

# ANÁLISE DO EQUILÍBRIO POSTURAL ASSOCIADO A DUPLA TAREFA EM IDOSOS SAUDÁVEIS

CAMILA DIAKUY GOMES,  
AMANDA GRAPIGLIA MENDES,  
CRISTINA FERREIRA DA SILVA,  
CARLOS EDUARDO DE ALBUQUERQUE  
UNIOESTE, CASCAVEL – PR, BRASIL  
[camiladore@gmail.com](mailto:camiladore@gmail.com)

Rua Recife, 3915 – Coqueiral  
Cascavel – PR – Brasil – CEP 85.805.069 – Fone: (45)3038-6759  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Cascavel – Paraná - Brasil

## INTRODUÇÃO

O controle postural é o processo pelo qual o sistema nervoso central (SNC), baseado em informações sensoriais advindas dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial, cria referências para elaborar a melhor estratégia de manutenção do equilíbrio, produzindo padrões de atividade muscular apropriados para a relação entre o centro de massa e a base de sustentação. A postura se adapta a qualquer situação devido aos sistemas somatossensorial, oculomotor e vestibular (GAGE, 2004; MIRALLES; HERAS, 2005).

O aumento das porcentagens de idosos na população mundial mudou de maneira contundente as estratégias de abordagem de suas doenças. O envelhecimento populacional é um fato mundial. O indivíduo idoso, nos dias atuais consegue facilmente chegar à idade de 80 a 90 anos, entretanto, não consegue evitar os efeitos da senescência natural do qual lhe é atribuído. O envelhecimento é aquele período da vida que, sucede a maturidade e é caracterizado por declínio das funções orgânicas, e, em decorrência, acarreta maior susceptibilidade à eclosão de doenças (CARVALHO; ALMEIDA, 2009).

Em idosos há uma redução da capacidade de controle do equilíbrio, e isso resulta em graves efeitos para sua qualidade de vida. Dentre as alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento podemos citar: mudanças no sistema sensorial; diminuição cognitiva, redução da propriocepção, diminuição da amplitude de movimento, redução no tempo de reação e de força no músculo e alterações neuromotoras. Estes fatores interferem na capacidade funcional dos idosos ao executarem suas atividades de vida diária (HORAK, 1997; BARELA, 2000; DAULT *et al.*, 2001).

No sistema nervoso central, há perda do número de células neuronais e alterações dos componentes do tecido cerebral, além de diminuição dos neurotransmissores cerebrais, características estas que influenciam negativamente na função motora e, portanto, no controle do equilíbrio (AURIN *et al.*, 1998).

Devido à diminuição frequentemente relatada na estabilidade postural em idosos, é importante entender os fatores que podem contribuir para a estabilidade postural reduzida. É possível que a demanda de atenção focal das tarefas realizadas interfiram na estabilidade postural (CRODO; NASHNER, 1992).

A velocidade média do centro de pressão é a velocidade de oscilação do corpo alcançada pelo indivíduo, tanto na direção ântero-posterior quanto médio-lateral, durante o tempo que permaneceu na postura de avaliação, que neste estudo foi de 60 segundos. Área da elipse de segurança 95% é área de confiança de oscilação do COP, que contém 95% de suas posições (HORAK, 1987).

O objetivo deste trabalho é avaliar o controle postural de idosos saudáveis, através da estabilometria, associado à dupla tarefa motora e cognitiva, nas condições olhos abertos e fechados.

## **METODOLOGIA**

Este estudo foi classificado como um estudo clínico, transversal, quantitativo e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) com parecer 325/2011, número do processo 1207/2011.

### **Amostra**

A amostra foi composta por 12 voluntários, acima 65 anos, de ambos os sexos, saudáveis, que aceitaram participar da pesquisa e não apresentavam doenças neurológicas, vestibulopatias ou disfunção osteomioarticular dos membros inferiores.

### **Materiais**

Os dados da estabilografia foram obtidos por meio de uma plataforma de força (AMTI, modelo OR6-6, USA) com uma frequência de amostragem de 200Hz. Os índices de estabilometria do centro de pressão avaliados pelo programa MatLab foram: área de 95% dos pontos delimitados por uma elipse e a velocidade média. Para a tarefa motora foi utilizado 1 copo plástico rígido, cilíndrico com 10cm de altura. Este copo estava preenchido com água até 0,5cm de sua capacidade total.

### **Procedimentos**

Após a avaliação de inclusão e do paciente ter ciência do estudo, assinou-se o termo de consentimento livre e esclarecido. Foi encaminhado ao local do exame, foi orientado e familiarizado com os testes. Durante os testes 1 avaliador estava presente na sala de exame para conduzir os testes e prestar as assistências necessárias. Para realização dos testes o sujeito permanecia em pé com os braços ao longo do corpo, mantendo sua atenção ao ponto fixo 1,75m de distância, na altura dos olhos de cada indivíduo, durante 60 segundos, em 2 tentativas para cada condição visual – olhos abertos e olhos fechados. Foram realizadas 3 tarefas de estudo: 1 (tarefa simples) – sujeito em pé; 2 (dupla tarefa motora) – sujeito em pé, segurando o copo cheio de água na mão dominante, com o cotovelo fletido em 90° próximo ao tronco; 3 (dupla tarefa cognitiva) – sujeito em pé, repetia os dias da semana em ordem inversa até o término da avaliação, em voz alta (HORAK; NASHNER, 1986; HORAK, 1997).

### **Análise dos dados**

Os resultados foram considerados normais pelo teste Kolmogorov-Smirnov. A ANOVA (2x3) foi utilizada considerando as 3 tarefas e 2 condições visuais (olhos abertos e fechados) com nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS**

Resultados das áreas avaliadas não mostram diferenças dos valores quando se comparam as condições olhos abertos e fechados ( $p=0,633$ ) ou quando se comparam as tarefas duplas com a tarefa simples ( $p=0,117$ ). Na comparação entre as tarefas duplas foi verificada diferença, sendo a tarefa cognitiva apresentou maior área do centro de pressão em ambas às condições visuais (0,040). Os valores de velocidade média do centro de pressão não mostram diferenças quando se comparam as condições olhos abertos e fechados ( $p=0,997$ ), mas as tarefas duplas apresentam valores maiores do que a tarefa simples ( $p=0,040$ ). E a tarefa cognitiva apresenta velocidade média superior à tarefa motora (0,048) (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores de área e velocidade do centro de pressão dos sujeitos avaliados.

| Tarefa                  | OLHOS ABERTOS |            |            | OLHOS FECHADOS |            |            |
|-------------------------|---------------|------------|------------|----------------|------------|------------|
|                         | Simples       | Motora     | Cognitiva  | Simples        | Motora     | Cognitiva  |
| Área (cm <sup>2</sup> ) | 1,34 ±0,93    | 1,69 ±0,90 | 2,82 ±1,67 | 1,77 ±1,17     | 1,59 ±1,08 | 2,26 ±2,38 |
| Velocidade (cm/s)       | 0,70 ±0,20    | 0,79 ±0,19 | 1,05 ±0,41 | 0,82 ±0,25     | 0,81 ±0,20 | 0,90 ±0,39 |

Valores médios ±desvio padrão.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho mostram os desafios que tarefas do dia-a-dia impõem ao controle postural. Os processos adaptativos do sistema de equilíbrio que ocorrem no decorrer da vida podem manter a integridade de indivíduos idosos. Mas este trabalho revela que essas características apresentam demandas dependentes da tarefa. Essas manifestações de desequilíbrios no idoso podem causar impacto, levando à redução de sua autonomia social, uma vez que acabam reduzindo suas atividades de vida diária, pela predisposição a quedas e fraturas, trazendo sofrimento, imobilidade corporal, medo de cair, altos custos com o tratamento de saúde e isso resulta em graves efeitos para sua qualidade de vida. O sedentarismo pode agravar este quadro, proporcionando maior fadiga à musculatura do idoso e maior debilidade.

No sistema nervoso central, há perda do número de células neuronais e alterações dos componentes do tecido cerebral, além de diminuição dos neurotransmissores cerebrais, características estas que influenciam negativamente na função motora e, portanto, no controle do equilíbrio (LIMA, 2008). As integrações necessárias para a estabilidade postural são afetadas por essas perdas. As demandas motoras e cognitivas desafiam em diferentes graus a estabilidade postural, conforme ilustrado neste estudo.

Para que o ser humano possa adotar com eficiência as infinitas posturas das quais é capaz, são exigidas ações efetivas do sistema de controle postural, para que o equilíbrio e orientação do corpo no espaço sejam mantidos. Dentro deste sistema, existem dois parâmetros importantes: a orientação postural, que visa a manutenção da posição dos segmentos corporais em relação ao ambiente e aos próprios segmentos, e o equilíbrio postural, que representa as relações entre as forças que agem sobre o corpo visando ao equilíbrio do mesmo, durante as ações motoras. Os dois constituem fenômenos distintos, porém com relações dependentes (WIECZOREK, 2003).

Durante uma investigação do equilíbrio postural durante tarefas visuais duplas em jovens e idosos, Prado *et al.* (2007) verificaram que o equilíbrio postural foi significativamente maior no sentido médio-lateral durante a condição olhos fechados em comparação aos olhos abertos. Já no sentido ântero-posterior, isto foi observado apenas no grupo idoso, e que a amplitude do equilíbrio postural foi maior para adultos idosos do que para adultos jovens, entre outros. Estes resultados sugerem que, apesar do aumento total no equilíbrio postural com o envelhecimento, a integração da visão pelo sistema de controle postural não é afetada no decorrer de tal processo.

Nos idosos, as respostas de correção à perda do equilíbrio são iniciadas mais lentamente, além da falha na seleção das respostas, especialmente nas mais complexas que requerem velocidade e precisão.

As informações fornecidas pela estabilometria apresentam-se como descritores capazes de identificar alterações no planejamento estratégico do SNC para manutenção da estabilidade postural (DAULT, 2001).

A reabilitação de pessoas com distúrbios no equilíbrio e suas conseqüências pode ser planejada com maiores chances de sucesso quando realizados diagnósticos precisos e identificados os processos neuromusculares envolvidos nessas alterações.

Ainda não estão completamente elucidados os mecanismos reguladores da estabilidade postural. Diversos estudos e teorias alertam sobre o papel do SNC na integração e seleção das informações sensoriais para o planejamento motor. Novas pesquisas, metodologias e estudos deverão ser elaborados na intenção de identificar, analisar e propor formas de intervenção terapêutica ao controle postural.

## CONCLUSÃO

As duplas tarefas provocam ajustes diferentes do controle postural em tarefa simples, sendo a dupla tarefa cognitiva mais desafiadora ao equilíbrio, nas condições olhos abertos e olhos fechados.

## REFERÊNCIAS

ARUIN, A. S.; FORREST, W.R; LATASH, M.L. Anticipatory postural adjustments in conditions of postural instability. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, Amsterdam, v. 109, n. 4, p. 350-359, 1998

BARELA, J. A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 14, n. 3, p.79-88, 2000

CARVALHO, R.L.; ALMEIDA, G.L. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. **Revista de Neurociências**. v. 17, p. 156-60, 2009

CRODO, P. J.; NASHNER, L. M. Properties of postural adjustments associated with rapid arm movements. **Journal of neurophysiology**, v.47, n.2, p. 287-302, 1982

DAULT, M. C.; GEURTS, A. C. H.; MULDER, T.W.; DUYSSENS, J. Postural control and cognitive task performance in healthy participants while balancing on different support-surface configurations. **Gait and Posture**. v. 14, p. 248-255, 2001.

GAGE, W. H.; WINTER, D.A; FRANK, J. S; ADKIN, A.L. Kinematic and kinetic validity of inverted pendulum model in quiet standing. **Gait and Posture**. v. 19, p. 124 -132, 2004.

HORAK, FB. Clinical Measurement of Postural Control in Adults. **Physical therapy**. v. 67, n. 12, p. 1881 – 1885, 1987

HORAK F.B., HENRY S.M., SHUMWAY-COOK A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. **Physical therapy**. v. 77, n. 5, p. 517-33, 1997

HORAK, F. B.; NASHNER, L. M. Central programming of postural movements: adaptation to altered support-surface. **Journal of Neurophysiology**. v. 55, n. 6, p. 369-381, 1986.

LIMA, E. S. **Integração do controle postural e de ações manuais em função da previsibilidade de perturbação e de demanda de precisão espacial**. São Paulo: USP Dissertação (Mestrado em Educação Física), Universidade de São Paulo, 2008.

MIRALLES, R.C.; HERAS, C. **Introducción a la biomecánica clínica del aparato locomotor**. In: MIRALLES, R.; MIRALLES, I. Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. 2. ed. Barcelona: Masson, 2005, p. 3-14.

PRADO, J. M. ; STOFFREGUEN, Thomas ; DUARTE, M. . Postural sway during dual tasks in young and elderly adults. **Gerontology** v. 53, p. 274-281, 2007.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle Motor: Teorias e aplicações práticas**. São Paulo: Manole, 2003

WIECZOREK, S. A. **Equilíbrio em adultos e idosos: relação entre tempo de movimento e acurácia durante movimentos voluntários na postura em pé**. São Paulo: USP, 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Física) Universidade de São Paulo, 2003.

WINTER, D. A. Human balance and posture control during standing and walking. **Gait and Posture**. v. 3, n. 4, p. 193-214, 1995.