

Revisão sobre Posturografia Dinâmica: Uma ferramenta para avaliação do equilíbrio de idosos

*Review of Dynamic Posturography: A tool for
assessing the balance of elderly*

Estele Caroline Welter Meereis
Marisa Pereira Gonçalves

RESUMO: O processo do envelhecimento pode levar a importantes alterações no equilíbrio dos indivíduos, em consequência à degeneração dos sistemas visual, auditivo e proprioceptivo. A avaliação da contribuição desses sistemas para o equilíbrio corporal é de grande importância. Diante disso, o presente estudo busca, através de uma revisão, apresentar um instrumento que pode ser usado para avaliação do equilíbrio postural, bem como quantificar a contribuição de cada sistema para o equilíbrio do idoso.

Palavras-chave: Equilíbrio postural; Idosos; Posturografia dinâmica.

ABSTRACT: *The aging process can lead to major changes in the individuals balance, due to degeneration of the visual, auditory and proprioceptive systems. Assessing these systems is very importance for body balance contribution. Thus, the present study attempts, through a revision, provide an instrument that can be used to evaluate the postural balance and quantify the contribution of each system to the balance in elderly.*

Keywords: *Postural Balance; Elderly; Dynamic Posturography.*

Introdução

Segundo o Estatuto do Idoso, idosos são todos os indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos. O interesse científico pela condição física da população idosa vem aumentando consideravelmente, pois o comprometimento da capacidade funcional e a dependência que ocorre com o avançar da idade ocasiona várias consequências (Rosa; Benício; Latorre & Ramos, 2003); este comprometimento está muitas vezes relacionado à capacidade de o idoso manter-se em equilíbrio postural.

O equilíbrio é uma função muito importante para a qualidade de vida do indivíduo, e esta função é bastante acometida durante o envelhecimento em decorrência da degeneração dos sistemas responsáveis como o visual, auditivo e proprioceptivo que formam a tríade do equilíbrio (Daniel; Vale; Giani; Bacellar & Dantas, 2010). Portanto, é de fundamental importância o estudo de métodos que avaliem a contribuição desses sistemas para a manutenção do equilíbrio postural (Castagno, 1994).

Diante disso, o presente estudo busca, através de uma revisão bibliográfica, apresentar as principais mudanças ocorridas com o envelhecimento capazes de influenciar no controle postural, bem como apresentar um método que pode ser usado como instrumento de avaliação do equilíbrio postural, capaz de avaliar a contribuição de cada sistema para a manutenção desse equilíbrio postural.

Envelhecimento

A população com mais de 60 anos tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos, e este grande contingente de pessoas idosas no mundo se deve ao aumento da expectativa de vida (Christofoletti; Oliani; Gobbi; Gobbi & Stella, 2006).

Meali; Granado & Prado (2008) referem que o prolongamento da vida média da população tornou-se possível a partir de melhores condições sanitárias, profilaxia das doenças, desenvolvimento da indústria farmacêutica e planejamento familiar. Esse autor acrescenta que, em 2025, um quarto da população dos países desenvolvidos será constituído por pessoas com mais de 60 anos.

Com o avançar da idade, ocorrem alterações estruturais e funcionais, que variam de um indivíduo para outro e são próprias do envelhecimento normal. Essas alterações são

inevitáveis, mas que não podem ser associadas ao envelhecimento, como um “estado de doença”; é possível encontrar pessoas idosas que gozam de uma vida plenamente saudável (Meali *et al.*, 2008).

Algumas alterações estruturais podem se estabelecer na postura e ela pode ser a chave para muitos acometimentos ortopédicos como desequilíbrios musculares, deformações corporais, dor, contratura muscular ou franqueza generalizada (Bates & Hanson, 1998).

Em função do prolongamento da expectativa de vida a preocupação com a qualidade de vida dessa população. Um dos aspectos importante para a qualidade de vida é a capacidade de manter o controle postural, pois pode, muitas vezes, garantir a independência do indivíduo (Daniel *et al.*, 2010). Em vista disso, são usados testes para verificar precocemente sinais de perda do equilíbrio postural.

As manifestações dos distúrbios do equilíbrio corporal têm grande impacto para os idosos, podendo levá-los à redução de sua autonomia social, uma vez que acabam reduzindo suas atividades de vida diária, trazendo sofrimento, instabilidade corporal, medo de cair e altos custos com tratamentos (Simonceli; Bittar; Bottino & Bento, 2003).

O envelhecimento e a avaliação do equilíbrio corporal

A estabilidade postural é alcançada através do repouso (equilíbrio estático), do movimento estável (equilíbrio dinâmico), ou pela recuperação da postura estática (equilíbrio recuperado). Nessas situações, o centro de massa do corpo deve estar projetado dentro dos limites da base de apoio e se faz fundamental a integração das informações sensoriais com os sistemas neuromusculares (Schumway-Cook & Woollacott, 2006).

De acordo com Gerdhem; Ringsberg & Akesson (2006), o equilíbrio é uma função complexa que requer a integração dos sistemas sensoriais visual, proprioceptivo e vestibular e a organização dessas informações pelo sistema nervoso central; essa integração permite a manutenção do controle postural (Rugelj, 2009). No entanto, com o envelhecimento acontecem alterações no sistema sensorial e motor e o desempenho destes sistemas reflete diretamente no equilíbrio postural (Salminen; Vahlberg; Sihvonen; Sjosten; Piirtola; Isoaho; Aarnio & Kivela, 2009).

Posturografia dinâmica (PD) na avaliação do equilíbrio postural

A PD é um teste de avaliação do equilíbrio que permite isolar e quantificar a participação das informações vestibulares, visuais e proprioceptivas, bem como sua integração sensorial na manutenção do equilíbrio corporal; portanto, ela é capaz de diagnosticar a presença de distúrbio do equilíbrio corporal e depois, se esse distúrbio é consequente a um problema da aferência ou integração sensorial, à resposta motora ineficiente ou ainda a uma combinação de ambos (Ronda; Galvañ; Monerris & Ballester, 2002).

Para a avaliação dos componentes de integração sensorial são realizados os seguintes procedimentos:

- Quantificação das informações visuais, vestibulares e proprioceptivas.
- Quantificação dos mecanismos de integração central que selecionam a melhor forma de utilização das informações recebidas.
- Quantificação da resposta aos diversos estímulos sensoriais.
- Quantificação da resposta motora resultante ao estímulo recebido.

De acordo com Castagno (1994a), as principais indicações da PD são:

- Complementação das avaliações do equilíbrio convencionais.
- Isolamento do sistema sensorial ou motor responsável pelo distúrbio de equilíbrio e na indicação do tratamento adequado.
- Identificação dos distúrbios vestibulares, doenças neurológicas e oftalmológicas.
- Controle do tratamento clínico ou de reabilitação vestibular.

Como se pode observar, este instrumento pode ser utilizado para avaliação do equilíbrio corporal e suas relações com o sistema visual, proprioceptivo e vestibular. Para tanto, a PD expõe o indivíduo ao Teste de Organização Sensorial (TOS), o qual é realizado na posição ortostática, para que as aferências sensoriais não sendo anuladas para análise e comparação entre os distintos TOS (Castagno, 1994a). Para a avaliação são realizados seis TOS, os quais serão descritos a seguir:

TOS I – neste teste são avaliados o sistema visual, o proprioceptivo e o vestibular. A visão deve estar normal, ou seja, com os olhos abertos fixos na horizontal. A plataforma

de apoio sob os pés deverá ser fixa, sem a utilização da almofada. A cabine visual deve permanecer fixa durante 20 segundos.

TOS II – Teste com a visão ausente, em que o indivíduo realiza o teste com os olhos fechados; conseqüentemente, a cabine visual não apresenta movimento. A plataforma de apoio também deve estar fixa sem a utilização de almofada entre os pés e o solo. Este teste avalia os sistemas proprioceptivo e vestibular.

TOS III – Neste teste a visão deve estar normal e a referência (cabine visual) oscilante, sendo 10 segundos, inclinada manualmente para a frente e 10 segundos para retornar à posição inicial. A plataforma de apoio ainda estará fixa. Este teste avalia o sistema proprioceptivo, vestibular e, sobretudo, o visual.

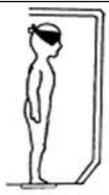
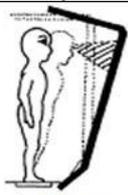
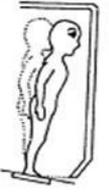
TOS IV – Teste que engloba a visão normal fixa no horizontal e a cabine visual mais uma vez fixa durante 20 segundos. O suporte de apoio deve existir através da almofada de 10 cm de densidade entre os pés do indivíduo e o solo. O TOS IV avalia principalmente o sistema proprioceptivo.

TOS V – Teste com a visão ausente, o sujeito com os olhos fechados e a plataforma de apoio oscilante. Este teste avalia os sistemas proprioceptivo e vestibular, em condições de sobrecarga, devido à eliminação da referência visual e à movimentação da plataforma.

TOS VI – Teste que requer a visão normal com referência (cabine visual) e suporte de apoio oscilante. A avaliação é referente aos sistemas proprioceptivo, visual e vestibular.

Os testes estão ilustrados na figura 1:

Figura 1 – Teste de Organização Sensorial em suas seis condições

	base de apoio	olhos abertos	olhos fechados	oscilação da preferência visual (cabine)
TESTE DE ORGANIZAÇÃO SENSORIAL	base de apoio fixa (sem almofada)	 TOS I	 TOS II	 TOS III
	base de apoio oscilante (com almofada)	 TOS IV	 TOS IV	 TOS IV

Fonte: Castagno (1994)

Segundo Castagno (1994b), o TOS I, II e III são executados sem a utilização de uma almofada sobre a superfície de contato; já os testes IV, V e VI são realizados com a utilização de uma almofada de 10 cm de densidade sobre a superfície de contato, o que torna o solo instável, dificultando a manutenção do equilíbrio postural do indivíduo avaliado. A cabine é um sistema mecânico simples e move-se 20° manualmente para a frente e para trás durante o TOS III e VI.

Portanto, a PD consiste em uma técnica simples para a avaliação da organização sensorial, onde o indivíduo é posicionado dentro de uma cabina de 1 m², com altura de 2 m, confeccionada com suporte de ferro desmontável, em volta por um tecido de algodão com listras horizontais, claras e escuras de 10 cm cada uma, com o objetivo de gerar conflito visual.

Uma caneta laser é fixada com a ponta estando verticalmente para cima através de um cinto confeccionado com espuma cujas extremidades, são adaptáveis à cintura de cada indivíduo. O laser é então projetado em um papel milimetrado de 50 cm² que é fixado acima do corpo do indivíduo por um suporte de ferro.

Para a avaliação do equilíbrio, os avaliadores devem memorizar durante 20 segundos o deslocamento dos pontos que o laser apresentou no papel milimetrado em cada teste. Para a identificação das oscilações, as seguintes coordenadas são propostas: L é a caneta laser no centro de gravidade, C é o centro da escala de centímetros (papel milimetrado), A é o ponto máximo de deslocamento anterior, e P é o ponto máximo de deslocamento posterior (Castagno, 1994b). Logo, as distâncias CA e CP são medidas observando o máximo movimento do ponto vermelho do laser e; a distância CL é medida a escala métrica. Com estas referências, o cálculo do ângulo de balanço anterior é baseado em relações trigonométricas do triângulo LCA e o cálculo do ângulo de balanço posterior é baseado em relações trigonométricas do triângulo PCL.

É destacada a importância da PD para isolar os fatores de causa dos desequilíbrios em idosos, já que ela pode informar com segurança a respeito do estado de compensação final do equilíbrio, pois mesmo após lesão de um dos sistemas, o paciente pode buscar outras fontes de informação e manter adequadamente sua postura (Teasdale, Stelnach & Breuning, 1991).

Esse método é capaz de quantificar os distúrbios do equilíbrio corporal, permitindo caracterizar os efeitos da idade sobre a função vestibular, e é especialmente eficaz para

avaliar a evolução da enfermidade e a efetividade dos métodos de reabilitação labiríntica empregados (Loth; Rossi; Cappellesso & Ciena, 2008).

Um estudo utilizou este método como ferramenta de avaliação do equilíbrio corporal com o objetivo de avaliar a influência de um programa de reabilitação vestibular em idosos institucionalizados (Lobo, 2002). Outro estudo buscou avaliar alterações no equilíbrio de idosos portadores de diabetes mellitus por meio da PD (Yassue; Loth; Rossi & Bertolini, 2006). Estes autores sugerem que esta técnica constitui uma ferramenta sensível para avaliação do equilíbrio postural e pode ser recomendada.

Diante disso, Loth *et al.* (2008) afirmam que a PD representa um método quanti/qualitativo, de grande valia para avaliação do controle postural, e deve ser explorado por identificar a influência dos sistemas responsáveis pelo controle postural, servindo como ferramenta no auxílio ao diagnóstico de distúrbios de equilíbrio.

Uma desvantagem da utilização da PD está relacionada ao fato de a oscilação ser aferida por uma técnica que depende da atenção do avaliador, não sendo um valor gerado automaticamente por algum equipamento. Isso pode gerar questionamentos em relação à fidedignidade dos dados, o que é minimizado pela exigência de dois avaliadores realizarem a aferição da oscilação de forma conjunta (Castagno, 1994b).

Ao realizar um exame utilizando a PD, o examinador não deverá ter a pretensão de obter dados sobre a cinética do controle postural, como os obtidos pela plataforma de força ou baropodometria eletrônica. No entanto, este método é de fácil aquisição, baixo custo e tem múltiplas aplicações, podendo ser facilmente transportado de um local para outro (Loth *et al.*, 2008).

Considerações finais

Diante do exposto é possível inferir que a PD é capaz de identificar o sistema responsável pelo distúrbio de equilíbrio e por isso é muito importante na avaliação clínica, documentação e monitorização do tratamento dos distúrbios do equilíbrio corporal;

Ela também é uma ferramenta para complementar testes de equilíbrio que apenas fornecem informação quanto à capacidade dos idosos em manter ou não a estabilidade postural e não indicam quais os sistemas que podem estar sendo afetados.

Referências

- Bates, A.E. & Hanson, N. (1998). *Exercícios aquáticos terapêuticos*. São Paulo: Manole.
- Castagno, L.A. (1994a). A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 60(4): 287-96.
- Castagno, L.A. (1994b). Distúrbio do equilíbrio: um protocolo de investigação nacional. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 60(8): 124-36.
- Christofoletti, G.; Oliani, M.M.; Gobbi, L.T.B.; Gobbi, S. & Stella, F. (2006, out./dez.). Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. *Revista brasileira de Fisioterapia*, 10(4): 429-33. São Carlos.
- Daniel, F.; Vale, R.; Giani, T.; Bacellar, S. & Dantas, E. (2010, mar.). Effects of a Physical Activity Program on Static Balance and Functional Autonomy in Elderly Women. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 3(1).
- Gerdhem, P.; Ringsberg, K.A. & Akesson, K. (2006). The relation between previous fractures and physical performance in elderly women. *Archives Physiotherapy Medicine Rehabilitation*, 87: 914-7.
- Loth, E.A.; Rossi, Â.G.; Cappellesso, P.C. & Ciena, A.P. (2008, jan./jun.). Avaliação da influência do sistema vestibular no equilíbrio de adultos jovens através de posturografia dinâmica foam-laser e plataforma de força. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 29(1): 57-64. Londrina.
- Meale, B.B.; Granado, F.B & Prado, R.A. (2008, jan/mar). Avaliação do equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroterapia em grupo. *O Mundo da Saúde*, 32(1): 56-63. São Paulo.
- Ronda, J.M.; Galvañ, B.; Moneris, E. & Ballester, F. (2002). Asociación entre sintomas clínicos y resultados de la posturografía computadorizada dinámica. *Acta Otorrinolaringol Esp.*, 53: 252-5.
- Rosa, T.E.da C.; Benício, M.H.D'A.; Latorre, M.do R.D.de O. & Ramos, L.R. (2003). Determinant factors of functional status among the elderly. *Revista Saúde Pública*, 37(1): 40-8.
- Rugelj, D. (2009). The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Archives Gerontology and Geriatry*.
- Salminen, M.; Vahlberg, T.; Sihvonen, S.; Sjosten, N.; Piirtola, M.; Isoaho, R.; Aarnio, P. & Kivela, S.-L. (2009). Effects of risk-based multifactorial fall prevention on postural balance in the community-dwelling aged: A randomized controlled trial. *Archives Gerontology and Geriatry*, 48(1): 22-7.
- Schumway-Cook, A. & Woollacott, M.H. (2003). Controle postural. In: Schumway-Cook, A. & Woollacott, M.H. (Eds.). *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. 2ª ed. Barueri: Manole: 153-78.
- Simonceli, L.; Bittar, R.M.S.; Bottino, M.A. & Bento, R.F. (2003). Perfil diagnóstico dos idosos portador de desequilíbrio corporal. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, 69(6): 772-7.

Teasdale, N.; Stelmach, G.E. & Breunig, A. (1991). Postural sway characteristic of the elderly under normal and altered visual and support surface conditions. *Journal of Gerontology*, 46: 238-44. Washington.

Yassue, M.M.; Loth, E.A.; Rossi, A.G. & Bertolini, G.R.F. (2006). Avaliação do equilíbrio em idosos portadores de Diabetes Mellitus através de posturografia dinâmica foam-laser. In: *Congresso Sul-Brasileiro de Medicina do Esporte*, 5. Anais... Bento Gonçalves: Bento Gonçalves Editora.

Recebido em 20/05/2011

Aceito em 29/06/2011

Estele Caroline Welter Meereis - Fisioterapeuta, Especializanda em Reabilitação Físico-Motora, Universidade Federal de Santa Maria (RGS).

e-mail: estelemeereis@gmail.com

Marisa Pereira Gonçalves - Fisioterapeuta Doutora, Professora adjunta do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, Universidade Federal de Santa Maria (RGS).

E-mail: masapg61@yahoo.com.br