

Fátima Aparecida
Caromano¹
Maiza Ritomy Ide²
Rachel Rodrigues Kerbauy³
Marcos Vinícios Streit⁴

**ESTUDO COMPARATIVO DOS
EFEITOS DE DOIS PROGRAMAS DE
EXERCÍCIOS – CAMINHADA E EXERCÍCIOS
GERAIS – NA POSTURA E MARCHA DE
IDOSOS SEDENTÁRIOS SAUDÁVEIS**

RESUMO: O crescimento da população geriátrica associado aos déficits funcionais naturais do envelhecimento evidencia a necessidade de estudos que objetivem a manutenção da capacidade funcional e da qualidade de vida destes indivíduos. Este estudo tem por objetivo comparar os efeitos de dois programas de exercícios físicos (exercícios gerais e caminhada), sobre a postura e marcha de idosos saudáveis. Trinta idosos saudáveis sedentários (idade média de $68,7 \pm 3,5$ anos) foram divididos em três grupos: EG (exercícios gerais), EC (caminhada) e CT (controle), e posteriormente submetidos à avaliação postural (Altura e Índice Postural) e da marcha (Índice de Marcha). Após 8 semanas de intervenção, os grupos EG e EC apresentaram melhora significativa na avaliação postural, com melhores resultados para EG. Na avaliação da marcha pós-intervenção, ambos os grupos de exercício obtiveram melhora significativa no Índice da marcha, sendo que EC teve os melhores resultados. CT não apresentou alterações significativas pós-intervenção para nenhum dos parâmetros avaliados. Em conclusão, o protocolo de EG foi superior na melhora da postura e EC na avaliação da marcha pós-intervenção.

Data de recebimento: 05/06/07. Data de aceite para publicação: 12/08/08.

1 Doutora em Fisioterapia. Docente do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo - SP - Brasil. Endereço eletrônico: fcaromano@uol.com.br.

2 Mestre em Fisioterapia. Docente do Curso de Fisioterapia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Unioeste – Campus de Cascavel – Paraná – Brasil.

3 Psicóloga. Professora Titular do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. São Paulo – SP – Brasil.

4 Fisioterapeuta. Aluno do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Geriátrica. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Unioeste – Campus de Cascavel – Paraná – Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Envelhecimento; Exercício físico; Qualidade de vida.

SUMMARY: Worldwide increase of older population associated with aging functional deficits brings up the need to study strategies to improve and/or maintain functional capacity and quality of life of these subjects. This paper aims to compare the effects of two physical exercise programs (general exercises and walking training) on the posture and gait of healthy elderly. Thirty sedentary older adults (mean age 68.7 ± 3.5 years) were randomized into three groups: EG (general exercises), EC (walking training) and CT (control) and then submitted to assessment of posture (height and Posture Index) and gait (Gait Index). After 8 weeks of intervention EG and EC showed significant improvement on posture assessment, with better results presented by EG. On post intervention gait analysis, both EG and EC intervention groups demonstrated significant improvement of the Gait Index, however EC had the best scores. CT did not show any significant changes after the intervention period. In conclusion, EG approach was more beneficial for posture and EC for gait.

KEYWORDS: aging; physical exercise; quality of life.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional vivenciado atualmente se deve, em parte, aos avanços da medicina – que reduziu a mortalidade por eventos agudos, comuns no passado próximo (VALIANT, 2001). Este crescimento na proporção mundial de idosos é muito estudado (OMS, 1984; CHAIMOWICZ, 1997) e exerce carga importante sobre o sistema social e de saúde (VERAS et al., 1987).

O impacto futuro desta maior sobrevida populacional se dará, em grande parte, à perda funcional e de independência e à necessidade de cuidados especiais que os indivíduos com idade avançada terão em longo prazo (GURALNIK et al., 1993).

A força muscular geral é mantida em níveis satisfatórios até os 50 anos. Nas próximas duas décadas, há uma redução média de 15% (BRENNAN, 2002). Esta perda é maior nos membros inferiores (BEMBEM et al., 1991) e na musculatura axial (THOMPSON, 1994). Alterações neuropáticas, metabólicas, hormonais, nutricionais e imunológicas decorrentes do envelhecimento contribuem para que ocorra redução do número de sarcômeros, com conseqüente redução de força muscular e risco aumentado de problemas na marcha (CLARKE, 2004; NARICI et al., 2004).

A manutenção da postura envolve um mecanismo complexo para atingir o equilíbrio nas diversas atitudes corporais assumidas no

cotidiano (GAGEY & WEBER, 2000). A perda de força e a diminuição da flexibilidade, associadas ao envelhecimento, somadas às alterações ósseas e dos tecidos moles, promovem modificações no posicionamento dos segmentos corporais, durante a sustentação do corpo em bipedestação (postura) e durante a deambulação (marcha) (DANIELS & WORTHINGHAM, 1981).

A postura do tronco no plano sagital está associada à distância e qualidade da marcha e é fundamental para a preservação da independência funcional do idoso (MOUREY et al., 2000; HIROSE et al., 2004).

Várias alterações podem ocorrer na marcha em decorrência do envelhecimento com conseqüências negativas sobre a funcionalidade: diminuição na velocidade do passo, dificuldade no deslocamento do corpo verticalmente para cima, diminuição do tamanho do passo, aumento da base de sustentação, diminuição dos ângulos de flexão e extensão das articulações de membros inferiores (BERNSTEIN-LEWIS, 1990).

A população idosa é uma das mais beneficiadas com a prática de exercícios, mesmo quando iniciado tardiamente (EVANS, 1999). Deste modo, programas públicos de exercícios preventivos são amplamente incentivados, objetivando manter a independência do idoso e maximizar o desempenho funcional (ROSEMOND & MERCER, 2002).

A prática regular de exercícios produz adaptações biológicas que atenuam a deterioração da capacidade funcional, e reduzem os fatores de risco de doenças cardiovasculares e os distúrbios do aparelho locomotor, bem como reduzem a mortalidade relacionada à idade (NIED & FRANKLIN, 2002).

Os exercícios físicos normalizam a relação entre tensão e comprimento dos músculos e a capacidade dos ligamentos e tendões de se submeterem às forças de tensão. Essas modificações melhoram a qualidade da contração muscular, resistência óssea, equilíbrio, postura e marcha (THOMPSON, 1994).

A partir dos anos 80, a caminhada em passo rápido com frequência e intensidade progressivas passou a ser recomendada para que se tenham efeitos positivos sobre o sistema cardiovascular (FIATARONE et al., 1990), neuromuscular (OKUMIYA et al., 1996) e musculoesquelético (YANAGIMOTO et al., 2000).

De forma geral, a melhora na postura e na marcha ligadas à prática regular de exercícios físicos contribui para minimizar o declínio funcional associado ao envelhecimento e promover melhora na percepção de qualidade de vida (MAROM-KLIBANSKY & DRORY, 2002). Resultados semelhantes têm sido encontrados por pesquisas utilizando

diferentes protocolos de exercício, entretanto não foram encontradas evidências sobre comparações entre diferentes tipos de exercício que possibilitem afirmar se uma modalidade é mais eficaz que outra na melhora da postura e da marcha de idosos.

Este estudo tem por objetivo comparar os efeitos de dois programas de exercícios físicos (exercícios gerais e caminhada), sobre a postura e marcha de idosos saudáveis.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Sujeitos

Participaram do estudo 30 indivíduos, 18 mulheres e 12 homens, com média de idade $68,7 \pm 3,5$ anos. Os idosos foram selecionados segundo os critérios de não fumar, ser socialmente ativo na comunidade, não ter praticado (nos últimos cinco anos) exercícios físicos ou caminhadas com percursos superiores a um quilômetro mais de uma vez por semana; não apresentar disfunções de origem musculoesquelética, neuromotora ou cardiovascular, nem doença crônica impeditiva das atividades físicas a serem treinadas. Para participarem do estudo, se considerou ainda sua disponibilidade de tempo, meios de transporte e aceitação da rotina de treinamento — que previa um mínimo de faltas, com justificativa e reposição da sessão — intenção de completar o treinamento, bem como a disponibilidade de (no caso de ser sorteado para o grupo controle) colaborar no estudo, participando das avaliações, sem praticar exercícios físicos num prazo de quatro meses. O projeto foi aprovado por um Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da USP e todos os indivíduos forneceram o Termo de consentimento esclarecido.

2.2 Procedimentos

a) Avaliação e randomização

Todos os participantes foram avaliados quanto aos dados pessoais e antropométricos, e posteriormente randomizados em três grupos: EG (Exercícios Gerais), EC (Caminhada) ou CT (Controle). Homens e mulheres foram randomizados separadamente, de modo que se obtivesse três grupos homogêneos, com 10 participantes cada (seis mulheres e quatro homens).

Após a randomização, os indivíduos foram submetidos à avaliação postural e de marcha (pré-intervenção), aplicada em dois dias consecutivos da mesma semana, durante o período da manhã, por um único avaliador devidamente treinado.

Primeiramente foi realizada a análise postural. A observação foi realizada através de fotografias (câmera marca Kodak) obtidas com cada participante em bipedestação, ainda com os pontos de referência anatômica, em vista anterior, posterior e lateral esquerda. Utilizou-se uma ficha-roteiro padronizada e critérios de avaliação da postura, obtendo-se um índice de qualidade de postura, o Índice Postural (IP) (descrito por CAROMANO & KERBAUY, 1999). O IP varia de zero a 10, sendo que zero traduz-se por normalidade e 10 como a presença de maior número de alterações posturais. Foi também mensurada a altura em centímetros – com um antropômetro acoplado a uma balança (Filizzola) – cujo aumento está relacionado à melhora da postura (CAROMANO & KERBAUY, 1999).

O segundo exame foi a avaliação da marcha. Em seguida à sessão de fotografias e mantendo os pontos de referência anatômica, realizou-se a filmagem dos participantes caminhando em passo rápido (utilizando câmera filmadora Panasonic e fitas Sony T-120EDC) numa distância de 10 metros, em vista anterior, posterior e lateral. A partir da observação da marcha e através do filme (cuja análise foi realizada com televisão Mitsubishi 24 polegadas, videocassete Intelligent System JVC com slow motion quadro a quadro), estabeleceu-se o índice de qualidade da marcha, denominado Índice de Marcha (IM) (CAROMANO & KERBAUY, 1999). O escore do IM varia de zero até sete, no qual o primeiro refere-se à marcha normal e o último ao maior número de anormalidades possíveis na marcha.

b) Intervenções

O EG realizou exercícios físicos gerais. Os exercícios tinham como objetivo melhorar a amplitude de movimento geral, função respiratória, função cardiocirculatória, alongamento muscular; treinar força e equilíbrio e reeducar movimentos de MMSS e MMII. O programa de exercícios gerais incluiu exercícios de respiração, alongamento, postura, coordenação, força muscular e resistência cardiovascular, realizados nesta ordem. A frequência cardíaca dos participantes, durante os exercícios gerais e as caminhadas, variou entre 40% e 70% da frequência cardíaca máxima calculada, caracterizando exercícios de baixa a moderada intensidade.

O EC realizou caminhada em terreno plano e local coberto. O primeiro mês de treinamento desenvolveu-se nas seguintes etapas: os primeiros 15 minutos em passo normal (sem andar devagar, nem acelerado), associando exercícios respiratórios; nos 30 minutos subsequentes intercalavam-se 5 minutos de passo acelerado com 5 minutos de passo normal, até completar o tempo; nos últimos 15 minutos, semelhantes aos iniciais, a caminhada era realizada com passo normal. Nos demais três meses de treinamento, o grau de dificuldade foi aumentando e, no final, os participantes andavam 5 minutos normalmente no começo e final da atividade, caminhando rápido por 50 minutos, intercalando períodos de desaceleração do passo, caso sentissem necessidade.

As intervenções foram aplicadas durante oito semanas, duas vezes por semana, em sessões de uma hora cada, tanto para EG quanto para EC.

O CT atuou como controle e não recebeu intervenção.

Ao final dos treinamentos, todos foram submetidos novamente à avaliação postural e de marcha (pós-intervenção), utilizando o mesmo protocolo pré-teste.

c) Análise dos dados

Foi realizada inicialmente a análise da evolução de cada variável estudada, considerando-se cada participante individualmente. Deste modo, foi determinado se houve melhora, piora ou manutenção do desempenho. Com base na análise de cada participante, descreveu-se o desempenho dos grupos.

Posteriormente, foi realizada análise estatística com o objetivo de confirmar os achados da análise evolutiva. Optou-se pela análise de variância ANOVA 1-way, para determinar a significância das diferenças de cada variável nos grupos, utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis (conforme sugerido por HAIR et al., 1997) e pelo Teste de Wilcoxon para verificar diferenças intra-grupo.

3. RESULTADOS

Os grupos foram considerados estatisticamente semelhantes pré intervenção, tanto na avaliação postural quanto da marcha ($p= 0,6999$ e $0,7889$, respectivamente).

a) Postura

Os resultados da avaliação postural encontram-se descritos na Tabela 1.

A média de altura dos participantes de EG e EC aumentou de modo estatisticamente significativo ($p= 0,0284$ e $0,0277$) pós intervenção. Não se observaram alterações em CT. A diferença também foi estatisticamente significativa entre os grupos ($p= 0,0033$).

O escore médio do IP para EG diminuiu significativamente ($p= 0,0048$). No EC, a redução do IP obteve nível de significância de $0,0072$. Não ocorreu nenhuma modificação postural nos participantes de CT. Observa-se diferença significativa na diferença pré-pós entre os grupos ($p= 0,0059$).

TABELA 1 - Avaliação postural pré e pós intervenção

		EG		EC		CT	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Altura (em cm)	Média	171,5	172,8	169,2	169,9	169,7	169,5
	Desvio Padrão	$p= 0,0284^{***}$		$p= 0,0277^{***}$		$p= 1,000$	
	Diferença intra-grupo pré-pós*	$p= 0,4307$					
	Diferença entre grupos pré-teste**	$p= 0,0033^{***}$					
	Diferença pós-pré entre grupos**	5,6	3,1	6,3	4,3	6,4	6,4
Índice Postural (variando de 0 - 10)	Média	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	Desvio Padrão	$p= 0,0048^{***}$		$p= 0,0072^{***}$		$p= 0,8972$	
	Diferença intra-grupo pré-pós*	$p= 0,6999$					
	Diferença entre grupos pré-teste**	$p= 0,0059^{***}$					

* Realizada através do Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test, que verifica se há diferença entre tempos intra-grupo.

** Realizada através do ANOVA-one-way, Kruskal-Wallis Test, que verifica se há diferença entre grupos em um mesmo tempo.

*** Diferença estatisticamente significativa.

b) Marcha

EG e o EC apresentaram melhora estatisticamente significativa na avaliação da marcha pós-intervenção, com redução do IM ($p= 0,0284$ e $0,0051$, respectivamente). A diferença entre os grupos também foi significativa ($p= 0,0053$). Os dados estão representados na Tabela 2.

TABELA 2 – Avaliação da marcha pré e pós intervenção

		EG		EC		CT	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Índice de marcha (variação de 0 a 7)	Média	5,4	3,6	5,7	2,8	3,4	3,2
	Desvio padrão	1,1	0,8	1,3	1,1	1,0	1,0
	Diferença intra-grupo pré-pós*	p = 0,0284***		p = 0,0051***		p = 0,1879	
	Diferença entre grupos pré-teste**	p = 0,7889					
	Diferença pós-pré entre grupos **	p = 0,0053***					

* Realizada através do Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test, que verifica se existe diferença entre tempos para cada grupo.

** Realizada através do Kruskal-Wallis 1-Way-Anova Test, que verifica se existe diferença entre grupos num mesmo tempo.

*** Diferença estatisticamente significativa.

4. DISCUSSÃO

De forma geral, tanto os indivíduos que realizaram exercícios gerais (EG) quanto os que realizaram caminhada (EC) obtiveram melhora nas avaliações de postura e marcha pós intervenção, embora em intensidades diferentes. Não foi encontrada melhora significativa para CT, em nenhum dos testes aplicados.

As duas variáveis da avaliação postural (altura e redução do IP) melhoraram significativamente pós intervenção, em ambos os grupos de exercício. EG apresentou melhores resultados na avaliação da postura quando comparado ao EC (p= 0,0059).

Albinet et al. (2006) constataram melhora significativa na postura de idosos frágeis após a aplicação de um protocolo de exercícios gerais de moderada a alta intensidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Brown et al. (2000), que encontraram melhora no controle postural e redução de outros fatores de fragilidade em idosos que realizaram um programa de 3 meses de exercícios físicos gerais.

Os melhores resultados de EG na avaliação postural podem ser explicados – em parte – pela estabilidade proporcionada por esta modalidade de exercícios, que manteria a cintura pélvica em posição ótima para a contração mais eficaz da musculatura paravertebral (especialmente da região lombar) (SHIRADO et al., 1995).

A evolução do IM mostrou que o treinamento de caminhada foi mais efetivo na promoção de melhora da qualidade da marcha (p= 0,0053), afetando todos os participantes de EC, enquanto o treino de exercícios gerais afetou somente metade dos sujeitos de EG. Tal fato era esperado, uma vez que o treino de caminhada permite aos

participantes maior conhecimento e oportunidade de correção das suas dificuldades na execução da tarefa (JUDGE, UNDERWOOD & GENNOSA, 1993).

Thomas et al. (2006) estudaram o efeito de um programa de exercícios cardiovasculares com ênfase na caminhada sobre a velocidade de marcha de vinte idosos saudáveis. Os participantes realizaram de 3 a 5 sessões semanais de atividade física com duração de 20 a 30 minutos/sessão. Ao final da intervenção e após 1 ano de seguimento, os indivíduos do grupo de exercícios apresentavam velocidade de marcha significativamente superior os controles. Exercícios de caminhada com adição de resistência durante a execução também demonstraram resultados benéficos sobre a velocidade de marcha e independência funcional de idosos (JUDGE et al., 1993).

Apesar de os exercícios gerais terem demonstrado resultados inferiores à caminhada (na avaliação da marcha) no presente estudo, seus efeitos também foram significantes (comparando pré e pós intervenção). Bastone & Filho (2004) encontraram melhora na velocidade de marcha de 40 idosos frágeis institucionalizados após a aplicação de um protocolo de exercícios gerais de seis meses.

Dos componentes do programa de exercícios gerais, o fortalecimento muscular de membros inferiores parece ser o mais importante no que concerne à melhora na qualidade da marcha. O mesmo resultado foi encontrado por Lord et al. (1996) com a aplicação de exercícios de fortalecimento em 160 idosos durante 22 semanas.

Chandler et al. (1998) correlacionou a melhora na velocidade da marcha de 100 idosos com comprometimento funcional à melhora paralela da força muscular das extremidades inferiores. Os indivíduos participaram de 10 semanas de exercícios físicos gerais e obtiveram melhora significativa na força muscular de membros inferiores, velocidade da marcha, além de outros fatores funcionais e psicoemocionais.

O presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser discutidas: o tamanho reduzido e a seleção não-aleatória da amostra requerem uma interpretação cautelosa dos resultados por parte do leitor, e não sua simples extrapolação para a população geral; o mesmo deve ser levado em consideração quanto a utilização dos Índices Postural e de Marcha como critérios de avaliação, que não são instrumentos validados, entretanto foram desenvolvidos por cálculos matemáticos, testados e publicados em estudo já citado.

O impacto positivo dos programas de exercício propostos corrobora com os achados da literatura científica que incentivam a prática de

atividade física a fim de se manter a capacidade funcional e independência de idosos, variáveis que possuem relação íntima com a qualidade do controle postural e da marcha (MAROM-KLIBANSKY & DRORY, 2002).

Os resultados do presente estudo apóiam a utilização de exercícios físicos para idosos, devendo ser dada ênfase aos exercícios gerais ou à caminhada quando o objetivo do programa de treinamento for, respectivamente, a melhora da postura ou da marcha.

5. CONCLUSÃO

Ambos os programas de exercícios propostos geraram efeitos benéficos sobre a postura e a marcha de idosos saudáveis após a intervenção, sendo que os exercícios gerais foram superiores na melhora da postura e a caminhada na melhora da marcha.

6. REFERÊNCIAS

ALBINET, C.; BERNARD, P.L.; PALUT, Y. Attentional control of postural stability in institutionalised elderly people: effects of a physical exercise program. **Ann. Readapt. Med. Phys.**, v.49, n.9, p.625-631, 2006.

BASTONE, A.C.; FILHO, W.J. Effect of an exercise program on functional performance of institutionalized elderly. **J. Rehabil. Res. Dev.**, v.41, n.5, p.659-668, 2004.

BATTIE, M.C.; BIGOS, S.J.; SHEEHY, A.; WORTLEY, M.D. Spinal flexibility and individual factors that influence it. **Physical Therapy**, v.67, n.5, p.653-658, 1987.

BEMBEM, M.G.; MASSEY, B.A.; BEMBEM, D.A.; MISNER, J.E.; BOILEAU, R.A. Isometric muscle force production as a function of age in healthy 20 to 74- yr-old men. **Medicine Science of Sports and Exercise**, v.23, n.11, p.1302-1310, 1991.

BERNSTEIN-LEWIS, C. **Aging, the Health Care Challenge**: an interdisciplinary approach to assessment and rehabilitative management of the elderly. New York, 1990.

BROWN, M.; SINACORE, D.R.; EHSANI, A.A.; BINDER, E.F.; HOLLOSZY, J.O.; KOHRT, W.M. Low-intensity exercise as a modifier of physical frailty in older adults. **Arch. Phys. Méd. Rehabil.**, v.81, n.7, p.960-965, 2000.

CAROMANO, F.A.; KERBAUY, R.R. Recursos para pesquisa evolutiva da manutenção da prática de exercícios físicos. **Revista de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v.3, n.2, p.173-178, 1999.

CHAIMOWICZ, F. Health of Brazilian elderly just before of the 21st century: current problems, forecasts and alternatives. **Revista Saúde Pública**, v.31, n.2, p.184-200, 1997.

CHANDLER, J.M.; DUNCAN, P.W.; KOCHERSBERGER, G.; STUDENSKI, S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.79, n.1, p.24-30, 1998.

CLARKE, M.S. The effects of exercise on skeletal muscle in the aged. **J. Musculoskelet Neuronal Interact**, v.4, n.2, p.175-178, 2004.

DANIELS, M.A.L.; WORTHINGHAN, C. **Provas de função muscular: técnicas de exame manual**. São Paulo: Interamericana, 1981.

EVANS, W.J. Exercise training guidelines for the elderly. **Sci. Sports Exerc.**, v.31, n.1, p.12-17, 1999.

FIATARONE, M.A.; MARKS, E.C.; RYAN, N.D.; MEREDITH, C.N.; LIPSITZ, L.A.; EVANS, W.J. High intensity strength training in nonagenarian. **Journal of American Medical Association**, v.263, p.3029-3034, 1990.

GAGEY, P.M.; WEBER, B. **Uma breve história da posturologia: posturologia, regulação e distúrbios da posição ortostática**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2000. p.1-7.

GURALNIK, J.M.; LAND, K.C.; BLAZER, D.; FILLENBAUM, G.G.; BRANCH, L.G. Educational Status And Active Life Expectancy Among Older Blacks And Whites. **New England Journal of Medicine**, v.329, n.2, p.110-116, 1993.

HIROSE, D.; ISHIDA, K.; NAGANO, Y.; TAKAHASHI, T.; YAMAMOTO, H. Posture of the trunk in the sagittal plane is associated with gait in community-dwelling elderly population. **Clin. Biomech. (Bristol, Avon)**, v.19, n.1, p.57-63, 2004.

JUDGE, J.O.; UNDERWOOD, M.; GENNOSA, T. Exercise to improve gait velocity in older persons. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.74, n.4, p.400-406, 1993.

LORD, S.R.; LLOYD, D.G.; NIRUI, M.; RAYMOND, J.; WILLIAMS, P.; STEWART, R.A. The effect of exercise on gait patterns in older women: a randomized controlled trial. **J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.**, v.51, p.64, 1996.

MAROM-KLIBANSKY, R.; DRORY, Y. Physical activity for the elderly. **Harefuah**, v.141, n.7, p.646-650, 2002.

MOUREY, F.; CAMUS, A.; PFITZENMEYER, P. Posture and aging. Current fundamental studies and management concepts. **Presse. Med.**, v.29, n.6, p.340-344, 2000.

NARICI, M.V.; REEVES, N.D.; MORSE, C.I.; MAGANARIS, C.N. Muscular adaptations to resistance exercise in the elderly. **J. Musculoskeletal Neuronal Interact**, v.4, n.2, p.161-164, 2004.

NIED, R.J.; FRANKLIN, B. Promoting and prescribing exercise for the elderly. **Am. Fam. Physician**, v.65, n.3, p.427-428, 2002.

OKUMIYA, K.; MATSUBAYASHI, K.; TOMOKO, W.; KIMURA, S.; DORI, Y.; OZAWA, T. Effects of exercise on neurobehavioral function in community-dwelling older people more than 75 years of age. **Journal of American Geriatrics Society**, v.44, p.569-572, 1996.

Organização Mundial de Saúde. **Aplicaciones de la epidemiología al estudio de los ancianos**: informe de un grupo científico de la OMS sobre la epidemiología del envejecimiento. Ginebra: OMS, 1984.

ROSEMOND, C.; MERCER, V.S. Educational Programs to Maximize Function and Mobility in Long-Term Care: The Carol Woods Experience. **Topics in Geriatric Rehabilitation**, v.17, n.4, p.42-52, 2002.

SHIRADO, O.; ITO, T.; KANEDA, K.; STRAX, T.E. Electromyographic analysis of four techniques for isometric trunk muscle exercises. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.76, n.3, p.225-229, 1995.

THOMAS, K.J.; PILON, M.; HENDRIX, K. Improvements in walking speed experienced by elders participating in a cardiovascular exercise program. **J. Geriatr. Phys. Ther.**, v.29, n.3, p.87-91, 2006.

THOMPSON, L.V. Effects of age and training on skeletal muscle physiology and performance. **Physical Therapy**, v.74, n.1, p.71-81, 1994.

VAILLANT, G.E.; MUKAMAL, K. Successful aging. **Am. J. Psychiatry**, v.158, p.839-847, 2001.

VERAS, R.P. **País jovem, com cabelos brancos**: a saúde do idoso no Brasil. Rio de Janeiro: Relume Dumará e UFRJ, 1994.

YANAGIMOTO, Y.; OSHIDA, Y.; SATO, Y. Effects of walking on bone quality as determined by ultrasound in the elderly. **Scand. J. Med. Sci. Sports**, v.10, n.2, p.103-108, 2000.