterza, 2007).

Desta maneira, o treinamento físico praticado de forma crônica exerce importantes respostas no balanço autonômico cardíaco e melhora do controle barorreflexo da pressão arterial, todas estas adaptações estão relacionadas com a diminuição da atividade nervosa simpática e ao aumento do tônus vagal (De Angelis e colaboradores, 2004).

Com relação às respostas da diminuição dos níveis de pressão arterial, parece que mecanismos fisiológicos hemodinâmicos estejam envolvidos neste processo. Sendo assim, percebe-se na literatura que o exercício físico de baixa intensidade vem se mostrando eficaz em reduzir os níveis de pressão arterial por reduzir o débito cardíaco através da diminuição da frequência cardíaca de repouso (Krieger, Brum e Negrão, 1999; Silva e colaboradores, 1997).

Em direção oposta deste achado, há também na literatura estudo que encontrou

que a redução da pressão arterial esteja relacionada com a redução da resistência vascular periférica (Nelson e colaboradores, 1986). Essa diminuição da resistência vascular periférica pode ser associada pela maior oferta de óxido nítrico (Higashi e colaboradores, 1999).

Outro importante fator a ser considerado é o funcionamento da via aferente do arco reflexo, pois a mesma é de fundamental funcionalidade na percepção das oscilações dos níveis de pressão arterial para responder pelo ajuste adequado. Sendo assim, qualquer problema nesta via que leva as informações ao núcleo do trato solitário a consequência seria um prejudicado controle da pressão arterial (Andersen e Yang, 1989).

Ao contrário do exposto na frase anterior, quando ocorre intervenção com um período de treinamento físico é verificado melhora na aferência do nervo depressor aórtico (Brum e colaboradores, 2000).

Desta forma, a maior complacência vascular observada, ou seja, o remodelamento do vaso proporciona aos barorreceptores detectar as oscilações dos níveis de pressão arterial para desencadear o ajuste adequado no sistema cardiovascular. Além disso, o exercício físico tem apresentado respostas benéficas no aumento da complacência arterial, principalmente nas artérias aorta e carótidas, área específica onde ficam alojados os barorreceptores (Monahan e colaboradores, 2001).

Este fator deve ser considerado, pois no processo natural do envelhecimento normalmente ocorre rigidez dos vasos de condutância com consequente diminuição do funcionamento dos barorreceptores (Lanfranchi e Somers, 2002), contudo, este processo pode ser melhorado pelo treinamento físico de forma crônica (Monahan e colaboradores, 2001; Mostarda e colaboradores, 2009).

Outra explicação plausível na melhora da complacência arterial se deve a diminuição do stress oxidativo obtida pela influência do exercício físico nas respostas hemodinâmicas de repouso e no controle barorreflexo da circulação (Irigoyen e colaboradores, 2005). A melhora do stress oxidativo tem sido relacionada a maior biodisponibilidade de óxido nítrico, com isso, o exercício físico também é considerado como grande fator de proteção e/ou tratamento de doença

arterosclerótica, pois induz melhoras no endotélio (Teodoro e colaboradores, 2010).

Entretanto, ocorrem outras adaptações também, e os ajustes centrais são de fundamental importância no funcionamento do mecanismo barorreflexo da atividade nervosa simpática e da frequência cardíaca. Deste modo, estudos comprovam que a infusão de angiotensina II na área do núcleo do trato solitário desencadeia diminuição da sensibilidade barorreflexa (Gaudet, Godwin e Head, 2000; Pan e colaboradores, 2007).

Ao contrário, o bloqueio pelo uso de agentes farmacológicos dos receptores AT1 desencadeia melhora no funcionamento de controle barorreflexo (Gaudet, Godwin e Head, 2000; Santos e colaboradores, 1995; Santos e colaboradores, 1998) e do balanço simpato-vagal (Bezerra e colaboradores, 2001).

Em complemento a isso, o exercício físico também ajuda na prevenção da disfunção do mecanismo de controle reflexo da atividade nervosa simpática renal em ratos com infusão central de angiotensina II (Pan e colaboradores, 2007) e/ou ainda em um atraente estudo, foi demonstrado que a nível central tem o mesmo efeito que o bloqueio crônico com losartan (Felix e Michelini, 2007).

Desta forma, o exercício físico exerce importantes adaptações fisiológicas em indivíduos hipertensos, pois diminui a atividade simpática, aumenta a atividade do nervo vago, melhora a modulação dos vasos de condutância e ainda promove importantes alterações do ponto de operação central (Chandler, Rodenbaugh e Dicarlo, 1998). Sendo assim, todas estas respostas promovem melhora do controle barorreflexo.

### **Implicações Práticas**

Um funcionamento adequado dos barorreceptores proporcionado pelo exercício físico tem importantes implicações clínicas. Pois, em indivíduos sedentários, o descondição físico afeta negativamente a função do sistema de controle barorreflexo arterial (Lanfranchi e Somers, 2002) e principalmente na hipertensão arterial (Bristow e colaboradores, 1969), este mecanismo de controle não funciona adequadamente.

Desta forma, o mau funcionamento deste sistema tem sido associado a manutenção elevada dos níveis de pressão arterial com consequente favorecimento de

lesão a órgãos alvos (Shan e Dai, 1999) e no aumento da mortalidade cardiovascular (Souza e colaboradores, 2007).

Entretanto, o exercício físico tem tido êxito no controle dos níveis de pressão arterial, pois foi evidenciado em vários estudos que a melhora do balanço simpato-vagal com menor atividade nervosa simpática e maior atividade vagal, proporciona melhora do sistema de controle barorreflexo arterial.

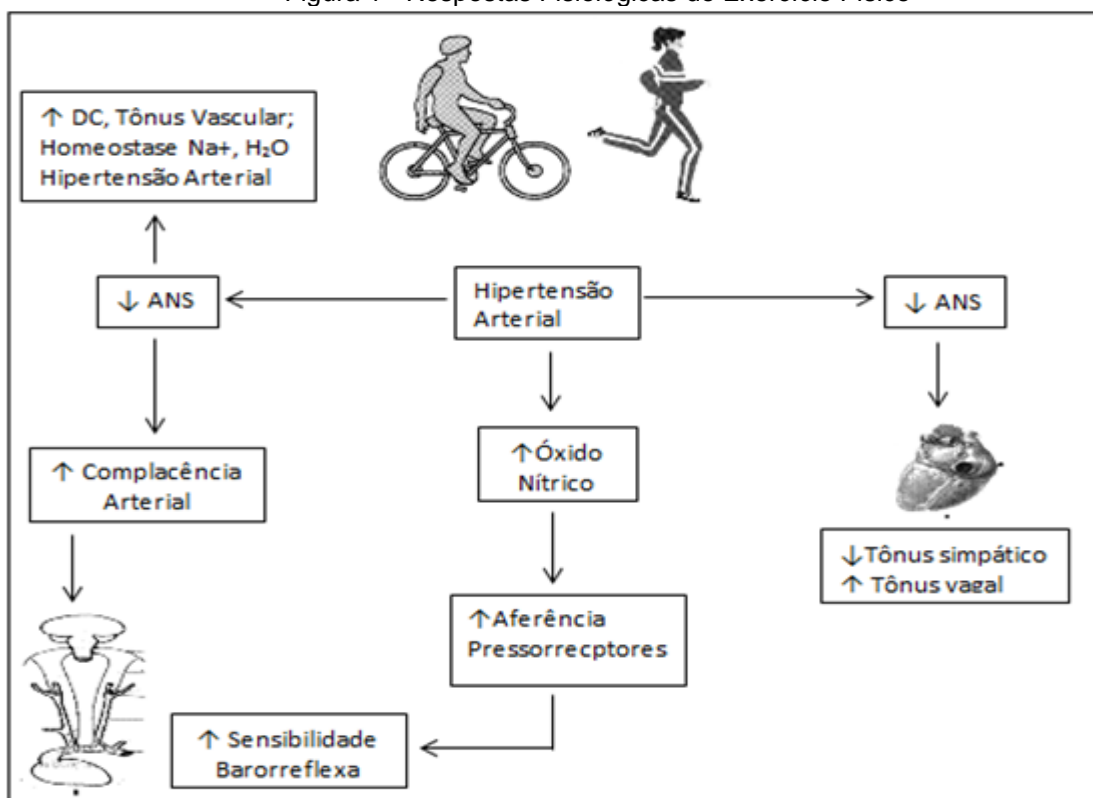
Desta forma, recomenda-se que o exercício físico de categoria aeróbica praticado de forma contínua e controlada com frequência de 3 a 5 vezes semanais, com duração de 30 a 60 minutos ao dia, com intensidade correspondente aos limiares anaeróbicos devem ser prescritos como forma

de terapia não farmacológica na melhora desta patologia.

### CONCLUSÃO

O exercício físico de categoria aeróbica praticado de forma crônica promove importantes adaptações no sistema cardiovascular, como a melhora da sensibilidade barorreflexa que é fundamental no controle dos níveis de pressão arterial. Estas adaptações podem ser associadas com a redução da atividade nervosa simpática, aumento da atividade vagal, melhora da complacência arterial e por ajustes centrais (figura 1).

Figura 1 - Respostas Fisiológicas do Exercício Físico



O exercício físico contribui na redução da atividade nervosa simpática (ANS). Uma vez que a exacerbação simpática contribui para o aumento do débito cardíaco (DC), do tónus vascular, por modificar a homeostase de Na<sup>+</sup> e água nos tubulos renais, e, por conseguinte pode induzir a hipertrofia cardíaca, vascular e a hipertensão arterial.

Outra adaptação positiva do exercício físico é a melhora da oferta de agentes vasodilatadores em especial o óxido nítrico.

Nesse sentido, a melhor modulação arterial observada nos leitos vasculares, aprimora a resposta dos pressorreceptores em detectar alterações instantâneas nos níveis da



pressão arterial e, sendo assim, melhora o controle barorreflexo.

## REFERÊNCIAS

- 1- Andersen, M.C.; Yang, M.; Arterial baroreceptor resetting: contributions of chronic and acute process. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. Vol. 15. 1989. p.19-30.
- 2- Bezerra, S.M.M.S.; Santos, C.M.; Moreira, E.D.; Krieger, E.M.; Michelini, L.C.; Chronic AT1 Receptor Blockade Alters Autonomic Balance and Sympathetic Responses in Hypertension. *Hypertension*. Vol. 38. 2001. p.569-575.
- 3- Bristow, J.D.; Honour, A.J.; Pickering, G.W.; Sleight, P.; Smyth, H.S.; Diminished Baroreflex Sensitivity in High Blood Pressure. *Circulation*. 1969.
- 4- 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*. Vol. 36. 2000. p. 1018-1022.
- 5- Chandler, M.P.; Rodenbaugh, D.W.; Dicarlo, S.E.; Arterial baroreflex resetting mediates postexercise reductions in arterial pressure and heart rate. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* Vol. 275. 1998. p.H1627-H1634.
- 6- Chobanian, A.V.; Bakris, G.L.; Black, H.R.; et al.; Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*. Vol. 42. 2003. p.1206-1252.
- 7- De Angelis, K.D.; Wichi, R.B.; Jesus, W.R.A.; Moreira, E.D.; Morris, M.; Krieger, E.M.; Irigoyen, M.C.; Exercise training changes autonomic cardiovascular balance in mice. *J Appl Physiol*. Vol. 96. 2004. p.2174-2178.
- 8- Felix, J.V.C.; Michelini, L.C.; Training-Induced Pressure Fall in Spontaneously Hypertensive Rats Is Associated With Reduced Angiotensinogen mRNA Expression Within the Nucleus Tractus Solitarii. *Hypertension*. Vol. 50. 2007. p. 780-785.
- 9- Forjaz, C.L.M.; Santaella, D.F.; Rezende, L.O.; Barreto, A.C.P.; Negrão, C.E.; A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 70. 1998. p.99-104.
- 10- Gaudet, E.; Godwin, S.J.; Head, G.A.; Effects of central infusion of Ang II and losartan on the cardiac baroreflex in rabbits. *Am j physiol Heart Circ Physiol*. Vol. 278. 2000. p.H558-566.
- 11- Haibara, A.S.; Santos, R.A.S.; Descobrimto e importância dos barorreceptores. *Revista Brasileira de Hipertensã*. Vol. 7. 2000. p.113-115.
- 12- Higashi, Y.; Sasaki, S.; Kurisu, S.; et al.; Regular Aerobic Exercise Augments Endothelium- Dependent Vascular Relaxation in Normotensive As Well As Hypertensive Subjects Role of Endothelium-Derived Nitric Oxide. *Circulation*. Vol. 100. 1999. p.1194-1202.
- 13- Irigoyen, M.C.; Krieger, E.M.; Baroreflex control of sympathetic activity in experimental hypertension. *Braz J Med Biol Res*. Vol. 31. 1998. 1213-1220.
- 14- Irigoyen, M.C.; Paulini, J.; Flores, L.J.F.; et al.; Exercise Training Improves Baroreflex Sensitivity Associated With Oxidative Stress Reduction in Ovariectomized Rats. *Hypertension*. Vol. 46. 2005. p. 998-1003.
- 15- Irigoyen, M.C.; Krieger, E.M.; Colombo C.F.M. Controle fisiológico da pressão arterial pelo sistema nervoso. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 8. 2005. p.6-10.
- 16- Krieger, E.M.; Brum, P.C.; Negrão, C.E.; State-of-the-Art Lecture: Influence of Exercise Training on Neurogenic Control of Blood Pressure in Spontaneously Hypertensive Rats. *Hypertension*. Vol. 34. 1999. p.720-723.
- 17- Lanfranchi, P.A.; Somers, V.K.; Arterial baroreflex function and cardiovascular variability: interactions and implications. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. Vol. 283. 2002. p.R815–R826.

- 18- Laterza, M.C.; Efeito do treinamento físico no controle barorreflexo da atividade nervosa simpática e frequência cardíaca em indivíduos hipertensos. Tese de doutorado. USP, Faculdade de Medicina. São Paulo. 2007.
- 19- Laterza, M.C.; Rondon, M.U.P.B.; Negrão, C.E.; Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 14. 2007. p.104- 111.
- 20- Michelini, L.C. Regulação neuro-humoral da pressão arterial. In: Ayres, M.M. *Fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan. p. 473-88, 2007.
- 21- Mostarda, C.; Wichi, R.; Sanches, I.C.; Rodrigues, B.; De Angelis, K.; Irigoyen, M.C.; Hipertensão e modulação autonômica no idoso: papel do exercício físico. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 16. Num. 1. 2009. p.55-60.
- 22- Monahan, K.D.; Tanaka, H.; Dinunno, F.A.; Seals, D.R.; Central Arterial Compliance Is Associated With Age- and Habitual Exercise Related Differences in Cardiovascular Baroreflex Sensitivity. *Circulation*. Vol. 104. 2001. p.1627-1632.
- 23- Neder, M.M.; Borges, A.A.N.; Hipertensão arterial sistêmica no Brasil: O que avançamos no conhecimento de sua epidemiologia? *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 13. 2006. p.126-133.
- 24- Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B.; Exercício Físico, Hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 8. 2001. p.89-95.
- 25- Nelson, L.; Esler, M.D.; Jennings, G.L.; Korner, P.I.; Effect of changing levels of physical activity on blood pressure and haemodynamics in essential hypertension. *Lancet*. Vol. 30. 1986. p.473-476.
- 26- Pan, Y.; Gao, L.; Wang, W.; Zheng, H.; Liu, D.; Patel, K.P.; Zucker, I.H.; Wang, W.; Exercise training prevents arterial baroreflex dysfunction in rats treated with central angiotensin II. *Hypertension*. Vol. 49. 2007. p. 519-527.
- 27- Rondon, M.U.P.B.; Brum, P.C.; Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 10. 2003. p.134-139.
- 28- Santos, C.M.; Moreira, E.D.; Krieger, E.M.; Michelini, L.C.; Chronic AT1 Receptor Blockade Alters Aortic Nerve Activity in Hypertension. *Hypertension*. Vol. 31. 1998. p.973-977.
- 29- Santos, C.M.; Pontieri, V.; Neto, M.L.; Michelini, L.C.; Losartan improves baroreflex control of heart rate of coarcted hypertensive rats. *Am. J. Physiol*. Vol. 269. 1995. p.H812-H818.
- 30- Silva, V.A.S.; Mattos, K.C.; Gava, N.S.; Brum, P.C.; Negrão, C.E.; Krieger, E.M.; Low-intensity exercise training decreases cardiac output and hypertension in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol: Heart Circ Physiol*. Vol. 273. 1997. p.2627-2631.
- 31- Sociedade Brasileira de Hipertensão. VI Diretrizes brasileiras de hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 95. supl.1. 2010. p.01-51.
- 32- Souza, S.B.C.; Flues, K.; Paulini, J.; Mostarda, C.; Rodrigues, B.; Souza, L.E.; Irigoyen, M.C.; De Angelis, K.; Role of Exercise Training in Cardiovascular Autonomic Dysfunction and Mortality in Diabetic Ovariectomized Rats. *Hypertension*. Vol. 50. 2007. p.786-791.
- 33- Shan, Z.; Dai, S.; Su, D.; Relationship between baroreceptor reflex function and end-organ damage in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. Vol. 277. 1999. p.H1200-1206.
- 34- Teodoro, B.G.; Natali, A.J.; Fernandes, S.A.T.; Peluzio, M.C.G.; A Influência da Intensidade do Exercício Físico Aeróbico no Processo Aterosclerótico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Num. 5. 2010. p.382-387.

Recebido para publicação 20/05/2012  
Aceito em 21/06/2012