

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL EM INDIVÍDUOS SEDENTÁRIOS DURANTE TESTE ERGOMÉTRICO

Marco Antônio Sant'Ana*
José Uilson Padilha**
Diógenes Sanches**
Solange Marta Franzói**

SANT'ANA, M.A.; PADILHA, J.U.; SANCHES, D. FRANZÓI, S.M. Análise do comportamento da pressão arterial em indivíduos sedentários durante teste ergométrico. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*, 1 (1): 65-70, 1997.

RESUMO: Nosso interesse é saber qual o comportamento da pressão arterial em indivíduos sedentários durante teste ergométrico, pois no esporte, em exercícios ginásticos ou nas caminhadas existem contra-indicações básicas para os portadores de cardiopatologias, como hipertensão arterial e isquemia do miocárdio que são as deficiências mais comuns encontradas em grande parcela da população. Analisamos o teste de esforço feito por 51 indivíduos sedentários do sexo masculino na faixa etária de 30 a 45 anos, através de cicloergômetro. Encontramos dois grupos de indivíduos, 76,5% normotensos e 23,5% hipertensos. A carga de trabalho resultou em um aumento gradativo da distância da pressão arterial sistólica e diastólica tanto em normotensos como nos hipertensos. Desde o início do teste a pressão arterial de indivíduos sedentários hipertensos se apresentou maior que de indivíduos sedentários normotensos, com valores médios de 18 mmHg entre as várias cargas de trabalho.

Palavras-chave: Hipertensão; Pressão arterial; Sedentário; Teste ergométrico.

ANALYSIS OF THE BEHAVIOUR OF BLOOD PRESSURE IN SEDENTARY INDIVIDUALS DURING ERGOMETRIC TEST

SANT'ANA, M.A.; PADILHA, J.U.; SANCHES, D. FRANZÓI, S.M. Analysis of the behaviour of blood pressure in sedentary individuals during ergometric test. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*, 1 (1): 65-70, 1997.

ABSTRACT: Our interest in to know which is the behaviour of blood pressure in sedentary individuals during ergometric test, because in sports, in gymnastic exercises or in walkings, there are basic counter-indications for individuals with cardiopathologies such as arteial hypertenion and myocardial ischemia, which are the most common deficiencies found in a great fraction of the population. We analysed the ergometric test, through cicloergometer, of 51 male sedentary individuals aging from 30 to 45 years. We found two groups of individuals, 76.5% with normal pressure and 23.5% with hypertension. The workload resulted in a gradual increase of the difference between the systolic and the dyastolic arterial pressures in both groups of individuals. Since the beginning of the test the arterial pressure of the individuals with hypertencion was greater than that of those with normal pressure, with average values of 18 mmHg among the various workloads.

KEY WORDS: Hipertension; Arterial pressure; Sedentary; Ergometric test.

Introdução

A vida do homem no mundo atual, com relação ao seu estilo de trabalho, modo de locomoção e alimentação tem transformado-o em um indivíduo sedentário, com uma saúde aparente.

Para a prática de qualquer atividade física permanente a verificação das condições orgânicas, principalmente as relacionadas ao sistema cardiovascular, é de grande importância, pois é onde ocorrem as alterações agudas mais significativas, como o aumento da frequência cardíaca e a elevação da pressão arterial. A atividade física periódica nesse

caso é indicada para o prolongamento e melhoria da qualidade de vida e contribuiria para o tratamento da obesidade e melhora do perfil lipídico (PAFFENBARGER, 1995).

Acredita-se que os benefícios de uma atividade física devem ter um acompanhamento profissional que mostre o que é possível e o que é perigoso, procurando manter o estímulo que o indivíduo criou, mostrando como fazer para melhorar a performance, sem afetar o organismo com um excesso de carga, onde a aplicação de alguns testes pode ser muito importante.

*Departamento de Ciências Morfofisiológicas, Universidade Paranaense.

**Departamento de Ciências Morfofisiológicas, Universidade Estadual de Maringá.

O organismo humano pode ser analisado de forma direta ou indireta, como é o caso da medida da pressão arterial feita indiretamente, através de um esfigmomanômetro (FARINATTI, 1992). O estudo do comportamento da pressão arterial sistólica e diastólica baseia-se na resposta individual de cada sujeito ao receber um determinado estímulo, o que proporciona uma possível prescrição mais individualizada, dando ênfase nas particularidades de cada sujeito.

A utilização da pressão arterial sistólica e diastólica como um dos meios para analisar a capacidade do sistema cardiovascular do indivíduo frente a um esforço físico é muito grande. Isto nos leva a crer que o seu estudo é muito importante tendo em vista que não se tem uma base segura quanto aos mecanismos que agem provocando a oscilação da pressão arterial sistólica e diastólica, durante o esforço físico.

A pressão arterial relaciona-se ao atrito que o sangue empreende sobre as paredes das artérias ao seguir o caminho que levará os nutrientes para as regiões mais distantes do coração, passando por artérias, arteríolas, até chegar aos capilares. Em situações normais, este ciclo promove uma relação de força entre as paredes dos vasos, os tecidos que envolvem estes vasos e o espaço onde se encontra o corpo (GUYTON, 1992). A pressão arterial é o produto do débito cardíaco e da resistência periférica. Portanto, um aumento da pressão arterial pode resultar de um aumento do débito cardíaco, de um aumento da resistência periférica ou de ambos ao mesmo tempo (NADEAU & PÉRONNET, 1985). A pressão arterial se altera como resultado da elevação concomitante no débito cardíaco ou, mais especificamente, dos aumentos no volume de ejeção e na frequência cardíaca gerados por influências nervosas e hormonais. Durante o exercício, observa-se uma redução simultânea na resistência, como resultado da vasodilatação das arteríolas que irrigam os músculos esqueléticos ativos (FOX *et al.*, 1991).

À medida que o sangue é ejetado para dentro das artérias durante a sístole ventricular, a pressão aumenta até um máximo (pressão sistólica); à medida que o sangue sai (drena) das artérias durante a diástole ventricular, a pressão diminui até um mínimo (pressão diastólica) (FOX *et al.*, 1991). Segundo GUYTON (1992), a pressão arterial

média é determinada cerca de 60% pela pressão arterial diastólica e 40% pela pressão arterial sistólica.

Os mecanismos de regulação atuam imediatamente após uma mudança sistêmica, diretamente nos órgãos de controle (átrios, ventrículos, vasos sanguíneos) para estabilizar a pressão arterial. Observando o que diz NADEAU & PÉRONNET (1985), sabe-se que havendo algum tipo de disfunção nesses órgãos a pressão arterial pode se elevar em condições de repouso.

YAZBEK *et al.* (1993) afirmam que sem dúvida o teste ergométrico é imprescindível para uma adequada prescrição. Uma avaliação global se faz necessária para estabelecer um programa terapêutico capaz de proporcionar uma melhora da capacidade funcional sem incremento exagerado do esforço.

A definição da hipertensão é tema para muitas pesquisas, mas até o momento não se sabe com certeza como os fatores influenciam na sua causa (SBISSA, 1984). Uma definição de cunho epidemiológico feita por NADEAU & PÉRONNET (1985) diz que as opiniões sobre os valores de pressão arterial acima do normal onde inicia a hipertensão são um tanto divergentes. Porém, a experiência clínica apresenta uma pressão sistólica acima de 140 mmHg ou uma pressão diastólica acima de 90 mmHg como potencialmente anormais.

FORJAZ & BRUM (1994), atualmente, apresentam os critérios para se definir pressão arterial normal e alta que o US Department of Health and Human Services em 1988 estabeleceu baseado em vários estudos epidemiológicos. Para a pressão arterial diastólica, dividiu-a em: pressão arterial normal abaixo de 85 mmHg, pressão arterial limítrofe entre 85 e 89 mmHg, hipertensão leve de 90 à 104 mmHg, hipertensão moderada 105 à 114 mmHg e hipertensão severa acima de 114 mmHg. Já a pressão arterial sistólica pode ser: pressão arterial normal menor que 140 mmHg, hipertensão sistólica isolada limítrofe de 140 à 159 mmHg e hipertensão sistólica isolada acima de 159 mmHg.

LIPP & ROCHA (1994) falam que os níveis de pressão arterial quando elevados e sustentados, levam a uma condição de aumento do risco de danos nos chamados órgãos-alvo (como coração, rins, cérebro e vasos) com conseqüente au-

mento de risco cardiovascular. Quando a hipertensão é avaliada com base em atestados de óbito é até subestimada pois, muitas vezes, ela não aparece; o atestado faz menção apenas à complicação (causa *mortis* 'derrame cerebral') sem menção à hipertensão, causa primária, que levou ao 'derrame'.

Material e Método

Como caracterização da pesquisa, o modelo de estudo utilizado foi do tipo descritivo-experimental. A população foi de indivíduos do sexo masculino sedentários com idade entre 30 e 45 anos que residem em Maringá e região e como amostra para o estudo foram avaliados 51 indivíduos que fizeram o teste de esforço em bicicleta ergométrica no LABFISE - Laboratório de Fisiologia do Esforço da Universidade Estadual de Maringá. Foi utilizado um esfigmomanômetro com coluna de mercúrio, estetoscópio simples da marca Bic, cicloergômetro de frenagem magnética da marca FUNBEC, cronômetro digital, eletrocardiógrafo da marca FUNBEC, papel termossensível, álcool, algodão, eletrodos para ECG e pasta condutora para ECG.

Como procedimento para se medir a pressão arterial foi utilizado o método auscultatório de Korotkov, através de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio, sendo a ausculta realizada com um estetoscópio simples. Foi utilizado um cicloergômetro de frenagem eletromagnética, com escala de 25 até 400 watts para fazermos o teste de esforço. Durante todos os testes houve o acompanhamento de um cardiologista. A função do médico durante o teste era de verificação da pressão arterial de dois em dois minutos de atividade após a troca de nova carga. Foi utilizado o protocolo de Balke *apud* COSTA (1992) que consiste do emprego de cargas progressivas de 25 watts a cada intervalo de tempo de três minutos de modo contínuo até a exaustão ou fator limitante. A velocidade utilizada foi de 60 rpm. O teste iniciou a partir de 25 watts de carga.

Após esta etapa foram explicados os procedimentos que ele deveria executar e também a atuação dos pesquisadores e do médico, sendo: iniciar a pedalar com a atenção fixada no painel que marcava o número de rotações por minuto, onde deveria atingir 60 rpm e manter-se neste valor até a

ordem dada pelo médico ou pelo pesquisador, encarregado de mudar a carga e registrar a frequência cardíaca.

Foram considerados sedentários os indivíduos que não praticavam nenhuma atividade física mais de uma vez por semana, como: esportes, exercícios ginásticos, corridas ou caminhadas; foram divididos em dois grupos, um de normotensos e o outro de hipertensos, selecionados a partir da verificação da pressão arterial diastólica em repouso, sendo considerado hipertenso os indivíduos com pressão arterial diastólica igual ou superior a 95 mmHg. Indivíduos com pressão arterial diastólica inferior a este valor foram classificados como normotenso.

Utilizamos a média da pressão arterial sistólica e diastólica de cada carga de trabalho, assim como a pressão arterial média obtida pela fórmula apresentada por FOX *et al.* (1991) para se calcular a pressão arterial média: a pressão arterial média é a pressão diastólica mais um terço da diferença da pressão sistólica e pressão diastólica (pressão de pulso).

No nosso estudo, os indivíduos foram submetidos a uma aferição antes do teste e esta foi tomada como base para diferenciar o grupo que tinha pressão arterial normal e o grupo que tinha pressão arterial alta. Seria preferível poder fazer várias aferições no decorrer de um determinado período para se estabelecer uma pressão arterial basal de cada sujeito, mas este procedimento torna-se complicado devido a necessidade do retorno ao laboratório, considerando que a maioria dos indivíduos não se dispõem a um acompanhamento mais detalhado por várias razões que não foram explicitadas.

O tratamento estatístico utilizado verificou os valores médios da pressão arterial sistólica e diastólica e da pressão arterial média, mais o desvio padrão de cada carga de trabalho.

Resultados e Discussão

Um problema encontrado ao tratar deste tema foi a escassez de dados existentes na literatura analisada sobre indivíduos sedentários, ao contrário do comportamento da pressão arterial em atletas, que tem sido objeto de vários estudos (FOX *et al.*, 1991; NADEAU & PÉRONNE, 1985; LOR *et al.*, 1984; SBISSA, 1984), apesar do se-

dentarismo e da hipertensão arterial sistêmica serem fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (WAIB *et al.*, 1995 e YAZBEK *et al.*, 1993).

A aferição e a análise da pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica em repouso mostrou que 76,47% da amostra (39 indivíduos) era caracterizado como normotensos, tendo os valores médios de 121 mmHg para pressão arterial sistólica, 81 mmHg para pressão arterial diastólica e 94 mmHg para pressão arterial média (Tabela 1).

No outro grupo com 12 indivíduos (23,53% da amostra) que foram classificados como hipertensos e durante o repouso apresentaram os valores médios: 140 mmHg para pressão arterial sistólica, 103 mmHg para pressão arterial diastólica e 115 mmHg para pressão arterial média (Tabela 1).

A figura 1 mostra a variação dos valores de pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e pressão arterial média no grupo normotenso com o aumento progressivo da carga em *watts* durante o teste ergométrico. Observa-se uma elevação acentuada da pressão arterial sistólica partindo do repouso para a carga de 25 *watts*. Esse fato pode ser explicado pelos fatores hormonais e de ansiedades existentes no início do teste (FOX *et al.*, 1991; PINI, 1984).

Observa-se também na figura 1, o contínuo aumento da pressão arterial sistólica até 175 *watts* e a pequena e progressiva diminuição da pressão arterial diastólica. FOX *et al.* (1991) explica este comportamento da pressão arterial sistólica devido ao aumento da tensão muscular provocar elevação da frequência cardíaca com conseqüente aumento do volume de ejeção resultando na elevação da pressão arterial sistólica. Por outro lado, as arteríolas que irrigam os músculos ativos sofrem uma vasodilatação progressiva durante o exercício, justificando os valores de pressão arterial diastólica com o aumento

de carga durante o teste ergométrico.

Segundo PINI (1984) a pressão sistólica aumenta de maneira sistemática e obedece a uma relação direta com a intensidade do trabalho realizado e a pressão diastólica varia pouco, enquanto que a pressão média ou diferencial, acompanha as alterações ocorridas pela pressão sistólica, apesar de mais discreta.

Já na figura 2, temos os resultados da pressão arterial média dos dois grupos de hipertensos e normotensos, o padrão da variação da pressão arterial média mostra que o grupo normotenso varia bastante, mas não é significativo entre uma carga de trabalho e outra. No entanto, os valores tanto de pressão arterial sistólica quanto pressão arterial diastólica encontram-se cerca de 18 mmHg acima dos valores dos normotensos, que para FOX *et al.* (1991), é devido a um maior débito cardíaco e/ou uma maior resistência vascular que culminará em elevação do nível pressórico.

Conclusão

Com os dados obtidos pode-se analisar a variação da pressão arterial em indivíduos sedentários, onde se observou que durante atividade física a pressão arterial sistólica eleva-se gradualmente tanto em hipertensos como em normotensos sedentários.

A pressão arterial diastólica apresentou uma queda pequena, em torno de 10 mmHg, nos dois grupos, do estado de repouso até a carga de 200 *watts*, que foi a maior atingida.

Não houve diferença no comportamento da pressão arterial de um grupo para outro. Tanto normotensos como hipertensos tiveram a mesma variação da pressão arterial sistólica, diastólica e média, com a única diferença que a pressão arterial dos hipertensos é em média 20 mmHg mais elevada que em normotensos, e manteve-se assim até o final do teste.

Tabela 1 - Média da pressão arterial sistólica, diastólica e pressão arterial média em normotensos e hipertensos.

CARGA (Watts)	NORMOTENSOS			HIPERTENSOS		
	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM
0	122	81	95	140	103	115
25	141	86	104	164	101	122
50	147	86	106	165	103	145
75	154	86	107	171	99	123
100	163	82	109	181	98	126
125	176	83	114	194	97	129
150	184	80	115	207	93	131
175	196	81	119	212	93	133
200	198	77	117	225	90	135

FONTE: dados coletados no Laboratório de Fisiologia do Esforço - LABFISE/DCM/UEM, no período de julho a setembro de 1995. PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média.

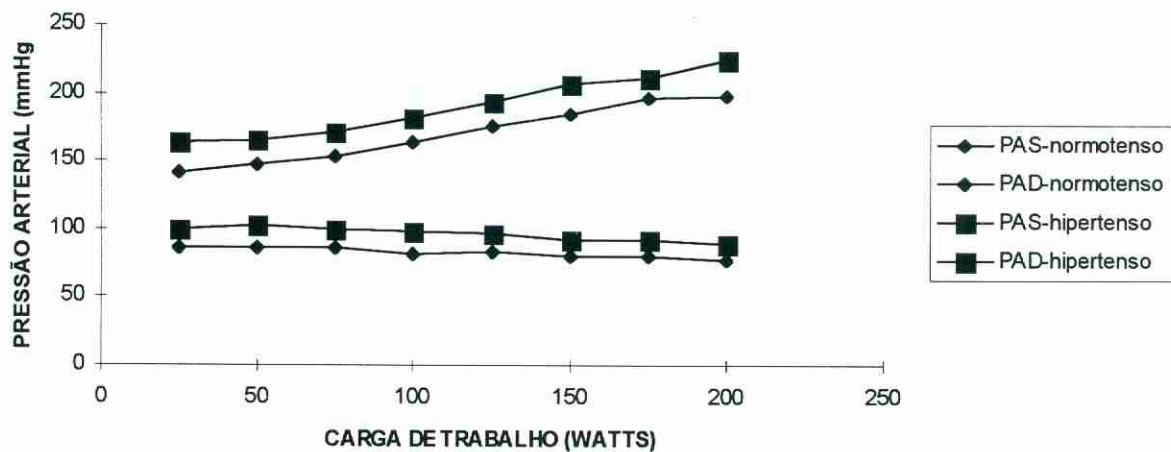


Figura 1 - Pressão arterial sistólica e diastólica em indivíduos normotensos e hipertensos.

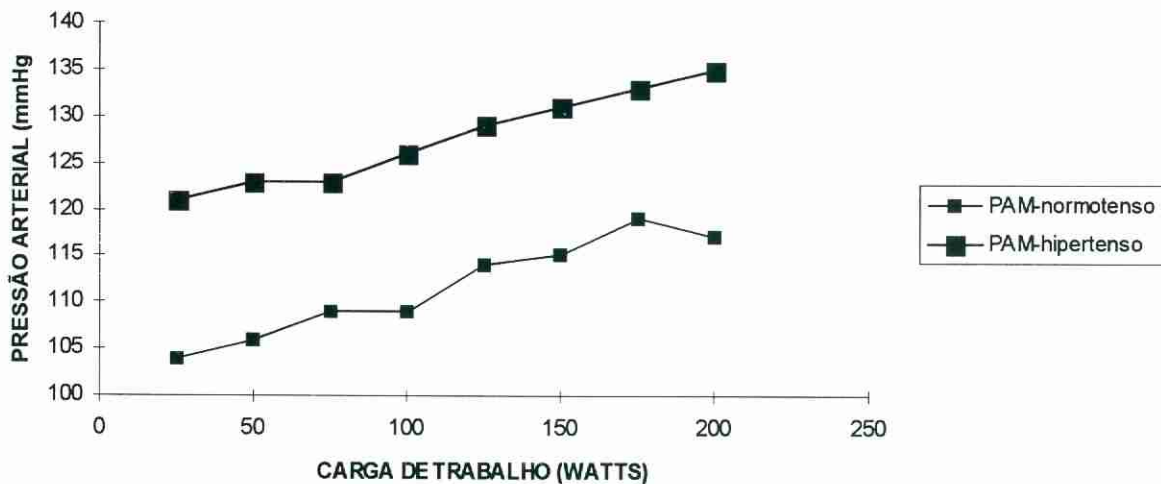


Figura 2 - pressão arterial média de indivíduos normotensos e hipertensos

Referências Bibliográficas

- COSTA, R.V.C.; FREITAS, R.H. **Ergometria e Reabilitação em Cardiologia**. Rio de Janeiro, Médica e Científica, 1992.
- FARINATTI, P.T.V.; MONTEIRO, W.D. **Fisiologia e Avaliação Funcional**. Rio de Janeiro, Sprint, 1992.
- FORJAZ, C.L.M.; BRUM, P.C. Atividade motora e hipertensão arterial. In.: SIMPÓSIO PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA ADAPTADA, 5., 1994, São Paulo. **Anais**. São Paulo, EEFUSP/CEPEUSP, 1994. p.139-149.
- FOX, E.L.; BOWERS, R.; FOSS, M.L. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- GALLARDO, E. R; ADAGLIO, I. M; PERRIGO, D.T; FERRERO, F; NIGRO, D.R. Pendientes de tension arterial sistólicas y diastólicas, en sujetos normotensos, frente as esfuerzo graduado segun grupos etareos y sexo. **Rev. Faculd. Ciênc. Méd.** Córdoba; 40 (3/4) : 25-38, 1982.
- GUYTON, A.C. **Tratado de Fisiologia Médica**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.
- LOMBANA, B. M. Significado del comportamiento anomalo de la presion arterial durante el ejercicio. **Rev. Méd. Caja Seg. Socied.**; 14 (3) : 331-4, 1982.
- LOR, L.O.C.R.; GARCIA, E.S.; LIMA, N.R.V. Respostas Respiratórias e circulatórias a diferentes níveis de tensão muscular. **Rev. Brasileira das Ciências do Esporte**; 5, (3): 77-84, 1994.
- NADEAU, M.; PÉRONNET F. & col. **Fisiologia aplicada na Atividade Física**. São Paulo : Manole, 1985.
- PAFFENBARGER-Jr, R.S.; HYDE, R.T., WING, A.L.; LEE, I.; JUNG, D.L.; KAMPERT, J.B. The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. **N. Engl. J. Med.**, 328,533-7, 1993
- PINI, M.C. **Fisiologia**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1984.
- SBISSA, A.S. Contribuição da ergometria para a avaliação do paciente hipertenso. **Rev. Bras. Clín. Terap.** 13 (7): 269-273, 1984.
- YAZBEK, P.Jr.; SANTIMAURO, M.W.; SERRO AZUL, L.G.; BATTISTELLA, L.R.; PILLEGGI, F. Exercício Físico Aeróbico não Supervisionado para Cardiopatas - "Imperativos". São Paulo. **Rev. Arq. Bras. Cardiol.**, 64 (3): 243-246, 1995.
- WAIB, P.H.; BURINI, R.C. Efeitos do Condicionamento Físico Aeróbico no controle da Pressão Arterial. São Paulo. **Rev. Arq. Bras. Cardiol.** 60 (1) : 51-52, 1993.
- WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 1991.