

VARIABILIDADE DOS NÍVEIS DE PAS/PAD E FC EM EXERCÍCIOS COM PREDOMÍNIO DE MEMBROS SUPERIORES

Milton Coutinho Lage¹, Karen Frick Queiroz², Fábio de Souza Lima², Dulce Amélia Santos⁴, Fernanda Carla Borges Homem⁵

1 – Universidade Católica de Petrópolis – Acadêmico da Escola de Reabilitação – Curso de Fisioterapia –

Rua Frederico Dameke 327 casa G Bairro: Duchas CEP: 25680-070

e-mail: milton.coutinho@globo.com

2 - Universidade Católica de Petrópolis – Acadêmicos da Escola de Reabilitação – Curso de Fisioterapia - – Rua Barão do Amazonas, 124 Centro - Petrópolis – RJ - CEP 25685-070

3 - Universidade Católica de Petrópolis – Orientadora/Professora/Supervisora da Escola de Reabilitação – Curso de Fisioterapia – Rua Barão do Amazonas, 124 Centro - Petrópolis - RJ CEP 25685-070 e-mail: scudese@compuland.com.br

4 - Universidade Católica de Petrópolis – Co-orientadora da Escola de Reabilitação – Curso de Fonoaudiologia - – Rua Barão do Amazonas, 124 Centro - Petrópolis - RJ CEP 25685-070

e-mail: ferhomem@compuland.com.br

Palavras-chave: Membros Superiores, Pressão Arterial, Freqüência Cardíaca, Exercícios.

Área de Conhecimento: IV – Ciências da Saúde

RESUMO

A pressão sangüínea, durante o exercício, é aumentada em até 30%. Esta variação provoca uma vasodilatação das arteríolas para facilitação do fluxo. A consequência deste aumento de pressão e vasodilatação periférica é: aumento do débito cardíaco, volume de ejeção e pressão arterial sistólica, e diminuição da pressão arterial diastólica e freqüência cardíaca. A proposta deste estudo foi avaliar empiricamente as variações de pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e freqüência cardíaca (FC) em trabalhadores braçais que utilizam membros superiores, com isometria de membros inferiores. Para tal, foi aferida a pressão arterial em 16 pedreiros, com idade entre 18 e 55 anos, em seu ambiente de trabalho durante os turnos da manhã e tarde, não havendo a possibilidade de quantificação do labor e a que altura estavam os membros superiores durante as atividades. Foi desenvolvido um questionário sobre hábitos presentes dos elementos amostrais que poderiam influenciar diretamente nos resultados, tais como, entre outros, tabagismo, etilismo, sedentarismo e jornada de trabalho superior a 8 horas por dia. Os pedreiros foram avaliados, antes de iniciarem as atividades no turno da manhã, por volta das sete horas. O mesmo procedimento de aferição era realizado durante seu trabalho, ainda no turno da manhã, por volta das dez horas. À tarde, a primeira aferição foi feita antes de retomarem suas atividades por volta das doze e trinta e a segunda por volta das quinze horas. Em valores de média aritmética, a pressão arterial sistólica apresentou pequenas variações crescentes durante a manhã (130,19 e 131) e à tarde (123,56 e 127,88). O mesmo foi observado na pressão arterial diastólica (80,56 e 77,75; 73,38 e 72,75) e freqüência cardíaca (70,87 e 65,87; 71,44 e 70,12) porém com valores em decréscimo. Os resultados obtidos não demonstraram Significância estatística (t). Pode ter sido relevante para estes achados o fato de pedreiros realizarem trabalho não só de membros superiores, mas também com participação ativa de membros inferiores. Conclui-se que os trabalhadores braçais avaliados em seu ambiente de trabalho não apresentaram variações pressóricas e freqüência cardíaca discrepantes. A falta de alterações expressivas pode ser explicada pela complexidade das atividades no ambiente de trabalho ir além de membros superiores ativos, realizando trabalho

isotônico, e membros inferiores em isometria na maior parte do tempo, de modo a dificultar o retorno venoso e desencadear alterações pressóricas nos indivíduos.

INTRODUÇÃO

Foi exaustivamente provado que exercícios ou atividades que utilizam predominantemente Membros Superiores com predominância combinando uma isometria de Membros Inferiores, tendem a provocar uma resposta hipertensiva ao indivíduo, sendo a explicação mais aceitável o baixo retorno venoso e a vasoconstrição de Membros Inferiores que diminui consideravelmente o retorno do sangue não-arterial para o átrio direito do coração, diminuindo o débito pulmonar e conseqüentemente o débito cardíaco, obrigando o bombeamento mais árduo do ventrículo esquerdo, para suprir tal déficit. Trabalhos como de MAYO, J. J.; KRAVITZ, L.; WONGSATHIKUN, J (2001) [7], mostraram tais variações, com um embasamento teórico em inúmeros autores, como ESTON e BRODIE (1986) [2]. A importância destes estudos é inquestionável, visto que para estabelecer um protocolo de tratamento para cardiopatas aptos à reabilitação é obrigatório levar-se em conta tais achados científicos.

O objetivo do trabalho foi comprovar, em campo, os resultados laboratoriais colhidos anteriormente por autores como MAYO, J. J.; KRAVITZ, L.; WONGSATHIKUN, J (2001) [7] e ESTON e BRODIE (1986) [2]. A aplicabilidade dos resultados – meramente laboratoriais – tinha que ser confirmados no ambiente dos trabalhadores predispostos a tais alterações e que atendiam aos requisitos para tais anormalidades no sistema cardiovascular – Membros Superiores ativos e Membros Inferiores em isometria.

As condições para colhermos tais dados foram sendo estudadas detalhadamente e com o cuidado especial para obter um resultado de um grupo próximo da homogeneidade ideal. Será observado o ciclo circadiano que tem relação direta com o coração, como comprovado no trabalho de MILLAR BISHOP (1976) e, mais recentemente o brasileiro BORTOLOTTI (2000) [10] que fez uma ampla revisão de artigos relacionando os efeitos dos ciclos circadiano, sazonal e semanal nos processos hemodinâmicos do coração

humano; as ingestões de substâncias que são vasoconstrictoras – como a nicotina, fatores psicológicos – como o estresse; e a dieta – hipersódica ou hipercalórica, por exemplo - de cada indivíduo de cada um dos grupos

Hipertensão Arterial

Segundo GUYTON (1988) [4], a pressão arterial (PA) é pulsátil, porque a cada batimento cardíaco, uma pequena quantidade de sangue é bombeada pelo coração para a artéria aorta. Após cada contração cardíaca, a pressão, nas condições normais, aumenta até cerca de 120 mmHG, que corresponde à pressão sistólica. Nos intervalos entre os batimentos cardíacos, visto que o sangue continua a fluir das grandes artérias para a grande circulação, a pressão cai para cerca de 80 mmHG, valor médio da pressão diastólica.

Atualmente, de acordo com o III CONSENSO BRASILEIRO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL (1998) [5], pode-se definir hipertensão como nível de pressão arterial sistólica (PAS) de 140 mmHG ou mais elevada, pressão arterial diastólica (PAD) de 90 mmHG ou mais elevada ou quando o paciente está usando medicações anti-hipertensivas e ainda assim está acima dos valores médios estabelecidos. O fator primário, num caso de hipertensão, é uma elevação na resistência vascular periférica, resultante de uma vasoconstrição ou estenose (estreitamento ou diminuição da luz) dos vasos sanguíneos periféricos.

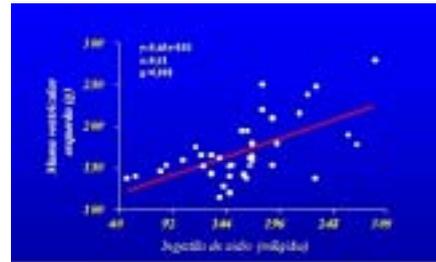
Há vários fatores que predisõem a hipertensão. Fatores como o tabagismo, etilismo, diabetes, o uso excessivo de cafeína na alimentação, dieta hipersódica e hipercalórica e sedentarismo são péssimos hábitos que, infelizmente, milhões de pessoas adotam para seu dia-a-dia e que desencadeiam um processo crônico de hipertensão. Não se pode negligenciar a influência dos chamados ciclos circadiano, semanal e sazonal, que exercem influência direta na elevação da PA das pessoas por vários fatores adiante.

Segundo MARSHALL (2001) [9] o fumo é um fator que pode ser modificado pelas pessoas para prevenção do

desenvolvimento de aterosclerose e hipertensão dentre outras doenças. Todas estas informações são reforçadas pela AHA - AMERICAN HEART ASSOCIATION (2002) [1], sendo o cigarro responsável por 400.000 mortes anuais nos Estados Unidos. Os fumantes têm maior chance de desenvolver doenças crônicas, dentre elas podemos ressaltar o entupimento gorduroso das artérias (aterosclerose), vários tipos de câncer, problemas obstructivos pulmonares e, é claro, hipertensão – a mais comum. Com o aumento da pressão sistólica, a tolerância para exercícios torna-se diminuído e aumenta a tendência de coagulação do sangue. Os efeitos da nicotina, ingerida pelo fumo são: aumento dos batimentos cardíacos, aumento da PA, aumento do débito cardíaco e aumento da demanda de oxigênio pelo miocárdio.

A cafeína dilata os vasos sanguíneos coronarianos, pulmonares e sistêmicos, por uma ação direta sobre a musculatura vascular. A cafeína apresenta também uma tendência à constrição dos vasos sanguíneos, por estimular os centros vasomotores bulbares. A ação vasodilatadora periférica predomina, no entanto, após a administração de doses terapêuticas. A vasodilatação, associada a um aumento do débito cardíaco, resulta num aumento do fluxo sanguíneo. No homem, entretanto, o aumento do fluxo sanguíneo periférico dura pouco tempo e provavelmente não tem a magnitude e duração suficientes para ser de valor no tratamento de doenças vasculares periféricas. [3]

Segundo JULA e KARANKO (1994) a hipertrofia ventricular esquerda está correlacionada com a quantidade de sódio ingerido. Dados de suas pesquisas sugerem que a restrição de sal na dieta pode reduzir a hipertrofia ventricular esquerda. Logo abaixo, segue um gráfico mostrando a correlação entre a quantidade de sal consumida e a massa ventricular esquerda em indivíduos com pressão arterial sistólica maior que 121 mmHg. [6]



Algumas explicações que correlacionem etilismo com hipertensão [8]
(adaptado de ZAKHARI 1997)

- Aumento dos níveis plasmáticos de compostos envolvidos na transmissão de impulsos nervosos para músculos (ex: catecolaminas). Catecolaminas (ex: epinefrina e norepinefrina) ajudam a manter a pressão arterial e provocam hipertensão quando em número excessivo.
- Aumento da atividade simpática do sistema nervoso. O sistema simpático exerce um papel importante na regulação cardiovascular através da vasoconstrição de artérias cardíacas e aumentando a eficácia miocárdica pela força de contração do coração, aumentando assim a pressão arterial.
- Diminui a sensibilidade de barorreceptores localizados na parede das artérias. Os barorreceptores normalmente respondem ao estiramento que resulta de um aumento na pressão sanguínea, transmitindo impulsos para o sistema nervoso central. Em resposta, o sistema nervoso central eferente um impulso para o sistema cardiovascular para reduzir/conduzir a pressão arterial em direção à normalidade.
- Diminui os níveis de íons de magnésio no plasma. Um delicado equilíbrio entre íons magnésio e cálcio regulam o tônus vascular. O íon magnésio relaxamento vascular, no entanto os íons cálcio têm efeito contrário e causa vasoconstrição. Se os níveis de íons magnésio diminuem, então passará a predominar os íons cálcio, causando um aumento na pressão na medida em que ocorre a vasoconstrição.

Estudos prévios realizados por GDOVINOVÁ 2001 realizou pesquisa através de sonografia transcranial Doppler, e constatou que indivíduos alcoólatras têm a velocidade de fluxo sanguíneo diminuída no cérebro – artéria cerebral média, em comparação com indivíduos sadios.

O propósito da investigação de ESTON e BRODIE (1986) [2] foi comparar as respostas circulatória e respiratória específicas, porcentagens dos esforços sentidos pelos pesquisados e a árdua eficiência mecânica em homens jovens e sadios durante exercícios leve e moderado em uma bicicleta ergométrica hidráulica com ajuste para carga.

Foram avaliados 99 estudantes e empregados da Universidade de Liverpool; todos voluntários em participar deste estudo com idades entre 27.7(+ou-5,5anos), peso corporal entre 73,9 (+ou-4,6kg) e altura entre 1,78m (+ou- 6,0 cm) .

Os resultados da investigação de ESTON e BRODIE (1986) [2] demonstraram que durante exercícios submáximos, a atividade do coração, oxigênio consumido, ventilação minuto e a porcentagem de esforço é maior e a eficiência da atividade é diminuída para membros superiores comparados com os membros inferiores e exercícios combinados; tais achados são de importância e devem ser considerados quando se faz uso de ergometria para medir indivíduos sadios em tratamentos específicos, para paraplégicos, pacientes com limitações ortopédicas ou pacientes que apresentem sintomas cardiopatológicos. A proposta de MAYO, KRAVITS e WONGSATHIKUN (2001) [7] foi estender o trabalho de TONER et al (1990) [12] e determinar a porcentagem precisa de MS e MI que aumentaria o desgaste/estresse metabólico e cardiovascular durante exercícios combinados com os membros. Foram recrutados 14 voluntários sadios em idade universitária da universidade e do clube de fitness local. Os participantes não tinham quaisquer doenças cardiovasculares, respiratória e todos não fumavam. Cada participante foi orientado para não alterar sua dieta e suas atividades físicas durante o período da pesquisa. Houve abstinência da ingestão de alimentos e de bebidas duas horas antes do começo dos testes.

Uma maior resposta fisiológica quando há trabalho com MMSS pode ser atribuído as diferenças hemodinâmicas entre membro superior e inferior. Neste trabalho houve um aumento de 11 bat/min durante os 6 testes realizados caracterizando uma diminuição do débito cardíaco pelo baixo retorno venoso. Outra possibilidade é a ativação do sistema simpático aumentando, conseqüentemente, os batimentos cardíacos durante os exercícios com

membros superiores com parado com membros inferiores. O volume de oxigênio consumido foi significativamente maior quando membros superiores participaram dos exercícios.

METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma Pesquisa de Campo em uma obra da construção civil na cidade de Juiz de Fora – MG em meados de novembro/dezembro de 2002 com 16 indivíduos da classe operária representada por carpinteiros, pedreiros, pintores. Todos são assalariados com baixa renda per capita. Os indivíduos foram divididos em 2 grupos: o primeiro grupo contou com 9 indivíduos na faixa etária de 18 à 35 anos de idade; e o segundo com 7 indivíduos na faixa etária de 40 à 55 anos de idade. Primeiramente, quando o trabalhador chegava ao local de trabalho, por volta das sete horas da manhã, ele era levado para um ambiente tranquilo e isolado dos outros, onde poderia se sentar e relaxar. Ele respondia o questionário de avaliação (Anexo) e logo em seguida era feita a aferição da pressão arterial de acordo com as normas de aferição do III CONSENSO BRASILEIRO DE HIPERTENSÃO (1998) [5]. Questionário de Avaliação feito à cada um dos 16 indivíduos. Os itens do questionário foram escolhidos com base na revisão bibliográfica, sendo fatores que afetam os resultados das aferições e explicam as discrepâncias dos resultados. Para aferir a pressão arterial dos trabalhadores foram utilizados 2 aparelhos de pressão da marca OMRON – Monitor de Pressão Sanguínea de Inflação Automática – Modelo AEM741C. Aparelhos validados. Com o trabalhador sentado, o manguito do aparelho de pressão era colocado no braço esquerdo, cerca de 2 a 3 cm acima da fossa antecubital; seu braço era posicionado na altura do coração; solicitávamos para que não falasse durante a aferição e em seguida era iniciado o teste. O mesmo era feito com cada um deles.

Após ter feita a aferição da pressão arterial de todos os trabalhadores, eles começavam a sua jornada de trabalho. Na metade da manhã, por volta das dez horas, era feita a segunda aferição. Cada pedreiro era interrompido do seu trabalho e chamado imediatamente para fazer outra aferição da pressão arterial. Todos os dados eram devidamente anotados no questionário de

avaliação. A aferição da pressão arterial também era feita no turno da tarde, sendo a primeira depois do almoço e antes de começar a trabalhar e a segunda durante o trabalho, por volta das quinze horas.

RESULTADOS

Os resultados obtidos na aferição da pressão arterial diastólica e sistólica e da frequência cardíaca foram pouco discrepantes, apresentando variações de acordos com os hábitos e condições dos trabalhadores, descritos nas tabelas a seguir.

Tabela 1: Distribuição amostral.

Grupo I	Grupo II	Total
18 à 35 anos	40 à 55 anos	
9	7	16

$$N_T = 16$$

Tabela 2: Valores absolutos de PAS, de acordo com as variáveis horário e turno de trabalho.

Turno	Manhã		Tarde	
	7	10	12:30	15
<i>N</i> horário				
1	129	127	133	144
2	142	146	136	149
3	127	138	126	116
4	121	122	115	115
5	130	128	139	145
6	120	120	127	114
7	124	122	104	114
8	125	113	120	117
9	109	120	106	104
10	136	140	126	146
11	131	133	127	131
12	114	118	102	99
13	152	150	132	143
14	128	134	121	122
15	125	112	118	115
16	170	173	145	172

X	130,1	131	123,56	127,8
	9			8

$$N_T = 16 \quad DP_7 = 14,21 \quad DP_{10} = 15,36$$

$$P = 0,01 \quad t_c = 2,750 \quad t_{om} = 0,15 \quad P = 0,05$$

$$t_c = 2,042$$

$$DP_{12:30} = 12,09 \quad DP_{15} = 19,21$$

$$P = 0,01 \quad t_c = 2,750 \quad t_{om} = 0,74 \quad P = 0,05$$

$$t_c = 2,042$$

Tabela 3: Valores absolutos de PAD, de acordo com as variáveis horário e turno de trabalho.

Turno	Manhã		Tarde	
	7	10	12:30	15
<i>N</i> horário				
1	74	60	78	62
2	74	81	67	64
3	82	73	65	71
4	68	71	64	69
5	81	75	68	72
6	79	77	76	68
7	77	64	66	75
8	74	76	74	65
9	68	74	66	57
10	91	73	72	77
11	88	88	82	79
12	58	57	57	52
13	100	103	88	107
14	88	91	81	74
15	77	76	71	74
16	110	105	99	98
X	80,56	77,75	73,38	72,75

$$N_T = 16 \quad DP_7 = 10,1 \quad DP_{10} = 13,34$$

$$P = 0,01 \quad t_{om} = 0,14 \quad t_c = 2,750 \quad P = 0,05 \quad t_c$$

$$= 2,042$$

$$DP_{12:30} = 12,39 \quad DP_{15} = 13,05$$

$P = 0,01$ $t_{ot} = 0,6$ $t_c = 2,750$ $P = 0,05$ $t_c = 2,042$

Tabela 4: Valores absolutos de FC, de acordo com as variáveis horário e turno de trabalho.

Turno	Manhã		Tarde	
Nº <small>horário</small>	7	10	12:30	15
1	61	60	65	68
2	46	46	55	52
3	87	60	68	60
4	74	58	64	65
5	50	51	59	54
6	57	58	83	64
7	79	70	65	74
8	66	58	61	65
9	64	64	67	65
10	69	66	66	69
11	74	76	83	66
12	54	76	87	84
13	117	100	104	102
14	98	81	78	77
15	77	64	68	80
16	61	66	70	77
X	70,87	65,87	71,44	70,12

$N_T = 16$ $DP_7 = 17,75$ $DP_{10} = 12,46$

$P = 0,01$ $t_{om} = 0,89$ $t_c = 2,750$ $P = 0,05$ $t_c = 2,042$

$DP_{12:30} = 12,12$ $DP_{15} = 11,82$

$P = 0,01$ $t_c = 0,3$ $t_c = 2,750$ $P = 0,05$ $t_c = 2,042$

CONCLUSÃO

Foi concluído que trabalhadores braçais em seu ambiente de trabalho não apresentaram variações pressólicas com significância estatística (t) entre os resultados obtidos. Isto se deve ao fato da complexidade dos trabalhos realizados ir além de MMSS ativos e MMII em isometria. Outra explicação, pode ser a utilização percentual a 25% dos MMSS, não havendo assim alterações no sistema cardiovascular, segundo relatado na pesquisa de MAYO, J. J.; KRAVITZ, L.; WONGSATHIKUN, J (2001) [7]. A influência do ciclo circadiano foi comprovada pelas alterações nos valores da manhã, resultados coerentes ao do trabalho de MILLAR E BISHOP (1976) [11]. O fato do aumento da intensidade do labor à tarde por

parte dos participantes, aumentou o metabolismo e foi, portanto, um corolário o aumento da pressão sistólica no turno vespertino. Conseqüentemente ao aumento dos valores sistólicos, a pressão arterial diastólica e a frequência cardíaca diminuíram, pela queda da resistência vascular periférica (GUYTON 1988) [4].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN HEART ASSOCIATION. Cigarette smoking and cardiovascular disease. Disponível em: <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4545>. Acesso em: 30/Oct/2002. [1]

ESTON, R. G.; BRODIE, D. A. Responses to arm and leg ergometry. The British Journal of Sports Medicine, London, v. 20, n. 1, mar. 1986. [2]

GOODMAN, . & GILMAN. As Bases Farmacológicas da Terapêutica. 3ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1967.1596p.[3]

GUYTON. Fisiologia Humana. 6º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988, 564p.[4]

III CONSENSO BRASILEIRO DE HIPERTENSÃO. Técnica para a medida da Pressão Arterial. Campos do Jordão, 1998.[5]

JULA, A. M.; KARANKO, H. M. Effects on left ventricular hypertrophy of long-term nonpharmacological treatment with sodium. Circulation, 89(3):1023-31, March/1994.[6]

MAYO, J. J.; KRAVITZ, L.; WONGSATHIKUN, J. Detecting the onset of added cardiovascular strain during combined arm and leg exercise. The Journal of Exercise Physiology online, v. 4, n. 3, May/2001. Disponível em: www.css.edu/users/tboone2/asep/Mayo.pdf. Acesso em: 26/11/2002.[7]

ZAKHARI, S. Alcohol and the Cardiovascular System – Molecular Mechanisms for Beneficial and Harmful Action. Alcohol Health & Research World 1997; 21:21-28.[8]

MARSHALL, R. J. & STEVENSON, M. M. Smoking and cardiovascular diseases. West Virginia State Medical Association, v. 97, n. 1, Janeiro/2001.[9]

BORTOLOTTO, L. Implicações clínicas dos ritmos biológicos do sistema cardiovascular. Disponível em: www.cibersaude.com.br. Acesso em: 16 nov. 2002.[10]

MILLAR-CRAIG, M. W.; BISHOP, C. N.; Raftery, E. B. Circadian variation of blood pressure. Lancet, n. 1, abril. 1978. [11]

TONER, M.; GLICKMAN, E.; McARDLE W. Cardiovascular adjustments to exercise distributed between the upper and lower body. Med Science Sports Exercise 1990; 22:773-8. [12]