

RESPOSTAS AGUDAS DE VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES EM PACIENTES HIPERTENSOS SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS TERAPÊUTICOS

Acute Responses of Cardiovascular Variables in Hypertensive Patients Undergoing a Therapeutic Exercises Program

Danielle da Silva Pinto Henriques ¹, Rodrigo da Silva Fernandes ², Leandro Alberto Calazans Nogueira ³

Resumo

Objetivo: Avaliar os efeitos pós tratamento e os benefícios da participação de pacientes hipertensos num programa supervisionado de exercícios terapêuticos. **Método:** Os pacientes foram submetidos a uma avaliação cinético-funcional; medições de peso e altura; análise da frequência cardíaca de repouso (FCr) e aferição da pressão arterial (PA). A intensidade de treinamento era feita através do cálculo da frequência cardíaca de treinamento (FCT), estabelecida entre 60% e 75% da frequência cardíaca de reserva (FCR), e o valor de VO₂ indireto demarcado através do freqüencímetro de pulso. **Resultados:** Houve redução dos valores de Frequência cardíaca de Repouso, Pressão arterial sistólica e Pressão sistólica máxima com significativo aumento de VO₂ indireto após o período de intervenção. **Conclusões:** O programa terapêutico supervisionado obteve índices significativos quanto a mudança aguda das variáveis cardiovasculares.

Palavras-chave: Hipertensão; Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial; Frequência Cardíaca; Serviço Hospitalar de Fisioterapia

Abstract

Objective: To evaluate the effects after treatment and the benefits of participation in hypertensive patients in a supervised program of therapeutic exercises. **Method:** Patients were submitted to a kinetic-functional evaluation; measurements of height and weight; analysis of resting heart rate (FCR) and measurement of blood pressure (BP). The intensity of training was done by calculating the heart rate training (FCT), between 60% and 75% heart rate reserve (FCR) and indirect value of VO₂ demarcated by pulse frequency meters. **Results:** There was a reduction of the values of resting heart rate, systolic blood pressure and systolic maximum pressure with significant increase in VO₂ after the period of indirect intervention. **Conclusions:** The program supervised therapeutic index obtained significant acute change in cardiovascular variables.

Keywords: Hypertension; Blood Pressure Monitoring, Ambulatory; Heart Rate; Physical Therapy Department, Hospital

¹ Mestranda em Cardiologia (Fisioterapeuta)

² Graduação em Fisioterapia (Fisioterapeuta)

³ Doutorando em Neurociências (Fisioterapeuta - Coordenador Técnico)

1 Casa de Saúde N.SRA. do Carmo/ Fisioterapeuta Especialista em Cardio-respiratória (Unidade Ambulatorial de Reabilitação Cardíaca/ Fisiocarmo/ Rio de Janeiro/ RJ)
Rua Pedro de Carvalho, 681/ apt. 303 - Méier - Rio de Janeiro Tel: (21) 3273-3031 / 8848-7922 / 78770678 e-mail: fisiorespcomdani@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença que atinge cerca de 5 a 20% da população adulta podendo chegar a 50% nas pessoas idosas^[1]. No Brasil, a prevalência da hipertensão arterial (HA) varia de 22,3% a 43,9% e os dados epidemiológicos nacionais e internacionais demonstram que a elevação da pressão arterial (PA)^[2,3], está intimamente relacionada ao processo de envelhecimento, influencia diretamente no aumento do risco cardiovascular, e, portanto deve ser tratada^[4,5].

O tratamento da hipertensão arterial divide-se em duas categorias: o tratamento farmacológico e as modificações no estilo de vida, tais como: perda da massa corporal, adoção de uma rotina de exercícios físicos, diminuição no consumo de sal, além da diminuição ou abolição da ingestão de bebidas alcoólicas^[6].

No contexto da mudança no estilo de vida, a atuação da fisioterapia tem promovido benefícios na prescrição e orientação da prática de exercícios físicos regularmente, através de programas de exercícios com equipe interdisciplinar, com o objetivo de adequar os exercícios as diferentes condições clínicas do paciente, melhorar o controle dos níveis pressóricos e prevenir seqüelas da HAS^[7].

A atividade física deve ser avaliada e prescrita em termos de intensidade, frequência, duração, modo e progressão. O treinamento deve ser individualizado de forma a atender com maior especificidade as necessidades de cada paciente^[8]. Apesar disso, é preciso cercar-se de precauções para incrementar tanto quanto possível a segurança do tratamento ao paciente. A quantificação da sobrecarga cardiovascular associada ao exercício, ou seja, a medição e acompanhamento das variáveis como frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA), é uma das estratégias para tornar a atividade física mais segura^[9,10].

A observação isolada dessas variáveis não é o suficiente, porém, as associações entre elas podem fornecer dados que se correlacionam com o consumo de oxigênio pelo miocárdio, o que se convencionou denominar duplo-produto (DP), calculado a partir da multiplicação da pressão arterial sistólica (PAS) pela FC em repouso. O DP é uma variável, cuja correlação com o consumo de oxigênio miocárdico (MVO₂) faz com que seja considerado o mais fidedigno indicador do trabalho do coração durante esforços físicos contínuos^[11].

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo principal avaliar os efeitos pós tratamento e os benefícios da participação de pacientes hipertensos num programa supervisionado de exercícios terapêuticos.

MÉTODOS

A casuística deste estudo foi selecionada por conveniência e constituída de 11 pacientes (7 mulheres e 4 homens), todos hipertensos controlados e tratados no Hospital Nossa

Senhora do Carmo, em Campo Grande, Rio de Janeiro. Estes pacientes eram encaminhados ao setor de Fisioterapia Especializada (Clínica FISIOCARMO) para iniciar um programa de condicionamento físico supervisionado por uma equipe de fisioterapeutas.

No primeiro dia, os pacientes foram submetidos a uma avaliação cinético-funcional; medições de peso e altura, para estabelecimento do índice de massa corporal (IMC) individual; análise da frequência cardíaca de repouso (FCr), mensurada durante 5 minutos com os pacientes sentados em uma cadeira apropriada; e aferição da pressão arterial (PA), em repouso, com o esfigmomanômetro (K.Takaoka), utilizando-se o método auscultatório convencional. Posteriormente, foi calculada a frequência cardíaca de treinamento (FCT) a qual foi estabelecida entre 60% e 75% da frequência cardíaca de reserva (FCR), e o valor de VO₂ indireto através do freqüencímetro da marca Polar, modelo M61.

Protocolos

O programa consistia em duas fases: o treinamento aeróbio e o circuito de exercícios contra-resistência. No treino aeróbio, os pacientes executavam caminhadas de até 30 minutos^[12], em uma esteira da marca Moviment (modelo LX160), com carga ajustada individualmente para manter o esforço dentro da zona de 60% a 75% da FCR, sendo monitorados todo o tempo através do freqüencímetro, e a cada 5 minutos era anotada a FC e aferida a PA. O treino respeitava as fases para portadores de HAS de acordo com as recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte^[13]: período de aquecimento, período de condicionamento e desaquecimento, tanto para a segurança, quanto para saúde dos pacientes. Terminada esta fase, os pacientes se direcionavam para a execução do circuito de exercícios contra-resistência.

Primeiramente, foi realizado um teste de carga máxima (1RM), nos aparelhos específicos do circuito, para que os pacientes alcançassem uma carga apropriada às suas condições clínicas e que não os levasse ao estresse mecânico, nem a falha por fadiga muscular. O circuito era composto de 6 a 8 tipos de exercícios envolvendo tanto membros superiores quanto membros inferiores, realizando 3 séries, de 10 a 12 repetições cada um. Em todas as execuções os sujeitos eram orientados a prevenir a manobra de Valsalva.

Ao término das duas fases do programa terapêutico, era novamente verificada a FCr e a PA, dado um intervalo para descanso de 10 minutos pós atividade.

Os pacientes foram reavaliados num período de 2 meses após a inclusão no programa, e todas as variáveis descritas na primeira avaliação foram comparadas. A avaliação comparativa antes e depois do programa de exercícios foi feita com as variáveis IMC; FCr ; PAS; DP; PSM; e VO₂ indireto.

As variáveis demográficas foram analisadas e descri-

tas por medidas de tendência central. Foi realizado o teste t-Student pareado, para efeito de comparação entre os valores encontrados nas variáveis fisiológicas antes e após a intervenção. A análise estatística teve como critério de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

A média de idade dos pacientes foi de 63 (DP = ± 10) anos de idade, peso corporal de 70 (DP = ± 15) kg e estatura 163 (DP = ± 10) cm. Destes, dois tinham diagnóstico de hipertensão leve e os outros nove considerados portadores de hipertensão moderada.

Nenhum paciente apresentou complicações cardiovasculares ou eventos que fossem considerados de risco. Houve um episódio de interrupção do atendimento devido à elevação acentuada da PA, com retorno gradual ao estado de repouso de acordo com as diretrizes de atividade física na HAS.

De acordo com os resultados demonstrados na tabela 1, foram encontradas diferenças significativas entre as variáveis. Houve redução dos valores de frequência cardíaca de repouso, pressão arterial sistólica, pressão sistólica máxima e VO2 indireto.

Em relação ao VO2 indireto pré-programa, o valor médio encontrado foi de 27,8 ml/Kg/min. A média encontrada pós-programa foi de 29,8 ml/Kg/min (fig 1). A significância após a intervenção para o VO2 ($p < 0,01$) demonstrou diferença.

Em relação ao duplo-produto (DP) pré-programa seu valor médio foi de 17478, pós-programa o mesmo encontrou-se com média de 15017 (Fig.2). A significância entre os valores obtidos antes e depois teve $p = 0,06$, mostrando diferença após o período de adesão ao Programa Terapêutico.

Tabela 1. Comportamento das variáveis cardiovasculares em 11 hipertensos antes e depois do Programa Terapêutico.

Variáveis Analisadas	Before Média \pm DP	After Média \pm DP	Pvalue
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	25,73 \pm 4,6	23,52 \pm 8,0	0,06
Frequência cardíaca de Repouso (bpm)	79,55 \pm 11,2	73,73 \pm 8,4	0,00*
Pressão arterial sistólica (mmHg)	133,18 \pm 11,0	121,82 \pm 7,5	0,03*
Duplo - Produto	7478 \pm 3435	15017 \pm 2841	0,06
Pressão sistólica máxima (mmHg)	153,64 \pm 8,9	140,00 \pm 6,3	0,00*
Vo2 Indireto (ml/kg/min)	27,8 \pm 3,9	29,8 \pm 3,8	0,00*

(*) $p < 0,05$

DP = Desvio Padrão

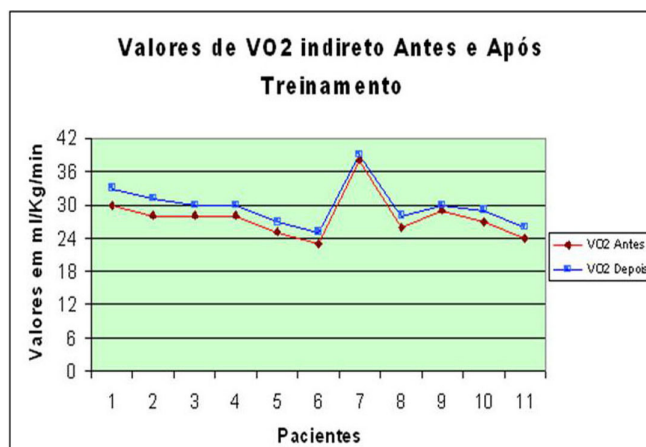


Fig. 1 – Respostas do VO₂ indireto antes e após intervenção.

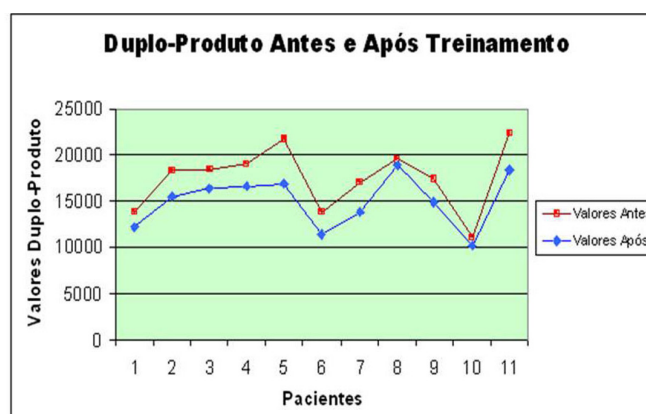


Fig. 2 – Respostas do DP antes e após intervenção.

DISCUSSÃO

Atualmente a hipertensão arterial é uma das patologias de maior incidência na população adulta e principalmente nos idosos, e estes são os principais beneficiados pela prática de programas de exercícios supervisionados associados à prevenção do desenvolvimento da hipertensão. Este estudo mostra as alterações agudas das variáveis hemodinâmicas mais utilizadas para avaliação do esforço cardiovascular, após a participação de pacientes hipertensos em um programa de exercícios terapêuticos.

A média de idade dos pacientes hipertensos avaliados está compatível com a média encontrada em outros estudos como o de Taddei et al.^[14], que destacaram a prevalência de hipertensão arterial sistêmica em 53% das consultas analisadas em pacientes entre 65 a 96 anos. Ainda segundo Vasan et al.^[15], as pessoas na idade adulta, apresentam 90% de risco de se tornarem hipertensas ao atingirem uma idade mais avançada.

Com relação ao comportamento das variáveis cardiovasculares, destacaram-se os valores finais de VO2 indireto

e do duplo-produto, estando estes diretamente correlacionados com a PAS e a FC, que, por conseguinte tiveram diferenças significativas quando comparados os valores pré e pós-intervenção terapêutica.

Observou-se um aumento da capacidade aeróbica dos pacientes, encontrada através de um acréscimo na medida do VO₂ indireto assim como Okazaki et al.^[16] que obtiveram aumentos progressivos do consumo de oxigênio, porém, só realizaram treinamento de força resistida. Os autores comprovaram este resultado em idosos, na faixa etária a partir de 64 anos, com parâmetros similares ao circuito de exercícios do presente estudo, ou seja, utilizando cargas entre 60-80% de 1RM (teste de carga máxima), 2-3 séries de 8 repetições, treinando 3 vezes por semana, sendo a única diferença o período de intervenção que foi de 18 semanas ao invés de 8 semanas nesta casuística. Isso comprova ganhos ainda maiores se estendermos o período de tratamento dos pacientes por mais semanas.

Tendo em vista a presença de estudos que comprovem os efeitos positivos tanto do treinamento aeróbico^[17] quanto dos exercícios de resistência^[18] para o controle dos níveis de PA, optou-se pela associação dos métodos, visando o melhor resultado possível quanto ao conforto e segurança dos pacientes. Vale ressaltar que a atividade proposta era de intensidade leve a moderada e prescrita após avaliação clínica e exames complementares, respeitando as limitações e o condicionamento de cada paciente.

Com relação à queda dos valores absolutos tanto da PA sistólica quanto da FC repouso, é possível destacar a conseqüente queda do duplo produto com o decorrer do treinamento. Os estudos de Gotshall et al.^[19], e Fleck e Kraemer [20], compararam valores de duplo produto durante o esforço, tendo como objetivo principal avaliar o estresse do miocárdio na execução de exercícios contra-resistência. Já neste estudo, a comparação realizada entre os valores de duplo produto, visa encontrar diferenças entre o estado inicial do paciente e a possível melhora quanto ao equilíbrio entre oferta e consumo de energia pelo miocárdio, após um período de treinamento cardiovascular. Portanto, ao invés de encontrar valores maiores que o de base, o sucesso do tratamento está diretamente relacionado a valores inferiores ao previsto inicialmente.

A frequência cardíaca de repouso teve diminuição significativa após a aderência regular ao programa no final de 2 meses. Além disso, o protocolo estabelecido quanto ao nível de intensidade de exercício variava em torno de 60% da frequência cardíaca de reserva, que depende diretamente da frequência cardíaca de repouso. Portanto, o desenvolvimento da força muscular irá diminuir a resposta da FC e PA para determinada carga ao longo do tratamento, fazendo com que os pacientes tenham menor impacto de riscos cardiovasculares durante atividades de vida diárias que envolvem esforços estáticos e dinâmicos.

Uma das limitações deste estudo foi à quantidade

de pacientes submetidos ao programa terapêutico. Seria preciso um número mais relevante de indivíduos hipertensos participantes do tratamento, para que a conduta realizada seja aceita e prescrita de forma mais abrangente. Além disso, a forma de medição de VO₂ foi feita de maneira indireta, aumentando as chances de sub ou superestimação de valores. Porém, esta é ainda a melhor e menos desconfortável medida a ser realizada, não-invasiva, sem contra-indicação (serve de alternativa para aqueles pacientes que não estão aptos a efetuar teste de esforço) e com menor custo efetivo.

CONCLUSÃO

De acordo com os procedimentos adotados e resultados encontrados, pode-se concluir que a associação dos exercícios aeróbicos com os resistidos mostrou-se segura, apontando para mais uma opção terapêutica em indivíduos hipertensos. O programa de exercícios terapêuticos supervisionado obteve redução da pressão arterial sistólica, frequência cardíaca de repouso e conseqüente duplo-produto, além de aumento da capacidade cardio-respiratória por meio do VO₂.

REFERÊNCIAS

1. Lomeo RC. Ações da equipe de Saúde da Família e a adesão de pacientes hipertensos à atividade física sistemática, 2004. [citado 2006 Nov 23]. Disponível em URL: <http://www.sobral.ce.gov.br>
2. World Health Organization. International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. *J. Hypertens.* 1999; 17: 151-83.
3. Franklin SS, Pio Jr, Wong ND, Larson MG, Leip EP, Vasan RS, Levy D. Predictors of new-onset diastolic and systolic hypertension. The Framingham Heart Study. *Circulation.* 2005; 111: 1121-7.
4. Gennari FJ. Hypertension in the elderly: management issues. *Coron Artery Dis.* 1998; 9: 719-24.
5. Gueyffier F. Antihypertensive drugs in very old people: a subgroup meta-analysis of randomized controlled trials. *Lancet.* 1999; 356: 793-6.
6. Camargo Junior A. Análise do comportamento da Pressão Arterial sob duas intensidades de exercício aeróbica em hipertensos, 2001. [citado 2006 Jan16]. Disponível em URL: <http://www.cardiol.br>
7. Botelho APV, Lima MRS, Oehling GAC. Atividades físicas como prevenção dos fatores de Risco da Doença Arterial Coronariana. In: Regenga MM. *Fisioterapia em Cardiologia da UTI à Reabilitação.* São Paulo: Roca; 2000. p. 217-238.
8. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Froelicher VF, Fleg J, Leon AS, Piña IL, Rodney R, Simons-Morton DA, Williams MA, Bazzarre T. Exercise standards for testing and training. A Statement for Healthcare Professionals From American Heart Association. *Circulation.* 2001; 104: 1094-40.
9. Leite T, Farinatti P. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios resistidos diversos para grupos musculares semelhantes. *Rev Bras Fisiol Exerc* 2003; 2: 68-88.
10. McCartney N. Acute responses to resistance training and safety. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31: 31-7.
11. Gobel FL, Norstrom LA, Nelson RR, Jorgensen CR, Wang Y. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. *Circulation* 1999; 57: 549-56.
12. Mion Junior D, et al. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2004. [citado 2006 jul 22]. Disponível em URL: <http://www.scielo.br>

-
13. American College of Sports Medicine (2000). ACMS's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6 ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
 14. Taddei, C. F. G; Ramos L., Moraes J. C; Wajngarten M; Libberman A; Santos S. C; Savioli F; Dioguardi G; Franken R - Estudo multicêntrico de idosos atendidos em ambulatórios de cardiologia e geriatria de instituições brasileiras; *Arq Bras. de Cardiol*, 1997; 69(5): 327-333.
 15. Vasan R. S.; Beiser A.; Seshadsi S. - Residual lifetime risk for developing hypertension in middle-aged women and men - The Framingham Heart Study; *JAMA*, 2002; 287: 1003-1010.
 16. Okazaki K., Kamijo Y., Takeno Y., Okumoto T., Masuki S., Nose H.- Effects of exercise training on thermoregulatory responses and blood volume in older men; *J.Appl. Physiol.*, 2002; 93: 1630-1637.
 17. Kelley GA, Kelley KS (2000). Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*, 35: 838-43.
 18. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J (2000). Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*, 136 (7): 493-503.
 19. Gotshall R, Gootman J, Byrnes W, Fleck S, Valovich T(1999). Noninvasive characterization of the blood pressure response to the double-leg press exercise. *JEP-on line*, 2(4): 1-6, 1999.
 20. Fleck, Steven J. & Kraemer, William J. (1997). *Fundamentos do treinamento de força muscular*. Porto Alegre: artmed.
 21. Rondon MUPB, Brum PC. Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens* 2003; 10: 134-7.
 22. Fuchs FD, Moreira DM, Ribeiro JP. Eficácia anti-hipertensiva do condicionamento físico aeróbio. Uma análise crítica das evidências experimentais. *Arq Bras Cardiol* 1993; 61: 187-90.
 23. Negrão CE, Rondon MUPB, Kuniyosh FHS, Lima EG. Aspectos do treinamento físico na prevenção da hipertensão arterial. *Revista Hipertensão*, 2001; 4. Disponível em URL: <http://www.sbh.gov.br>
 24. Nami R, Mondillo S, Agricola E, Lenti S, Ferro G, Nami N, Tarantino M, Glauco G, Spanò E, Gennari C. Aerobic exercise training fails to reduce blood pressure in nondipper-type hypertension. *Am J Hypertens* 2000; 13: 593-600.
 25. Legramante JM, Galante A, Massaro M, Attanasio A, Raimondi G, Pigozzi F, Iellamo F. A hemodynamic and autonomic correlates of post exercise hypotension in patients with mild hypertension. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2002; 282: 1037-43.
 26. Teixeira JAC. Hipertensão arterial sistêmica e atividade física. *Rev Socerj* 2000; 13: 25-
 27. Negrão CE, Rondon MUPB. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens* 2001; 8: 89-95.
 28. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão 2002; cap. 5: 13-14 - SBC.
 29. ACC/AHA Guidelines for exercise testing: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). *J Am Coll Cardiol* 30: 260-315.
 30. McCartney N. Acute responses to resistance training and safety. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31: 31-7.