

# Desempenho em testes de força estática: comparação entre trabalhadores hipertensos e normotensos

TIMOTHY GUSTAVO CAVAZZOTTO<sup>1</sup>, LURIAM TRATIS<sup>2</sup>, SANDRA AIRES FERREIRA<sup>3</sup>, RÔMULO ARAÚJO FERNANDES<sup>4</sup>, MARCOS ROBERTO QUEIROGA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Bacharel em Educação Física, Laboratório de Fisiologia Experimental e Aplicada à Atividade Física (LAFEAF/DEDUF/G), Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, PR, Brasil

<sup>2</sup> Aluna do Curso de Graduação em Educação Física, LAFEAF/DEDUF/G, UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil

<sup>3</sup> Mestre em Ciências da Motricidade, Departamento de Educação Física, UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil

<sup>4</sup> Doutor em Ciências da Motricidade, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual Paulista (UNIOESTE), Presidente Prudente, SP, Brasil

<sup>5</sup> Doutor em Ciências da Motricidade, Departamento de Educação Física, UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo do estudo foi comparar o desempenho em testes de força estática entre trabalhadores hipertensos e normotensos, seguindo a hipótese dos hipertensos apresentarem menor força que os normotensos. **Métodos:** Participaram da pesquisa 354 trabalhadores (246 homens e 108 mulheres), que foram submetidos a medidas de estatura, massa corporal, circunferência de cintura, aferição da pressão arterial sistólica e diastólica e a testes de prensão manual direita e esquerda, força escapular e lombar. As avaliações ocorreram em três dias nos três períodos, em uma indústria de balas e doces em Rio Claro – SP. As leituras da pressão arterial respeitaram um intervalo de 10 minutos cada, com o indivíduo sentado. Para os testes de força, inicialmente uma familiarização foi proporcionada aos trabalhadores, posteriormente foi registrado o maior valor após duas tentativas de cada teste. **Resultados:** Os indivíduos hipertensos apresentaram valores superiores significativamente para idade, massa corporal, índice de massa corporal e circunferência de cintura, em comparação aos normotensos. No desempenho em testes de força, os hipertensos não diferiram significativamente dos normotensos, porém, essa diferença foi notada quando comparados grupos divididos pelo índice de massa corporal. O grupo obesidade teve valores superiores ao grupo peso normal/sobrepeso entre normotensos, mas não entre os hipertensos. Já na comparação intragênero, não houve diferenças significativas para os testes de força estática. **Conclusão:** Os trabalhadores normotensos e hipertensos não demonstraram diferenças significativas no desempenho de força muscular estática, porém, a massa corporal e gênero parecem afetar a relação entre força muscular e pressão arterial.

**Unitermos:** Força muscular; hipertensão; saúde.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## SUMMARY

### Muscular static strength test performance: comparison between normotensive and hypertensive workers

**Objective:** The aim of the study was to compare static muscular strength test performance between hypertensive and normotensive workers, considering the hypothesis that hypertensive individuals have lower strength than normotensive individuals. **Methods:** The participants consisted of 354 workers (246 men and 108 women) who underwent height, body mass, waist circumference, systolic and diastolic blood pressure (BP) measurements, as well as right and left handgrip, and scapular and lumbar strength tests. Assessments were performed during three days in all three shifts, with workers from a candy and sweets factory located in Rio Claro, SP, Brazil. BP measurements were performed with a 10-minute interval, with the subject in the sitting position. Before the strength tests were performed, the workers were familiarized with the equipment; the highest value was recorded after two attempts at each test. **Results:** The results showed significant differences between hypertensive and normotensive individuals for age, body mass, body mass index, and waist circumference greater for hypertensive individuals. Regarding static muscle strength tests performance, the hypertensive individuals did not differ significantly from normotensive individuals; however, this difference was observed when groups divided by body mass index (BMI) were compared. The obesity group had strength values above those of the normal weight/overweight group among normotensive individuals, but this was not observed among the hypertensive individuals. As for the intragender comparison, there were no significant differences for the strength tests. **Conclusion:** Normotensive and hypertensive workers showed no significant differences in the performance of static muscular strength tests; however, body mass and gender seem to affect the association between muscle strength and blood pressure.

**Keywords:** Muscle strength; hypertension; health.

©2012 Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Trabalho realizado na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil

Artigo recebido: 10/01/2012  
Aceito para publicação: 30/04/2012

**Correspondência para:**  
Timothy Gustavo Cavazzotto  
R. Simeão Camargo Varela de Sá, 3  
Cascavel – Guarapuava, PR, Brasil  
CEP: 85040-080  
Tel: +55 (42) 3629-8157  
tcavazzotto@yahoo.com.br

**Conflito de interesse:** Não há.

## INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) representa o maior e mais perigoso fator de risco para a progressão e/ou desenvolvimento de infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral<sup>1,2</sup>. A prevalência de hipertensão na população adulta brasileira é de aproximadamente 30%<sup>3,4</sup>, porém, pode ser uma condição encontrada em mais da metade da população idosa<sup>4</sup>.

Entre os trabalhadores, a HA sugere dependência com fatores relacionados a características da profissão, pois a incidência está ligada à exposição ao estresse (competição, risco de demissão, monotonia, nível de atenção), tipo de ocupação (tarefa realizada, organização, remuneração, ritmo e duração do trabalho) e ao ambiente (fatores físicos e químicos)<sup>5-8</sup>. Essa consideração se baseia nas informações relatadas na literatura que descrevem uma prevalência de HA, entre as diversas atividades profissionais, que pode variar de 3 até 51%<sup>5,9-15</sup>.

Evidências científicas sugerem que o risco de hipertensão é aumentado em indivíduos insuficientemente ativos e com baixa aptidão cardiorrespiratória<sup>16</sup>. Além disso, um maior desenvolvimento da força/resistência muscular é reconhecido como importante componente da aptidão física na prevenção de doenças crônicas<sup>17</sup>. Porém, há carência de informações sobre a relação entre força muscular e HA entre trabalhadores. Considerando que aproximadamente 1/3 do dia estamos envolvidos com atividades laborais e que a incidência de doenças no trabalho causa prejuízos sociais e econômicos consideráveis<sup>18,19</sup>, analisar a possibilidade de um fator de risco modificável, como a força muscular, interferir na incidência de hipertensão em trabalhadores pode contribuir para o planejamento de políticas públicas direcionadas à prevenção, controle e até tratamentos mais eficazes. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi comparar o desempenho em testes de força estática entre trabalhadores normotensos e hipertensos.

## MÉTODOS

Participaram voluntariamente do estudo 354 trabalhadores (246 homens e 108 mulheres) de uma empresa do ramo de balas e doces do município de Rio Claro. A empresa possui em seu quadro de funcionários aproximadamente 1300 trabalhadores, distribuídos nas funções de segurança, embalagem, transporte e administrativo em turnos matutino, vespertino e noturno. Anualmente uma amostra dos trabalhadores é submetida a avaliações clínicas durante a semana de prevenção de acidentes no ambulatório da empresa, que dispõe de duas enfermeiras e um médico. Na oportunidade, uma equipe de avaliadores foi convidada a realizar avaliações funcionais/motoras. A rotina de avaliação incluiu a verificação da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial

diastólica (PAD), medidas antropométricas (estatura, massa corporal e circunferência da cintura) e três testes de força estática (forças de preensão manual, dorsal e escapular), durante três dias nos três períodos. O estudo é classificado como descritivo com delineamento transversal. Foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita (UNESP-RC; protocolo nº1916), e os participantes, após serem informados dos riscos e procedimentos do estudo, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Informações a respeito da PA foram obtidas a partir de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (Mecurial®). Para fins de análise, foi utilizado o valor médio de duas medidas verificadas no dia da avaliação, respeitando um período de 10 minutos entre cada aferição, com o paciente na posição sentada. Para a medida e diagnóstico de HA em adultos de ambos os sexos, adotaram-se as orientações sugeridas nas Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial<sup>20,21</sup>. Nesse sentido, foram considerados hipertensos os trabalhadores que apresentavam PAS e PAD  $\geq 140$  e 90 mmHg, respectivamente. Consideraram-se também hipertensos, independente dos valores aferidos no local de coleta, os trabalhadores que já haviam sido diagnosticados por um médico e/ou que estivessem em uso regular de medicação anti-hipertensiva. A partir dos valores da PAS e PAD estimou-se a pressão arterial média (PAM) de acordo com a seguinte fórmula:  $PAM = [PAS + (2PAD)]/3$ <sup>21</sup>.

A massa corporal foi verificada mediante a utilização de uma balança antropométrica mecânica com precisão de 100g (Welmy®). A estatura foi obtida por meio de um estadiômetro de madeira com escala de 0,1cm<sup>22</sup>. A partir das medidas de massa corporal e estatura calculou-se o índice de massa corporal (IMC em kg/m<sup>2</sup>)<sup>11</sup>. A circunferência da cintura foi medida em duplicata no ponto médio entre as últimas costelas e a crista ilíaca utilizando uma fita métrica inextensível (Mabis® Japan)<sup>11</sup>.

Os testes de força estática foram realizados com dinamômetros da marca Crown® para mensurar a força de preensão manual (dinamômetro manual), a força da musculatura da região escapular (dinamômetro escapular) e a força da musculatura da coluna lombar (dinamômetro lombar)<sup>23</sup>. Antes dos testes, todos os participantes foram orientados a respeito do funcionamento de cada um dos equipamentos e dos procedimentos de realização do protocolo de medida, bem como das duas a três tentativas com aplicação de força submáxima para familiarização dos participantes com os equipamentos.

Para cada teste foi padronizado duas tentativas máximas, acompanhadas de um intervalo de aproximadamente um minuto de recuperação. Os testes foram realizados na ordem descrita, e, quando um deles era executado, imediatamente iniciava-se outro, uma vez que foram solicitados grupos musculares distintos.

Para o teste de prensão manual, o avaliado, na posição em pé, segurou o dinamômetro com uma das mãos e estendeu o braço ao longo do corpo. O ajuste da empunhadura foi individualizado de tal maneira que apenas as quatro últimas falanges distais exerceram força na barra de tração. A partir dessa posição o avaliado foi orientado a executar uma contração máxima. Após registro da medida, o dinamômetro foi transferido para a outra mão, na qual foi realizado o mesmo procedimento.

O teste de força estática da musculatura escapular também foi realizado na posição em pé. O avaliado segurou o dinamômetro na altura do peito, cotovelos em paralelo com o solo e olhar para frente. A partir dessa posição, o avaliado foi orientado a executar, com ambos os braços, uma contração máxima (movimento de extensão dos ombros) na linha horizontal.

O teste de força estática da musculatura da região lombar foi realizado com o tronco semiflexionado, pernas e braços estendidos. O avaliado segurou na barra do instrumento e, ao sinal, realizou uma contração máxima, procurando exercer força a partir da musculatura lombar. Não realizaram esse teste os participantes que relataram presença de dor na coluna lombar.

A análise estatística foi realizada por meio do pacote estatístico SPSS versão 15.0 para Windows (SPSS, Inc., Chicago, IL) com nível de significância de  $p < 0,05$ . O teste de Shapiro Wilk revelou que os dados são assimétricos, por isso foram apresentados descritivamente como mediana e variância interquartil, enquanto a comparação entre grupos foi realizada por meio do teste U de Mann-Whitney para variáveis independentes assimétricas.

## RESULTADOS

A Tabela 1 exhibe as características antropométricas, os valores de pressão arterial e de desempenho de força muscular dos participantes de acordo com a condição (normotenso e hipertenso). Os trabalhadores normotensos apresentaram valores significativamente menores para massa corporal (MC), índice de massa corporal (IMC) e circunferência de cintura (CC) quando comparados aos hipertensos. Da amostra total, 8,9% foram classificados como hipertensos. Quando separados por sexo foi notado que homens e mulheres (hipertensas e normotensas), exceto na idade para as mulheres, diferiram para as mesmas variáveis (MC, IMC e CC). Embora os trabalhadores hipertensos tenham demonstrado maiores valores (mediana) em três dos quatro testes de força — força manual direita (FMD), força manual esquerda (FME) e força lombar (FL) –, o desempenho não diferiu significativamente entre normotensos e hipertensos.

A Tabela 2 apresenta a frequência de trabalhadores separados pelas condições, normotenso e hipertenso, e classificados de acordo com os valores do cálculo do IMC em

**Tabela 2** – Frequência de participantes nas condições normotenso e hipertenso, divididos pelo IMC em: peso normal ( $\leq 24,9$  kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso ( $\geq 25,0$  e  $\leq 29,9$  kg/m<sup>2</sup>), obesidade ( $> 30$  kg/m<sup>2</sup>)

	Normotensos	Hipertensos
Peso normal	150	2
Sobrepeso	138	15
Obesidade	37	12

**Tabela 1** – Mediana e variância interquartil (P75-25) para as características antropométricas e de pressão arterial dos participantes

	Todos	Normotensos	Hipertensos
Participantes n (%)	354 (100)	326 (92)	28 (8)
Idade – anos	33,0 (15,0)	32,0 (15,0)*	40,0 (15,0)
Massa corporal – kg	73,5 (19,0)	71,7 (19,0)*	87,3 (20,0)
Estatutura – cm	169,2 (13,0)	169,0 (13,0)	171,4 (14,0)
IMC – kg/m <sup>2</sup>	25,5 (5,1)	25,3 (4,9)*	29,2 (5,3)
Circunferência de cintura – cm	85,5 (16,0)	84,6 (15,0)*	96,5 (17,0)
PA sistólica – mmHg	120,0 (20)	120,0 (18,0)*	144,5 (15,0)
PA diastólica – mmHg	80,0 (13,0)	77,0 (10,0)*	98,7 (12,0)
PA média – mmHg	93,3 (13,5)	91,7 (12,5)*	114,9 (8,5)
Força manual esquerda – kg	50,0 (20)	49,8 (21,0)	53,1 (14,2)
Força manual direita – kg	46,3 (20)	45,9 (20,0)	49,7 (14,0)
Força lombar – kg	115,0 (64)	114,5 (67,0)	130,5 (45,0)
Força escapular – kg	27,2 (14)	27,2 (15,0)	27,5 (7,0)

\* $p < 0,05$  entre as condições, normotenso, hipertenso; mediana (variância interquartil); IMC, índice de massa corporal; PA, pressão arterial.

três grupos: normal ( $\leq 24,9$  kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso ( $\geq 25,0$  e  $\leq 29,9$  kg/m<sup>2</sup>) e obesidade ( $> 30$  kg/m<sup>2</sup>). Entre os trabalhadores hipertensos, 15 apresentam sobrepeso, 12 apresentam obesidade e apenas dois encontram-se dentro dos valores de IMC referentes ao peso normal. Para os normotensos, 150 trabalhadores encontram-se dentro do peso normal, 37 apresentam obesidade e 138 indivíduos apresentam sobrepeso.

Para a análise a seguir, os trabalhadores classificados com IMC normal e sobrepeso foram reunidos em um grupo e comparados com os trabalhadores classificados como obesos.

Dessa maneira, o desempenho nos testes de força foi testado entre trabalhadores normotensos e hipertensos de acordo com o IMC em: peso normal/sobrepeso ( $\leq 29,9$  kg/m<sup>2</sup>) e obesos ( $> 30$  kg/m<sup>2</sup>) (Tabela 3). Diferenças significantes em relação aos testes de força foram observadas entre os trabalhadores normotensos com IMC classificado como normal/sobrepeso e obeso. Nesse caso, os normotensos mais pesados ( $> 30$  kg/m<sup>2</sup>) apresentaram vantagem em relação aos mais leves ( $\leq 29,9$  kg/m<sup>2</sup>). Por sua vez, não foram notadas diferenças entre os trabalhadores hipertensos com classificação semelhante. Vale destacar que os hipertensos com IMC normal/sobrepeso ( $\leq 29,9$  kg/m<sup>2</sup>) apresentaram maior mediana para a força de preensão manual (direita e esquerda) e menor para as forças escapular e lombar (Tabela 3). A diferença verificada entre os normotensos,

porém, não observada entre os hipertensos, em relação à classificação de obesidade, também sugere que tal diferença (força/pressão) seja dependente do peso corporal.

Na comparação intragênero não houve diferenças significativas para os testes de força muscular estática (Tabela 4). Porém, pode-se observar uma notável diferença nos valores de todos os testes de força, quando comparados os gêneros, independente da condição (normotenso ou hipertenso); tal fato é atribuído às diferenças inerentes ao sexo. Outra observação importante é a quantidade de homens hipertensos, valor esse bem superior ao das mulheres. Essas evidências podem atribuir maiores valores na mediana total dos hipertensos, causando confusão nos resultados da comparação hipertenso/normotenso, para os testes de força.

## DISCUSSÃO

As diferenças encontradas entre os trabalhadores hipertensos e normotensos para os indicadores de obesidade (IMC, CC, MC) podem refletir indiretamente o estado de saúde dos mesmos, uma vez que representam variáveis utilizadas para definição de fatores de risco<sup>11,13,24-27</sup>. Foi notado que 26 indivíduos, ou seja, 89% dos trabalhadores hipertensos apresentam sobrepeso/obesidade. Esses dados corroboram estudos que demonstram uma forte relação entre obesidade e hipertensão<sup>26,27</sup>. Adicionalmente, os trabalhadores hipertensos desse estudo apresentaram maior

**Tabela 3** – Comparação da força muscular entre participantes normotensos e hipertensos com peso normal/sobrepeso e obesidade

	Normotensos		Hipertensos	
	Normal/sobrepeso	Obesidade	Normal/sobrepeso	Obesidade
n (%)	288 (81,4)	37 (10,4)	17 (4,8)	12 (3,4)
FME – kg	45,3 (20)	49,9 (15)*	51,2 (15)	49,3 (13)
FMD – kg	49,0 (21)	55,5 (19)*	55,5 (11)	49,9 (19)
FL – kg	122,0 (66)	139,0 (45)*	127,0 (40)	135 (58)
FE – kg	27,0 (14)	30,0 (11)*	26,0 (7)	28,6 (18)

\*Diferença entre normal/sobrepeso ( $\leq 29,9$  kg/m<sup>2</sup>) e obesidade ( $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>); mediana (intervalo interquartilico);  $p < 0,05$ ; U de Mann-Whitney; FME, força manual esquerda; FMD, força manual direita; FL, força lombar; FE, força escapular.

**Tabela 4** – Comparação intragênero para os testes de força muscular entre participantes normotensos e hipertensos

	Normotensos		Hipertensos	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
n (%)	222 (62,7)	104 (29,4)	24 (6,8)	4 (1,1)
FME – kg	54,3 (10)	30,9 (8)	54,4 (10)	38,0 (13)
FMD – kg	50,8 (15)	29,5 (8)	50,5 (15)	32,4 (8)
FL – kg	131,0 (34)	61,0 (25)	135,0 (34)	73,0 (48)
FE – kg	30,0 (9)	15,0 (6)	28,5 (6)	17,5 (8)

FME, força manual esquerda; FMD, força manual direita; FL, força lombar; FE, força escapular. Mediana (intervalo interquartilico).

idade do que os normotensos. Esse resultado é compatível com observações que sugerem um aumento na incidência de HA com o envelhecimento<sup>28</sup>.

Trabalhadores hipertensos e normotensos não diferiram nos testes de força estática. Porém, os trabalhadores hipertensos apresentaram maior mediana nos testes de força de prensão manual e lombar. Uma possível explicação para esses resultados seria a relação entre testes de força muscular e variáveis antropométricas como estatura, massa corporal e IMC<sup>29-31</sup>, as quais foram maiores nos hipertensos.

Por sua vez, outro possível fator de confusão seria o gênero dos participantes, já que, entre os hipertensos (n = 28), 24 são homens, ao passo que no grupo normotenso (n = 326) esse valor é de 222. Tais resultados também contribuem para explicar os maiores níveis de força entre os hipertensos. Além disso, em virtude das diferenças inerentes ao sexo, o maior número de homens pode ter influenciado os resultados da comparação hipertenso/normotenso.

Um maior desenvolvimento da força/resistência muscular é reconhecido como importante componente da aptidão física na prevenção de doenças crônicas<sup>18</sup>. Recentemente, uma pesquisa de caráter longitudinal realizada pelo *Aerobics Center Longitudinal Study* com 1.506 homens hipertensos revelou que os participantes com maior força muscular apresentaram menor risco de morte<sup>32</sup>. Em nosso estudo, a HA não foi uma condição que limitou o desempenho de força entre os trabalhadores, porém, o papel de variáveis, como peso corporal e gênero, pode ter contribuído para os resultados. Nesse sentido, apesar dos efeitos positivos da força muscular para o controle e tratamento da hipertensão<sup>33-36</sup>, os resultados deste estudo devem ser analisados com cautela.

Tendo em vista que os resultados encontrados não confirmam inteiramente nossa hipótese, é preciso destacar algumas limitações. Inicialmente, lembramos que a amostra foi composta por trabalhadores que foram convidados a participar das avaliações pelo médico da empresa. Isto poderia ter excluído participantes que reconhecidamente apresentavam hipertensão ou outras doenças associadas. No entanto, vale ressaltar que os dados foram colhidos durante uma semana de prevenção de acidentes e não havia interesse em identificar problemas de saúde, até porque a empresa submete todos os funcionários a uma rigorosa avaliação de saúde que inclui análises bioquímicas e hemodinâmicas (inclusive verificação da PA) antes de serem contratados e uma vez ao ano após a contratação.

Outra condição que é importante enfatizar foi o uso do IMC como indicador de obesidade. Há suficientes evidências demonstrando que esse índice não é um bom referencial para se estabelecer obesidade, principalmente em indivíduos fisicamente ativos. O IMC foi capaz de indicar corretamente obesidade em apenas 44,3% de homens que

foram classificados como obesos por meio do método de pesagem hidrostática<sup>37</sup>. Dessa maneira, muitos trabalhadores classificados como sobrepeso e obesos poderiam apresentar maior desenvolvimento muscular em função das exigências no trabalho ou da participação em programas de atividade física fora da empresa. Essa colocação se justifica na diferença significativa do desempenho de força muscular observada entre os subgrupos de trabalhadores normotensos com peso normal/sobrepeso versus obesos (Tabela 3).

Também é importante ressaltar a distribuição não paramétrica dos dados (a qual se manteve mesmo após transformações logarítmicas). Nessa, destaca-se como limitação a impossibilidade de avançar com os dados apresentados em um modelo de regressão linear. Tal modelo de regressão poderia indicar o real papel de variáveis como sexo e massa muscular nos relacionamentos observados e, dessa maneira, eliminar possíveis fatores de confusão. Além disso, os trabalhadores investigados constituem um grupo homogêneo e a maioria desempenha atividades (produção) muito parecidas. Isto equivale a dizer que a atividade laboral (produção e administrativo) pode ter contribuído para o nivelamento no desempenho de força entre os trabalhadores, independente de serem hipertensos ou normotensos.

Por fim, melhores condições laborais, acesso a cuidados médicos e atividades preventivas devem ser estratégias adotadas pelas empresas, a fim de reduzir a exposição dos trabalhadores a fatores de risco à saúde. Medida essa que pode diminuir consideravelmente a incidência de doenças crônicas não transmissíveis, reduzir gastos com tratamentos e afastamentos e melhorar a qualidade de vida dos funcionários.

## CONCLUSÃO

Os trabalhadores normotensos e hipertensos não demonstraram diferenças significativas no desempenho de força muscular estática, porém, a relação entre força muscular e pressão arterial parece ser fortemente afetada pela massa corporal e sexo.

## REFERÊNCIAS

- Jardim PCBV, Gondim MRP, Monego, ET Moreira HG, Vitorino PVO, Souza WKS *et al.* High Blood Pressure and Some Risk Factors in a Brazilian Capital. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(4):452-7.
- Leenen FH, Dumais J, Mcinnis NH, Turton P, Stratychuk L, Nemeth K *et al.* Results of the Ontario survey on the prevalence and control of hypertension. *CMAJ.* 2008;178(11):1441-9.
- Instituto Nacional de Câncer - INCA. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal. Rio de Janeiro: Inca; 2004.
- Sociedade Brasileira de Hipertensão. [citado 4 jul 2011]. Disponível em: <http://www.sbh.org.br/documentos/index.asp>.
- Cordeiro R, Lima Filho EC, Almeida IM. Pressão arterial entre trabalhadores de curtime. *Rev Saúde Pública.* 1998;32(5):467-76.
- Klein CH, Araújo JWG. Fumo, bebida alcoólica, migração, instrução, ocupação, agregação familiar e pressão arterial em Volta Redonda, Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública.* 1985;1(2):160-76.
- Mendes R. O impacto dos efeitos da ocupação sobre a saúde de trabalhadores: I. Morbidade. *Rev Saúde Pública.* 1988; 22(5):441-57.

8. Barbini N, Gorini G, Ferrucci L, Biggeri A. The role of professional activity in arterial hypertension. *G Ital Med Lav Ergon.* 2007;29(2):174-81.
9. Queiroga MR, Papini CB, Ferreira AS, Rosolem, G, Kokubun E. Efeitos da idade e dos indicadores de obesidade na pressão arterial de trabalhadores. *Motriz.* 2009;15(3):631-40.
10. Robazzi MLCC, Veiga EV, Nogueira MS, Hayashida M, Ruffino MC. Valores de pressão arterial em trabalhadores de uma instituição universitária. *Ciênc Enferm.* 2002;8(1):57-65.
11. Sarno F, Monteiro CA. Importância relativa do Índice de Massa Corporal e da circunferência abdominal na predição da hipertensão arterial. *Rev Saúde Pública.* 2007;41(5):788-96.
12. Mion JRD, Pierin AM, Bambirra AP, Assunção JH, Monteiro JM, Chinen RY *et al.* Hypertension in employees of a University General Hospital *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo.* 2004;59(6):329-36.
13. Cassani RSL, Nobre F, Pazin AF, Schmidt A. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em trabalhadores de uma indústria brasileira. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(1):16-22.
14. Mina R, Cassolin A. National standar for health assessment of rail safety workers the first year. *Med J Aust.* 2007;187(7):394-7.
15. Aquino EM, Magalhães LB, Araújo MJ, Almeida MC, Leto JP. Hypertension in a female nursing staff--Pattern of occurrence, diagnosis, and treatment. *Arq Bras Cardiol.* 2001;76(3):197-208.
16. Church TS, Kampert JB, Gibbons LW, Barlow CE, Blair SN. Usefulness of cardiorespiratory fitness as a predictor of all-cause and cardiovascular disease mortality in men with systemic hypertension. *Am J Cardiol* 2001;88(6):651-6.
17. Wolfe RR. The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(6):475-82.
18. Shephard RJ. Do work-site exercise and health programs work? *Phys Sports Med.* 1999;27(2):48-72.
19. Doll S, Paccaud F, Bovet P, Burnier M, Wietlisbach V. Body mass index, abdominal adiposity and blood pressure: consistency of their association across developing and developed countries. *Int J Obes.* 2002;26(1):48-57.
20. Mion Jr D, Machado CA, Gomes MAM, Nobre F, Kohlmann JRO, Amodeo C *et al.* IV Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2004;82(4):1-22.
21. Bastos HD, Macedo CS, Riyuzo MC. Pressão arterial: conceito de normalidade na infância. *J Pediatr.* 1992;68(3/4):127-34.
22. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign: Human Kinetics; 1991. p. 39-54
23. Heyward, VH. *Avaliação física e prescrição de exercícios, técnicas avançadas.* 4ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
24. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity related health risk. *Am J Clin Nutr.* 2004;79:379-84.
25. Olinto MTA, Nacul LC, Gigante DP, Costa JSD, Menezes AMB, Macedo S. Waist circumference as a determinant of hypertension and diabetes in Brazilian women: a population-based study. *Public Health Nutr.* 2003;7(5):629-35.
26. Gus M, Moreira LB, Pimentel M, Gleisner A. LM, Moraes RS, Fuchs FD. Associação entre diferentes indicadores de obesidade e prevalência de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 1998;70(2):111-4.
27. Borges HP, Cruz NC, Moura EC. Associação entre hipertensão arterial e excesso de peso em adultos, Belém, Pará. *Arq Bras Cardiol.* 2008;2(91):110-8.
28. Lolio CA, Pereira JCR, Lotufo PA, Souza JMP. Hipertensão arterial e possíveis fatores de risco *Rev Saúde Pública.* 1993;27(5):357-62.
29. Leyk D, Gorges W, Ridder D, Wunderlich M, Ruther T, Sievert A *et al.* Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes. *Eur J Appl Physiol.* 2007;4(99):415-21.
30. Mitsionis G, Pakos EE, Stafilas KS, Paschos N, Pakostas T, Beris AE. Normative data on hand grip strength in a greek adult population. *Int Orthop.* 2009;33(33):713-7.
31. Dias JA, Ovando AC, Kulkamp W, Borges Junior NG. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Rev Bras Ciênc Antropom Desempenho Hum.* 2010;3(12):209-16.
32. Artero EG, Lee DC, Ruiz JR, Sui X, Ortega FB, Church TS *et al.* A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57(18):1831-7.
33. Jannig PR, Cardoso AC, Fleischmann E, Coelho CW, Carvalho T. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(5):338-41.
34. Gurjão ALD, Salvador EP, Cyrino ES, Gerage AM, Schiavoni D, Gobbi S. Respostas pressóricas pós-exercícios com pesos executados em diferentes sobrecargas por mulheres normotensas. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(1):14-8.
35. Dutra MT, Cavaleiro MAMF, Lucena HCD, Oliveira RJ, Silva FM, Mota MR. Estudo comparativo do efeito hipotensor de diferentes modalidades aeróbias em mulheres normotensas. *Rev Educ Fis UEM.* 2008;19(4):549-56.
36. Tomasi T, Simão R, Polito MD. Comparação do comportamento da pressão arterial após sessões de exercício aeróbico e de força em indivíduos normotensos. *Rev Educ Fis UEM.* 2008;19(3):361-7.
37. Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, Colliver JA, Owen OE. Reassessment of body mass indices. *Am J Clin Nutr.* 1990;52(3):405-8