

Efeito de uma sessão de exercício resistido na sensibilidade cutânea em idosas hipertensas e normotensas fisicamente ativas

Effect of one session resistance exercise on skin sensibility in hypertensive and normotensive physically-active older woman

Marília Ceccato¹
Sandra Aires Ferreira¹
José Claudio Jambassi Filho¹
André Luiz Demantova Gurjão¹
Luiza Herminia Gallo¹
Alexandre Konig Garcia Prado¹
Sebastião Gobbi¹

Resumo – O estudo teve como objetivo analisar o efeito de uma sessão de exercícios resistidos na sensibilidade cutânea em idosas hipertensas e normotensas fisicamente ativas, bem como comparar a sensibilidade cutânea entre os dois grupos. Participaram deste estudo 32 mulheres ($65,8 \pm 5,1$ anos; $69,5 \pm 13,7$ Kg; $1,60 \pm 0,1$ m) fisicamente ativas, que foram classificadas em hipertensas ($n = 15$) e normotensas ($n = 17$). Todas as participantes responderam a um questionário de anamnese clínica e Questionário Baecke Modificado para Idosos. Antes e após a sessão de exercícios resistidos, a sensibilidade cutânea da mão dominante foi avaliada em sete pontos anatômicos das regiões dorsal e palmar, por meio da estimulação de seis monofilamentos de Semmes-Weinstein. As cargas empregadas durante a sessão de exercícios resistidos foram determinadas na semana anterior ao protocolo experimental. O teste de Wilcoxon revelou que não houve diferença estatisticamente significativa no teste de sensibilidade cutânea, antes e após a sessão de exercícios resistidos, para ambos os grupos. Contudo, o teste U-Mann-Whitney apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, em três pontos, no momento pré e um ponto, no momento pós-sessão de exercícios resistidos. Uma sessão de exercícios resistidos não modificou a sensibilidade cutânea de idosas hipertensas e normotensas. Entretanto, as participantes hipertensas apresentaram sensibilidade cutânea reduzida em alguns pontos quando comparadas com as normotensas.

Palavras-chave: Envelhecimento; Hipertensão; Tactile sense; Treinamento de resistência.

Abstract – The aim of this study was to analyze the effect of a single session of resistance training on skin sensitivity in physically active, hypertensive and normotensive older women, as well as compare skin sensitivity in both groups. Thirty-two physically active women (mean age 65.8 ± 5.1 years; weight, 69.5 ± 13.7 kg; height, 1.60 ± 0.1 m) participated in this study and were classified as hypertensive ($n = 15$) or normotensive ($n = 17$). All participants answered a clinical history questionnaire and the Modified Baecke Questionnaire for Older Adults. Before and after the resistance training session, the skin sensitivity of the dominant hand was assessed at seven anatomical sites on the dorsal and palmar surfaces by stimulation with a Semmes-Weinstein monofilament esthesiometer. The loads employed during the resistance training session were determined one week before the experimental protocol. The Wilcoxon test showed no statistically significant differences in the skin sensibility test before and after resistance training in either groups. However, the Mann-Whitney U revealed a statistically significant between-group difference in sensitivity at three sites before resistance training and at only site post-training. A single session of resistance training had no effect on the skin sensitivity of hypertensive and normotensive older women. However, hypertensive participants exhibited reduced skin sensibility at some anatomical sites as compared with normotensive women.

Key words: Aging; Hypertension; Hypoalgesia; Resistance training.

1. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências. Laboratório de Atividade Física e Envelhecimento. Rio Claro, SP. Brasil.

Recebido em 04/10/10
Revisado em 02/05/11
Aprovado em 07/06/11



Licença: Creative Commons

INTRODUÇÃO

O sistema somatossensorial possui diversos mecanorreceptores distribuídos por todo o corpo¹, sendo responsáveis pela captação de diferentes estímulos internos (proprioceptores) e ambientais (exteroceptores)². A sensibilidade cutânea é proveniente da estimulação de diferentes exteroceptores, como o de tato (corpúsculos de Meissner e discos de Merkel), pressão (discos de Merkel e Vater-Pacini) e dor (terminações nervosas livres ou nociceptores)³.

Com o processo de envelhecimento, há uma redução do número de receptores sensoriais (corpúsculos de Meissner, discos de Merkel e Vater-Pacini), da densidade e sensibilidade dos mecanorreceptores da pele e a degeneração de nervos periféricos que comprometem algumas informações táteis^{4,5}. Neste sentido, em estudo realizado por Perry⁶, foi verificada a interação entre o declínio da sensibilidade de pressão e vibração em diversos locais da superfície da sola do pé, com o avançar da idade. Adicionalmente, Toledo e Barela² e Kenshalo⁷ demonstraram que idosos saudáveis apresentaram menor sensibilidade cutânea quando comparados a adultos jovens.

Levando em consideração que reduções na sensibilidade cutânea em membros inferiores estão associadas à diminuição do controle postural, desequilíbrio e risco de quedas em idosos^{2,8}, e em membros superiores (mãos) pode levar a perda da função motora⁹, a avaliação desta variável na população idosa pode ser de extrema importância.

Por outro lado, indivíduos hipertensos apresentam sensibilidade à dor reduzida¹⁰ e o exercício físico também parece reduzir a referida sensibilidade¹⁰⁻¹². Embora os receptores de sensibilidade cutânea e de dor sejam independentes, dependendo da intensidade do estímulo, um pode provocar alterações no limiar de sensação do outro¹³, sendo que é no córtex cerebral que ocorre a interpretação deste estímulo¹. Conquanto possa, então, ser presumida a relação entre sensibilidade à dor e cutânea, a resposta ao exercício físico e à hipertensão, especificamente na sensibilidade cutânea, ainda está por ser investigada.

Deste modo, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito de uma sessão de exercícios resistidos na sensibilidade cutânea de idosas hipertensas e normotensas fisicamente ativas, bem como comparar a sensibilidade cutânea entre esses dois grupos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Iniciaram a pesquisa 38 mulheres idosas. Três participantes desistiram durante o treinamento reali-

zado previamente às coletas e três foram excluídas das análises por ficarem em dúvidas quanto ao local da sensibilidade cutânea. Assim, concluíram o presente estudo 32 mulheres adultas idosas ($65,8 \pm 5,1$ anos), fisicamente ativas. Por meio de diagnóstico médico, as participantes foram classificadas como hipertensas ($n = 15$) ou normotensas ($n = 17$).

Como critério de inclusão, as participantes deveriam ter realizado exercícios resistidos por, pelo menos, sete semanas precedentes ao estudo, com as seguintes características: a) três séries de 15 repetições, em exercícios para diferentes grupamentos musculares; b) frequência de três vezes por semana. Foram excluídas do estudo por meio de anamnese clínica as idosas que: a) possuíam diabetes mellitus; b) faziam uso de medicamentos (analgésicos, anti-inflamatórios e antidepressivos) que pudessem interferir na sensibilidade cutânea; c) apresentassem limitações de ordem mental, neurológica, muscular, ósteo-articular que impossibilitariam a realização do protocolo de avaliação.

Após serem esclarecidas verbalmente sobre os procedimentos aos quais seriam submetidas e concordarem em participar do estudo, as participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – Instituto de Biociências – UNESP – Campus de Rio Claro.

Medidas antropométricas

Para caracterização da amostra, a massa corporal foi mensurada em uma balança mecânica, da marca Welmy®, modelo R-110, com precisão de 0,1 kg, ao passo que a estatura foi determinada em um estadiômetro com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.¹⁵. A partir dessas medidas, foi calculado o índice de massa corporal (IMC), por meio da relação entre a massa corporal e o quadrado da estatura, sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

Questionário Baecke Modificado para Idosos (QBMI)

O QBMI proposto por Voorrips et al.¹⁶ foi utilizado para caracterizar e quantificar a atividade física das participantes. Este questionário abrange três áreas básicas: atividades domésticas, atividades esportivas e atividades de lazer.

Estesiômetro

Para avaliar a sensibilidade cutânea (pré e pós-sessão de exercícios resistidos) foi utilizado o Kit de monofilamentos de Semmes-Weinstein, conhecido como

estesiômetro. Este instrumento consiste de seis monofilamentos de Nylon, com similares comprimentos que estimulam apenas os exteroceptores. Cada filamento possui uma cor que distingue seu diâmetro e pressão exercida sobre a pele (0,05g a 300g).

Conforme o manual de instruções do fabricante (SORRI – Bauru®)¹⁷, o protocolo de execução foi realizado da seguinte maneira: a) posicionamento no ângulo de 90° entre o filamento e a pele das participantes; b) emprego de pressão até atingir força suficiente para curvar o filamento; c) retirada do filamento sem permitir o deslizamento sobre a pele. Ao total, foram avaliados sete diferentes pontos anatômicos das regiões dorsal e palmar da mão dominante, conforme mostra a figura 1.

As participantes foram instruídas a permanecer com os olhos fechados durante todo o teste e indicarem o momento e o local quando sentissem a pressão do filamento. A avaliação foi iniciada com o monofilamento mais leve, progredindo para os mais pesados. Em cada local testado, os filamentos menos espessos (0,05g e 0,2g) foram aplicados, no máximo, até três vezes, ao passo que os mais espessos (2g, 4g, 10g, 300g) somente uma vez. Apenas uma resposta positiva foi suficiente para confirmar a sensibilidade no nível indicado, não sendo necessária a aplicação dos demais monofilamentos. Vale destacar que, na presença de calo, o teste foi realizado em uma área mais próxima possível do ponto em questão.

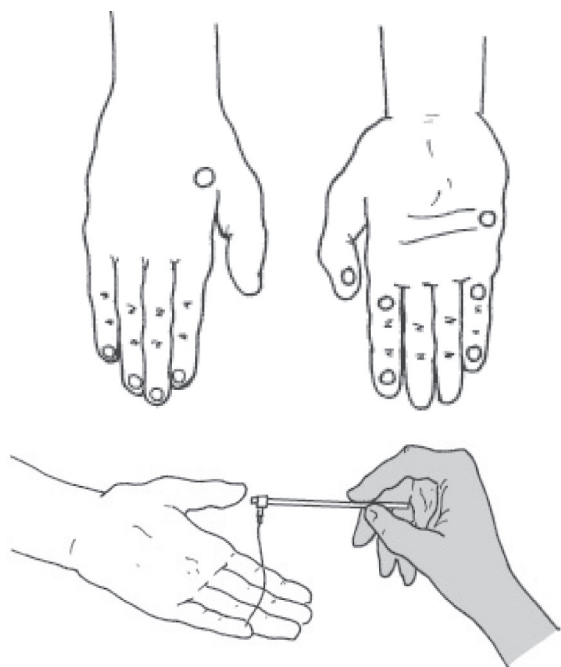


Figura 1: Ilustração dos pontos testados e da maneira de aplicação (Lehman et al.¹⁸).

O teste de sensibilidade cutânea foi realizado antes e imediatamente após a sessão de exercícios resistidos.

Sessão de exercícios resistidos

Foram realizadas três séries de 15 repetições, nos seguintes exercícios: Puxada costa (grande dorsal), Tríceps na polia (tríceps braquial), Voador (peitoral), Leg Press (quadríceps femoral), Rosca simultânea (bíceps braquial), Elevação lateral ou remada (ombro) e Panturrilha (tríceps sural). O intervalo de recuperação entre as séries e exercícios foi de 30 segundos e 1 minuto, respectivamente. O tempo total de cada sessão foi de, aproximadamente, 45 minutos. Para as hipertensas e normotensas, o volume total de cada exercício foi calculado multiplicando o número total de repetições pela carga utilizada, e o da sessão de teste pela soma do volume total de cada exercício.

Análise estatística

A distribuição da normalidade dos dados (variáveis antropométricas, nível de atividade física e volume total) foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Não havendo rejeição da distribuição normal dos dados, o teste *t* de Student para amostras independentes foi empregado para comparar os grupos (hipertensas e normotensas). Considerando a natureza dos dados (escalar) gerados pelo teste de sensibilidade cutânea e a distribuição não-paramétrica do volume total, os seguintes procedimentos foram realizados: a) teste de Wilcoxon na comparação do volume total e sensibilidade cutânea antes e após a sessão de exercícios resistidos intragrupos; b) teste *U* de Mann-Whitney para comparar a sensibilidade cutânea e o volume total (de cada exercício e da sessão total) entre os grupos. O nível de significância estabelecido para todas as análises foi de $P < 0,05$. Os dados foram processados no pacote estatístico SPSS, versão 16.0.

RESULTADOS

Para cada exercício, a comparação do volume total não apresentou diferenças significantes ($P > 0,05$) entre os diferentes grupos (hipertensas e normotensas). Além disso, a soma do volume total da sessão de exercícios foi similar entre as hipertensas e normotensas ($P > 0,05$).

Entre as hipertensas e normotensas, diferenças significantes não foram observadas ($P > 0,05$) para idade, características antropométricas e nível de atividade física (tabela 1). A amplitude para a pontuação no QBMI foi de 1,1 a 7,7 pontos para as hipertensas (mediana = 4,9 pontos) e de 2,8 a 9,0 pontos para as normotensas (mediana = 4,9 pontos).

Para ambos os grupos, diferenças estatisticamente significantes ($P > 0,05$) não foram encon-

Tabela 1. Idade, características antropométricas e nível de atividade física, em idosas hipertensas (n = 15) e normotensas (n = 17). Valores em média ± desvio-padrão.

Condição	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m²)	QBMI
Hipertensas	65,5 ± 5,1	73,6 ± 14,1	158,4 ± 7,0	30,8 ± 3,7	5,0 ± 1,8
Normotensas	66,1 ± 5,3	65,8 ± 12,6	157,6 ± 8,2	26,2 ± 3,9	5,1 ± 1,5

QBMI = Questionário Baecke Modificado para Idosos

tradas na sensibilidade cutânea entre os momentos pré e pós-sessão de exercícios resistidos. Quando comparada a sensibilidade cutânea entre as hipertensas e normotensas, diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) foram verificadas nos pontos 2, 3 e 5, no momento pré-sessão e somente no ponto 3, no momento pós- sessão de exercícios resistidos (tabela 2).

Tabela 2. Comparação dos resultados da sensibilidade cutânea em sete pontos anatômicos da mão dominante, nos diferentes momentos (pré e pós-sessão de exercícios resistidos), em idosas hipertensas (n = 15) e normotensas (n = 17). Valores em média ± desvio padrão.

Pontos Anatômicos	Hipertensas		Normotensas	
	Pré (g)	Pós (g)	Pré (g)	Pós (g)
1	0,2 ± 0,5	0,1 ± 0,1	0,2 ± 0,5	0,2 ± 0,5
2	1,0 ± 1,2	0,6 ± 0,9	0,1 ± 0,1*	0,1 ± 0,1
3	0,3 ± 0,5	0,2 ± 0,5	0,1 ± 0,1*	0,1 ± 0,0†
4	0,2 ± 0,5	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,1
5	1,0 ± 1,0	1,1 ± 1,2	0,3 ± 0,9*	0,4 ± 0,6
6	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0
7	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,7	0,4 ± 0,8	0,3 ± 0,6

Nota: g = gramas. *diferenças significativas em comparação às idosas hipertensas no momento pré-sessão ($P < 0,05$). †diferenças significativas em comparação às idosas hipertensas no momento pós-sessão ($P < 0,05$).

DISCUSSÃO

A comparação do volume total de cada exercício e o da sessão total não foram diferentes entre os grupos, indicando trabalho total similar nas sessões realizadas, de ambos os grupos. O principal achado deste estudo foi o fato da sessão de exercícios resistidos parecer não ter modificado a sensibilidade cutânea de hipertensas e normotensas. Entretanto, as hipertensas comportaram-se de forma diferente das normotensas nos pontos anatômicos 2, 3 e 5 (momento pré) e ponto 3 (momento pós), no teste de sensibilidade cutânea.

Tendo em vista que QBMI não possui um ponto de corte, há certa dificuldade em classificar os valores obtidos para cada participante como ativa ou inativa fisicamente. Uma das estratégias empregadas para classificação é a comparação da pontuação obtida no QBMI com diferentes estu-

dos encontrados na literatura. Nascimento et al.¹⁹ procuraram investigar o nível de atividade física de idosos da mesma cidade do presente trabalho. Os autores observaram pontuação média no QBMI de 3,6 com o quartil superior iniciando em 3,2 pontos. No presente estudo, os valores médios observados foram de 5,0 (hipertensas) e 5,1 pontos (normotensas) (tabela 1). Em adição, todas as participantes do estudo participavam do Programa de Atividade Física para a Terceira Idade (PROFIT) por, no mínimo, sete semanas, três vezes por semana, durante 50 minutos por sessão, totalizando 150 minutos semanais. De acordo com os critérios adotados pelo United States Department of Health Human Services (USDHHS)²⁰, consideram-se ativos fisicamente os indivíduos que realizam, no mínimo, 150 minutos semanais de atividade física. Neste contexto, considerando a pontuação obtida pelo QBMI e os critérios da USDHHS²⁰, classificam-se as idosas do presente estudo como fisicamente ativas.

Tendo em vista que não foram encontrados estudos que avaliassem a relação entre sensibilidade cutânea em idosos hipertensos e normotensos, e que a redução desta sensibilidade pode acarretar problemas futuros, como perda da função motora⁹, um dos aspectos originais deste trabalho foi desvelar a referida relação, que se reveste de importância, pois pode apresentar potencial risco para a população em questão, bem como verificar se o exercício resistido pode influenciar nessa sensibilidade. Sabe-se que, dependendo da intensidade do estímulo, os receptores da sensibilidade cutânea e da dor podem ser ativados conjuntamente¹⁴, desta maneira, alguns estudos que avaliaram especificamente a dor podem auxiliar na explicação dos resultados do presente estudo. Neste sentido, diferentes estudos têm indicado que normotensas apresentam maior sensibilidade à dor²¹⁻²³, bem como redução na sensação de dor após sessões de exercícios resistidos e aeróbios¹⁰⁻¹².

Koltyn e Arbogast¹² avaliaram a influência do exercício resistido no limiar e índice da dor em adultos jovens. A sessão teve duração de 45 minutos, sendo realizadas três séries de 10 repetições a 75% de 10 RM. O estímulo da dor consistiu na pressão aplicada no dedo médio da mão esquerda através do estimulador

de dor da marca Forgione-Barber, que exerceu uma pressão de 3000 gramas. Os resultados demonstraram que o exercício foi capaz de reduzir a sensação de dor induzida experimentalmente após a sessão¹².

Inversamente, neste trabalho não foram verificadas alterações na sensibilidade cutânea pré e pós-sessão de exercícios resistidos, em idosas hipertensas e normotensas. Provavelmente, a pressão aplicada pelo estesiômetro (0,05g à 300g) pode não ser suficiente para proporcionar alterações antes e após a sessão de exercícios resistidos na sensibilidade cutânea, ao contrário da pressão (3000 g) aplicada no estudo realizado por Koltyn e Arbogast¹², talvez pelo fato do estesiômetro não induzir a dor.

No presente estudo, as participantes hipertensas apresentaram sensibilidade cutânea reduzida, quando comparadas às normotensas, em alguns dos pontos testados, principalmente pré-sessão de exercícios resistidos (tabela 2). Pelo menos, em relação à dor, as diferenças entre hipertensos e normotensos têm sido associadas a uma maior liberação de opióides endógenos (fatores moduladores da sensibilidade), bem como uma elevação da ativação de barorreceptores nas hipertensas^{10,14}.

Outra questão interessante dos resultados desta pesquisa foi que as participantes hipertensas obtiveram um aumento na sensibilidade cutânea no ponto 2 (momento pós) e uma diminuição no ponto 5 (momento pós), enquanto as normotensas mantiveram seu nível de sensibilidade nestes dois pontos. Assim, ambos os grupos tornaram-se semelhantes nos pontos anteriormente citados, indicando que possa haver diferença entre hipertensas e normotensas na sensibilidade cutânea.

Recentemente, Koltyn e Umeda¹⁰ têm indicado uma relação significativa entre exercício resistido, sensibilidade à dor e PA. Neste sentido, embora não tenham sido observadas diferenças na PA pós-sessão de exercícios resistidos, em mulheres de meia idade hipertensas e normotensas²⁴, esse comportamento pode ser diferenciado em mulheres idosas. Desta forma, a falta de avaliação da PA pré e pós-sessão de exercícios resistidos foi uma limitação do atual estudo. Em contrapartida, um volume total similar em ambas as sessões de teste (hipertensas e normotensas) pode ter minimizado os possíveis efeitos da sessão de exercício resistido na PA de nossa amostra.

Embora os resultados do presente estudo auxiliem na melhor compreensão do efeito do exercício resistido na sensibilidade cutânea, apenas avaliamos a sensibilidade cutânea da mão, o que não permite extrapolar os resultados para outras regiões do corpo. Em adição, o efeito do exercício

na sensibilidade cutânea pode ter sido influenciado pela pressão contínua existente no contato das mãos com os diferentes aparelhos e pesos livres empregados na sessão de exercício. Neste sentido, sugere-se que a sensibilidade de outras regiões do corpo também seja avaliada.

A sensibilidade cutânea possui importante relação com o risco de quedas, controle postural e com a função motora^{2,8,9}. Os achados do presente estudo mostram que idosas hipertensas possuem menor sensibilidade em alguns pontos anatômicos da região palmar da mão dominante, em comparação a idosas normotensas. Dependendo do comprometimento da sensibilidade cutânea, a eficácia da manipulação de objetos ou realização de algumas atividades da vida diária pode ser afetada.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que uma sessão de exercícios resistidos parece não modificar a sensibilidade cutânea de idosas hipertensas e normotensas. No entanto, as participantes hipertensas apresentaram uma sensibilidade cutânea reduzida, quando comparadas com as normotensas, em três pontos anatômicos (2º, 3º e 5º pontos) no momento pré-sessão de exercícios resistidos e um ponto (3º ponto) no momento pós. Esta pesquisa pode servir como subsídio para futuras pesquisas que busquem esclarecer melhor a relação entre exercício físico resistido, PA e sensibilidade cutânea em idosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mochizuki L, Amadio AC. As informações sensoriais para o controle postural. *Fisioter Mov* 2006;19(2):11-8.
2. Toledo DR, Barela JA. Diferenças sensoriais e motoras entre jovens e idosos: contribuição somatossensorial no controle postural. *Rev Bras Fisioter* 2010;14(3):267-5.
3. Guyton AC, Hall JE. *Fisiologia Humana e Mecanismos das doenças*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1986.
4. Ricci NA, Gazzola JM, Coimbra IB. Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. *Arq Bras Ciên Saúde* 2009;34(2):94-100.
5. Maki BE, Mcilroy WE. Postural control in the older adult. *Clin Geriatr Med* 1996;12(4):635-58.
6. Perry SD. Evaluation of age-related plantar-surface insensitivity and onset age of advanced insensitivity in older adults using vibratory touch sensation test. *Neurosci Lett* 2006;392(1-2):62-7.
7. Kenshalo, D.R. Somesthetic sensitivity in young and elderly humans. *J Gerontol* 1986;19(6):732-42.
8. Bretan O, Pinheiro RM, Corrente JE. Avaliação funcional do equilíbrio e da sensibilidade cutânea plantar de idosos moradores na comunidade. *Braz J Otorrinolaryngol* 2010;76(2):219-24.

9. Moreira D, Alvarez RRA. Utilização dos monofilamentos de Semmes-Weinstein na avaliação de sensibilidade dos membros superiores de pacientes hansenianos atendidos no Distrito Federal. *Hansenol Int* 1999;24(2):121-8.
 10. Koltyn K, Umeda M. Exercise, Hypoalgesia and blood pressure. *Sports Med* 2006;36(3):207-14.
 11. Koltyn KF. Exercise-induced hypoalgesia and intensity of exercise. *Sports Med* 2002;32(8):477-487.
 12. Koltyn KF, Arbogast RW. Perception of pain after resistance exercise. *Br J Sports Med* 1998;32(1):20-24.
 13. Carvalho GA, Chierichetti HSL. Avaliação da sensibilidade cutânea palmar nas aplicações de crioterapia por bolsa de gelo e bolsa de gel. *Rev Cien Mov* 2006;14(1):23-30.
 14. Joyner M. Baroreceptor function during exercise: resetting the record. *Exp Physiol* 2006; 91(1):27-36.
 15. 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 Books; 1988. p. 3-9
 16. Voorrips LE, Ravelli ACJ, Dongelmand PCA, Deurenberg P, Staveren WAV. A physical activity questionnaire for the elderly. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23(8):974-9.
 17. Manual do estesiômetro SORRI - Bauru®: kit para testes de sensibilidade (semmes-weinstein monofilaments). São Paulo (S. D.).
 18. Lehman LF, Orsini MBP, Fuzikawa PL, Lima RC, Gonçalves SD. Avaliação neurológica simplificada. Belo Horizonte: ALM International, 2009.
 19. Nascimento CMC, Gobbi S, Hirayama MS, Brazão MC. Nível de atividade física e as principais barreiras percebidas por idosos de Rio Claro. *Rev Educ Física/UEM* 2008;19(1):109-18.
 20. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. *Physical activity guidelines advisory committee report*, 2008. Washington, Estados Unidos: U.S. Department of Health and Human Services, 2008.
 21. Ghione S, Rosa S, Mezzasalma L, Panattoni E. Arterial hypertension is associated with hypoalgesia in humans. *Hypertension* 1988;12(5):491-7.
 22. Guasti L, Giovanni G, Zanotta D, Grimoldi P, Petrozzino MR, Tanzi F, et al. Relationship between a genetic predisposition to hypertension, blood pressure levels and pain sensitivity. *Pain* 1999;82(3):311-7.
 23. Hagen K, Zwart JA, Holmen J, Svebak S. Does hypertension protect against chronic musculoskeletal complaints? *Arch Intern Med* 2005;165(8):916-22.
 24. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res* 2001;15(2):210-6.
-

Endereço para correspondência

Sebastião Gobbi
Departamento de Educação Física
Avenida 24 A, 1515.
Bairro: Bela Vista CEP: 13506-900
Rio Claro, SP. Brasil.
E-mail: sgobbi@rc.unesp.br