

*RELAÇÃO ENTRE OBESIDADE, PRESSÃO
ARTERIAL E FORÇA MUSCULAR DE IDOSAS
OBESAS HIPERTENSAS¹*

Dahan da Cunha Nascimento²
Otávio Vanni Martins de Oliveira³
Grazielle Gonçalves da Silva⁴
Aldo Bruno de Silvério e Oliveira⁵
Sandor Balsamo⁶
Ramires Alsamir Tibana⁷
Jonato Prestes⁸

1 Os autores do artigo agradecem a participação das idosas e o primeiro autor agradece o apoio primordial de sua família (Rita de Cassia, Luana Cunha e Nicolas Cunha) nesse importante ciclo. Sem eles, isso não seria possível.

2 Graduado em Educação Física. Mestre em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Doutorando em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Católica de Brasília (UCB). E-mail: dahanc@hotmail.com.

3 Graduado em Educação Física. Especialista em Fisiologia do Exercício pela Universidade de Brasília (UNB). E-mail: otaviovanni@gmail.com.

4 Graduada em Nutrição. Especialista em Nutrição Esportiva Funcional pela VP consultoria. E-mail: ggsnutricao@yahoo.com.br.

5 Graduado em Educação Física. E-mail: aldobbruno@gmail.com.

6 Graduado em Educação Física. Doutor em Ciências Médicas pela Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (UNB). Professor associado do Centro Universitário Unieuro do Distrito Federal, vinculado ao Departamento de Educação Física. E-mail: sandorbalsamo@gmail.com.

7 Graduado em Educação Física. Doutor em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília (UCB). E-mail: ramirestibana@gmail.com.

8 Graduado em Educação Física. Doutor em Ciências Fisiológicas pela Universidade Estadual de Maringá. Professor associado do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu vinculado ao Departamento de Faculdade de Educação Física da Universidade Católica de Brasília (UCB). E-mail: jonatop@gmail.com.

resumo

A hipertensão é uma doença complexa e multifatorial no qual fatores de risco como obesidade estão envolvidos. Cerca de 48% da população brasileira feminina já apresenta sobrepeso, sendo que a prevalência de excesso de peso acomete 58% da população com idade maior ou igual a 65 anos de idade. Deve-se considerar que a obesidade é um fator de risco para hipertensão nessa população. Em mulheres de meia idade já se verifica também a sua influência negativa sobre a força muscular, sugerindo reprodutibilidade dos resultados nessa população. O objetivo desse estudo é determinar se existe uma relação negativa do IMC sobre a força muscular e pressão arterial de idosas hipertensas e comparar a força muscular de idosas hipertensas com e sem obesidade. Quarenta e oito idosas sedentárias e hipertensas participaram voluntariamente do estudo e foram divididas em dois grupos: grupo com IMC < 30,0 (kg/m²) e com IMC ≥ 30,0 (kg/m²). Os resultados do estudo demonstraram que o grupo de idosas obesas apresentou significativamente maior pressão arterial sistólica ($p \leq 0,05$), pressão arterial diastólica ($p \leq 0,05$), medidas antropométricas superiores ($p \leq 0,05$) e menor força muscular ($p \leq 0,05$) quando comparado com idosas com IMC < 30,0 (kg/m²). Ademais, o IMC correlacionou-se negativamente com a força muscular e positivamente com a pressão arterial na população estudada. O presente estudo apresenta indícios de que o IMC influencia negativamente a força muscular e pressão arterial de mulheres idosas obesas. Além disso, sugere o ponto de corte de IMC > 30 kg/m² como critério prático para avaliar seu efeito negativo sobre a força muscular e pressão arterial de idosas hipertensas.

palavras-chave

Envelhecimento. Correlação. Obesidade. Hipertensão. Força Muscular.

1 Introdução

A hipertensão é uma doença complexa e multifatorial caracterizada pelo aumento crônico dos níveis da pressão arterial (PA). Alguns fatores de riscos associados incluem o envelhecimento, sedentarismo, alimentação inadequada, diabetes, raça, fumo, nível socioeconômico e obesidade (BORGES; CRUZ; MOURA, 2008; MESSERLI; WILLIAMS; RITZ, 2007; REICHERT et al., 2009; TURI et al., 2013).

Dados recentes da Vigilância de Fatores de Risco de Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL, 2013) demonstram que 48% da população brasileira feminina já apresenta excesso de peso ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Além disso, os dados demonstram que a prevalência de obesidade ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) aumenta com o envelhecimento, tornando-se um importante fator de risco para o desenvolvimento da hipertensão (MERTENS; VAN GAAL, 2000; SHIHAB et al., 2012).

Outro fator impactante é que mulheres sedentárias de meia idade que apresentam valores elevados de IMC demonstraram menor força muscular e maior pressão arterial (TIBANA; BALSAMO; PRESTES, 2011). Ademais, como o declínio da força muscular explica uma relação de causa e efeito nos déficits funcionais, comorbidades e mortalidade em idosos (ARTERO et al., 2011; NEWMAN et al., 2006; PETERSON et al., 2010), é concebível que aumentos no parâmetro IMC inflacionem negativamente a habilidade de subir escadas, caminhar, independência, saúde e bem-estar dessa população (VINCENT; VINCENT; LAMB, 2010). Embora esteja bem estabelecido que pessoas obesas apresentem maiores níveis pressóricos (MERTENS; VAN GAAL, 2000) e aumento de risco para morte por problemas cardiovasculares, infarto e câncer (WHITLOCK et al., 2009), dados sobre o impacto da obesidade na força muscular em idosas hipertensas ainda permanecem incertos.

Com isso, o objetivo desse estudo foi determinar se existe uma relação negativa entre o IMC e a força muscular de idosas hipertensas e comparar a força muscular de idosas hipertensas com e sem obesidade. A hipótese do estudo é de que existirá uma relação negativa e positiva entre o IMC, força muscular e pressão arterial respectivamente. Além disso, idosas hipertensas com obesidade apresentarão menor força muscular.

2 Métodos

2.1 População do Estudo

O estudo possui uma característica transversal onde participaram de forma voluntária (amostra de conveniência) 48 idosas (idade mínima de 60 anos, de acordo com a idade estabelecida pela política nacional do idoso – PORTARIA 1395/GM 1999) hipertensas. As idosas foram divididas em dois grupos: grupo com $\text{IMC} < 30,0 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ e $\text{IMC} \geq 30,0 \text{ (kg/m}^2\text{)}$. O ponto de corte de $\text{IMC} \geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ utilizado nesse estudo leva em consideração a publicação de

estudo anterior onde a obesidade está associada com o aumento de todas as causas de mortalidade (GONZALEZ et al., 2010). As características das participantes serão demonstradas na Tabela 1. O estudo foi realizado no Centro Universitário Unieuro e todas as idosas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Brasília sob o nº 235/2010 em consonância com o disposto na Declaração de Helsinki e na resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

As idosas foram definidas como hipertensas através do uso de questões e critérios de diagnóstico já utilizados em estudos anteriores: “Algum médico ou profissional de saúde já disse que você tem pressão alta ou hipertensão?” (ALONSO et al., 2005; LIMA-COSTA; PEIXOTO; FIRMO, 2004). Outros estudos utilizaram também o uso atual de medicação anti-hipertensiva ou hipertensão autorrelatada (DA COSTA et al., 2007; PICON et al., 2013). A hipertensão autorrelatada tem demonstrado validade como indicador apropriado de hipertensão arterial entre idosos brasileiros (LIMA-COSTA; PEIXOTO; FIRMO, 2004). Além disso, baseado nas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010), idosas com PAS \geq 140 mmHg e/ou PAD \geq 90 mmHg foram considerados com hipertensão estágio 1.

2.2 Avaliação do Nível de Atividade Física

Para o controle do nível de atividade física (NAF), as participantes responderam um questionário sobre a realização de atividade física nos últimos três meses. O questionário incluía o tipo de atividade física, quantos dias por semana costumavam praticar e qual a duração, e foi aplicado de acordo com estudo anterior (WEN et al., 2001).

Com base no compêndio de atividade física de Ainsworth et al. (2000), foi atribuído um metabólico equivalente de < 3 METs para atividades leves, $3 - 6$ METs para atividades moderadas e > 6 METs para atividades vigorosas. Com isso, de acordo com a definição proposta por Carlson et al. (2009), as participantes do estudo foram consideradas ativas fisicamente se praticavam no mínimo 30 minutos de atividade física de intensidade moderada nos 5 dias da semana ou pelo menos 20 minutos de intensidade vigorosa em 3 ou mais dias por semana. Foram consideradas inativas participantes que não preencheram os critérios supracitados. Portanto, todas as idosas no estudo foram consideradas inativas.

2.3 Antropometria

A medida da massa corporal foi realizada com o indivíduo descalço, com roupas leves, utilizando-se balança digital (W110H, Welmy, São Paulo, Brasil) com capacidade de 150kg e divisão de 100g. A estatura foi medida por um estadiômetro de parede (Sanny, São Paulo, Brasil), com capacidade de 2.200mm e divisão de 1mm. A circunferência da cintura foi medida com o participante na posição ereta, com o mínimo de roupa possível, na distância média entre a última costela flutuante e a crista ilíaca. A circunferência do quadril foi medida com a fita antropométrica passando pelos trocânteres femorais. Os valores do índice de adiposidade corporal (IAC) foram calculados por meio da fórmula: $IAC = ((\text{circunferência do quadril})/((\text{estatura})^{1.5}) - 18))$ (BERGMAN et al., 2011). O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pela divisão da massa corporal pela estatura ao quadrado. A relação circunferência cintura-quadril (RCCQ) foi determinada pela divisão da circunferência da cintura pela circunferência do quadril.

2.4 Pressão Arterial

Os procedimentos para a medida da pressão arterial foram baseados nas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010), onde a participante permaneceu sentada, com pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado com o braço na altura do coração, livre de roupas, palma da mão voltada para cima e braço ligeiramente flexionado. Utilizou-se o equipamento monitor de pressão arterial digital automático (Microlife BP 3BTO-A) validado (CUCKSON et al., 2002) para as medidas da pressão arterial.

2.5 Força de Preensão Manual

Obteve-se a força de preensão manual com o dinamômetro mecânico manual (Takei, T.K.K Grip strength dynamometer 0 – 100kg, Japão). Para as medidas as voluntárias permaneciam em pé com os dois braços estendidos, com o antebraço em rotação neutra. Para todas as participantes, a pegada do dinamômetro foi ajustada individualmente de acordo com o tamanho das mãos, de forma que a haste mais próxima do corpo do dinamômetro estivesse posicionada sobre as falanges médias dos dedos: indicador, médio e anular. O período de recuperação entre as medidas foi de um minuto. O teste foi realizado em três tentativas em ambos os membros. A melhor marca dentre as três

tentativas foi utilizada como medida. A força muscular relativa foi calculada através da seguinte fórmula (PRESTES; TIBANA, 2013; TIBANA et al., 2012): Força relativa = Força absoluta (kg) / massa corporal (kg).

Valor de preensão manual absoluta ≥ 20 kg representa ponto de corte mínimo para mulheres idosas (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Abaixo desses valores, pode estar associado à sarcopenia.

2.6 Análise Estatística

Para a verificação da normalidade dos dados o teste de Shapiro Wilk foi utilizado (FIELD, 2009). Verificada a normalidade dos dados o teste t independente foi utilizado para comparação intergrupos. Para o cálculo do tamanho de efeito e/ou significância clínica a equação proposta por Cohen (1988) foi utilizada e para a determinação da magnitude do tamanho do efeito os seguintes valores foram considerados: pequeno (0,20-0,49), moderado (0,50-0,79) e grande ($\geq 0,80$). Com intuito de prever as variáveis PAS e FPM a partir da variável de saída IMC, a regressão linear simples foi utilizada. Considerando a correlação múltipla do IMC com duas variáveis. A correção do nível de significância para esta análise foi utilizada para evitar a inflação do erro tipo I. Com isso, adotou-se o nível de significância de $\leq 0,025$ (0,05/2) para esse teste específico (CURTIN; SCHULZ, 1998; LUDBROOK, 1991). A variável de saída foi escolhida com base em fundamentos teóricos, pois o IMC foi considerado fator de risco para a HAS e força muscular (SHIHAB et al., 2012; TIBANA et al., 2012).

Considerando um tamanho de efeito de 1,15, um poder de 0,80, um alfa de 0,05, calda bilateral, relação de alocação de 0,77. A quantidade necessária de idosas em cada grupo para se encontrar diferença na força de preensão manual relativa de 0,20 kg/mc foi de 26 e 16. Um valor de alfa $\leq 0,05$ foi considerado como diferença significativa. Os softwares SPSS 18.0 (Chicago, IL) e G*Power 3.1.6 foram utilizados para as análises estatísticas e para o cálculo do poder, respectivamente.

3 Resultados

Foi encontrada diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) entre os grupos nas variáveis PAS (mmHg), PAD (mmHg), massa corporal (kg), IMC (kg/m^2), CC (cm), CQ (cm), RCCQ, FPMR direita (kg), FPMR esquerda (kg) e IAC (%). Para as variáveis idade (anos), estatura (cm), FPMA direita e esquerda nenhuma diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre os grupos foi encontrada (Tabela 1).

Além da diferença estatística significativa, uma significância prática e/ou clínica nos resultados também foi encontrada com tamanhos de efeito grande na PAS (mmHg), moderado na PAD (mmHg), grande no IMC (kg/m²), grande na CC (cm), grande na CQ (cm), grande na RCCQ, grande na FPMA esquerda e direita (kg) e grande no IAC (%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Características da amostra de acordo com os valores da PAS.

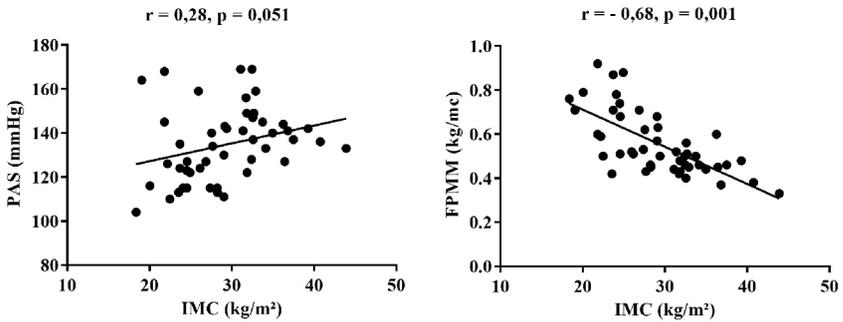
Variáveis	IMC < 30,0 (kg/m ²) (n =21)	IMC ≥ 30,0 (kg/m ²) (n=27)	TE	P
Idade (anos) 95% IC	67,51 ± 6,31 65,01 – 70,00	69,89 ± 7,12 66,13 – 73,01	-	0,30
PAS (mmHg) 95% IC	128,15 ± 16,82 121,49 – 134,8	143,05 ± 12,51* 137,35 – 148,74	1,19	0,001
PAD (mmHg) 95% IC	72,11 ± 11,94 69,50 – 75,16	76,05 ± 10,90* 75,52 – 84,28	0,79	0,004
Massa corporal (kg) 95% IC	58,69 ± 9,10 55,08 – 62,28	80,50 ± 10,05* 75,91 – 85,07	-	0,001
Estatura (m) 95% IC	1,53 ± 0,07 1,50 – 1,55	1,52 ± 0,05 1,49 – 1,54	-	0,64
IMC (kg/m²) 95% IC	24,96 ± 3,16 23,70 – 26,21	34,63 ± 3,45* 33,05 – 36,19	2,80	0,001
CC (cm) 95% IC	82,05 ± 10,35 77,96 – 86,14	106,36 ± 12,14* 100,83 – 111,88	2,00	0,001
CQ (cm) 95% IC	95,33 ± 6,92 92,59 – 98,06	115,54 ± 11,59* 110,26 – 120,81	1,74	0,001
RCCQ 95% IC	0,86 ± 0,08 0,82 – 0,891	0,94 ± 0,08* 0,898 – 0,97	0,92	0,002
IAC (%) 95% IC	23,53 ± 2,99 23,70 – 26,21	32,37 ± 4,69* 33,05 – 36,19	1,88	0,001
FPMA Direita (kg) 95% IC	22,76 ± 4,61 20,93 – 24,58	23,29 ± 3,67 21,61 – 24,95	0,14	0,67
FPMA Esquerda (kg) 95% IC	21,50 ± 5,15 19,46 – 23,53	21,57 ± 3,00 20,20 – 22,93	0,02	0,95
FPMR Direita (kg/mc) 95% IC	0,39 ± 0,07 0,36 – 0,41	0,29 ± 0,04* 0,27 – 0,31	2,35	0,001
FPMR Esquerda (kg/mc) 95% IC	0,86 ± 0,20 0,77 – 0,94	0,63 ± 0,09* 0,58 – 0,66	2,65	0,001

PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência da cintura; CQ = circunferência do quadril; RCCQ = relação circunferência cintura-quadril; FPMA = força de prensão manual absoluta; FPMR = força de prensão manual relativa; RCCQ = razão circunferência cintura-quadril; IAC = índice de adiposidade corporal; mc = massa corporal; TE = tamanho do efeito*; IC = intervalo de confiança, diferença entre grupos (p ≤ 0,05).

Em relação à força de prensão manual média (FPMM) o IMC correlacionou-se negativamente com a ($F = 4,50$, $p = 0,039$, $\beta = - 0,29$) força muscular. Indicando que se o IMC aumentar em um desvio padrão a FPMM diminuirá em 0,68 desvios padrão ou 0,09 kg/mc.

Para o modelo de regressão, a variável IMC ($F = 4,00$, $p = 0,05$, $\beta = 0,28$) correlacionou-se positivamente com a PAS. Para o IMC o β padronizado de 0,28 indica que se o IMC aumentar em 0,28 desvios padrão a PAS aumentará em 4,87 mmHg.

Figura 1 – Correção entre o índice de massa corporal, pressão arterial sistólica e força de prensão manual média.



IMC = índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; FPMM = força de prensão manual média; regressão entre PAS e IMC ($F = 4,00$, $p = 0,05$, $\beta = 0,28$); regressão entre a IMC e FPMM ($40,8$, $p = 0,001$, $\beta = - 0,68$).

4 Discussão

Este estudo transversal teve como objetivo avaliar a correlação do IMC com a força muscular e pressão arterial de idosas, e comparar a força muscular de idosas hipertensas com e sem obesidade. Confirmando a hipótese inicial do estudo, observou-se uma correlação negativa entre o IMC e a força muscular na população estudada. Ademais, o IMC foi positivamente correlacionado com a PAS. Além disso, as mulheres hipertensas obesas demonstraram estatisticamente e clinicamente (tamanho de efeito) menor força muscular relativa e maiores níveis pressóricos. Valores clínicos importantes foram encontrados para outras variáveis analisadas como massa corporal, IMC, circunferência da cintura, quadril e relação circunferência cintura/quadril.

Embora o tamanho do efeito (TE) seja uma medida de importância clínica, cuidados na sua interpretação devem ser levados em consideração, nós comentamos anteriormente que as mulheres obesas hipertensas apresentaram clinicamente menor força muscular relativa e maiores níveis pressóricos. No entanto, diferenças de mais de 10 mmHg e 3 mmHg para a PAS e PAD entre os grupos representam mais do que um efeito grande e moderado. Um declínio de 2 mmHg na PAD, por exemplo, está relacionado com diminuição de 9% nas doenças arteriais coronarianas e 15% nos acidentes vasculares encefálicos (COOK et al., 1995). Portanto, um tamanho de efeito moderado para a PAD entre os grupos subestima a verdadeira importância clínica desse parâmetro.

A variável previsora IMC demonstrou ser negativamente impactante para os fatores de risco na população idosa. Foi verificado que a alteração de um desvio padrão no IMC gera para a presente população estudada um aumento de 4,87 mmHg na PAS e declínio de 0,09 kg/mc na força muscular relativa.

Os dados para o IMC como fator de risco para a HAS encontrados nesse estudo corroboram com estudos anteriores (MERTENS; VAN GAAL, 2000; PI-SUNYER et al., 2007). Na presente população estudada, um declínio de um desvio padrão no IMC gera um declínio de 4,87 mmHg na PAS. Fato importante, já que Lawes et al. (2004) reportaram que uma grande associação entre PA e acidente vascular encefálico parecem diminuir continuamente até os níveis pressóricos de 115/75 mmHg, sendo que para uma idade média de 63 anos, uma redução de 10 mmHg na PAS foi associada com uma redução de 31% no risco de acidente vascular encefálico.

Considerando também a importância da força muscular como preditora de risco de mortalidade em hipertensos e idosos (ARTERO et al., 2011; CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; NEWMAN et al., 2006), verificou-se no presente trabalho que idosas obesas hipertensas apresentam menor força muscular relativa. Semelhantes resultados foram encontrados por Tibana et al. (2012) com mulheres sedentárias e de meia-idade, confirmando a influência negativa da obesidade sobre a força muscular. A falta de diferença para a força absoluta é explicada quando a mesma não é ajustada pela massa corporal. Com isso, sugere-se que para comparações de indivíduos com diferentes massas corporais, os valores relativos são importantes (PRESTES; TIBANA, 2013).

Aspectos positivos quanto à aplicabilidade prática/clínica do uso da força de prensão manual para as medidas da força muscular nessa população e nesse estudo devem ser ressaltadas, considerando que métodos como teste de uma repetição máxima (1RM), dinamometria isocinética e força isométrica requerem equipamentos de laboratório e pessoal treinado da área da saúde e pesquisa (FARIAS et al., 2012). Em contraste, a força de prensão manual é de

fácil aplicação e com importantes aplicações práticas/clínicas, pois tem sido apontada como um importante preditora para funcionalidade, doenças cardiovasculares, câncer, mortalidade, demência e estado nutricional em idosos (ARTERO et al., 2011; GALE et al., 2007; NEWMAN et al., 2006; NORMAN et al., 2011; RANTANEN et al., 2003; SHIN et al., 2012). Por isso, a força de preensão manual pode ser uma ferramenta simples, auxiliar e de baixo custo na predição e identificação de idosas com deterioração da saúde (BOHANNON, 2008).

Importantes aspectos quanto às limitações do artigo devem ser destacados. Em geral, investigações em grupos não escolhidos aleatoriamente (amostras de conveniência) têm como consequência produzir estimativas que não correspondem às frequências realmente existentes na população (PEREIRA, 1995). Ademais, estudos transversais não verificam relação de causa e efeito.

Uma reflexão que gostaríamos de compartilhar com os leitores no presente trabalho é sobre os tipos de questionários utilizados para medir o nível de atividade física na presente população. Fizemos um piloto e utilizamos também o questionário internacional de atividade física (IPAQ) (MATSUDO et al., 2012). O IPAQ infelizmente não foi bem compreendido, além do viés de memória (PEREIRA, 1995) característico e verificado pelos pesquisadores na população estudada. Com isso, consideramos a outra forma de medida (AINSWORTH et al., 2000; CARLSON et al., 2009; WEN et al., 2001) utilizada no estudo mais adequada. No entanto, sugerimos a necessidade de um questionário válido, prático e de fácil entendimento que realmente avalie o nível de atividade física dessa população.

5 Considerações Finais

O presente estudo apresenta indícios de que a obesidade avaliada pelo uso do IMC (ponto de corte $> 30 \text{ kg/m}^2$) serve como critério clínico e prático para profissionais da área de saúde com o objetivo de avaliar o efeito negativo do IMC sobre a força muscular e a pressão arterial em mulheres idosas e obesas.

6 Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse pertinentes.

RELATIONSHIP BETWEEN OBESITY, BLOOD PRESSURE AND MUSCLE STRENGTH AMONG OBESE ELDERLY WOMEN

abstract

Hypertension is a complex and multifactorial disease and obesity is one of the most important associated risk factors. Considering that 48% of the female Brazilian population presents overweight, the prevalence is higher in elderly people (65 years). Considering that obesity is an independent risk factor for this age group, there are indications from previous study that obesity affects muscle strength in middle-aged women, but no study was found for elderly women. The aim of this study is to determine whether there is a negative relationship between BMI and muscle strength and blood pressure and to compare muscle strength between obese and non-obese elderly hypertensive women. Forty-eight elderly hypertensive women volunteered and were divided into two groups: participants with BMI < 30.0 (kg / m²) and BMI ≥ 30.0 (kg/m²). In addition, elderly obese women presented a higher systolic blood pressure ($p \leq 0.05$), higher diastolic blood pressure ($p \leq 0.05$), lower muscle strength ($p \leq 0.05$), and higher anthropometric values ($p \leq 0.05$) than participants with BMI < 30.0 (kg/m²). Moreover, BMI predicted negative changes in muscle strength and SBP. These results suggest that BMI predict negative changes on muscle strength and blood pressure in elderly obese hypertensive women. Moreover, suggests that the BMI of >30 kg/m² score might be a practical tool to evaluate the negative effect of obesity on blood pressure and muscle strength.

key words

Aging. Correlation. Obesity. Hypertension. Muscle Strength.

referências

AINSWORTH, Barbara et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Indianapolis, v. 32, n. 9, p. 498-504, set. 2000.

ALONSO, Alvaro et al. Validation of self reported diagnosis of hypertension in a cohort of university graduates in Spain. *BMC Public Health*, London, v. 5, p. 94, set. 2005.

ARTERO, Enrique et al. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *Journal of the American College of Cardiology*, New York, v. 57, n. 18, p. 1831-1837, maio 2011.

BERGMAN, Richard et al. A better index of body adiposity. *Obesity (Silver Spring)*, New Jersey, v. 19, n. 5, p. 1083-1089, maio 2011.

BOHANNON, Richard W. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, La Crosse, v. 31, n. 1, p. 3-10, jan. 2001.

BORGES, Hilma Paixao; CRUZ, Nilma do Carmo; MOURA, Eryl Catarina. Associação entre hipertensão arterial e excesso de peso em adultos, Belém, Pará, 2005. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 91, n. 2, p. 99-106, jan. 2008.

CARLSON, Susan et al. Differences in physical activity prevalence and trends from 3 U.S. surveillance systems: NHIS, NHANES, and BRFSS. *Journal of Physical Activity and Health*, Champaign, v. 6, n. 1, p. 18-27, set. 2009.

CHODZKO-ZAJKO, Wojtek et al. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Indianapolis, v. 41, n. 7, p. 1510-1530, jul. 2009.

COHEN, Jacob. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Psychology Press Taylor & Francis Group, 1969.

COOK, Nancy et al. Implications of small reduction in diastolic blood pressure for primary prevention. *Archives of Internal Medicine*, Chicago, v. 155, n. 7, p. 701-709, abr. 1995.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*, Oxford, v. 39, n. 4, p. 412-423, jul. 2010.

CUCKSON, Alexandra et al. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood Pressure Monitoring*, Littleton, v. 7, n. 6, p. 319-324, dez. 2002.

CURTIN, François; SCHULZ, Pierre. Multiple correlations and Bonferroni's correction. *Biological Psychiatry*, Hoboken, v. 44, n. 8, p. 775-777, out. 1998.

DA COSTA, Juvenal Soares Dias et al. Hypertension prevalence and its associated risk factors in adults: a population-based study in Pelotas. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 88, n. 1, p. 59-65, jan. 2007.

FARIAS, Darlan Lopes et al. A força de prensão manual é preditora do desempenho da força muscular de membros superiores e inferiores em mulheres sedentárias. *Motricidade*, Vila Real, v. 8, n. 2, p. 624-629, set. 2012.

FIELD, Andy. *Descobrimdo a estatística usando o SPSS*. São Paulo: Artmed, 2009.

GALE, Catharine et al. Grip strength, body composition, and mortality. *International Journal of Epidemiology*, Oxford, v. 36, n. 1, p. 228-235, fev. 2007.

GONZALEZ, Amy Berrington de et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *New England Journal of Medicine*, Boston, v. 363, n. 23, p. 2211-2219, dez. 2010.

LAWES, Carlene et al. Blood pressure and stroke: an overview of published reviews. *Stroke*, New York, v. 35, n. 3, p. 776-85, abr. 2004.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; PEIXOTO, Sergio Viana; FIRMO, Joselia Oliveira Araujo. Validity of self-reported hypertension and its determinants (the Bambui study). *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 637-42, out. 2004.

LUDBROOK, John. On making multiple comparisons in clinical and experimental pharmacology and physiology. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, Melbourne, v. 18, n. 6, p. 379-92, jun. 1991.

MATSUDO, Sandra et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, Pelotas, v. 6, n. 2, p. 5-18, 2001.

MERTENS, Ilse; VAN GAAL, Luc. Overweight, obesity, and blood pressure: the effects of modest weight reduction. *Obesity Research*, Baton Rouge, v. 8, n. 3, p. 270-278, maio 2000.

MESSERLI, Franz H; WILLIAMS, Bryan; RITZ, Eberhard. Essential hypertension. *Lancet*, England, v. 370, n. 9587, p. 591-603, ago. 2007.

NEWMAN, Anne et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, Washington, D.C., v. 61, n. 1, p. 72-77, jan. 2006.

NORMAN, Kristina et al. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clinical Nutrition*, Oxford, v. 30, n. 2, p. 135-142, abr. 2011.

PEREIRA, Maurício Gomes. *Epidemiologia: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Gunabara Koogan, 1995.

PETERSON, Mark D. et al. Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, Oxford, v. 9, n. 3, p. 226-237, jul. 2010.

PICON, Rafael et al. Prevalence of hypertension among elderly persons in urban Brazil: a systematic review with meta-analysis. *American Journal of Hypertension*, New York, v. 26, n. 4, p. 541-548, abr. 2013.

PI-SUNYER, Xavier et al. Reduction in weight and cardiovascular disease risk factors in individuals with type 2 diabetes: one-year results of the look AHEAD trial. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 30, n. 6, p. 1374-1383, jun 2007.

PRESTES, Jonato; TIBANA, Ramires Alsamir. Muscular static strength test performance and health: absolute or relative values? *Revista da Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v. 59, n. 4, p. 308-309, jul./ago. 2013.

RANTANEN, Taina et al. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *Journal of the American Geriatrics Society*, Malden, v. 51, n. 5, p. 636-41, maio 2003.

REICHERT, Felipe et al. Physical activity and prevalence of hypertension in a population-based sample of Brazilian adults and elderly. *Preventive Medicine*, New York, v. 49, n. 2-3, p. 200-204, ago./set. 2009.

SHIHAB, Hasan M et al. Body mass index and risk of incident hypertension over the life course: the Johns Hopkins Precursors Study. *Circulation*, Hagerstown, v. 126, n. 25, p. 2983-2989, dez. 2012.

SHIN, Hee-Young et al. Association of grip strength with dementia in a Korean older population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, Madison, v. 27, n. 5, p. 500-505, maio 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 95, n. 1, p. 1-51, 2010.

TIBANA, Ramires Alsamir et al. Relation of neck circumference and relative muscle strength and cardiovascular risk factors in sedentary women. *Einstein*, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 329-334, jul./set. 2012.

TIBANA, Ramires Alsamir; BALSAMO, Sandor; PRESTES, Jonato. Associação entre força muscular relativa e pressão arterial de repouso em mulheres sedentárias. *Revista Brasileira de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 163-168, maio/jun. 2011.

TURI, Bruna Camilo et al. Frequência de ocorrência e fatores associados à hipertensão arterial em pacientes do Sistema Único de Saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, Pelotas, v. 18, n. 1, p. 43-52, jan. 2013.

VIGITEL. *Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Disponível em: <<https://biavati.files.wordpress.com/2014/05/vigitel-2013.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

VINCENT, Heather; VINCENT, Kevin; LAMB, Kelly. Obesity and mobility disability in the older adult. *Obesity Review*, Oxford, v. 11, n. 8, p. 568-579, ago. 2010.

WEN, Chi Pang et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *The Lancet*, London, v. 378, n. 9798, p. 1244-1253, out. 2011.

WHITLOCK, Gary et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*, London, v. 373, n. 9669, p. 1083-1096, mar. 2009.

Data de submissão: 25/11/2014

Data de aprovação: 15/07/2017

