
EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO EM INDIVÍDUOS SENESCENTES E O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

Static and dynamic balance in older people and the body mass index

José Rubens Rebelatto¹, Alessandra Paiva de Castro²,
Fernando Koiti Sako³, Thaís Rabiatti Aurichio⁴

¹ Pós-Doutorado em Geriatria, Universidade de Salamanca, USAL, Espanha. Universidade Federal de São Carlos - São Carlos, SP - Brasil, e-mail: rubens@ufscar.br

² Mestrado em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. Vitória, ES - Brasil, e-mail: alessandrapaiva2@yahoo.com.br

³ Graduando em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. São Carlos, SP - Brasil, e-mail: fe_koiti@hotmail.com

⁴ Graduanda em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. São Carlos, SP - Brasil, e-mail: thaisrabiatti@yahoo.com.br

Resumo

O estudo objetivou analisar o equilíbrio estático e o dinâmico em indivíduos senescentes e verificar sua associação com a idade e com o Índice de Massa Corporal (IMC). Foram avaliadas 303 mulheres (62,97 ± 7,59 anos) e 51 homens (65,69 ± 7,49 anos) por meio do teste de Apoio Unipodal, teste de Velocidade Máxima ao Andar e cálculo do IMC. As mulheres mais velhas, com maior IMC e com pior desempenho no teste de equilíbrio dinâmico tiveram pior desempenho no teste de equilíbrio estático. Houve fraca correlação entre o tempo gasto no Teste de Velocidade Máxima ao Andar, IMC e idade. Homens com mais idade e pior desempenho no equilíbrio dinâmico também tiveram pior desempenho no equilíbrio estático e houve moderada correlação entre idade e equilíbrio dinâmico.

Palavras-chave: Envelhecimento; Equilíbrio musculoesquelético; Obesidade.

Abstract

This study aimed to investigate the static and dynamic balance in older people and its association with age and Body Mass Index (BMI). It was evaluated 303 women (62.79 ± 7.59 years old) and 51 men (65.69 ± 7.49 years old) regarding their performance in One Leg Stance, Maximum Walking Speed Test and their BMI. Women with higher age, higher BMI and worse performance in dynamic balance test had worse performance in static balance test. There was poor correlation among spent time in the Maximum Walking Speed test, BMI and age. Men with higher age and worse performance in dynamic balance test had also worse performance in static balance test, and there was moderate correlation between age and dynamic balance.

Keywords: Aging; Musculoskeletal equilibrium; Obesity.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento mundial, já iniciado em países desenvolvidos, segue uma tendência de se tornar mais evidente em países em desenvolvimento como o Brasil. Atualmente são mais de 14,5 milhões de idosos residentes no Brasil e, no ano de 2020, estima-se que serão mais de 1,2 bilhões de indivíduos com mais de 60 anos no mundo todo, sendo que no Brasil eles ocuparão 15% do número total de habitantes (1, 2).

Esse aumento no número de idosos acarreta maior incidência de doenças relacionadas ao envelhecimento, dentre as quais se destacam as doenças crônico-degenerativas (3). Este grupo de indivíduos tende a apresentar múltiplas comorbidades que potencializam grandes síndromes geriátricas como quedas, iatrogenia, imobilismo e demência que acabam por torná-los dependentes, incapazes e frágeis, promovendo a institucionalização e até a morte (4).

As quedas são tratadas como fator de grande relevância epidemiológica, social e econômica em todo o mundo, pois é o tipo mais comum de acidente entre os idosos. As suas complicações lideram as causas de mortes em pessoas acima de 65 anos e promove deficiência física, psicológica e social, pois leva à dependência e à redução das atividades diárias e da confiança, alterando o estilo de vida desses idosos (3, 5, 6).

As quedas envolvem diversos fatores, intrínsecos e extrínsecos, como doenças neurológicas, hipotensão postural, iluminação inadequada e pisos escorregadios, mas a principal causa desse tipo de acidente é o déficit de equilíbrio corporal (6).

O equilíbrio corporal é um processo complexo envolvendo recepção e integração de estímulos sensoriais, o planejamento e a execução de movimentos para controlar o centro de gravidade sobre a base de suporte, sendo realizado pelo sistema de controle postural, que integra informações do sistema vestibular, dos receptores visuais e do sistema somatosensorial (7, 8). O sistema sensorial fornece o posicionamento dos segmentos corporais em relação ao ambiente e a outros segmentos, enquanto o sistema motor ativa, correta e adequadamente, os músculos para realização do movimento e o sistema nervoso central conecta as informações advindas do sistema sensorial para enviar impulsos nervosos aos músculos (9).

Com a senescência, este sistema fica deficitário, podendo eliminar diversas etapas do controle postural, diminuindo a capacidade compensatória do sistema, levando a um aumento da instabilidade (3). Como o equilíbrio depende de *inputs* sensoriais múltiplos, qualquer falha em um dos sistemas envolvidos pode causar desequilíbrio postural e, conseqüentemente, quedas. Este, provavelmente, é um dos mecanismos responsáveis pelo aumento da incidência de queda em idosos, podendo haver um declínio na capacidade de detectar e controlar a oscilação para frente e para trás do corpo (8). Há também a hipótese de que há um longo período de latência na resposta de músculos periféricos, interrupção das respostas de organização temporal dos músculos posturais e coativação agonista/antagonista de longa duração que podem afetar o equilíbrio corporal (6).

O equilíbrio postural atua continuamente durante as mudanças de situação, ou seja, na situação de um indivíduo estático, o controle corporal atua de uma determinada maneira e em situação dinâmica atua de outro modo (5). No equilíbrio estático, a base de suporte se mantém fixa enquanto o centro de massa corporal se movimenta. Neste caso, o senso de equilíbrio deve manter o centro de massa corpórea dentro da base de suporte (10). Segundo Stel (11), há uma relação entre o déficit de equilíbrio estático e o número de quedas sofridas, então, quanto menor a capacidade de se manter em equilíbrio parado, maior a probabilidade de sofrer uma queda. Em uma situação de equilíbrio dinâmico, tanto o centro de massa quanto a base de suporte se movimentam e o centro de massa jamais se alinha à base de suporte durante a fase de apoio unipodal do movimento (10).

A deficiência de equilíbrio em movimento na terceira idade foi observada nos estudos de Bohannon et al. (12) e Bohannon (13) que verificaram que a média da velocidade máxima do andar de pessoas com, aproximadamente, 30 anos é de 2,3 m/s para mulheres e 2,5 m/s para homens, já entre pessoas com 60 e 70 anos, estas médias caem para 1,7 m/s e 2,0 m/s para mulheres e homens, respectivamente.

Outros fatores importantes também influenciam o equilíbrio corporal. Segundo Vandervoort (14), a mobilidade do tornozelo influencia o equilíbrio, isto é, quanto maior a movimentação do tornozelo maior a capacidade do indivíduo se manter em equilíbrio. De acordo com estudo de Schlicht et al. (15), a força muscular também afeta o equilíbrio, sendo que indivíduos com maior força muscular

possuem menor risco de quedas. Bramell-Risberg et al. (16) indicam que a demência diminui a velocidade de realização de tarefas, diminuindo a capacidade de equilibrar-se durante uma tarefa de alta velocidade. Gribble e Hertel (17) concluíram que pacientes fatigados apresentam menor capacidade de equilíbrio em apoio unipodal, pois a musculatura não suporta adequadamente o peso corporal do indivíduo. E segundo Richardson et al. (18), neuropatias periféricas contribuem para as quedas em pacientes idosos. Além desses fatores, o Índice de Massa Corporal (IMC) também pode comprometer o equilíbrio corporal, já que a obesidade compromete a mobilidade (19) e as funções físicas (20).

O conhecimento dos fatores que geram os déficits de equilíbrio é fundamental para diminuir os riscos predisponentes de quedas em idosos, bem como a gravidade de suas sequelas. Em virtude disto, o estudo objetivou investigar o desempenho de pessoas mais velhas no equilíbrio estático e no dinâmico e a associação destes com a idade e o IMC.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram voluntários deste estudo 303 mulheres com média de idade de 62,97 ($\pm 7,59$) anos e 51 homens com idade média de 65,69 ($\pm 7,49$) anos, todos pré-inscritos no Programa de Revitalização de Adultos mantido pela Universidade Federal de São Carlos e Prefeitura Municipal de São Carlos. Os voluntários ainda não haviam iniciado as atividades físicas do Programa quando foram avaliados. Eles receberam informações e esclarecimentos sobre o estudo e, os que aceitaram participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram mensuradas as seguintes variáveis físicas: massa corporal, estatura, equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico.

Na mensuração da massa corporal e da estatura foi utilizada uma balança com estadiômetro, da marca Filizola, calibrada antes da avaliação. O indivíduo foi orientado a subir na balança e permanecer imóvel e em posição ereta enquanto eram tomadas as medidas de massa e estatura.

Para avaliar o equilíbrio foram utilizados dois testes, sendo que para o equilíbrio estático foi empregado o teste de Apoio Unipodal (21) e para o equilíbrio dinâmico o Teste de Velocidade Máxima de Andar (22). No Teste de Apoio Unipodal, foi demarcado um ponto em um quadro, a, aproximadamente, 2 metros de distância do voluntário e na altura de seus olhos. Foi solicitado que ele olhasse para esse ponto, colocasse as mãos na cintura e que elevasse uma das pernas (escolhida pelo próprio voluntário) flexionando o joelho. O tempo foi marcado com um cronômetro, até chegar a um máximo de trinta segundos ou até que o indivíduo se desequilibrasse. O teste foi repetido com a perna oposta a elevada inicialmente, e executado três vezes em cada perna, alternadamente, obtendo-se a média dos tempos cronometrados.

No equilíbrio dinâmico, foi demarcado no solo, com uma fita adesiva, um corredor de 3,33 metros de comprimento e de 33,3 centímetros de largura. Foi solicitado ao indivíduo que ficasse em pé, com as pernas unidas, pouco antes do início do corredor e quando lhe foi dado o comando verbal, ele percorreu andando, com a maior velocidade possível, porém sem correr, o percurso demarcado. O teste foi realizado três vezes e o cronômetro era acionado quando o pé do avaliado ultrapassava a linha de início. A partir dos tempos cronometrados, obteve-se a média para avaliação.

A análise dos dados foi feita por meio de Análise de Variâncias (ANOVA) de fator único, seguido do Teste de Tukey como *post hoc*, e por meio de Correlação de Pearson.

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de São Carlos (parecer n.º 104/4), estando de acordo com os princípios de ética referidos na Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

A amostra feminina apresentou média de IMC de 27,53 ($\pm 4,45$) kg/m² e a amostra masculina de 27,94 ($\pm 4,20$) kg/m². No teste de Velocidade Máxima ao Andar, as mulheres completaram o percurso em 2,23 ($\pm 0,47$) segundos em média e os homens em 2,02 ($\pm 0,45$) segundos. No teste de Apoio

Unipodal, 162 mulheres (53,5%) e 35 homens (68,6%) não conseguiram realizar o teste com nenhum dos membros inferiores por 30 segundos, 80 mulheres (26,4%) e 9 homens (17,6%) conseguiram realizar o teste apenas com um dos membros inferiores e 61 mulheres (20,1%) e 7 homens (13,7%) conseguiram realizar o teste bilateralmente (permanecendo 30 segundos).

A ANOVA e o teste de Tukey revelaram diferenças entre pessoas com diferentes desempenhos no teste de Apoio Unipodal com relação às variáveis: idade, IMC e Velocidade Máxima ao Andar (Tabelas 1 e 2).

TABELA 1 - ANOVA e teste de Tukey entre desempenhos no teste de Apoio Unipodal do grupo feminino, em relação às variáveis estudadas

Mulheres Médias e desvios-padrão				
Variáveis	Não conseguiram manter Apoio Unipodal (n = 162)	Conseguiram apenas com um dos MMII (n = 80)	Conseguiram com os dois MMII (n = 61)	Valor de p
Idade (anos)	65,79 ($\pm 7,52$)* ^λ	60,37 ($\pm 6,61$)*	58,88 ($\pm 5,74$) ^λ	<0,001
IMC (kg/m ²)	28,33 ($\pm 4,68$)*	27,07 ($\pm 4,28$)	26,00 ($\pm 3,53$)*	0,001
VMA (seg.)	2,33 ($\pm 0,53$)* ^λ	2,15 ($\pm 0,33$)*	2,05 ($\pm 0,36$) ^λ	<0,001

MMII – membros inferiores; IMC – Índice de Massa Corporal; VMA – Velocidade Máxima ao Andar.

*^λ: médias com símbolos iguais são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey.

TABELA 2 - ANOVA e teste de Tukey entre desempenhos no teste de Apoio Unipodal do grupo masculino, em relação às variáveis estudadas

Homens Médias e desvios-padrão				
Variáveis	Não conseguiram manter Apoio Unipodal (n = 35)	Conseguiram apenas com um dos MMII (n = 9)	Conseguiram com os dois MMII (n = 7)	Valor de p
Idade (anos)	68,28 ($\pm 6,74$)* ^λ	61,00 ($\pm 4,66$)*	58,71 ($\pm 7,18$) ^λ	<0,001
IMC (kg/m ²)	28,23 ($\pm 4,75$)*	27,03 ($\pm 2,72$)	27,65 ($\pm 2,60$)*	0,738
VMA (seg.)	2,16 ($\pm 0,43$)* ^λ	1,72 ($\pm 0,36$)*	1,67 ($\pm 0,22$) ^λ	<0,002

MMII – membros inferiores; IMC – Índice de Massa Corporal; VMA – Velocidade Máxima ao Andar.

*^λ: médias com símbolos iguais são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey.

As mulheres que não foram capazes de manter nenhum dos membros inferiores elevados por mais de 30 segundos tiveram médias de idade, de IMC e de tempo gasto no teste de Velocidade Máxima ao Andar, significativamente, maiores. Porém, entre o grupo de mulheres que conseguiram manter apenas uma perna elevada por 30 segundos e o grupo de mulheres que conseguiram manter as duas pernas, não houve diferença significativa quanto a nenhuma das variáveis.

No grupo masculino, os que não conseguiram manter Apoio Unipodal com nenhum dos membros inferiores tiveram idade e tempo gasto no teste de Velocidade Máxima ao Andar, significativamente, maiores. Assim como no grupo feminino, não houve diferenças entre os que conseguiram manter apenas uma perna elevada por 30 segundos e os que conseguiram realizar o teste bilateralmente.

A Correlação de Pearson foi aplicada para averiguar associações entre o teste de Velocidade Máxima ao Andar e as outras variáveis estudadas. Houve associação positiva e de baixa intensidade com as variáveis idade e IMC no grupo feminino e associação média e positiva com a variável idade no grupo masculino (Tabela 3).

TABELA 3 - Correlação de Pearson entre os valores do teste de velocidade máxima ao andar e outras variáveis estudadas nos grupos feminino e maculino

Variáveis	Mulheres		Homens	
	Coefficiente de correlação	Valor de p	Coefficiente de correlação	Valor de p
Idade	0,27	<0,001	0,42	0,002
IMC	0,22	<0,001	0,01	0,899

IMC – Índice de Massa Corporal.

DISCUSSÃO

Indivíduos com mais idade obtiveram baixo desempenho no teste de equilíbrio estático e houve uma associação entre o aumento da idade e a perda de equilíbrio dinâmico, resultados que estão de acordo com os achados de outros estudos (3, 23, 24, 25, 26). A perda de equilíbrio nos idosos pode ser explicada pelo próprio processo de senescência, que é caracterizada pelo declínio da função vestibular e sensorial, perda de massa muscular e, conseqüentemente, da força de contração, redução da velocidade de reação devido à diminuição da excitabilidade das células e aumento da rigidez articular devido à perda de elasticidade do tecido conjuntivo (27).

No grupo feminino, o valor elevado de IMC esteve associado a um pior desempenho nos testes de Apoio Unipodal e Velocidade Máxima ao Andar, sendo tais associações verificadas também por Apovian et al. (20), que utilizaram em seu estudo o teste de Apoio Unipodal, e por Stenholm et al. (28), que utilizaram o teste de Velocidade Máxima ao Andar. Contrariando estes resultados, Era et al. (29) verificaram associação entre bom desempenho nos testes de equilíbrio estático e dinâmico em idosas com alto IMC. De uma maneira geral, a obesidade compromete alguns aspectos da função em idosas e está relacionada com fatores de instabilidade, diminuição da qualidade de vida e limitações funcionais (20,30). A obesidade, quando associada ao sedentarismo, parece acentuar os déficits de equilíbrio. Matsudo et al. (22) em um estudo longitudinal feito com idosas participantes de um programa de atividade física regular, observaram uma estabilização dos valores do teste de equilíbrio estático e uma evolução no teste de Velocidade Máxima ao Andar, sendo tais resultados dependentes da força muscular de membros inferiores.

Mesmo apresentando IMC semelhante ao das mulheres, entre os homens não houve associação entre obesidade e os desempenhos nos testes de equilíbrio dinâmico e estático. Talvez, neste grupo, o IMC não cause interferência nas estratégias de equilíbrio corporal ou os testes usados não foram capazes de evidenciá-la.

Os participantes que tiveram pior desempenho no teste de Apoio Unipodal gastaram também mais tempo para finalizar o percurso no teste de Velocidade Máxima ao Andar. Poucos estudos investigaram a relação entre equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico. Frändin et al. (31) estudaram o desempenho no equilíbrio dinâmico e estático de 98 mulheres, de 75 anos de idade. Eles encontraram correlação entre a velocidade de oscilação medida em uma plataforma de força com os testes de equilíbrio Apoio Unipodal e andar em “oito”, mas não compararam os dois testes entre si. Em um estudo com jogadores de futebol profissionais foi verificado que a performance no teste de equilíbrio estático apresentou fraca correlação com a performance no teste de equilíbrio dinâmico, ambos realizados sobre uma plataforma de força (32). Há necessidade de novos estudos que averiguem a existência dessa possível associação e verifiquem se o treino de equilíbrio na postura estática promove melhora no equilíbrio dinâmico e vice-versa.

É importante ressaltar que vários estudos apontam para uma relação entre equilíbrio e o número de quedas (8, 33) e, além disso, as alterações de equilíbrio nos idosos provocam o medo de cair, o que diminui a participação destes indivíduos em tarefas domésticas e atividades sociais. Tal fato acarreta em decréscimo da força muscular, causando cansaço e diminuição da velocidade para a realização das atividades. Essas dificuldades fazem com que o idoso passe mais tempo sentado ou em repouso, gerando um ciclo vicioso que aumenta o risco de incapacidade funcional nestes indivíduos (22).

A partir dos resultados obtidos, é possível concluir que no grupo feminino, mais idade e maior IMC estiveram associados a déficits de equilíbrio estático e dinâmico, enquanto no grupo masculino, apenas a idade elevada mostrou correlação com o equilíbrio.

REFERÊNCIAS

1. Gazzola JM, Ganança FF, Perracini MR, Aratani MC, Dorigueto RS, Gomes CMC. O envelhecimento e o sistema vestibular. *Fisioter Mov.* 2005;18(3):39-48.
2. Magnoni D, Castilho AC. Nutrição e o processo de envelhecimento. [Internet]. 2007 [Acesso em nov 29]. Available from: URL: www.nutricaoclinica.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=96&Itemid=50.
3. Maciel ACC, Guerra RO. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. *Rev Bras Ci Mov.* 2005;3(1):37-44.
4. Gazzola JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006;72(5):683-90.
5. Hobeika CP. Equilibrium and balance in the elderly. *Ear Nose Throat J.* 1999;78(8):558-566.
6. Silsupadol P, Siu K, Shumway-Cook A, Woollacott MH. Training of balance under single and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *Phys Ther.* 2006;86(2):269-281.
7. Allison L, Fuller K. Equilíbrio e distúrbios vestibulares. In: Umphred DA. *Reabilitação Neurológica.* 4ª ed. Barueri: Manole; 2004. p. 651.
8. Aikawa AC, Bracciali LMP, Padula RS. Efeito das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados. *Rev Cienc Med.* 2006;15(3):189-196.
9. Freitas SMSF, Duarte M. Métodos de análise do controle postural. [Internet]. 2007 [Acesso em dez. 16]. Available from: URL: lob.incubadora.fapesp.br/portal/p/nec05.pdf.
10. Woollacott MH, Tang P. balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Phys Ther.* 1997;77(6):646-660.
11. Stel VS, Smit JH, Pluijm SM, Lips P. Balance and mobility performance as treatable risk factors for recurrent falling in older persons. *J Clin Epidemiol.* 2003;56(7):659-668.
12. Bohannon RW, Andrews AW, Thomas MW. Walking speed: reference values and correlates for older adults. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996;24(2):86-90.
13. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing.* 1997;26(1):15-19.
14. Vandervoort AA. Ankle mobility and postural stability. *Physiother Theory Pract.* 1999;15(2):91-103.
15. Schlicht J, Camaione DN, Owen SV. Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(5):M281-286.
16. Bramell-Risberg E, Jarnlo GB, Minthon L, Elmstahl S. Lower gait speed in older women with dementia compared with controls. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2005;20(5):298-305.

17. Gribble PA, Hertel J. Effect of Hip and Ankle Muscle Fatigue on Unipedal Postural Control. *Journal of Electromyogr Kinesiol.* 2004;14(6):641-646.
18. Richardson JK, Ashton-Miller JA, Lee SG, Jacobs K. Moderate peripheral neuropathy impairs weight transfer and unipedal balance in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(11):1152-1156.
19. Launer LJ, Harris T, Rumper C, Madans J. body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women. *JAMA.* 1994;271:1093-1098.
20. Apovian CM, Frey CM, Wood GC, Rogers JZ, Still CD, Jensen GL. Body mass index and physical function in older women. *Obes Res.* 2002;10(8):740-747.
21. Bohannon RW. One-legged balance test times. *Percept Mot Skills.* 1994;78(3 Pt 1):801.
22. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL, Araujo TL. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres ativas de acordo com a idade cronológica. *Rev Bras Med Esporte.* 2003;9(6):365-376.
23. Baloh RW, Fife TD, Zwerling L, Socotch T, Jacobson K, Bell T et al. Comparison of static and dynamic posturography in young and older normal people. *J Am Geriatr Soc.* 1994;42(4):405-412.
24. Perrin PP, Jeandel C, Perrin CA, Béné MC. Influence of visual control, conduction, and central integration on static and dynamic balance in healthy older adults. *Gerontology.* 1997;43(4):223-231.
25. Menz HB, Lord SR, Fitzpatrick RC. Age-related differences in walking stability. *Age Ageing.* 2003;32(2):137-142.
26. Amiridis IG, Hatzitaki V, Arabatzi F. Age-induced modifications of static postural control in humans. *Neurosci Lett.* 2003;350(3):137-140.
27. Vandervoort AA. Alterações biológicas e fisiológicas. In: Pickles B, Compton A, Cott C, Simpson J, Vandervoort AA. *Fisioterapia na terceira idade.* São Paulo: Santos; 2000. p. 382-398.
28. Stenholm S, Rantanen T, Alanen E, Reunanen A, Sainio P, Koskinen S. Obesity history as a predictor of walking limitation at old age. *Obesity.* 2007;15(4):929-38.
29. Era P, Schroll M, Ytting H, Gause-Nilsson I, Heikkinen E, Steen B. Postural balance and its sensory-motor correlates in 75-year-old men and women: a cross-national comparative study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1996;51(2):M53-M63.
30. Davison KK, Ford ES, Cogswell ME, Dietz WH. Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(11):1802-1809.
31. Frändin K, Sonn U, Svantesson U, Grimby G. Functional balance tests in 76-year-olds in relation to performance, activities of daily living and platform tests. *Scand J Rehabil Med.* 1995;27(4):231-241.
32. Hrysomallis C, Mclaughlin P, Goodman C. Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian footballers. *J Sci Med Sport.* 2006;9(4):288 -291.
33. Baraúna MA, Barbosa SEM, Canto RST, Silva RAV, Silva CDC, Baraúna KMP. Estudo do equilíbrio estático de idosos e sua correlação com quedas. *Fisioter Brasil.* 2004;5(2):136-141.

Recebido: 22/02/2008

Received: 02/22/2008

Aprovado: 19/06/2008

Approved: 06/19/2008