

Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica

Roseane Victor Alves¹, Jorge Mota², Manoel da Cunha Costa¹ e João Guilherme Bezerra Alves³

RESUMO

Fundamentos e objetivos: A prática de exercício físico, além de combater o sedentarismo, contribui de maneira significativa para a manutenção da aptidão física do idoso. O objetivo do estudo foi verificar o efeito da prática de hidroginástica sobre a aptidão física do idoso associada à saúde. **Metodologia:** Foi realizado um ensaio controlado em 74 mulheres idosas, sem atividade física regular. Um grupo de 37 mulheres recebeu duas aulas semanais de hidroginástica durante três meses e outras 37 mulheres serviram como controle. A aptidão física foi avaliada através da bateria de testes de Rikli e Jones (1999), com avaliações de força e resistência de membros inferiores (levantar e sentar na cadeira), força e resistência de membros superiores (flexão do antebraço), flexão de membros inferiores (sentado, alcançar os membros inferiores com as mãos), mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio (levanta, caminha 2,44m e volta a sentar), flexibilidade dos membros superiores (alcançar atrás das costas com as mãos) e resistência aeróbica (andar seis minutos). A bateria de testes foi aplicada antes do início das aulas e no fim do programa após três meses. Os grupos foram semelhantes em relação a idade, IMC, renda familiar e anos de escolaridade. **Resultados:** Ao longo dos três meses, foram acompanhadas 30 mulheres em cada grupo; perda amostral de 18,9%. Observou-se no grupo da hidroginástica um melhor desempenho em todos os pós-testes, quando comparados com os resultados do próprio grupo no pré-teste e

com o controle no pós-teste ($p < 0,05$). **Conclusão:** Concluiu-se que a prática de hidroginástica para mulheres idosas sem exercícios físicos regulares contribuiu para a melhoria da aptidão física relacionada à saúde.

Palavras-chave: Idoso. Sedentarismo. Atividade física. Hidroginástica. Aptidão física.

RESUMEN

Aptitud física relacionada con la salud de los añosos: influencia de la hidrogimnasia

Fundamentos y objetivos: La práctica del ejercicio físico, además de combatir el sedentarismo, contribuye de manera significativa para el mantenimiento de la aptitud física. El objetivo de este estudio fue el verificar el efecto de la práctica de la hidrogimnasia sobre la aptitud física del añoso asociada a la salud. **Metodología:** Fue realizado un ensayo controlado en 74 mujeres añosas, sin actividad física regular. Un grupo de 37 mujeres recibió dos clases semanales de hidrogimnasia durante 3 meses y otras 37 mujeres sirvieron como control. La aptitud física evaluada a través de la batería de tests de Rikli & Jones (1999), con evaluaciones de fuerza y resistencia de miembros inferiores (levantar y sentar la cadera), fuerza y resistencia de miembros superiores (flexión del antebrazo), flexión de miembros inferiores (sentado, alcanzar los miembros inferiores con las manos), movilidad física – velocidad, agilidad y equilibrio (levanta, camina 2,44 m y vuelta a sentarse), flexibilidad de los miembros superiores (alcanzar atrás de las costas con las manos) e resistencia aeróbica (caminar 6 minutos). La batería de tests fue aplicada antes del inicio de las clases y al final del programa después de los 3 meses. Los grupos fueron semejantes en relación a edad, IMC, grupo familiar y años de escolaridad. **Resultados:** A lo largo de los 3 meses, fueron acompañadas 30 mujeres en cada grupo promedio de muestras de 18,9%. Se observó en el grupo de hidrogimnasia, un mejor desempeño en todos los post-test cuando fueron comparados con los resultados del propio grupo no pre-test y con el control del pre-test ($p < 0,05$). **Conclusión:** Se concluye que la prác-

1. Escola Superior de Educação Física – UPE, Rua Arnóbio Marques, 310, Santo Amaro – 50100-130 – Recife, PE.

2. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Rua Dr. Plácido Costa, 91 – 4200-450 – Porto – Portugal.

3. UPE e Instituto Materno Infantil de Pernambuco (IMIP).

Recebido em 13/9/03

2ª versão recebida em 28/11/03

Aceito em 29/11/03

Endereço para correspondência:

Rua dos Coelhoos, 300, Boa Vista
Recife, PE, Brasil
E-mail: joaoguilherme@imip.org.br

tica de la hidrogimnasia para mujeres ñasas sin ejercicios físicos regulares contribuyó para la mejora de aptitud física relacionada a la salud.

Palabras clave: Añoso. Sedentarismo. Actividad física. Hidrogimnasia. Aptitud física.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento, processo inexorável aos seres vivos, conduz a uma perda progressiva das aptidões funcionais do organismo, aumentando o risco do sedentarismo¹. Essas alterações, nos domínios biopsicossociais, põem em risco a qualidade de vida do idoso, por limitar a sua capacidade para realizar, com vigor, as suas atividades do quotidiano e colocar em maior vulnerabilidade a sua saúde².

O sedentarismo, que tende a acompanhar o envelhecimento e vem sofrendo importante pressão do avanço tecnológico ocorrido nas últimas décadas, é um importante fator de risco para as doenças crônico-degenerativas, especialmente as afecções cardiovasculares, principal causa de morte nos idosos^{3,4}. A prática de exercício físico, além de combater o sedentarismo, contribui de maneira significativa para a manutenção da aptidão física do idoso, seja na sua vertente da saúde como nas capacidades funcionais⁵. Entretanto, os exercícios físicos podem apresentar algumas limitações para os idosos, devido às modificações fisiológicas impostas com o processo de envelhecimento. A hidroginástica apresenta algumas vantagens para esse grupo populacional, com o aproveitamento das propriedades físicas da água possibilitando um melhor rendimento aos idosos, além de oferecer menores riscos⁶. Apesar desses benefícios em potencial, a prática da hidroginástica em idosos ainda é pouco estudada. Dessa forma, pretendemos avaliar os efeitos da prática da hidroginástica sobre a aptidão física funcional em mulheres idosas, sem atividade física regular.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo prospectivo, controlado, na Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco (ESEF-UPE), Recife, PE, Brasil, no período de fevereiro a maio de 2001. Foram recrutadas de duas comunidades de baixa renda, localizadas na cidade do Recife, mulheres com idade acima de 60 anos que não praticavam e nem tinham praticado, nos últimos 12 meses, nenhum tipo de programa de exercício físico regular. Foram excluídas aquelas com contra-indicação de ordem médica para a prática de exercício físico, portadoras de deficiência neuromotora, não aprovadas na avaliação médica, além das participantes que não completaram mais de 90% do programa de atividade física estipulado.

O tamanho amostral foi calculado para um poder de 80% e um erro tipo I de 5%. Admitiu-se uma variação de média de 20% entre o pré e o pós-teste “sentar e levantar”, sendo o tamanho da amostra calculado em 50 participantes. Estimando-se uma perda máxima da casuística em torno de 40%, optou-se por elevar o número da casuística para 74 participantes.

Os 74 participantes foram alocados em dois grupos distintos, de acordo com o local de residência. Ao grupo de treinamento (n = 37) foram ministradas aulas de hidroginástica, duas vezes por semana, com duração de 45 minutos, durante um período de 12 semanas. As aulas foram ministradas sempre pela manhã, numa piscina com profundidade de 1,20m, medindo 25m x 12,5m, com água na temperatura aproximada de 26 a 28°C. As aulas consistiam em quatro fases: 1 – Aquecimento (alongamento e flexibilidade, método estático, durante 5min); 2 – Exercícios aeróbicos (corridas, deslocamentos e movimentos combinados de braços e pernas, de modo intervalado, 1min para atividade e 1min para recuperação, durante 20min); 3 – Exercícios localizados (força/resistência dos membros superiores, inferiores e abdominais, utilizando a resistência da água, durante 15 minutos) 4 – Relaxamento (caminhadas lentas, por 5min).

A aptidão física foi mensurada através da bateria de testes desenvolvida por Rikli e Jones⁷, sendo avaliadas a força e resistência dos membros, flexibilidade, mobilidade física (velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico) e resistência aeróbica, respectivamente através dos testes: “levantar e sentar”, “flexão do antebraço”, “sentado e alcançar”, “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar”, “alcançar atrás das costas” e “andar seis minutos”. Todos os testes foram repetidos nas mesmas condições três meses após as aulas de hidroginástica.

Na análise, os resultados foram comparados, entre e dentro dos grupos, através da análise da variância com medidas repetidas e o teste *t* de Student para amostras pareáveis. Foi utilizado o programa de computador SPSS e foram considerados significativos os testes com o valor *p* menor do que 0,05.

O presente estudo atendeu as determinações da Declaração de Helsinque e a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Pernambuco e só foram admitidas ao estudo as participantes que deram o seu consentimento por escrito.

RESULTADOS

Das 74 participantes recrutadas inicialmente para a pesquisa que realizaram a bateria de testes no “baseline”, 14 (18,9%) não repetiram o pós-teste. No grupo estudo, sete

participantes não completaram os três meses de aulas de hidroginástica, todas por motivos de saúde: doença vascular cerebral (2), cirurgia (2), doença familiar (2) e traumatismo (1). No grupo “controle”, sete participantes não atenderam à convocação para a realização do pós-teste.

Os grupos foram comparáveis no “baseline” em relação a idade, renda familiar e anos de escolaridade, conforme apresentado na tabela 1.

Os grupos “estudo e controle” apresentaram os mesmos resultados no “teste levantar e sentar” no início da pesquisa. Três meses após observou-se melhor *performance* no grupo submetido ao treinamento de hidroginástica (tabela 2).

Em relação ao teste da “flexão do antebraço”, observou-se melhor desempenho no teste no grupo submetido às aulas de hidroginástica (tabela 3).

Na tabela 4, observamos que os resultados do teste “sentado e alcançar” também apresentaram diferença significativa após três meses de hidroginástica.

TABELA 1
Comparação entre algumas variáveis dos dois grupos estudados

Variável	Grupo da hidroginástica (média ± dp)	Grupo controle (média ± dp)	P**
Idade (anos)	78 ± 3	79 ± 5	> 0,05
IMC	27,4 ± 6,0	27,7 ± 4,4	> 0,05
Renda familiar*	1,2 ± 2	1,1 ± 2	> 0,05
Escolaridade (anos)	4,5 ± 1,3	4,8 ± 1,5	> 0,05

* Salário mínimo em reais.
** Qui-quadrado.

TABELA 2
Resultados do teste “levantar e sentar”, antes e após o treinamento de hidroginástica

Grupo	Teste do levantar e sentar*		Diferença de médias (Δ) (pós-pré)	P**
	Pré (média ± dp)	Pós (média ± dp)		
Estudo	8,7 ± 1,6	14,9 ± 1,8	6,2	< 0,001
Controle	9,4 ± 2,3	8,5 ± 1,7	-0,9	< 0,001
Diferença de médias (Δ) (estudo-controle)	0,7	-6,4		
P	0,161	< 0,001		

* Número de repetições em 30 segundos.
** t student.

TABELA 3
Resultados do teste da “flexão do antebraço” antes e após o treinamento de hidroginástica

Grupo	Teste da “flexão do antebraço”*		Diferença de médias (Δ) (pós-pré)	P**
	Pré (média ± dp)	Pós (média ± dp)		
Estudo	12,2 ± 2,5	21,6 ± 2,8	9,4	< 0,001
Controle	11,3 ± 2,8	10,5 ± 2,7	-0,8	0,135
Diferença de médias (Δ) (estudo-controle)	0,9	11,1		
p	0,176	< 0,001		

* Número de repetições em 30 segundos.
** t de Student.

TABELA 4
Resultados do teste "sentado e alcançar"
antes e após o treinamento de hidroginástica

Grupo	Teste do "sentado e alcançar"*		Diferença de médias (Δ) (pós-pré)	P**
	Pré (média \pm dp)	Pós (média \pm dp)		
Estudo	-5,6 \pm 7,5	5,2 \pm 9,2	10,8	< 0,001
Controle	-4,2 \pm 11,6	-5,0 \pm 11,3	-0,8	0,528
Diferença de médias (Δ) (estudo-controle)	1,4	-0,2		
p	0,580	< 0,001		

** Distância em centímetros para alcançar, com as mãos sobrepostas, a régua colocada com o ponto zero na altura dos dedos dos pés. Resultados negativos, aquém dos dedos dos pés e positivos, além dos dedos dos pés.
 ** t student.

TABELA 5
Resultados do teste "sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar", antes e após o treinamento de hidroginástica

Grupo	Teste do "sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar"*		Diferença de médias (Δ) (pós-pré)	P**
	Pré (média \pm dp)	Pós (média \pm dp)		
Estudo	7,3 \pm 1,5	5,8 \pm 1,0	-1,5	< 0,001
Controle	7,3 \pm 1,3	7,1 \pm 1,5	-0,2	0,401
Diferença de médias (Δ) (estudo-controle)	0	1,3		
p	0,984	< 0,001		

* Tempo em segundos.
 ** t de Student.

No teste "sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar", também os resultados do grupo "estudo" diferiram entre os testes (tabela 5).

Quanto ao teste "alcançar atrás das costas", os resultados foram superiores no grupo submetido ao treinamento com hidroginástica (tabela 6).

No teste "andar seis minutos", também os desempenhos foram melhores no grupo que recebeu aulas de hidroginástica (tabela 7).

DISCUSSÃO

Observamos em nosso estudo uma melhora significativa em todos os testes de aptidão física aplicados, após o trei-

namento com aulas de hidroginástica. Esses resultados parecem comprovar a importância da prática de exercícios físicos, aqui a hidroginástica, na manutenção e melhoria da aptidão física, de mulheres idosas que levam a vida sem exercício físico regular.

Acreditamos que a metodologia empregue confira confiabilidade aos nossos resultados, pois os dois grupos estudados eram comparáveis nas suas principais variáveis socioeconômicas e biológicas, além dos testes terem sido aplicados com a mesma técnica e os mesmos instrutores, tanto no momento inicial como três meses após.

São descritos atualmente vários testes para a mensuração da aptidão física no adulto idoso. Optamos pelo de

TABELA 6
Resultado do teste "alcançar atrás das costas"
antes e após o treinamento de hidroginástica

Grupo	Teste do "alcançar atrás das costas"*		Diferença de médias (Δ) (pós-pré)	P**
	Pré (média \pm dp)	Pós (média \pm dp)		
Estudo	-11,1 \pm 10,9	-1,1 \pm 7,6	10	< 0,001
Controle	-7,9 \pm 9,9	-8,2 \pm 9,9	-0,3	0,839
Diferença de médias (Δ) (estudo-controle)	3,2	-7,1		
p	0,249	< 0,003		

* Distância em cm de sobreposição ou a distância entre as pontas dos dedos médio.

** t de Student.

TABELA 7
Resultados do teste "andar seis minutos"
antes e após o treinamento de hidroginástica

Grupo	Teste do "andar 6 minutos"		Diferença de médias (Δ) (pós-pré)	P**
	Pré (média \pm dp)	Pós (média \pm dp)		
Estudo	419,8 \pm 72,4	513,0 \pm 83,6	93,2	< 0,001
Controle	382,0 \pm 77,8	338,0 \pm 73,6	-44	0,528
Diferença de médias (Δ) (estudo-controle)	-37,8	-175		
p	0,059	< 0,001		

* Distância percorrida em metros.

** t de Student.

Rikli e Jones⁷ por ser mais completo, prático, replicável e de baixo custo operacional. Outra vantagem é que se trata de um teste já validado⁸.

Na literatura consultada, não identificamos nenhum estudo com metodologia semelhante ao nosso e que tenha avaliado os efeitos da hidroginástica sobre a aptidão física funcional de mulheres idosas. Isso dificultou a análise comparativa de nossos resultados.

No primeiro teste aplicado, o de "sentar-levantar", procuramos verificar basicamente a força e resistência do segmento corporal inferior⁹. Nossos resultados são semelhantes aos de Frontera *et al.*¹⁰ que verificaram em idosos um ganho de força de até 227% após um treinamento durante 12 semanas. Hagber *et al.*¹¹ e Hicks *et al.*¹² também verificaram incremento na força em homens e mulheres idosas

que realizavam treinamento de força muscular de 12 a 26 semanas. Para alguns autores, esse teste apresenta um obstáculo na sua realização e interpretação dos resultados, a dor nas costas, queixa freqüente nessa população e que algumas vezes chega a inviabilizar a sua execução. Em nosso estudo, não observamos essa queixa em nenhuma das participantes.

O teste da flexão do antebraço avalia a força e resistência muscular do segmento superior do corpo. Nossos resultados foram compatíveis com as observações de McCartney *et al.*¹³ de que, apesar da diminuição da força do segmento superior corpóreo com a idade, essa alteração pode ser modificada com a prática de exercícios.

O teste de "sentar e alcançar" mede com acurácia a flexibilidade do segmento inferior do corpo (flexão dos qua-

dris e da coluna vertebral)⁹. Em nosso estudo, os pacientes submetidos ao treinamento com a hidroginástica passaram a desenvolver esse teste com maior habilidade. Hoerger e Hopkins¹⁴, em estudo controlado com mulheres de 55 a 77 anos de idade, também constataram melhora na pontuação desse teste, após um programa de alongamento, caminhada e movimento de dança durante 12 semanas. É provável que a flexibilidade, trabalhada de forma adequada nos exercícios aquáticos, justifiquem esses achados.

O teste “alcançar atrás das costas” procura avaliar a movimentação geral do ombro: adução, abdução, rotação interna e externa. Em nossos resultados, também esse teste apresentou mudanças significativas após o período de três meses de treinamento com hidroginástica. Hubley-Kozey *et al.*¹⁵ observaram melhoras significativas na amplitude de movimento de várias articulações (pescoço, ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo) em indivíduos idosos que participaram de um programa de exercícios regulares. Como o processo de deterioração osteoarticular acelera-se a partir dos 65 anos, um pequeno aumento na amplitude de movimento advindo com um trabalho de treinamento físico pode representar um ganho importante na qualidade de vida dessas pessoas¹⁶.

O teste “sentado caminhar 2,44m e voltar a sentar” avalia mobilidade, velocidade e equilíbrio dinâmico. Nossos resultados também demonstraram um efeito positivo das aulas de hidroginástica sobre o desempenho das participantes nesse teste. Lord e Castell¹⁷ relataram melhora do equilíbrio em idosos após a prática de exercícios físicos regulares durante 10 semanas. Topp *et al.*¹⁸ observaram tendência para melhora do equilíbrio, embora sem ser significativa do ponto de vista estatístico, nos idosos submetidos a um treinamento de força durante 12 semanas. Hoerger e Hopkins¹⁴ observaram aumento de 12% da mobilidade dos idosos, no final de um programa de exercício físico de 12 semanas de duração.

O teste do “caminhar durante 6 minutos” mede a resistência aeróbica, importante capacidade para que as pessoas consigam realizar tarefas cotidianas como andar, fazer compras ou atividades recreativas. Esse teste vinha sendo usado com sucesso para avaliar a resistência física de pacientes portadores de várias condições clínicas; entretanto, só recentemente foi validado para uso em pessoas idosas saudáveis¹⁹. Observamos, em nosso estudo, importante aumento da resistência aeróbica no grupo das participantes da hidroginástica. O exercício físico aumenta a potência aeróbica entre 10 a 40%, especialmente pelo incremento da diferença arteriovenosa de oxigênio, volume sistólico, débito cardíaco, volume plasmático e sanguíneo²⁰.

Apesar de termos realizado o treinamento físico em um período de tempo relativamente curto, três meses, obser-

vamos expressivos resultados. Segundo Spirduso², a melhora da quantidade de força ocorre relativamente rápida, num tempo médio de dois meses, dados corroborados por Frontera *et al.*¹⁰. Alguns autores admitem que o ganho de força nos idosos ocorra de forma mais intensa do que nas pessoas mais jovens². Justificam que as pessoas mais idosas, habitualmente, iniciam um programa de exercícios em condições físicas mais precárias do que aqueles mais jovens, o que proporcionaria ganhos relativos maiores. Para Matsudo²¹, entretanto, os efeitos dos programas de treinamento em idosos sobre o fortalecimento da musculatura são rapidamente perdidos com a suspensão dessa atividade com perda de 32% na força dentro de quatro semanas após a suspensão do treinamento. Dessa forma, é recomendada a manutenção desses programas para que esses resultados benéficos sejam duradouros. Em nosso estudo, recomendamos a todas, incluindo o grupo controle, a participação contínua e regular em programas de exercícios físicos, especialmente a hidroginástica.

A queda da aptidão física com o envelhecimento é um fato inexorável, que se inicia de maneira gradativa, ao redor da quinta década de vida. Entretanto, vários outros estudos, como o nosso, apontam para os benefícios dos programas de exercícios físicos para idosos, como medida profilática importante no sentido de preservar e retardar ao máximo os efeitos do envelhecimento sobre a aptidão física^{21,22}. Além da melhora na aptidão física, a atividade física também contribui para a redução das taxas de morbimortalidade nos idosos^{23,24}.

CONCLUSÕES

Programas de hidroginástica, corroboram para a melhora e manutenção da aptidão física nos idosos. Entretanto, há necessidade de um número maior de estudos, que avaliem os efeitos aqui abordados e outros, da hidroginástica sobre a aptidão física dos idosos.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Kallinen M, Markku A. Aging, physical activity and sports injury. An overview of common sports injuries in the elderly. *Sports Med* 1995;20: 41-52.
2. Spirduso W. Physical dimension of aging. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1995.
3. Kalache A, Coombes Y. Population aging and care of the elderly in Latin America and the Caribbean. *Rev Clin Gerontol* 1995;5:347-55.
4. Pate R, Pratt M, Blair SN, Haskell W, Macera CA, Bouchard C, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995;273:402-7.

5. Vuori I. Exercise and physical health musculoskeletal health and functional capabilities. *Res Q Exerc Sport* 1995;66:276-85.
6. Sheldahl LM, Tristani FE, Clifford PS, Kalbfleisch JH, Smite G, Hughes CV. Effect of head out a water immersion on response to exercise training. *J Appl Physiol* 1986;60:1878-81.
7. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Activity* 1999;7:129-61.
8. Rikli RE, Jones CJ. Reliability, validity, and methodological issues in assessing physical activity in older adults. *Res Q Exerc Sport* 2000;71:S89-96.
9. Jones CJ, Rikli RE, Max J, Npffal G. The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. *Res Q Exerc Sport* 1998; 69:338-43.
10. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Evans WJ. Strength training and determinants of VO₂ max in older man. *J Appl Physiol* 1990;68:329-33.
11. Hagber JM. Cardiovascular response of 70 to 79 – year old men and women to exercise training. *J Appl Physiol* 1989;66:2589-94.
12. Hicks AL, Cupido CM, Martin A, Dent A. Twitch potentiation during fatiguing exercise in the elderly: the effects of training. *Eur J Appl Physiol* 1991;63:278-81.
13. McCartney N, McKelvie RS, Martin J, Sale DG, MacDougall JD. Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. *J Appl Physiol* 1993;74:1051-60.
14. Hoerger WK, Hopkins DR. A comparison of sit and the modified sit and reach in the measurement of flexibility in woman. *Res Q Exer Sport* 1992;63:191-5.
15. Hubley-Kozey CL, Wall JC, Hogan DB. Effects of a general exercise program on passive hip, knee, and ankle range of motion of older women. *Top Geriatr Rehabil* 1995;10:33-44.
16. Shepard RJ. Aging, physical activity, and health. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1997.
17. Lord SR, Castell S. Physical activity program for older persons: effect on balance, strength, neuromuscular control, and reaction time. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:648-52.
18. Topp R, Mikesky A, Wigglesworth J, Holt W Jr, Edwards JE. The effect of a 12-week dynamic resistance strength training program on gait velocity and balance of older adults. *Gerontologist* 1993;33:501-6.
19. Rikli RE, Jones CJ. The reliability and validity of a 6- minute walk test as a measure of physical endurance in older adults. *J Aging Phys Activity* 1998; 6:363-75.
20. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. *Rev Bras Atividade Física e Saúde* 2000;5:60-76.
21. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Atividade Física e Saúde* 2000;8:21-32.
22. Zenker TK. Physical fitness in the elderly. *Rehabilitation* 1996;35:233-6.
23. Bravo G, Gauthier P, Roy PM, Payette H, Gaulin P, Harvey M, et al. Impact of a 12-month exercise program on the physical and psychological health of osteopenic women. *J Am Geriat Soc* 1996;44:756-64.
24. Schwartz K. Physical fitness and mortality. *J Fam Pract* 1995;41:295-6.