

ANÁLISE ESTABILOGRÁFICA DA POSTURA ERETA EM IDOSOS FÍSICAMENTE ATIVOS DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS

B.G. Silva*, C. M. M. Queiroz*, F. J. Arantes*, E. L.M. Naves*

*Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil

e-mail: barbarags.ufu@gmail.com

Resumo: Este trabalho tem como objetivo fazer uma análise estabiлогráfica da postura ereta em idosos fisicamente ativos de diferentes faixa etárias. Participaram da amostra 68 indivíduos fisicamente ativos sendo que para a aquisição dos dados foi utilizada plataforma de força modelo BioDynamicsBr/DataHominis durante 60 segundos em posição de Frankfurt. Para a análise estatística foram utilizados os testes de Shapiro Wilk, Kruskal-Wallis e o post hoc Student-Newman-Keuls. Em relação a velocidade médio-lateral e a velocidade antero-posterior, ambas apresentam, maiores valores quando comparados os grupos de faixa etária abaixo de 70 anos e o grupo com faixa etária acima de 70 anos. Já a área da elipse a 95% não apresentou diferença estatística significativa. Conclui-se que há diferença significativa no comportamento do COP em idosos fisicamente ativos de diferentes faixas etárias.

Palavras-chave: Equilíbrio, Idoso, Biomecânica

Abstract: *This paper aims to make a stabilographic analysis of standing posture in physically active elderly people of different age groups. A sample was made up of 68 physically active individuals whereas for data acquisition was used to force platform model BioDynamicsBr / DataHominis over 60 seconds in the Frankfurt position. For statistical analysis, the Shapiro Wilk test, Kruskal-Wallis and post hoc Newman-Keuls-Student were used. Regarding the medial-lateral velocity and rearward speed, both have higher values when the age groups below 70 years and the group aged over 70 years compared. Have the area of the ellipse to 95% was not statistically significant. It is concluded that there are significant differences in the behavior of the COP in the elderly physically active people at different ages.*

Keywords: Balance, Elderly, Biomechanics

Introdução

O controle do equilíbrio depende de três sistemas perceptivos: o vestibular, o proprioceptivo e o visual. O primeiro é responsável pelas acelerações e desacelerações angulares rápidas, sendo, assim, o mais importante para a manutenção da postura ereta; o proprioceptivo permite a percepção do corpo e membros no espaço em relação de reciprocidade; e o visual

oferece referência para a verticalidade, por possuir duas fontes complementares de informações: a visão, que situa o indivíduo no seu ambiente através de coordenadas retineanas, e a motricidade ocular, que situa o olho na órbita através da coordenação cefálica[1].

Com o envelhecimento, esses sistemas são afetados e várias etapas do controle postural podem ser enfraquecidos, diminuindo a capacidade compensatória do sistema, levando a um aumento da instabilidade, e a um decréscimo na velocidade de condução das informações, o que pode resultar em situações que coloquem o idoso em risco[2]. O Centro de Gravidade (CG) tem sido uma variável bastante utilizada para a mensuração do equilíbrio corporal. Diversas são as repostas neuromusculares envolvidas para que o desvio no CG seja amenizado [3]. Estudos relatam que o CG e o COP (centro de pressão), no ser humano, estão localizados na mesma posição, portanto podem ser mensurados fazendo-se a utilização de plataformas de força.[4]

Considerando a escassez de estudos com esta temática na literatura, este trabalho tem como objetivo fazer uma análise estabiлогráfica da postura ereta em idosos fisicamente ativos de diferentes faixa etárias por meio da oscilação de diferentes variáveis do COP e verificar as relações existentes entre as oscilações corporais, o avanço da idade e fatores de risco para quedas.

Materiais e métodos

Participaram desse estudo 68 indivíduos alocados em três faixas etárias: 50-59 anos (idade média de 55,14 \pm 2,66 anos; massa corporal média de 72,16 \pm 13,89 kg e estatura média de 1,61 \pm 0,08 m); 60-69 anos (idade média de 64,03 \pm 2,97 anos; massa corporal média de 70,96 \pm 14,19 kg e estatura média de 1,59 \pm 0,08 m) e acima ou igual a 70 anos (idade média de 78 \pm 5,34 anos; massa corporal média de 60,06 \pm 10,51 kg e estatura média de 1,53 \pm 0,08) praticantes de atividade física regular oferecida pelo Programa Atividade Físicas e Recreativas para a Terceira Idade - AFRID da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia.

A coleta de dados foi realizada na sala de musculação localizada no Campus Educação Física e para a análise do deslocamento do COP, utilizou-se uma

plataforma de força modelo BioDynamicsBr/DataHominis, onde o sinal coletado trata-se de três valores correspondentes as forças verticais. Foram calculadas a área de deslocamento do COP, a velocidade média no sentido ântero-posterior e no sentido médio-lateral por meio de uma rotina desenvolvida em ambiente Matlab@[5]. Os voluntários foram instruídos a subir na plataforma de força e manter-se em posição de Frankfurt por 60 segundos olhando fixamente para um alvo colocado à 2,20 m à sua frente baseado na metodologia utilizada por Hay, Bard, Fleury e Teasdale [6].

Como critério de inclusão no estudo o participante deveria praticar alguma atividade física oferecida pelo programa AFRID. Como critério de exclusão o voluntário não poderia apresentar problemas osteomioarticulares ou quaisquer distúrbios que afetasse o equilíbrio ou causasse variações significantes no COP. Este estudo envolvendo seres humanos foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, protocolo n. 414/10, sendo certificado de estar conforme as diretrizes e normas regulamentadoras do Conselho Nacional de Saúde.

Para as análises estatísticas, inicialmente o teste de Shapiro Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. De acordo com rejeição da hipótese, o teste de Kruskal-Wallis foi aplicado para verificação da diferença entre os grupos, posteriormente, aplicou-se o teste de post hoc de Student-Newman-Keuls, para análise dos valores que se diferiam. O nível de significância adotado foi de $\alpha < 0,05$ e o software utilizado para análise dos dados foi o BioEstat versão 5.0[7].

Resultados

Para cada paciente através do software Matlab®, foi plotado um gráfico do deslocamento do centro de pressão (Figura 1, 2 e 3) e posteriormente calculado a área da elipse de confiança que corresponde a 95% da área de oscilação do COP. A parte negativa no eixo x representa o lado esquerdo e a parte positiva representa o lado direito da plataforma de força.

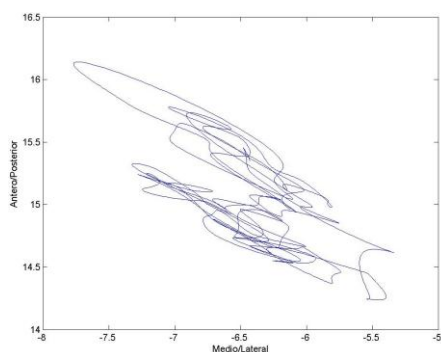


Figura 1: Estabilograma representando os deslocamentos do COP na direção anteroposterior (eixo y) e médio-lateral (eixo x) em um voluntário na faixa etária de 50 a 59 anos.

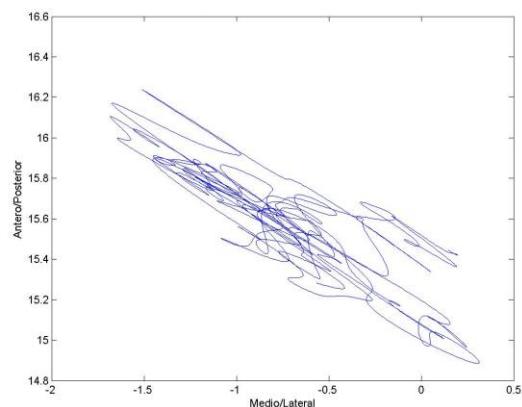


Figura 2: Estabilograma representando os deslocamentos do COP na direção anteroposterior (eixo y) e médio-lateral (eixo x) em um voluntário na faixa etária de 60 a 69 anos.

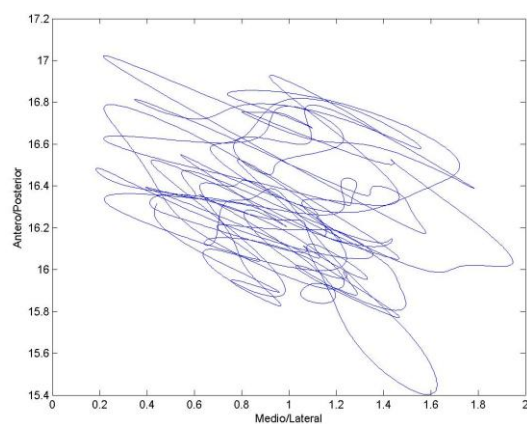


Figura 3: Estabilograma representando os deslocamentos do COP na direção anteroposterior (eixo y) e médio-lateral (eixo x) em um voluntário na faixa etária de acima de 70 anos.

A tabela 1 descreve a comparação entre os grupos para a variável velocidade média médio-lateral.

Tabela 1: Valores expressos em mínimo - Mín, máximo - Max e mediana, para a comparação entre os grupos. * Estatisticamente diferente entre o grupo ≥ 70

Faixa Etária (anos)	Mín-Máx (cm/s)	Mediana (cm/s)	P
50 – 59	1,17-1,33	1,23	0,02*
60 – 69	1,01-1,34	1,19	0,01*
≥ 70	1,21-1,92	1,44	-

A tabela 2 descreve a comparação entre os grupos para a variável velocidade média ântero-posterior.

Tabela 2: Valores expressos em mínimo - Min, máximo - Max e mediana - Med, para a comparação entre os grupos.

Faixa Etária (anos)	Min-Máx (cm/s)	Mediana (cm/s)	P
50 - 59	1,11-2,07	1,58	0,01*
60 - 69	1,0-2,20	1,24	0,00*
≥ 70	1,10-3,15	1,70	-

* Estatisticamente diferente entre o grupo ≥ 70

A tabela 3 descreve a comparação entre os grupos para a variável área.

Tabela 3: Valores expressos em mínimo - Min, máximo - Max e mediana - Med, para a comparação entre os grupos.

Faixa Etária (anos)	Min-Máx (cm ² /s)	Mediana (cm ² /s)	P
50 - 59	1,01-11,7	2,54	nd
60 - 69	1,01-11,0	2,93	nd
≥ 70	1,21-11,9	2,83	nd

nd = não há diferença entre os grupos

Dentre os três parâmetros avaliados, dois deles houveram uma diferença estatisticamente significativa entre os três grupos em questão. Para as variáveis velocidade médio-lateral e antero-posterior houveram diferenças entre os grupos de faixa etária 50 a 59 anos e 60 a 69 anos quando comparadas ao grupo de faixa etária acima de 70 anos. Porém, para a variável área da elipse não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos apesar da divergência entre os valores mínimo, máximo e mediano.

Analisando a tabela 1 podemos constatar uma diferença significativa na velocidade médio-lateral entre os diferentes grupos de faixa etária. O grupo de faixa etária 60 a 69 anos apresenta menores valores para essa variável, mostrando ter menor deslocamento no plano sagital, seguido do grupo de 50 a 59 anos e posteriormente o grupo acima de 70 anos.

Quando analisada a tabela 2 podemos verificar um padrão semelhante a variável anterior diante da velocidade antero-posterior, em que o grupo de 60 a 69 anos apresenta menor deslocamento no plano frontal, em seguida o grupo de 50 a 59 anos e, por último, o grupo acima de 70 anos.

Discussão

Os dados apresentados neste estudo corroboram com os resultados de Barbosa et al.[8] que

afirmam haver uma correlação positiva ao analisar os graus de oscilação e o número de quedas. Baraúna et al. [9] analisaram o equilíbrio estático em 68 idosas e constataram a existência de correlação estatisticamente significativa entre as quedas e as oscilações corporais no plano sagital e frontal.

De acordo com Oliveira (2006), diversos estudos mostram que o aumento da força e da massa muscular proporciona uma maior independência nos idosos, especialmente pelo fato de atenuar o risco de quedas, fator esse que causa o agravamento de diversas patologias[10]. Considerando as variáveis antropométricas, o exercício físico regular está associado com o controle do peso corporal, diminuição e manutenção da gordura corporal e periférica e da massa muscular. A prática desta mostra-se, então, um fator importante para a manutenção da qualidade de vida com o avanço da idade e contribui positivamente no equilíbrio de idosos fisicamente ativos quando comparados a idosos sedentários.

Durante a realização de movimentos voluntários, adultos e idosos na fase inicial da senescência são capazes de gerar adaptações posturais antecipatórios que minimizam os efeitos desestabilizadores; sendo que estas adaptações mostram-se menos eficazes em idosos, possivelmente em função da diminuição da habilidade desses em determinar e antecipar os efeitos da perturbação gerada pela execução de movimentos voluntários[11]. Isso explica porque o grupo com faixa etária 50-59 anos e 60-69 anos possui uma menor variação da velocidade média antero-posterior e médio lateral em comparação ao grupo acima de 70 anos. Um estudo feito por Collins et al. corrobora com os resultados encontrados nesse estudo. Os autores foram capazes de diferenciar o comportamento e o controle dos deslocamentos do COP de idosos que eram considerados saudáveis daqueles considerados com risco de quedas através de análise estabilográfica. Foram encontradas diferenças significativas do comportamento do COP entre adultos e idosos e do modo que os deslocamentos do COP são controlados pelo sistema de controle postural[12].

Teasdale, Stelmach e Breunig [13] realizaram um estudo com idosos de faixa etária entre 70 e 80 anos. Eles verificaram que adultos e idosos tiveram um aumento proporcionalmente semelhante de suas oscilações corporais com a supressão da informação visual, indicando que os idosos não são mais afetados do que os adultos em razão da falta de informação fornecida por um dos sistemas sensoriais. Estes resultados contribuem para a afirmativa que em tarefas mais simples, diferenças comportamentais entre adultos e idosos saudáveis dificilmente são manifestadas, caso sejam, isto ocorre com idosos com idades mais avançadas. Entretanto, a inserção de alguma inquietação de ordem sensorial ou mecânica, e por consequência, o aumento da complexidade da tarefa poderia indicar alguma diferença entre os grupos etários.

Estudos indicam que há uma contribuição proprioceptiva significativa associada ou não aos outros

sistemas, chamando a atenção para a contribuição de suas alterações para o controle postural de idosos[14, 15]. Assim, quanto mais degradado o sistema proprioceptivo, maior a oscilação e, conseqüentemente, a velocidade antero-posterior e médio-lateral, como medidas neste estudo. Ainda assim, pesquisas mostram que a redução na percepção de movimento articular é o principal componente que afeta o desempenho de controle postural em idosos[16,17].

Conclusão

Com base no referencial teórico consultado e nos resultados obtidos, conclui-se que há diferença significativa no comportamento do COP em idosos fisicamente ativos de diferentes faixas etárias. Este estudo mostrou que alterações sensoriais e motoras ocorrem provavelmente devido ao processo de envelhecimento e estão intimamente relacionadas a fatores de risco para quedas. Em relação a velocidade médio-lateral e a velocidade antero-posterior, ambas apresentam, maiores valores quando comparados os grupos de faixa etária abaixo de 70 anos e o grupo com faixa etária acima de 70 anos.

Assim, sugere-se estudos mais amplos que analisem outros parâmetros que podem ser considerados importantes no estudo desta população e nos fatores que possam interferir na qualidade de vida dos mesmos.

Agradecimentos

Agradecemos a todos que cooperaram com essa pesquisa, em especial ao projeto AFRID-UFU que nos proporcionou a oportunidade de estar realizando este trabalho com os idosos participantes do projeto.

Os autores agradecem ao CNPq, à CAPES e a FAPEMIG pelo apoio financeiro para esta pesquisa.

Referências

- [1] Romero, CA; IturbeAG; Gil, CL; Lesende, IM e Santiago, AL. Actividades preventivas em losancianos. *Atencion Primaria*. 2001; 28: 161-190.
- [2] Daubney, ME e Culham, HG. Lower-Extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *PhysicalTherapy*. 1999; 12: 1177-1185.
- [3] Duarte, M; Mochizuki, L.; Teixeira, L. A. Análise estabilográfica da postura ereta humana: avanços em comportamento motor. 2004.
- [4] Lafond, D, Duarte M., and Prince F. Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment. *Journal of biomechanics* 37.9 (2004): 1421-1426.
- [5] GUIDE, MATLAB User's. The mathworks. Inc., Natick, MA, v. 5, 1998.
- [6] HAY, L.; BARD, C.; FLEURY, M.; TEASDALE, N. Availability of visual and proprioceptive afferent messages and postural control in elderly adults. *Experimental Brain Research*, New York, v.108, p.129-139, 1996.
- [7] Ayres, M. *BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Sociedade Civil Mamirauá. 2007.
- [8] Barbosa SM, Arakaki J, Silva MF. Estudo do equilíbrio em idosos através da fotogrametria computadorizada. *Fisioter Brasil*. 2001; 2(3):189-96.
- [9] Baraúna MA, Barbosa SRM, Canto RST, Silva RAV, Silva CDC, Baraúna KMP. Estudo do equilíbrio estático de idosos e sua correlação com quedas. *Fisioter Brasil*. 2004; 5(2):136-41.
- [10] de Oliveira, EM. Avaliação biomecânica do equilíbrio do idoso. 2006.
- [11] JÚNIOR, P. B. D. F. (2003). Características comportamentais do controle postural de jovens, adultos e idosos. Instituto de Biociências. Rio Claro-SP, Universidade Estadual Paulista.
- [12] COLLINS, J.J.; DE LUCA, C.J.; BURROWS, A.; LIPSITZ, L.A. Age-related changes in open-loop and closed-loop postural control mechanisms. *Experimental Brain Research*, New York, v.104, p.480-492, 1995.
- [13] TEASDALE, N.; STELMACH, G.E.; BREUNIG, A. Postural sway characteristics of elderly under normal and altered visual and support surface conditions. *Journal of Gerontology: Biological science*, Washington, v. 46, n. 6, p. B238-244, 1991.
- [14] Lord SR, Menz HB. Visual contributions to postural stability in older adults. *Gerontology*. 2000;46(6):306-10.
- [15] Lord SR, Clark RD, Webster IW. Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *J Gerontol*. 1991;46(3):M69-76.
- [16] Corriveau H, Hébert R, Raïche M, Dubois M, Prince F. Postural stability in the elderly: empirical confirmation of a theoretical model. *Arch Gerontol Geriatr*. 2004;39(2):163-77.
- [17] Lord SR, Ward JA. Age-associated differences in sensori-motor function and balance in community dwelling women. *Age Ageing*. 1994;23(6):452-60.