

## Equilíbrio e mobilidade funcional em indivíduos independentes para o autocuidado de diferentes faixas etárias

*Balance and functional mobility in healthy individuals of different age groups*

Fábio Marcon Alfieri  
Camila Rodrigues da Silva  
Camila Cunha de Alcântara  
Karina Iezzi da Silva Santos  
Fladiana Cris Melo

**RESUMO:** O equilíbrio postural que permite aos indivíduos realizarem as mais variadas tarefas cotidianas pode declinar com o passar dos anos. O objetivo deste trabalho foi verificar e comparar o equilíbrio postural de indivíduos de diferentes faixas etárias. Foram avaliados 211 indivíduos independentes para o autocuidado, inativos, com composição corporal semelhante, divididos em diferentes grupos etários: 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, 60 a 69 anos. Os voluntários foram submetidos aos testes: *Timed Up and Go (TUG)*, apoio unipodal com os olhos abertos e com os olhos fechados, e bateria de testes de Guralnik. Para comparação dos resultados dos grupos foi usada a análise de variância (ANOVA), sendo o nível de significância de 5% adotado. Os dados foram analisados no programa *GraphPad InStat (DATAASET1.ISD)*. Os valores médios das variáveis de desempenho motor nas diferentes faixas etárias pioraram com o aumento da faixa etária. Os piores resultados foram apresentados pelos indivíduos pertencentes ao grupo dos que possuíam 60-69 anos, porém, em relação aos resultados dos indivíduos com idade entre 20-29. Entretanto, o declínio em relação a esta faixa etária, já é perceptível após a terceira década de vida, sobretudo no teste de apoio unipodal com olhos fechados. Concluímos que o equilíbrio postural vai diminuindo conforme vai aumentando a faixa etária.

**Palavras-chave:** Equilíbrio postural; Envelhecimento.

**ABSTRACT:** *The postural balance that allows individuals to perform the most varied everyday tasks can decline over the years. The objective of this study was to evaluate and compare the postural balance of individuals of different age groups. We evaluated 211 unrelated individuals for healthy, inactive self-care, with similar body composition, of different age groups divided into equal groups divided in age group: 20-29, 30-39, 40-49, 50-59 60 to 69 years. The volunteers were subjected to the tests: Timed Up and Go (TUG), one foot with eyes open and eyes closed, and battery Guralnik tests. To compare the results between groups was used analysis of variance (ANOVA) and the significance level of 5% was adopted. Data were analyzed in the program GraphPad Stat (DATAASET1.ISD). The average values of motor performance variables in different age groups worsened with increasing age. The worst results were presented by individuals belonging to the group of those with 60-69 years, however, regarding the results of individuals aged 20-29. However, the decline from this age group is already noticeable after the third decade of life, especially on one foot test with eyes closed. We conclude that postural balance will decrease as the age group increases.*

**Keywords:** *Postural Balance; Aging.*

## **Introdução**

O desenvolvimento orgânico nos seres humanos alcança sua plenitude por volta da segunda década de vida, seguido de uma relativa estabilidade por aproximadamente uma década, e começa a declinar ao final da terceira década de vida. Com a senescência, ocorrem mudanças tanto funcionais quanto estruturais no corpo humano, fazendo com que a vitalidade fique diminuída, devido às alterações fisiológicas (Neto, & Eurico, 2000; Ruwer, Rossi, & Simon, 2005).

Uma destas mudanças ocorre nos mecanismos responsáveis pelo controle do equilíbrio postural. Este possui a função de manter o centro de gravidade dentro de uma base de suporte que gere maior estabilidade nos segmentos corporais durante situações estáticas e dinâmicas, sendo fundamental para o funcionamento das atividades diárias (Amiridis, Hatzitaki, & Arabatzi, 2003).

Como esta função é complexa, estruturas como as dos sistemas visual, vestibular, somatossensorial e músculoesquelético estão envolvidas e desempenham função de fornecer informações sobre a posição e a trajetória do corpo no espaço ao sistema nervoso central a fim de haver um processamento destas informações para ativação muscular adequada para correção e/ou manutenção do equilíbrio postural (Teasdale, & Simoneau, 2001; Amiridis, Hatzitaki, & Arabatzi, 2003; Alfieri, & Moraes, 2008).

No entanto, devido às alterações que acontecem no envelhecimento como: diminuição da excitabilidade vestibular, diminuição da percepção visual, diminuição da propriocepção, além da perda de força e massa muscular, o equilíbrio postural pode ir diminuindo com o passar dos anos (Hobeika, 1999; Amiridis, Hatzitaki, & Arabatzi, 2003). Isto é exemplificado pelo fato de que indivíduos após os 50 anos já começam a apresentar problemas com equilíbrio, apresentando uma oscilação corporal maior em relação aos mais jovens (Teasdale, & Simoneau, 2001; Amiridis, Hatzitaki, & Arabatzi, 2003). Há ainda o relato de que cerca de 65% dos indivíduos com mais de 60 anos frequentemente sentem alguma sensação de tontura ou perda de equilíbrio e que todos os indivíduos nesta faixa etária apresentam algum tipo de desequilíbrio (Hobeika, 1999). Um componente do equilíbrio postural é a capacidade de manter equilíbrio em atividades dinâmicas, e um meio de se avaliar esta capacidade é a avaliação da mobilidade, que consiste na capacidade de deslocamento do indivíduo pelo ambiente, e que exerce importante papel nas atividades de vida diária e manutenção da independência (Imms, & Edholm, 1981; Macknight, & Rockwood, 1995). Esta mobilidade também pode estar prejudicada com o processo de envelhecimento. E esta diminuição por sua vez pode estar relacionada com dificuldades de realização das atividades de vida diária e predisposição a quedas.

Saber em qual faixa etária os indivíduos começam a apresentar diminuição do equilíbrio postural quer seja ele estático ou dinâmico pode ajudar no melhor direcionamento quanto à adoção de medidas de prevenção, como os exercícios que são fator importante no que diz respeito a esta capacidade física.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo verificar e comparar a o equilíbrio postural por meio do equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos de diferentes faixas etárias.

## **Procedimentos Metodológicos**

Foi realizado um estudo transversal que avaliou o equilíbrio postural por meio da avaliação do equilíbrio estático e mobilidade funcional em indivíduos independentes para o autocuidado de diferentes faixas etárias. Participaram desta pesquisa aqueles que deram por escrito sua autorização no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em cumprimento às exigências da Resolução n.º 466/12 do Conselho nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP) com o processo n.º 011/2008.

## **Casuística**

A pesquisa foi desenvolvida nas dependências da Policlínica Universitária do UNASP e os indivíduos foram obtidos por meio de amostra de conveniência (funcionários do UNASP, acompanhantes de pacientes da policlínica, indivíduos da comunidade).

Foram incluídos na pesquisa, 211 indivíduos com idade entre 20 e 69 anos considerados saudáveis, porém sedentários que não realizassem exercícios físicos regularmente, duas ou mais vezes por semana. Não foram incluídos indivíduos cardiopatas, usuários de próteses articulares, que tiveram lesões osteoarticulares ou musculotendíneas recentes, indivíduos que tivessem fraturas em membros inferiores ou que tivessem sido submetidos a procedimentos cirúrgicos há menos de seis meses.

Também não participaram indivíduos com queixas de tonturas ou que estivessem usando medicamentos que afetassem o equilíbrio postural, tais como relaxantes musculares, os pertencentes ao grupo das benzodiazepinas, e demais que pudessem afetar o mecanismo de contração muscular.

A fim de compor os grupos, os indivíduos foram alocados conforme a faixa etária: G1-20-29 anos; G2-30-39 anos; G3-40-49 anos; G4-50-59 anos; G5- 60-69 anos.

## Instrumentos de Coleta de dados

Os voluntários foram inicialmente submetidos à coleta de dados como idade, peso, altura, e posteriormente realizaram os seguintes testes: *Timed Up & Go (TUG)* (Podsiadlo, & Richardson, 1991), e avaliação de Apoio Unipodal (Gustafson, Noaksson, Kronhed, Möler, M. & Möler, C., 1991), e bateria de testes de Guralnik (Guralnik, *et al.*, 1994). O teste *Timed Up & Go* para o qual iremos adotar neste estudo como forma da abreviação *TUG*, avalia o nível de mobilidade do indivíduo, mensurando em segundos o tempo gasto pelo voluntário para levantar-se de uma cadeira sem ajuda dos braços, andar a uma distância de 3 metros, dar a volta e retornar. No início do teste, o voluntário estava com as costas apoiadas no encosto da cadeira e recebeu a instrução “vá”; para realizar o teste e o tempo foi cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que o voluntário apoiava novamente suas costas no encosto da cadeira. O teste foi realizado uma vez para familiarização e uma segunda vez, para tomada de tempo (Podsiadlo, & Richardson 1991; Figueiredo, Lima, & Guerra 2007).

A avaliação realizada pelo teste de Apoio Unipodal verifica o equilíbrio estático. O voluntário deveria equilibrar-se durante 30 segundos em um pé só olhando fixamente em um ponto fixo, primeiro com os olhos abertos e depois com os olhos fechados. O cronômetro é parado no primeiro contato com o chão (Gustafson, *et al.*, 1991; Maciel, & Guerra, 2005).

A Bateria de testes de Guralnik consiste em três itens: equilíbrio estático, habilidade de levantar-se de uma cadeira, e velocidade de deambulação. Cada item é pontuado numa escala de 0 a 4. O equilíbrio estático é avaliado usando três diferentes e progressivos mudanças ortostáticas com os pés juntos, com um pé na frente do outro (calcanhar de um pé ao lado da primeira articulação metatarsiana do outro pé) e com um pé na frente do outro; o voluntário também foi avaliado quanto ao tempo (em segundos) que ele demora para andar uma distância de 4 metros e, por fim, o quanto ele demora para levantar-se e sentar-se de uma cadeira durante 5 repetições (Guralnik, *et al.*, 1994).

Os testes foram realizados na Policlínica do UNASP, sempre com dois avaliadores para garantir segurança aos participantes, pois um examinador marcou o tempo gasto durante a execução dos testes e o outro acompanhou ao lado do voluntário toda a execução dos mesmos.

## **Análise estatística**

Foi usada estatística convencional para determinar as médias e desvio-padrão dos dados que passaram pelo teste de *Kolmogorov-Sminorv*, para verificação da normalidade. Para comparação dos resultados dos grupos que passaram pelo teste de normalidade, foi utilizado o teste de *ANOVA – Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test* e, quando os resultados não passaram pelo teste de normalidade, foi utilizado o *ANOVA-Kruskal-Wallis Test com post test Dunn's Multiple Comparisons*. Em todos os procedimentos, o nível de significância estabelecido foi de  $p < 0,05$ . Os dados foram analisados no programa *GraphPad InStat [DATAASET1.ISD]*.

## **Resultados**

As médias de idade entre os grupos foram diferentes. Em relação à distribuição dos gêneros entre os grupos, apenas houve diferença na proporção com os sexos entre os grupos G4 e G5. Em relação ao tempo de execução do TUG, foi observado que os valores vão aumentando em cada grupo de faixa etária, já sendo diferente entre indivíduos com idade entre 20-29 e aqueles com 40-49 anos. Em relação ao tempo de permanência no apoio unipodal com olhos abertos, os valores são semelhantes até a faixa etária de 40-49 anos; após isto, passam a ser diferentes, mas baixos nos indivíduos com idade a partir dos 50 anos, e acentuando-se naqueles com 60 anos ou mais. Já o teste de apoio unipodal com olhos fechados, os valores já se mostram estatisticamente inferiores a partir dos 30 anos, diminuindo progressivamente com o aumento da faixa etária. A bateria de testes de Guralnik começa a apresentar resultados inferiores a partir da década entre 40-49 anos, e mantém o escore entre indivíduos com idade entre 50-59, e aqueles com idade igual ou mais do que 60 anos. Os resultados dos testes clínicos podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados (média e desvio- padrão) das diferentes avaliações em relação à média de idade, proporção de homens e mulheres dentro de cada grupo, composição corporal e resultados dos testes clínicos

	20-29 (G1)	30-39 (G2)	40-49 (G3)	50-59 (G4)	60-69 (G5)
Idade	22,4±2,8	34,1±3,2	44,78±2,7	54,8±2,6	62,7±2,4
H/M	44/59	13/21	10/12	13/8	6/25*
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	23,2±4,4	25,0±4,6	26,1±4,4 <sup>a</sup>	26,2±4,9 <sup>b</sup>	28,4±4,7 <sup>c,d</sup>
TUG (s)	7,0±0,8	7,5±0,6	7,9±0,9 <sup>a</sup>	8,5±1,6 <sup>b,e</sup>	9,5±1,6 <sup>c,f,g,h</sup>
AUOB (s)	29,9±0,8	29,0±3,7	29,9±0,5	28,0±5,0	21,2±11,0 <sup>c,d,g,h</sup>
AUOF (s)	25,2±7,8	16,7±10,4 <sup>i</sup>	14,9±10,3 <sup>a</sup>	8,4±5,4 <sup>b</sup>	5,4±4,9 <sup>c,f,g</sup>
Guralnik	11,9±0,2	11,8±0,4	11,3±1,0 <sup>a</sup>	10,6±1,2 <sup>b,e</sup>	10,6±1,4 <sup>c,f</sup>

Nota: H-homens, M-mulheres, IMC- índice de massa corporal, Kg- quilogramas, TUG – *Timed up and Go*; s- segundos; AU- Apoio unipodal, AB- olhos abertos, OF- olhos fechados. \*(p<0,05) Diferença entre a proporção da distribuição de sexo entre os grupos 50-59 e 60-69. Diferenças significativas entre os grupos: a - G1≠G3, b - G1≠G4, c – G1≠G5, d- G2≠G5, e- G2≠G4, f- G2≠G5, g- G3≠G5, h- G4≠G5, i-G1≠G2.

## Discussão

Os resultados deste estudo mostram que, a partir da terceira década de vida, o processo de envelhecimento relativo às capacidades físicas faz com que haja diminuição no desempenho dos testes relacionados ao controle postural. Neste estudo, optou-se por estudar as questões pertinentes ao equilíbrio e mobilidade funcional, pois são fatores importantes relacionados à execução de atividades de vida diária e a propensão as quedas.

Em relação ao envelhecimento relacionado ao aparelho locomotor, há relato de que, entre os 25 e 65 anos, há diminuição substancial da massa magra de cerca de 10-16% por conta das perdas de massa óssea, muscular e água que acontecem durante o avançar da idade (Baumgartner, *et al.*, 1998; Matsudo, S.M., Matsudo, V.K.R., Barros Neto, & Araújo, 2003). Estas alterações, assim com aquelas que apontam diminuição da velocidade de condução nervosa, número de receptores e propriocepção ajudam a entender a perda da mobilidade e diminuição da capacidade funcional dos idosos (Matsudo, *et al.*, 2003).

Neste estudo, um fato interessante é que, a partir dos 40 anos, os indivíduos apresentaram resultados estatisticamente significantes piores do que os indivíduos com idade entre 20-29 anos. Isto foi percebido em relação à composição corporal, que também influencia no controle do equilíbrio e mobilidade funcional (Alfieri, & Moraes, 2008); porém, no teste que evidencia equilíbrio dinâmico com o teste *Timed Up and Go*, que avalia a mobilidade funcional (Shumway-Cook, Brauer, & Woollacott, 2000).

Se observarmos o tempo de execução deste teste, a cada década aumenta o valor, chegando ao valor de 9,5 segundos na década de 60-69 anos, valor quase igual ao de uma metanálise que encontrou valor de 9,4 segundos para idosos (Bohannon, 2006). Ainda em relação ao tempo de execução do TUG, segundo Figueiredo, Lima, & Guerra (2007), indivíduos sem problemas com o equilíbrio, realizam-no em um tempo inferior a 10 segundos, ou seja, o tempo de execução de todos os grupos das distintas faixas está condizente com a ausência de alteração de equilíbrio; no entanto, mostra que, com o avançar da idade, o desempenho em relação à mobilidade funcional diminui.

Ao avaliar o teste de apoio unipodal com olhos abertos, este valor permanece muito semelhante até os 59 anos; porém, a partir da faixa etária de 60-69, os valores são estatisticamente inferiores em relação às demais idades. No entanto, ao avaliar este mesmo teste, porém com a supressão da visão, a partir da terceira década de vida, os valores diminuem significativamente em relação a segunda década de vida.

Este teste de apoio unipodal, além de ser simples e de fácil execução, consegue avaliar o equilíbrio estático, que contribui diretamente para a independência dos idosos, já que faz parte das tarefas realizadas no dia a dia, como, por exemplo, andar em meios de locomoção, deslocar-se para alcançar algum objetivo, dentre outras (Islam, *et al.*, 2004). Também consegue identificar alterações com o equilíbrio, pois se considera que aqueles que realizam o teste unipodal com olhos abertos com tempo entre 21 e 30 segundos são classificados sem alteração do equilíbrio (Gustafson, *et al.*, 1991), como os presentes deste estudo. Contudo, cabe ressaltar que o grupo com idade de 60 anos ou mais está com valor muito próximo ao deste limite, ou seja, em relação ao teste em que a visão foi suprimida, foi visto que, quanto maior a faixa etária, maior a dificuldade na sua realização.

Os indivíduos na faixa etária dos 20-29 anos realizaram o teste de apoio unipodal por volta dos 25 segundos; já os da faixa etária de 60-69 anos conseguiram ficar neste apoio apenas cerca de 5 segundos, mostrando, assim, a maior dependência da visão durante o envelhecimento, porém não somente após os 60 anos e, sim, de forma significativa após os 30 anos, pois houve diferença entre todas as faixas etárias e o grupo com idade entre 20-29 anos. Isso, segundo Alfieri & Moraes (2008), pode ser explicado em parte devido à importante função das informações visuais sobre a manutenção do controle postural. Ainda, há o relato de que o sistema visual em indivíduos idosos é a principal informação sensorial para manutenção do controle postural (Gauchard, Jeandel, Tessier, & Perrin, 1999).

Em relação à bateria de teste de Guralnik, que associa mobilidade funcional, equilíbrio estático e força muscular dos membros inferiores, os resultados foram piorando progressivamente com o passar de cada faixa etária. Este declínio no desempenho aconteceu significativamente após os 40 anos, em relação aos de 20-39 anos, com valores semelhantes entre 50-59 e 60-69 anos, mostrando que, a partir da quinta década de vida, já há diminuição do controle postural, quando avaliado em conjunto, ou seja, em bateria de testes que combinam estas capacidades físicas.

Em relação ao item força muscular, que compõe esta bateria de testes, sabe-se que é importante para a manutenção do equilíbrio, tanto dinâmico quanto estático; porém, há o relato de que, a partir dos 50 anos, há declínio de cerca de 15% de massa muscular por década, aumentando para 30% após os 70 anos. Como este tipo de aptidão física, é diminuída durante o processo de envelhecimento (Porter, Vandervoort, & Lexell, 1995; Alfieri, & Moraes, 2008), atividades como levantar e sentar de uma cadeira que, para os idosos consome de 35 a 87% da força de quadríceps em relação à cerca de 19 a 49% para adultos (Barry, & Carson, 2004), são mais difíceis de serem realizadas na senescência, justificando o fato de que os idosos e também aqueles que estão uma década antes desta fase, tendem a apresentar piores resultados neste tipo de avaliação.

Na literatura, é bem reportado que, em comparação a idosos, jovens tendem a ter melhor controle postural; no entanto, não encontramos estudos que comparem como o controle postural se comporta a cada década, dificultando a comparação dos resultados com outros estudos.

Contudo, encontrou-se neste estudo, que relativamente aos testes clínicos, após os 30 anos, já há o declínio do controle postural, quando comparado ao de jovens de 20-29 anos, sendo que, após os 60 anos, o declínio é mais acentuado em relação a outras faixas etárias.

Como fatores limitantes deste estudo, apontamos a proporção desigual entre os sexos entre os grupos 50-59 e 60-69 anos e também o fato de uma melhor padronização da aptidão física dos indivíduos. No entanto, acreditamos que os resultados obtidos não são invalidados, pois neste estudo foram usados testes que são amplamente usados neste tipo de população (Alfieri, Riberto, Gatz, Ribeiro, & Battistella, 2010), além do fato de os resultados também serem compatíveis com a literatura que aponta que, após a terceira década de vida, há um decréscimo das capacidades orgânicas do indivíduo (Netto, & Eurico, 2000). No entanto, sugerimos que estudos futuros com maior detalhamento do nível de atividade física, assim como testes mais objetivos como avaliação do controle postural por meio de exames computadorizados, possam ser realizados, a fim de constatar estas mudanças ou até mesmo promover melhor detalhamentos destas.

Contudo, cabe ressaltar que algumas aplicações clínicas já podem ser presumidas a partir deste estudo. A primeira seria a questão da preocupação da prática de exercícios específicos para o equilíbrio postural, além dos clássicos exercícios de fortalecimento e condicionamento cardiovascular que, em geral, os indivíduos jovens e adultos realizam. Estes exercícios que buscam aprimorar o equilíbrio postural devem conter elementos que combinem força muscular, o próprio condicionamento físico, mas também estímulos que busquem suscitar respostas dos sistemas: somatossensorial, visual e vestibular. Este tipo de exercício já tinha sido demonstrado na literatura como favorável para a melhora do equilíbrio postural. (Alfieri, Riberto, Gatz, Ribeiro, Lopes, & Battistella, 2012). Outra questão seria a da manutenção da força muscular. É fortemente recomendável que os indivíduos após os 40 anos façam exercícios de fortalecimento muscular, a fim de prevenirem a perda de massa e força muscular (Minamoto, & Salvini, 2001). Além disso, sabe-se que o fortalecimento nos idosos, por exemplo, na região do tornozelo pode ser uma adequada forma de melhora de estabilidade postural e, portanto reduzir a propensão às quedas (Cattagni, Scaglioni, Cornu, Berrut, & Martin, 2015).

Ainda, em relação à questão da mobilidade, há necessidade de se acrescentar o fato de que se usa ou se perde, ou seja, se o indivíduo mantiver-se ativo terá mobilidade; se mantiver-se cada mais inativo durante o envelhecimento, perderá gradativamente suas condições de mobilidade (Rantanem, 2013).

Além da prática dos exercícios, há necessidade de que haja planejamento estratégico por parte dos órgãos competentes da sociedade, a fim de diminuir ou eliminar barreiras sociais e proporcionar favorecimento de oportunidades como centro de convivências para a prática das mais diferenciadas atividades físicas. Por fim, necessário estar atentos para as novidades recentemente introduzidas em nosso meio que, embora ainda precisem ser investigadas, podem ser fontes de benefícios para o equilíbrio postural. Uma delas é a inserção de recurso de realidade virtual que tem por objetivo incentivar o uso de funções motoras grosseiras e finas por meio da interação de indivíduos com o ambiente da chamada tecnologia virtual que, certamente, poderá ajudar na melhora do equilíbrio postural quer seja de indivíduos jovens, adultos ou idosos.

## Conclusão

Indivíduos com maior faixa etária apresentam piores desempenhos em testes de equilíbrio postural. Estas mudanças em relação aos mais jovens já ocorrem a partir da terceira década de vida em relação à segunda, sobretudo na avaliação de equilíbrio estático na qual a visão é suprimida. A diminuição do equilíbrio postural após a sexta década de vida é mais acentuada em relação às demais faixas etárias.

## Referências

- Alfieri, F.M., & Moraes, M.C.L. (2008). Envelhecimento e o controle postural. *Saúde Coletiva*, 4(19), 30-33.
- Alfieri, F.M., Riberto, M., Gatz, L.S., Ribeiro, C.P.C., & Battistella, L.R. (2010). Uso de testes clínicos para verificação do controle postural em idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos. *Acta Fisiatr*, 17(4), 153-158.
- Alfieri, F.M., Riberto, M., Gatz, L.S., Ribeiro, C.P., Lopes, J.A., & Battistella, L.R. (2012). Comparison of multisensory and strength training for postural control in the elderly. *Clin Interv Aging*, 7, 119-125.
- Alfieri, F.M., Silva, C.R.da, Alcântara, C.C.de, Santos, K.I.da S., & Melo, F.C. (2015, outubro-dezembro). Equilíbrio e mobilidade funcional em indivíduos independentes para o autocuidado de diferentes faixas etárias. *Revista Kairós Gerontologia*, 18(4), pp. 151-163. ISSN 2176-901X. São Paulo (SP), Brasil: FACHS/NEPE/PEPGG/PUC-SP

- Amiridis, I.G., Hatzitaki, V., & Arabatzi, F. (2003). Age-induced modifications of static postural control in humans. *Neurosci Lett*, 1-4.
- Barry, B.K., & Carson, R.G. (2004). The Consequences of Resistance Training for Movement Control in Older Adults. *J Gerontol*, 59(7), 730-754.
- Baumgartner, R., Koehler, K., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S., Ross, R., et al. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*, 147, 755-763.
- Bohannon, R. (2006). Reference values for the Timed Up and Go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther*, 29(2), 64-68.
- Cattagni, T., Scaglioni, G., Cornu, C., Berrut, G., & Martin, A. (2015). What are the effects of the aging of the neuromuscular system on postural stability? *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*, 3(4), 363-380.
- Figueiredo, K.M.O.B., Lima, K.C., & Guerra, R.O. (2007). Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 9(4), 408-413.
- Gauchard, G.C., Jeandel, C., Tessier, A., & Perrin, P.P. (1999). Beneficial effect of proprioceptive physical activities on balance control in elderly human subjects. *Neurosci Lett*, 273, 81-84.
- Guralnik, J.M., Simonsick, E.M., Ferrucci, L., Glynn, R.J., Berkman, L.F., Blazer, D.G., et al. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol Med Sci*, 49, M85-M94.
- Gustafson, A.S., Noaksson, A.C.G., Kronhed, A.C.G., Möler, M., & Möler, C. (2000). Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. *Scand J Reab Med*, 32, 168-172.
- Hobeika, C.P. (1999). Equilibrium and balance in the elderly. *Ear Nose Throat J*, 78(8), 558-562.
- Imms, F.J., & Edholm, O.G. (1981). Studies of Gait and Mobility in the Elderly. *Age & Ageing*, 10, 147-156.
- Islam, M.M., Nasu, E., Rogers, M.E., Koizumi, D., Rogers, N.I., & Takeshima, N. (2004). Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. *Prev Med*, 39(6), 1148-1155.
- Maciel, A.C.C., & Guerra, R.O. (2005). Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. *R Bras Ci e Mov*, 13(1), 37-44.
- Macknight, C., & Rockwood, K.A. (1995). Hierarchical Assessment of Balance and Mobility. *Age & Ageing*, 24, 126-130.
- Matsudo, S.M., Matsudo, V.K.R., Barros Neto, T.L., & Araújo, T.L. (2003). Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. *Rev Bras Med Esporte*, 9(6), 365-376.
- Minamoto, V.B., & Salvini, T.F. (2001). O músculo como um órgão de secreção hormonal regulado pelo estímulo mecânico. *Rev Bras Fisioter*, 5(2), 87-94.
- Netto, M.P., & Eurico, T.C. (2000). *Geriatrics – Fundamentos, Clínica e Terapêutica*. São Paulo (SP): Atheneu.

- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). "The timed Up & GO": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 39, 142-148.
- Porter, M.M., Vandervoort, A.A., & Lexell, J (1995). Aging of human muscle: structure, function and adaptability. *Scand J Med Sci Sports*, 5(3), 129-142.
- Rantanen, T. (2013). Promoting Mobility in Older People. *J Prev Med Public Health*, 46, S50-S54.
- Ruwer, S.L., Rossi, A.G., & Simon, L.F. (2005). Equilíbrio no idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 71(3), 298-303.
- Shumway-Cook, A., Brauer, S., & Woollacott, M. (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Phys Ther*, 80(9), 896-903.
- Teasdale, N., & Simoneau, M. (2001). Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration. *Gait Posture*, 14, 203-210.

Recebido em 12/05/2015

Aceito em 30/12/2015

---

**Fábio Marcon Alfieri** - Fisioterapeuta, Mestre em Fisioterapia/UNIMEP. Doutor em Ciências Médicas/FMUSP. Docente do Curso de Fisioterapia e do Mestrado Profissional em Promoção da Saúde do Centro Universitário Adventista de São Paulo/UNASP.

E-mail: fabiomarcon@bol.com.br; fabio.alfieri@ucb.org.br

**Camila Rodrigues da Silva** - Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo/UNASP.

E-mail: camilars.fisio@hotmail.com

**Camila Cunha de Alcântara** - Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo/UNASP.

E-mail: ca.alcantara@hotmail.com

**Karina Iezzi da Silva Santos** - Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo/UNASP

E-mail: Karina.iezzi@hotmail.com

**Fladiana Cris Melo** - Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo/UNASP.

E-mail: fladiana@hotmail.com