

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
ESPECIALIZAÇÃO EM ATIVIDADE FÍSICA, DESEMPENHO MOTOR E SAÚDE**

**COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL DE ADULTOS JOVENS EM FUNÇÃO DO
SEXO**

Rudi Facco Alves
Carlos Bolli Mota

**Santa Maria,RS
Setembro de 2010.**

Resumo

COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL DE ADULTOS JOVENS EM FUNÇÃO DO SEXO

Diferentes características morfológicas dos indivíduos afetam o desempenho em distintas capacidades físicas. Somado a isso, sabe-se que homens e mulheres não possuem as mesmas distribuições dos tecidos corporais. Logo, a capacidade física equilíbrio postural pode ser alterada em função do sexo do indivíduo. Assim, o presente trabalho tem o objetivo de realizar a comparação do equilíbrio postural estático entre homens e mulheres adultos jovens. Fizeram parte desse estudo 29 indivíduos ativos (12 do sexo feminino e 17 do sexo masculino) na faixa etária compreendida entre 18 e 28 anos de idade. Para avaliação do equilíbrio postural utilizou-se uma plataforma de força *AMTI (Advanced Mechanical Technologies, Inc.)*, cuja qual mede as três componentes de força de reação do solo (vertical, médio-lateral e ântero-posterior) e também mede os momentos em torno do eixo (ântero-posterior e médio-lateral). Para a análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. A comparação entre grupos foi feita por meio do teste *Mann-Whitney U* e do teste t de *Student*. O programa estatístico utilizado foi o SPSS 11.5 *for Windows*. O nível de significância para todos os testes foi de 5%. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas em todas as variáveis analisadas, exceto na condição de olhos abertos para a variável amplitude do centro de pressão na direção médio-lateral. Dessa forma, pode-se concluir que o equilíbrio postural do sexo feminino teve valores de oscilação menores que os valores encontrados para o sexo masculino, sendo o equilíbrio postural das mulheres melhor que o equilíbrio postural dos homens.

Palavras chave: equilíbrio postural, sexo, adultos

Abstract

COMPARISON OF POSTURAL BALANCE IN YOUNG ADULT FUNCTION OF SEX

Different morphological characteristics of individuals affect performance in different physical abilities. Added to this, it is known that men and women do not have the same distributions of body tissues. Therefore, the physical capacity postural balance may be altered depending on the sex of the individual. Thus, this study aims to conduct a comparison of static postural balance between male and female young adults. Have participated in this study 29 active individuals (12 females and 17 males) aged between 18 and 28 years of age. For evaluation of postural balance used a force platform AMTI (Advanced Mechanical Technologies, Inc.), which measures where the three components of ground reaction force (vertical, mediolateral and anteroposterior) and also measures the moments around the axis (anteroposterior and mediolateral). For data analysis we used descriptive statistics. Normality of data distribution was verified using the Shapiro-Wilk. Comparison between groups was performed using the Mann-Whitney U and Student t test. The statistical software used was SPSS 11.5 for windows. The level of significance for all tests was 5%. The results showed statistically significant differences in all variables, except as an eye open for the variable amplitude of center of pressure in the mediolateral direction. Thus, one can conclude that the postural balance of females had lower values of oscillation than the rates for males, and women's postural balance postural balance better than men.

Keywords: Postural balance, Sex, Adult.

Introdução

A preocupação com a manutenção do equilíbrio postural, além de influenciar na qualidade de vida, é vista, nos dias atuais, como uma problemática de saúde pública e governamental. Para a correta estabilidade corporal, muitos fatores agem como intervenientes, devendo ser integrados entre si para uma correta postura. Dentre esses fatores, pode-se citar a chamada tríade de equilíbrio que consiste dos sistemas da visão, da sensibilidade proprioceptiva (sistema somatossensorial) e do aparelho vestibular que, em nível cerebral, mais especificamente com tronco encefálico e cerebelo, juntamente com memórias de experiências prévias, indicam a correta postura do indivíduo (TSANG et al., 2004; ROSENGREN et al., 2007).

Uma variável comumente utilizada para o estudo do equilíbrio é o centro de pressão (COP), da qual se originam medidas de deslocamentos que são influenciadas pela posição do centro de massa e, portanto, são classicamente associadas aos estudos do controle postural (MOCHIZUKI e AMADIO, 2003).

Pode-se definir o centro de pressão como o ponto onde está localizado o vetor resultante da força vertical do solo, que representa a média ponderada de todas as pressões da área da superfície em contato com o solo (TOOKUNI et al., 2005) ou, ainda, o resultado das forças aplicadas no apoio como resposta neuromuscular ao balanço do centro de massa (MOCHIZUKI e AMADIO, 2003). Além disso, o controle postural pode ser influenciado por outros fatores, como a altura do centro de massa (CM), a distância entre a linha da gravidade – linha vertical que passa pelo centro de massa – e o limite da base de apoio, a massa do corpo, a área da base de apoio e a velocidade de deslocamento do centro de massa (MOCHIZUKI e AMADIO, 2003).

Algumas das variáveis citadas por Mochizuki e Amadio (2003) sofrem grandes diferenças em relação ao sexo dos indivíduos devido a fatores morfológicos, como, por exemplo, a posição do CM e a distribuição de massa do corpo (LEMOS et al., 2010). Sendo assim, essas variáveis podem alterar distintamente o controle do equilíbrio postural de homens e de mulheres. Soma-se a isso, que os principais estudos que buscam compreender o controle postural humano focam seus achados para populações específicas, como: crianças em fase de aprendizagem das habilidades motoras, idosos, atletas e/ou pessoas com alguma patologia ou distúrbio (ALVES et al., 2008; LEMOS et al., 2009; VIEIRA e OLIVEIRA, 2006; RUWER et al., 2005), havendo, portanto uma necessidade também da realização de mais estudos com relação ao controle do equilíbrio de adultos sadios, onde espera-se que estes encontram-se já com os sistemas totalmente

desenvolvidos.

Diante dos expostos, o presente trabalho tem o objetivo de realizar a comparação do equilíbrio postural estático entre homens e mulheres adultos jovens.

Materiais e métodos

Fizeram parte desse estudo 29 indivíduos dos sexos masculinos e femininos, divididos em 2 grupos, os quais foram: grupo 1 foi composto por 12 indivíduos do sexo feminino e o grupo 2 composto por 17 indivíduos do sexo masculino, tendo essas idades entre 18 anos e 28 anos e considerados ativos segundo o IPAQ (*International Physical Activities Questionary* (PARDINI et al., 2001)).

A descrição dos valores de estatura corporal, massa corporal e idade estão descritos na Tabela 1, abaixo.

Tabela 1. Média e desvio padrão (DP) dos grupos quanto à estatura corporal, massa corporal e idade.

		estatura (m)	massa (kg)	idade (anos)
Mulheres	Média	1,64	61,55	21,50
	DP	0,06	6,07	2,54
Homens	Média	1,80	80,71	23,94
	DP	0,08	9,72	3,03

Os critérios de inclusão no estudo foram: estarem fisicamente ativos (por meio do IPAQ (*International Physical Activities Questionary* (Pardini et al., 2001))), estarem dentro da faixa etária dos 18 aos 28 anos de idade, não apresentarem problemas musculoesqueléticos, síndromes vestibulares, queixas de tontura, problemas de hipertensão e diabetes.

Os critérios de exclusão deste estudo foram: não se enquadrarem em alguma das exigências citadas nos critérios de inclusão, uso de qualquer medicamento que possa alterar o controle do equilíbrio, e apresentarem dor lombar.

Primeiramente estes indivíduos foram convidados por meio de convite impresso a participar do estudo. Após o consentimento, os mesmos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido baseado na resolução 196/1996 do Conselho Nacional da Saúde, do Ministério da Saúde, publicado no Diário Oficial 201, 16/96, para a efetiva participação no estudo.

Para a aquisição dos dados cinéticos referentes ao equilíbrio estático foi utilizada uma

plataforma de força *AMTI OR6-6-2000 (Advanced Mechanical Technologies, Inc.)*. A plataforma estava, conforme recomendações de Lemos et al. (2009) com sua superfície superior nivelada com o solo.

Esta plataforma mede as três componentes de força (força vertical, força médio-lateral e força ântero-posterior), e também mede os momentos em torno do eixo (ântero-posterior e médio-lateral). O indivíduo teve um tempo para a ambientação com o laboratório. A coleta foi desenvolvida nas seguintes etapas: o indivíduo subiu na plataforma com os olhos abertos à uma distância de 2 metros de um ponto fixo na parede onde a visão deveria ser fixada e ao final de cada tentativa deveria sair da plataforma e tinha um tempo de aproximadamente um minuto para descansar e realizar novamente outra tentativa. Foram realizadas seis tentativas, sendo elas três com os olhos abertos e 3 com os olhos fechados. As coletas de olhos fechados foram realizadas pelo fato de se saber que o sistema de controle postural depende também das informações sensoriais provenientes do sistema visual, que acaba por fornecer informações sobre o ambiente, localização deste no espaço, direção, sentido e velocidade de movimento desse indivíduo (MOCHIZUKI e AMADIO, 2006; SPIRDUSO, 2005), assim tornando a tarefa mais difícil.

A duração de cada tentativa da coleta foi de 30 segundos, e foi utilizada uma frequência de aquisição dos dados de 100 Hz. Os dados foram filtrados com filtro passa-baixa *Butterworth* de 4ª ordem, com frequência de corte de 10 Hz. Todas as tentativas foram realizadas sem a utilização de nenhum tipo de calçado, sendo a base de suporte demarcada anteriormente à primeira coleta de cada indivíduo, para assim, repetir a mesma base durante todas as tentativas.

As variáveis analisadas foram a amplitude de deslocamento do centro de pressão nas direções ântero-posterior (COPap) e médio-lateral (COPml) e a velocidade média de deslocamento do COP (Vm). A posição do COP é calculada em cada instante do movimento e no nosso estudo foi dada por:

$$COP_x = (M_y - h \cdot F_x) / F_z \quad (1)$$

$$COP_y = (M_x - h \cdot F_y) / F_z \quad (2)$$

Onde:

COPa-p = coordenada do centro de força na direção ântero-posterior;

COPm-l = coordenada do centro de força na direção médio-lateral;

Mx = momento em torno do eixo ântero-posterior;

My = momento em torno do eixo médio-lateral;

Fx = componente ântero-posterior da força de reação do solo;

Fy = componente médio-lateral da força de reação do solo;

Fz = componente vertical da força de reação do solo;

h = distância da superfície até o centro geométrico da plataforma de força;

Os valores dos indivíduos para cada uma das variáveis estudadas foram, inicialmente, submetidos a uma estatística descritiva. Posteriormente, a distribuição Gaussiana ou não dos dados foi avaliada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Para os dados que apresentaram distribuição normal se utilizou o teste t de *Student* e para os que não apresentaram a distribuição Gaussiana se utilizou o teste de *Mann-Whitney U*. O programa estatístico utilizado foi o SPSS 11.5 for Windows. O nível de significância para todos os testes foi de 5%.

Resultados

Abaixo, nas Tabelas 2 e 3, apresenta-se a descrição dos valores encontrados para os resultados do equilíbrio postural e a probabilidade de significância nas comparações entre os sexos. Para todas as comparações se utilizou o teste t de *Student*, exceto na condição de olhos abertos para a variável Vm, para a qual se utilizou o teste de *Mann-Whitney U*.

Tabela 2. Média, desvio padrão (DP) e probabilidade de significância (p-valor) das variáveis velocidade média de deslocamento do centro de pressão (Vm) e da amplitude do centro de pressão nas direções ântero-posterior (COPap) e médio-lateral (COPml) para os dois sexos na condição de olhos abertos.

	Mulheres		Homens		p – valor
	Média	DP	Média	DP	
COPap (cm)	1,37	0,25	1,66	0,37	0,022*
COPml (cm)	0,83	0,29	0,93	0,40	0,344
Vm (cm/s)	0,78	0,11	0,92	0,16	0,002*

* Valores menores que 0,05 indicam diferenças estatisticamente significativas.

Os resultados indicam que os valores das médias das mulheres foram menores que os valores dos homens, todavia somente na COPap e na Vm apresentaram

diferenças estatisticamente significativas com olhos abertos.

Tabela 3. Média, desvio padrão (DP) e probabilidade de significância (p-valor) das variáveis velocidade média de deslocamento do centro de pressão (Vm) e da amplitude do centro de pressão nas direções ântero-posterior (COPap) e médio-lateral (COPml) para os dois sexos na condição de olhos fechados.

	Mulheres		Homens		p - valor
	Média	DP	Média	DP	
COPap (cm)	1,51	0,26	1,97	0,33	0,003*
COPml (cm)	0,78	0,27	1,10	0,48	0,035*
Vm (cm/s)	0,87	0,14	1,21	0,24	<0,001*

* Valores menores que 0,05 indicam diferenças estatisticamente significativas.

Os resultados indicam que de olhos fechados os valores das mulheres foram inferiores aos valores dos homens em todas as variáveis analisadas, apresentando diferenças estatisticamente significativas.

Discussão

Conforme o que se observou nos resultados é possível notar que os valores obtidos para as variáveis do equilíbrio postural indicaram uma menor oscilação para os indivíduos do sexo feminino quando comparados com o sexo masculino, tanto nas condições olhos abertos, quanto com olhos fechados.

Tais achados vão ao encontro de alguns indícios que a literatura apresenta. Tentando explicar os porquês dos resultados obtidos, pode-se encontrar diversos fatores, entre esses as distintas características corporais, ou seja, a estrutura corporal das mulheres é diferente da de homens. A articulação do joelho de mulheres em relação à estatura corporal é mais larga em relação a estrutura dos homens causando uma maior estabilidade em relação ao tamanho corporal e assim, conseqüentemente, gerando um melhor equilíbrio postural (RIVAS e JÚNIOR, 2007; LEMOS et al., 2009b). Estes mesmos autores expõem ainda que a distribuição de massa corporal é diferenciada no corpo das mulheres devido a fatores morfológicos, o que, por sua vez, resulta no posicionamento do centro de gravidade das mulheres mais para baixo em relação aos homens de mesma estatura, gerando menores valores de oscilação corporal (LEMOS et al., 2009b; RIVAS e JÚNIOR, 2007).

Em relação ao fato do COPml, com os olhos abertos não ter apresentado diferença

estatisticamente significativa entre homens e mulheres, pode ter ligação com o uso da visão o que acabou auxiliando em uma menor diferença na oscilação do COPml, assim também como o uso de estratégias para utilizar os graus de liberdade.

Os resultados do presente estudo são corroborados pelos achados do estudo de Lemos (2010), no qual o grupo de adultos apresentou em todas as variáveis analisadas do equilíbrio postural, significativas menores oscilações de mulheres quando comparado aos homens, tanto de olhos abertos, quanto com eles fechados.

No estudo de Pant et al. (2006) os autores avaliaram a correlação entre força muscular e equilíbrio postural de adultos jovens e os resultados apontaram que os indivíduos com boa força muscular no tornozelo possuíram também um melhor equilíbrio postural. No mesmo estudo foi verificada diferença significativa em favor das mulheres em relação aos valores encontrados nos testes de equilíbrio, mais uma vez corroborando com os achados do presente estudo, ou seja, apresentando melhor estabilidade para o sexo feminino.

Sendo os dois grupos, do presente estudo, considerados ativos, deve-se também ponderar a questão das especificidades das determinadas atividades físicas realizadas. Pois se sabe que existem distintas práticas que são culturalmente mais difundidas entre as mulheres e, outras entre os homens. Da mesma forma, sabe-se que algumas atividades físicas causam distintos ganhos no mecanismo de controle postural. Nesse sentido, tem-se, por exemplo, o estudo de Perrin et al. (2002), no qual os autores avaliaram adultos jovens homens praticantes de judô e mulheres praticantes de balé e os respectivos grupos controles, cujos indivíduos não realizavam nenhuma atividade física. Os resultados do estudo referido acima mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os sexos, contudo, houve em relação às diferentes práticas esportivas. O grupo que realizava judô apresentou uma melhor manutenção do equilíbrio postural que os demais, sendo sugerido pelos autores o fato do treinamento dessa modalidade ajudar a desenvolver adaptações para as transferências de estratégias utilizadas na manutenção do controle postural (PERRIN et al., 2002).

Outro estudo que mostra alterações no controle postural em função da atividade física é o de Gerbino et al. (2007), que compararam o equilíbrio de universitárias ativas praticantes de dança e futebol com indivíduos saudáveis não ativos. Os resultados mostraram que devido aos treinamentos foi observado que os praticantes dessas atividades obtiveram valores de equilíbrio melhores que os das não ativas, isso se devendo principalmente aos treinamentos esportivos. Nesse sentido, o presente trabalho não levou em consideração as distintas práticas esportivas dos indivíduos do estudo,

sendo essa uma limitação do estudo, assim como a realização de estudos com grupos mais homogêneos, e também realizando-se uma normalização dos valores obtidos em função da estatura fato que deve ser observado em futuros trabalhos científicos.

Considerações finais

Dessa forma, conclui-se que em virtude das mulheres apresentarem valores de oscilação do equilíbrio postural menores que os valores encontrados para os homens, estas apresentam um melhor equilíbrio postural na faixa etária estudada, ou seja, em adultos jovens.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. F.; TEIXEIRA, C. S.; MOTA, C. B. Equilíbrio postural de crianças praticantes de futebol. *Lecturas Educacion Fisica y Deportes*. v.127, p. 1, 2008.

GERBINO, P. G.; GRIFFIN, E. D.; ZURAKOWSKI, D. Comparison of standing balance between female collegiate and soccer players. *Gait Posture*, n. 26, p. 501-507, 2007.

LEMOS, L. F. C.; TEIXEIRA, C. S.; DAVID, A. C.; MOTA, C. B. Equilíbrio postural de atletas da seleção brasileira feminina de canoagem velocidade. *Revista Brasileira de Biomecânica*. v. 10, p. 22-28, 2009.

LEMOS, L. F. C.; TEIXEIRA, C. S.; MOTA, C. B. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio postural. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. v. 17, n. 4, 2009b.

LEMOS, L. F. C. Desenvolvimento do equilíbrio postural e desempenho motor de crianças de 4 aos 10 anos de idade. Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Dissertação, 94 p, 2010.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A. C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. *Revista Portuguesa de Ciência e Desporto*. Porto, v. 3, n. 3, p.77-83, 2003.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A. C. As informações sensoriais para o controle postural. *Fisioterapia e Movimento*. v. 19, n. 2. p. 11-18, 2006.

PANT, H.; SUKUMAR, K.; SHARMA, H.; KUMAR, P. A.; GOEL, S. N. Correlation between muscles strength in relation to dorsiflexion, planterflexion, eversion & inversion strength with body balance. *Journal of Biomechanics*. v. 39, n. 1, p. 557-63, 2006.

PARDINI, R.; MATSUDO, S.M.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, E.; BRAGGION, G.; ANDRADE, D.; OLIVEIRA, L.; FIGUEIRA JR., A.; RASO, V. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. v. 9, n. 3. p. 45-51, 2001.

PERRIN, P.; DEVITERNE, D.; HUGEL, F.; PERROT, C. Judô, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait posture*. n. 15, 187-194, 2002.

RIVAS, R.C.; JÚNIOR, O. A. O dimorfismo sexual e suas implicações no rendimento e planejamento do esporte feminino. *Movimento e Percepção*, v. 7, n. 10, p. 126-148, 2007.

ROSENGREN, K. S.; RAJENDRAN, K.; CONTAKOS, J.; CHUANG, L.; PETERSON, M.; DOYLE, R.; MCAULEY, E. Changing control strategies during standard assessment using computerized dynamic posturography with older women. *Gait & Posture*. Amsterdam, v. 25. p. 215-221, 2007.

RUWER, S. L.; ROSSI, A. G.; SIMON, L. F. Equilíbrio no idoso. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. v. 71, n. 3, p. 298-303, 2005.

SPIRDUSO, W. W. *Dimensões físicas do envelhecimento*. São Paulo: Manole. 2005.

TSANG, W. W.; WONG, V. S.; FU, S. N.; HUI CHAN, C. W. Tai Chi improves standing balance control under reduced or conflicting sensory conditions. *Archives Physical Medicine Rehabilitation*. Chicago, v. 85, p. 129-137, 2004.

TOOKUNI, K. S.; NETO, R. B.; PEREIRA, C. A. M.; SOUZA, D. R.; GREVE, J. M. D.; AYALA, A. D. Análise comparativa do controle postural de indivíduos com e sem lesão do ligamento cruzado anterior do joelho. *Acta Ortopédica Brasileira*. São Paulo, v. 13, n. 3, p.

115-119, 2005.

VIEIRA, T. M. M & OLIVEIRA, L. F. Equilíbrio postural de atletas remadores. Revista Brasileira de Medicina Esportiva. v. 12, n. 3, p. 135-138, 2006.