

Equilíbrio postural de mulheres adultas em duas faixas etárias distintas

Postural balance among groups of adult women at two different ages

LEMOS LFC, DAVID AC, MOTA CB. Equilíbrio postural de mulheres adultas em duas faixas etárias. *R. bras. Ci. e Mov* 2011;19(3):51-57.

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo comparar o equilíbrio postural de mulheres adultas em duas faixas etárias, sendo elas: de 19 a 22 anos (G1) e de 24 a 30 anos (G2). O equilíbrio postural foi mensurado por meio de um estabilômetro AccuSway Plus, da marca AMTI (Advanced Mechanical Technology, INC). As variáveis analisadas foram a amplitude do centro de pressão na direção ântero-posterior (COPap) e na direção médio-lateral (COPml), e velocidade média de deslocamento do centro de pressão (Vm), na situação de olhos fechados e olhos abertos. Para todas as variáveis o G2 apresentou valores de oscilações inferiores ao G1, porém apenas a Vm apresentou diferenças estatisticamente significativas tanto na situação de olhos abertos quanto na de olhos fechados. Conclui-se que as mulheres adultas na faixa etária maior demonstram melhor controle do equilíbrio que as adultas mais jovens, o que fornece indícios para um não completo controle da estabilidade no princípio da vida adulta.

Palavras-chave: Equilíbrio postural; Mulheres; Adultas.

ABSTRACT: This study aimed to compare the postural balance of adult women in both age groups, namely: 19 to 22 years (G1) and 24 to 30 years (G2). Postural balance was measured by a stabilometry AccuSway Plus brand AMTI (Advanced Mechanical Technology, Inc.). The variables used were the amplitude of the center of pressure in the antero-posterior direction (COPap) and medial-lateral direction (COPml), and mean velocity of the center of pressure (Vm), the situation with my eyes closed and eyes open. For all variables G2 showed values lower than the G1 oscillations, but only the Vm showed statistically significant differences in the position of both eyes open and with eyes closed. We conclude that adult women in the age range showed better balance control than the younger adults, which provides evidence for a non-complete control of stability at the beginning of adulthood.

Key Words: Postural Balance; Women; Adults.

Luiz F. C. Lemos^{1,2,3}
Ana C. de David¹
Carlos B. Mota²

¹UnB
²UFSM
³UFRGS

Enviado em: 01/10/2011
Aceito em: 10/06/2012

Introdução

O equilíbrio postural é fundamental para diversas atividades do dia-a-dia e para manutenção da independência das pessoas, sendo as situações de desequilíbrio fatores possivelmente responsáveis por quedas e, conseqüentemente, associadas ao risco de lesões¹.

O sistema de controle postural está baseado em três sistemas sensoriais: o visual, o vestibular e o somatossensorial^{2,3}. Aliado a esses sistemas, após a sua integração no sistema nervoso central, existe também a relação do equilíbrio postural com as funções motoras, as quais são responsáveis pelos movimentos que auxiliam na manutenção da posição ereta estável, no caso de equilíbrio estático.

Diversas variáveis relacionadas ao equilíbrio postural têm sido estudadas, como o centro de pressão (COP) e o centro de massa (COM), através da estabilometria^{2,4,5,6,7,8,9}. Baseado em algumas dessas variáveis, o controle do equilíbrio postural estático de mulheres é apontado por alguns estudos como superior ao de homens da mesma faixa etária^{5,10}. Sabe-se que diversos fatores como massa corporal, atividade física e a idade cronológica influenciam o equilíbrio^{2,11,12}.

Com relação às comparações de idades de indivíduos e o equilíbrio postural, percebe-se uma ascensão no desenvolvimento dessa capacidade física com o passar dos anos, nas crianças até a idade adulta e, por outro lado, uma regressão no controle postural nos idosos^{2,6}. Contudo, analisando os valores de oscilação corporal entre estudos, a literatura possibilita que sejam observados distintos valores de oscilação corporal entre indivíduos adultos jovens de diferentes faixas etárias, desta forma, havendo indícios de que o controle postural pode ser diferenciado^{2,13}.

No entanto, a comparação do equilíbrio postural entre mulheres adultas jovens de diferentes faixas etárias não foi encontrado na literatura, o que causa uma lacuna no conhecimento do comportamento do equilíbrio postural semi-estático para esse grupo. Somado a isso, os estudos com a estabilometria ainda precisam de novos dados para que se possa definir valores padrões para

distintas populações e, assim se possa classificar as oscilações em normais ou anormais. Diante disso, o objetivo desse trabalho é comparar o equilíbrio postural estático de mulheres de 19 a 22 anos com mulheres de 24 a 30 anos de idade.

Materiais e métodos

Sujeitos

O grupo de estudo dessa pesquisa foi definido de forma não probabilística e a amostra foi intencional, sendo este composto por 23 mulheres adultas, divididas em dois grupos em função da idade. O Grupo 1 foi composto por 12 mulheres com idades entre 19 e 22 anos e o Grupo 2 foi composto por 11 mulheres na faixa etária dos 24 aos 30 anos de idade, conforme Tabela 1.

Destaca-se que essa divisão em duas faixas etárias foi realizada especialmente para testar os efeitos do controle postural em mulheres adultas recém saídas da adolescência e mulheres adultas jovens, sendo que apenas a idade apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos conforme a Tabela 1.

O projeto de pesquisa foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília sob o protocolo 006/2010. Após consentimento para participação da coleta de dados, foi preenchido um questionário para identificação de possíveis fatores de exclusão do estudo como problemas ósteo-mio-articulares, síndromes vestibulares, hipertensão e diabetes¹⁴, pois tais problemas podem influenciar diretamente no equilíbrio postural. Nesses quesitos, nenhum indivíduo foi impedido de participar do estudo. Para a inclusão no grupo de estudo as mulheres deveriam ainda se adequar ao seguinte critério de inclusão: serem ativas conforme a recomendação tradicional de no mínimo 150 minutos semanais (30 minutos, cinco dias por semana) de atividade física de intensidade leve a moderada¹ e para aqueles que tinham problemas de visão, fazer uso de lentes corretivas.

Instrumentos

Para coleta dos dados específicos do equilíbrio,

representados pelas variáveis amplitude do centro de pressão na direção ântero-posterior (COPap) e na direção médio-lateral (COPml), e velocidade média de deslocamento do centro de pressão (Vm), foi utilizado um estabilômetro AccuSway Plus, da marca AMTI (Advanced Mechanical Technology, INC). Tais variáveis são amplamente utilizadas em estudos de estabilometria e para maior entendimento se sugere consultar Prieto *et al.*¹⁵.

As variáveis COPap, COPml e Vm foram obtidas pelas seguintes equações:

$$\text{COPap} = (\text{Mx} - (\text{Zoff} * \text{Fy})) / \text{Fz}$$

$$\text{COPml} = [(\text{My} + (\text{Zoff} * \text{Fx})) / \text{Fz}] * (-1)$$

$$\text{Vm} = \text{L} / \Delta t$$

Onde:

COPap= coordenada do centro de pressão na direção ântero-posterior;

COPml = coordenada do centro de pressão na direção médio-lateral;

Zoff = A distância vertical entre o topo da plataforma e sua origem (valor negativo);

Fx = A força no eixo x;

Fy = A no eixo y;

Fz = A no eixo z;

Mx = O momento em relação ao eixo x;

My = O momento em relação ao eixo y;

Mz = O momento em relação ao eixo z;

Vm = Velocidade média;

L = Comprimento total da trajetória do COP;

Δt = Intervalo de tempo;

Procedimentos

Para a avaliação do equilíbrio postural, os indivíduos foram instruídos a subir no estabilômetro e permanecer na posição inicial (postura ereta quieta com os braços ao longo do corpo) fundamental e manter o olhar fixo num ponto à frente, disposto à distância de 2 metros. As seguintes situações foram testadas: 1°) com os pés separados na largura do quadril e olhos abertos (OABip); 2°) com os pés separados na largura do quadril

e olhos fechados (OFBip). O posicionamento dos pés na primeira tentativa foi demarcado com papel e caneta para manter o mesmo posicionamento nas tentativas posteriores.

Foram realizadas três tentativas de 30 segundos para cada situação, totalizando seis tentativas por indivíduo, sendo a frequência de aquisição dos sinais de 100 Hz. Utilizou-se um filtro passa-baixas butterworth de 4ª ordem, com frequência de corte de 10 Hz, para atenuar possíveis ruídos do sinal.

Análise dos dados

A normalidade dos dados foi verificada utilizando-se o teste Shapiro-Wilk. Para a comparação entre os dois grupos, quando verificada a normalidade na distribuição dos dados, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes. Para a comparação entre os dois grupos, quando verificada a não normalidade na distribuição dos dados, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. O nível de significância utilizado para todos os testes foi de 5%. Valores entre 0,051 e 0,100 foram considerados com tendência a diferença estatisticamente significativa.

Resultados

A Tabela 1 apresenta a caracterização do grupo de estudo através das médias e dos desvios padrão das idades, massas corporais, estaturas e dos índices de massa corporais (IMC) de ambos os grupos. A probabilidade de significância (p-valor) mostrou que a composição dos grupos foi homogênea em relação aos fatores antropométricos, sendo apenas diferentes em relação à idade (variável independente do estudo).

A Tabela 2 apresenta os resultados da oscilação corporal da amplitude do centro de pressão nas direções médio-lateral (COPml) e ântero-posterior (COPap), e velocidade média de deslocamento do centro de pressão (Vm), com (OA) e sem (OF) o uso da visão para os grupos G1 e G2.

Os resultados mostram que os valores médios de oscilação, apresentaram diferença estatística apenas para a variável Vm, tanto com o uso da visão (p=0,007) como sem a sua utilização (p=0,004) e, a variável COPml na

Tabela 1. Caracterização do grupo de estudo

Variáveis	G1		G2		p-valor
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Idade (anos)	20,58	1,31	26,00	2,32	<0,001*
Massa (kg)	57,55	8,11	55,36	7,02	0,500
Estatuta (m)	1,66	0,06	1,63	0,06	0,352
IMC (kg/m ²)	20,96	2,37	20,82	2,17	0,887

*Indica diferença estatisticamente significativa (p<0,05). G1=Mulheres de 19 a 22 anos; G2=Mulheres de 24 a 30 anos.

Tabela 2. Média e desvio padrão das variáveis de equilíbrio postural dos dois grupos estudados. Amplitude do centro de força nas direções médio-lateral (COPml) e ântero-posterior (COPap), e velocidade média de deslocamento do centro de força (Vm), com (OA) e sem (OF) o uso da visão

Variáveis	G1		G2		p-valor
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
COPml OA (cm)	0,89	0,34	0,69	0,21	0,190
COPap OA (cm)	1,59	0,41	1,32	0,41	0,140
Vm OA (cm/s)	0,85	0,21	0,65	0,12	0,007*
COPml OF (cm)	1,13	0,56	0,76	0,24	0,051
COPap OF (cm)	1,92	0,70	1,73	0,33	0,566
Vm OF (cm/s)	1,10	0,36	0,79	0,10	0,004*

*Indica diferença estatisticamente significativa (p<0,05). G1=Mulheres de 19 a 22 anos; G2=Mulheres de 24 a 30 anos.

situação de OF apresentou tendência a diferença estatisticamente significativa (p=0,051), com valor médio de oscilação maior para o G1.

Ainda de acordo com a Tabela 2, é possível visualizar que na direção ântero-posterior existem maiores oscilações para ambos os grupos e, nas situações com ausência da visão ocorreram os piores resultados do equilíbrio postural.

Discussão

Quando se busca explicações para os achados do presente trabalho nas variáveis perceptivo-motoras dos sistemas envolvidos no controle postural, deve-se lembrar que o sistema visual foi controlado, todos os indivíduos tinham a visão correta ou faziam uso de lentes corretivas e, nenhuma das mulheres tinha qualquer problema vestibular. Com relação ao sistema somatossensorial, sabe-se que ele é responsável por um número de sensações como, por exemplo, sentir a posição e velocidade dos segmentos corporais, o contato com objetos externos (como o chão) e a orientação da

gravidade¹⁶, portanto, sendo adaptado com as mudanças corporais e posturais.

Sendo assim, é possível realizar algumas especulações sobre os achados do presente trabalho. Segundo Marcondes¹⁷, o crescimento corporal, para indivíduos em condições adequadas (aspecto nutricional e condições gerais de vida) se conclui aos 20 anos de idade. Somado a isso, Tourinho Filho e Tourinho¹⁸ expõem que variáveis de aptidão física de crianças e adolescentes sofrem melhoramento crescente dos sete aos 20 anos de idade. Portanto, baseado nas afirmações anteriores, pode-se inferir que o G1 (composto de mulheres de 19 a 22 anos de idade) tem recente término no processo de crescimento e, por isso, pode estar finalizando a organização da postura corporal, a qual tem relação direta com o equilíbrio postural⁵.

Outro estudo que reforça tal afirmação é o de Anjos, Veiga e Castro¹⁹, o qual fez a análise do comportamento do índice de massa corporal (IMC) da população brasileira de 0 a 25 anos. Esses autores concluíram que as mulheres estabilizam seus valores de

IMC por volta de 19 a 20 anos, e anteriormente a isso os valores são aumentados progressivamente. Segundo Fabris de Souza²⁰ mudanças corporais podem estar diretamente relacionadas com as características antropométricas e biomecânicas dos indivíduos, através do aumento da massa dos diferentes segmentos que resultam na modificação da postura do corpo.

Anjos, Veiga e Castro¹⁹, ainda afirmam em seu trabalho que dos 20 anos até os 25 anos de idade (último grupo abordado no estudo¹⁹), o comportamento do IMC se mantém linearmente o mesmo, ou seja, com quase nenhuma mudança física nos indivíduos. Relacionando tal afirmação com o controle do equilíbrio postural, pode-se inferir que essa manutenção das estruturas corporais de forma harmônica, durante vários anos, possibilita um melhor controle das oscilações corporais e, portanto, estaria relacionada com melhor controle postural do G2.

Um estudo comparou o equilíbrio de mulheres saudáveis (20,2 ± 1,7 anos de idade) e mulheres portadoras de lombalgia (20,7 ± 2,1 anos de idade) utilizando as mesmas variáveis do presente trabalho (COPap, COPml e Vm)⁸. Quando comparados os valores das mulheres das duas faixas etárias com as mulheres que tinham dor lombar do estudo de Mann *et al.*⁸, para todas as variáveis, percebeu-se maior oscilação das afligidas pela lombalgia. A maior oscilação de pessoas com queixa de dor lombar é explicada no estudo de Lemos, Teixeira e Mota⁵, pois indivíduos com essa queixa apresentam incapacidade ou diminuição da utilização da estratégia do quadril no controle das oscilações corporais, aumentando, consequentemente, os desequilíbrios e os valores do centro de pressão.

Quando comparados os valores das mulheres saudáveis do trabalho de Mann *et al.*⁸, com as do presente estudo, percebeu-se que para o COPap e para o COPml os valores foram similares ou levemente superiores⁸. No entanto, um dos fatores dos valores serem um pouco maiores que os desse trabalho podem ser explicados pela composição dos grupos de estudo. Enquanto que nesse trabalho as mulheres deveriam ser ativas conforme American College of Sports Medicine²¹, no estudo de Mann *et al.*⁸, os grupos foram formados de mulheres que

não estivessem envolvidas em atividades físicas por pelo menos seis meses. Como se sabe a atividade física é um fator que altera positivamente o equilíbrio postural dos indivíduos², portanto as pessoas ativas têm menores valores de oscilação do centro de pressão.

Especificamente, analisando-se os valores da velocidade média de deslocamento do COP, variável que apresentou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos desse trabalho (G1 e G2), e a comparando com o estudo de Mann *et al.*⁸, percebe-se que, independentemente da condição analisada, a Vm das mulheres saudáveis de Mann *et al.*⁸, foram muito maiores que as do presente estudo.

No presente trabalho, tentando compreender a razão pela qual a Vm apresentou essa diferença significativa em favor das mulheres adultas mais velhas, infere-se mais uma vez haver influência do final do crescimento, das mudanças em aptidão física e nas modificações do IMC^{17,18,19}. Nesse sentido, Raymakers, Sanson e Verhaar²², observaram que a medida da Vm foi mais sensível às comparações entre grupos de faixas etárias diferentes e grupos com diferentes condições de instabilidade relacionadas à saúde, o que corrobora com os achados desse trabalho. Alguns autores expõem que, entre as medidas utilizadas para avaliação do equilíbrio postural na plataforma de força, a Vm tem sido considerada a medida com maior confiabilidade entre as repetições^{23,24}. Tal afirmação corrobora com os achados desse trabalho, pois mesmo que os valores foram, para todas as variáveis, maiores para o G1, apenas a Vm apresentou estatisticamente as diferenças.

No estudo de Tsai, Wu e Huang²⁵, os autores expõem a importância da escolha dos indivíduos para os estudos de estabilometria, pois se sabe que distintas variáveis podem causar modificações nos resultados das pesquisas e, portanto, podem causar diferentes interpretações nos resultados. Nesse sentido, a escolha dos participantes utilizou como critério de inclusão as mulheres serem ativas, conforme proposto pelo American College of Sports Medicine²¹ e, observando-se a caracterização do grupo se percebe que a massa, a estatura e o IMC possuíram valores similares, sem diferenças

significativas.

Apesar disso, a comparação direta com outros estudos científicos, compostos por indivíduos de mesmas características do presente trabalho, foi dificultada pela escassez de estudos com faixas etárias similares. Normalmente, os estudos não separam a idade adulta em diferentes faixas etárias. Fato esse que deve ser repensado para a execução de novos estudos, pois os resultados desse trabalho mostraram que as mulheres adultas na faixa etária dos 19 aos 22 anos de idade tiveram, em geral, maiores oscilações que mulheres adultas de 24 a 30 anos de idade.

Outro fato que dificulta as comparações é que, normalmente a maioria dos estudos do equilíbrio postural aborda grupos especiais, como, por exemplo, obesos^{1,3}, atletas^{4,5,26}, gestantes⁷, idosos^{6,9}, crianças com atraso de desenvolvimento²⁵, entre outros.

Conclusões

Baseado na variável velocidade média de deslocamento do centro de pressão se conclui que as mulheres adultas na faixa etária de maior idade possuíram menor oscilação postural que as mulheres adultas mais jovens, sendo isso, indícios de que o controle total da estabilidade não está totalmente formado no princípio da vida adulta.

A variável velocidade média de oscilação do centro de pressão se mostrou mais sensível as diferenças entre os grupos e, mostrou ser melhor para mulheres na faixa etária dos 24 aos 30 anos de idade em comparação com mulheres de 19 a 22 anos de idade.

Por fim, sugerem-se novos estudos, principalmente com vistas ao número maior de indivíduos avaliados, além de se avaliar entre diferentes faixas etárias, sexos, praticantes de esportes entre outros.

Referências

1. Corbeil P, Simoneau M, Rancourt D, Tremblay A, Teasdale N. Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering** 2001;9(2):126-36.

2. Hsu YS, Kuan CC, Young YH. Assessing the development of balance function in children using stabilometry. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology** 2009;73:737-40.

3. Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Doré J, Marceau P, *et al.* Body Weight is a strong predictor of postural stability. **Gait & Posture** 2007;26(1):32-8.

4. Lemos LFC, Teixeira CS, David AC, Mota CB. Equilíbrio postural de atletas da seleção brasileira feminina de canoagem velocidade. **Revista Brasileira de Biomecânica** 2009;9(18):22-8.

5. Lemos LFC, Teixeira CS, Mota CB. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento** 2009;17(4):83-90.

6. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Rossi AG, Lopes LFD, Mota C B. Investigação do equilíbrio postural em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia** 2008;11(2):155-65.

7. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Lopes LFD, Konopka CK, Mota CB. Gestação: equilíbrio postural, dor lombar e quedas. **Revista Brasileira de Biomecânica** 2009;9(18):14-21.

8. Mann L, Kleinpaul JF, Moro AR, Mota CB, Carpes F P. Effect of low back pain on postural stability in younger women: Influence of visual deprivation. **Journal of Bodywork & Movement Therapies** 2010;14:361-6.

9. Teixeira CS, Lemos LFC, Lopes LFD, Rossi AG, Mota CB. Equilíbrio postural e exercícios físicos: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. **Acta Fisiátrica** 2008;15(3):154-57.

10. Rivas RC, Júnior OA. O dimorfismo sexual e suas implicações no rendimento e planejamento do esporte feminino. **Movimento e Percepção** 2007;7(10):126-48.

11. Annear MJ, Cushman G, Gidlow B. Leisure time physical activity differences among older adults from diverse socioeconomic neighborhoods. **Health & Place** 2009;15(2):482-90.

12. Mochizuki L, Amadio AC. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto** 2003;3(3):77-83.

13. Lemos LFC. Desenvolvimento do equilíbrio postural e desempenho motor de crianças de 4 aos 10 anos de idade (Dissertação de mestrado em Educação Física e Esporte) Universidade de Brasília, 2010.

14. Suominen V, Salenius J, Sainio P, Reunanen A, Rantanen T. Peripheral arterial disease, diabetes and postural balance among elderly Finns: a population-based study. **Aging clinical and experimental research** 2008;20(6):540-6.

15. Prieto TE, Myklebust JB, Hoffmann RG, Lovett EG, Myklebust BM. Measures of Postural Steadiness: Differences Between Healthy Young and Elderly Adults. **IEEE Transactions on biomedical Engineering** 1996;43(9):956-66.

16. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. **Gait & Posture** 1995;3:193-214.
17. Marcondes E. Normas para o diagnóstico e a classificação dos distúrbios do crescimento e da nutrição – última versão. **Pediatria (São Paulo)** 1982;4(4):307-26.
18. Tourinho Filho H, Tourinho LSPR. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. **Revista Paulista de Educação Física** 1998;12(1):71-84.
19. Anjos LA, Veiga GV, Castro IRR. Distribuição dos valores do índice de massa corporal da população brasileira até 25 anos. **Pan American Journal of Public Health** 1998;3(3):164-73.
20. Fabris De Souza SA, Faintuch J, Valezi AC, Sant'anna AF, Gama Rodrigues JJ, De Batista Fonseca JC, *et al.* Postural changes in morbidly obese patients. **Obesity Surgery** 2005;15(7):1013-16.
21. American College Of Sports Medicine. ACSM stand position on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise** 2001;33(12):2145-56.
22. Raymakers JA, Samson MM, Verhaar HJ. The assessment of body sway and the choice of the stability parameter(s). **Gait & Posture** 2005;21(1):48-58.
23. Cornilleau-Pérès V, Shabana N, Droulez J, Goh JC, Lee GS, Chew PT. Measurement of the visual contribution to postural steadiness from the COP movement: methodology and reliability. **Gait & Posture** 2005;22(2):96-106.
24. Lafond D, Corriveau H, Hébert R, Prince F. Intrasession reliability of center of pressure measures of postural steadiness in healthy elderly people. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation** 2004;85(6):896-901.
25. Tsai CL, Wu SK, Huang CH. Static balance in children with developmental coordination disorder. **Human Movement Science** 2008;27(1):142-53.
26. Lemos LFC, Teixeira CS, Mota CB. Lombalgia e o equilíbrio corporal de atletas da seleção brasileira feminina de canoagem velocidade. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano** 2010;12(6):457-63.