

CONTROLE POSTURAL EM IDOSOS SEDENTÁRIOS E PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO E RISCO DE QUEDAS

Fernanda G. da Silva A. Nora, Laboratório de Bioengenharia e Biomecânica, UFG, fgnora@uol.com.br
Ana Paula da S. A. Nora Bezerra, Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, PUCGO, anapnora@uol.com.br
Paula H. Lobo da Costa, Laboratório de Análise do Movimento, UFSCar, paulahlc@gmail.com
Ivan Silveira de Avelar, Laboratório de Bioengenharia e Biomecânica, UFG, isavelar2000@gmail.com
Célio Antônio de Paula Júnior, Laboratório de Bioengenharia e Biomecânica, UFG, celiopersona@gmail.com
Nilva Pessoa de Sousa, Faculdade de Educação Física e Dança, UFG, nilvapessoa@gmail.com
Marcus Fraga Vieira, Laboratório de Bioengenharia e Biomecânica, UFG, marcus.fraga.vieira@gmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos dos exercícios físicos, mas especificamente a musculação, em idosos. Foram avaliados 40 idosos de ambos os sexos, sendo 20 idosos sedentários e 20 idosos praticantes de musculação. Foi avaliado o controle postural bipodal através da plataforma de força em duas condições, primeiramente de olhos abertos e depois de olhos fechados. Foram analisadas as variáveis de Amplitude de deslocamento do centro de pressão nas direções anteroposterior e mediolateral em centímetros, e o deslocamento do centro de pressão em centímetros quadrados. Os resultados mostram que um grande deslocamento entre os idosos sedentários e os idosos praticantes de musculação, nos olhos abertos e fechados. Assim, os idosos sedentários possuem um maior risco de quedas. Com isso, pode se concluir, que sim o exercício físico, mas especificamente a musculação, contribui de forma eficaz na vida dos idosos, ou seja, faz com que o idoso tenha um envelhecimento saudável e com menor risco de quedas.

Palavras chave: Controle Postural, Equilíbrio, Idoso, Musculação e Risco de Quedas

1. INTRODUÇÃO

O controle postural pode ser definido como um processo pelo qual o sistema nervoso central gera padrões de atividade muscular requeridos para regular a relação entre o centro de massa corporal e a base de suporte. Assumindo que o controle postural possui dois objetivos comportamentais, denominados orientação e equilíbrio postural, e que esses objetivos são alcançados (Maki, 1996). Segundo Horak e Macpherson (1996), a partir de um intrincado e dinâmico relacionamento entre informação sensorial e atividade muscular, o desempenho do sistema de controle postural de idosos poderia ser alterado como resultado das mudanças que ocorrem com o passar dos anos no sistema sensorial e motor.

De acordo com Horak e MacPherson (1996), a postura é um estado dinâmico resultante do funcionamento dos sistemas sensorial e motor que atuam em conjunto para alcançar uma ação funcional.

Segundo Barela e Pellegrini (2001), para a realização da maioria das ações motoras, os seres humanos necessitam de um controle postural que envolve um intrincado relacionamento entre contrações musculares e informações sensoriais.

A postura é vista também, como um processo estático, mas a gravidade e os mecanismos de controle neural provocam constantemente um deslocamento sutil do alinhamento do corpo, que necessita de controle postural (Bonder e Wagner, 2001). E ainda para Sforza et al. (2003) e Duarte (2001), a postura é continuamente controlada e algum tipo de balanço do corpo é observado mesmo quando nenhuma força externa parece perturbar o equilíbrio estático.

Quando se fica em posição em pé ereta, o corpo oscila para frente e para trás e a atividade muscular, que evita que se perca o equilíbrio e se caia, representa a atividade de controle automático da postura (ENOKA, 2000).

De acordo com Braccialli et al. (1995) e Melzer, Benjuya e Kaplanski (2001), a manutenção do equilíbrio durante a postura em pé é uma tarefa complexa realizada pelo sistema de controle postural, o qual integra informações do sistema vestibular (baseado nas forças gravitacionais), de receptores visuais (informações sobre o ambiente e a localização, direção e a velocidade do movimento do indivíduo) e do sistema somatossensorial (informações relacionadas ao contato e a posição do corpo, incluindo os receptores cutâneos, receptores musculares, tendões, ligamentos, articulações que informam sobre a posição dos membros e do corpo).

Para Oliveira et al (2000), e Mochizuki e Amadio (2003), o controle postural é o arranjo dos segmentos corporais baseado em informações sensoriais de diferentes fontes. E ainda para Okumo e Frantin (2003), e Wu e Macleod (2001), este controle depende de alguns fatores biomecânicos, tais como: altura do centro de gravidade, altura do centro de massa, peso e tamanho da base de sustentação.

O principal parâmetro a ser mensurado em estudos que abordam atividades de controle postural, sendo elas estáticas ou dinâmicas, com o uso de plataformas de força é o Centro de Pressão (COP), que é considerado como ponto de aplicação da resultante das forças verticais que atuam na superfície de apoio (WINTER, 1995) e as principais variáveis estudadas são a área de oscilação, os deslocamentos e as velocidades bidimensionais do COP.

O comportamento do centro de pressão representa o resultado coletivo do sistema de controle postural e da força de gravidade, ou seja, a resposta neuromotora à oscilação do centro de massa (WINTER, 1995). Esta variável é totalmente

independente do centro de massa ou gravidade. Se um pé está em contato com o solo, o centro de pressão resultante está dentro da área desse pé. Se ambos os pés estão em contato com o solo, o centro de pressão resultante está localizado entre os dois pés, dependendo da sobrecarga relativa a cada pé.

Devido ao processo de envelhecimento e outras causas, como por exemplo, a redução da prática de atividade física, haveria um enfraquecimento do acoplamento sensorio-motor relacionado ao controle postural de pessoas idosas (Barela E Pellegrini, 2010). Vários estudos apontam considerável deterioração do controle postural com o avanço da idade e relacionam as mudanças no sistema sensorial e/ou no sistema motor. Woollacott e Tang (1997) observaram redução na qualidade da informação sensorial com o avanço da idade, com isso pessoas idosas também apresentam estratégia de controle postural (ativação sequencial de grupos musculares após perturbação da posição corporal) diferente da apresentada pelos adultos jovens.

Segundo Teasdale e Simoneau (2011) e Shumway-Cook e Woollacott (2003), a manutenção do controle postural depende até mesmo de fatores cognitivos e psicológicos. Em decorrência do envelhecimento, o controle postural nos idosos parece ser mais dependente de certa demanda de atenção do que nos jovens, sendo que a realização de uma tarefa secundária interfere no controle postural dos idosos.

De acordo com Di Fabio e Emasithi (1997) e Blaszczyk et al. (1994), o dramático aumento no número de quedas com o envelhecimento tem sido atribuído ao declínio do desempenho do sistema de controle postural. A queda representa a consequência mais drástica das alterações do controle postural; entretanto, mesmo idosos capazes de realizar suas AVDs independentemente podem apresentar um declínio importante no controle e equilíbrio postural, o que apenas se torna evidente após a ocorrência de uma queda.

Figueiredo (2011), aponta que a diminuição na velocidade de transmissão do impulso nervoso pelas vias aferentes pode afetar consideravelmente o sistema de controle postural, principalmente em situações que haja perturbação, em que o tempo necessário para desencadear uma resposta postural é imprescindível para o sucesso da recuperação do equilíbrio.

O treino de musculação para idosos atua de forma a diminuir os declínios de força muscular relacionado ao avanço da idade, resultando em melhor condição e qualidade de vida (Domenico e Schutz, 2009). Existem centenas de pesquisas sobre os benefícios do treinamento de força resistida para idosos com mais de 60 anos, onde eles apresentam ganho de força muscular, melhorando assim sua saúde e capacidade funcional, tornando-se mais entusiasmados e independentes no dia-a-dia (Campos, 2000). Santarém (2002), também ressalta os benefícios que a musculação proporciona ao idoso com relação a melhorias nas condições básicas do cotidiano como se vestir, amarrar os sapatos, se banhar, entre outras atividades solicitadas.

Este estudo objetivou analisar a influência da musculação no controle postural para a prevenção de risco de quedas, através da comparação do comportamento do COP em idosos sedentários e idosos praticantes de musculação.

2. METODOLOGIA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás–UFG conforme determina a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sob o parecer 359/11.

2.1 Sujeitos Participantes

Participaram do presente estudo 40 sujeitos de ambos os sexos divididos em dois grupos. Um grupo foi formado por idosos sedentários (GS), com idade média de 65 anos, e que não praticavam nenhuma atividade física. Outro grupo de idosos praticantes (GP), com idade média de 65 anos, e que praticavam exercício físico, mas especificamente musculação, no mínimo 1 ano.

Os idosos praticantes de musculação estão vinculados ao Sesc (Serviço Social do Comércio) do Setor Universitário. Os idosos sedentários foram recrutados no Programa de Saúde da Família (PSF) do município de Professor Jamil, onde os mesmos não praticavam nenhum tipo de exercício físico regular apenas frequentavam a sessões de fisioterapia que era oferecido no referido programa. Nenhum dos sujeitos da amostra apresentava alterações aparentes de origem neurológica ou ortopédica que os impedissem de participar dos procedimentos experimentais.

2.2 Procedimentos Experimentais

Durante o controle postural bipodal, as magnitudes da componente vertical da força de reação do solo e o comportamento do centro de pressão (COP) foi mensurada por uma plataforma de força EMEGSYSTEM BRASIL modelo Biomec 400.

Em um primeiro momento foi realizado 3 tentativas de olhos abertos, em que o sujeito ficava em pé em cima da plataforma, parado na posição bipodal, olhando em uma direção fixa, era orientado para que não se mexessem. Foi feita 3 tentativas com 60 segundos cada, com intervalos de descanso de 30 segundos mais ou menos. E era orientado que se

sentisse algum incômodo que impedisse a continuidade do teste, tipo tontura, ansiedade, algo que incomodasse avisasse que a coleta seria interrompida.

Em um segundo momento, o sujeito teria que continuar sobre a plataforma em pé, só que agora de olhos fechados, por 60 segundos 3 vezes, e foi passado as mesmas recomendações, se sentisse alguma coisa avisasse que a coleta seria interrompida.

2.3. Variáveis Analisadas

Foi elaborado um código em ambiente Matlab (Mathworks versão 8), a fim de realizar o cálculo do centro de pressão e das variáveis de interesse. Os dados brutos da plataforma de força foram mostrados a uma frequência de 100 Hz por canal e filtrados por meio de filtro Butterworth passa-baixa de quarta ordem com frequência de corte de 5 Hz.

As variáveis analisadas foram: Amplitude de Oscilação do COP nas direções anteroposterior (COPAP) e mediolateral (COPML), dada em centímetros. Os cálculos das variáveis relacionadas do comportamento do COP foram feitos de acordo com Winter (1995), Duarte e Freitas (2010) e Nora (2012). A amplitude de deslocamento do COP foi calculada pela distância entre a posição máxima e mínima nas direções mediolateral e anteroposterior. Área foi calculada pela área elíptica de oscilação do COP durante a base de suporte (base de apoio do controle bipodal).

2.4. Análise Estatística

A análise estatística foi realizada no software SigmaPlot 12.0 (Systat Software Inc) Após verificação da normalidade das distribuições e da homogeneidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilks, foram aplicados testes não paramétricos de Kruskal-Wallis com post-hoc de Dunn, a fim de verificar diferenças entre os três grupos para as variáveis selecionadas. Foi utilizado como referência estatística o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). As variáveis são apresentadas como valores médios.

3. RESULTADOS

No presente estudo comparou-se o controle postural bipodal olhos abertos e olhos fechados entre os dois grupos de sujeitos propostos no presente estudo. Grupo sedentário (GS) e grupo praticante (GP) ambos com idade média de 65 anos. A tab.(1) e tab.(2) apresentam os valores da amplitude de deslocamento do COP nas direções anteroposterior (AP) e mediolateral (ML) durante o controle postural bipodal olho aberto e olho fechado.

Tabela 1: Amplitude de deslocamento do COP durante o controle postural bipodal olho aberto

Condições	Variáveis	GP	GS	Valor de P
Olhos Aberto	COPAP (cm)	0,22	2,82	$P < 0,001^*$
	COPML (cm)	0,40	1,41	$P < 0,001^*$

*significativo post teste de Dunn ($p < 0,05$).

Tabela 2: Amplitude de deslocamento do COP durante o controle postural bipodal olho fechado

Condições	Variáveis	GP	GS	Valor de P
Olhos Fechados	COPAP (cm)	0,43	2,69	$P < 0,001^*$
	COPML (cm)	0,29	1,19	$P < 0,001^*$

*significativo post teste de Dunn ($p < 0,05$)

Tanto para controle postural bipodal olho aberto e olho fechado o grupo GP apresentou valores significativamente menores ($p < 0,001$) para a amplitude de deslocamento do COP na direção anteroposterior (COPAP) quando comparado com o grupo GS. Da mesma forma para a amplitude de deslocamento do COP na direção mediolateral (COPML) o grupo GP apresentou valores significativamente menores quando comparados com o grupo GS ($p < 0,001$).

4. DISCUSSÃO

No presente estudo enfocou-se na análise das adaptações do controle postural durante duas condições: olhos abertos e olhos fechados em idosos sedentários e praticantes de musculação, através de variáveis de análise global do COP, mostrando a importância de exercício físico na melhoria da qualidade de vida dos mesmos e risco de quedas.

Os idosos praticantes de musculação possuem uma maior habilidade de manter o equilíbrio e controlar a posição do corpo no espaço, tendo assim uma menor propensão a quedas, pois é o mecanismo que o corpo humano utiliza para se proteger das mesmas.

Quando comparados os idosos praticantes com os idosos sedentários, os idosos sedentários apresentaram um declínio do controle postural, pois demonstraram ter uma capacidade de equilíbrio diminuída, ou seja, tiveram uma maior amplitude de deslocamento do COP tanto nas direções anteroposterior quanto mediolateral durante a coleta, tendo assim uma maior propensão a quedas. Esta diferença de capacidade de controlar o corpo na postura estática foi significativa e visível perante a análise quantitativa e qualitativa dos resultados apresentados.

Os idosos sedentários são os que possuem o controle postural mais deficitário, pois o equilíbrio encontra-se ainda mais prejudicado, por serem os que mais oscilaram durante a postura ereta estática, dentre os dois grupos. Sendo assim, são os que mais tem risco de quedas.

Os sujeitos que apresentaram maiores amplitudes de deslocamento do COP (AP e ML) foram os idosos sedentários, portanto, os que têm maior risco de quedas. Já os idosos praticantes apresentaram menos oscilações, sendo estes os que possuem menor risco de quedas. Os resultados estão de acordo com Aikawa, Braccialli e Padula (2006), o aumento da oscilação postural durante a postura estática aumenta o risco de quedas.

Os idosos possuem uma atividade muscular aumentada nos membros inferiores, produzindo grandes oscilações do centro de pressão (COP) na postura ereta estática de curta duração. Isto, consequentemente, compromete a habilidade de manter a estabilidade em pé. Na postura ereta estática de curta duração, indivíduos idosos são mais instáveis, ou seja, o sistema de controle vai declinando conforme a idade vai avançando (Collins et al, 1995)

Segundo Peterka (2000), existem dois motivos para que ocorram estes aumentos da oscilação na postura ereta estática de curta duração. São eles: a diminuição dos torques corretivos gerados para controlar as amplitudes de deslocamento do COP (AP e ML) e velocidade do corpo; o aumento do tempo para sentir, transmitir, processar e ativar a musculatura. Estas alterações estariam relacionadas à diminuição de força muscular e de velocidade de condução nervosa, sendo estas alterações fisiológicas do envelhecimento, conforme podemos perceber nos resultados encontrados no presente estudo.

Durante a realização de movimentos voluntários, ajustes posturais antecipatórios são desencadeados para evitar um deslocamento excessivo do centro de massa do corpo. Podemos perceber o comportamento destes ajustes posturais antecipatórios através da análise da variável de amplitude de deslocamento do COP nas direções anteroposterior (AP) e mediolateral (ML), portanto os idosos conseguem desencadear ajustes posturais antecipatórios (Godoi, Barela, 2002; Inglin, Woollacott, 1988; Mercer et al., 1997; Woollacott, Manchester, 1993). Isto indica que os idosos levam mais tempo para preparar o corpo para a execução dos movimentos voluntários, e esta seria uma das causas para o aumento no tempo para os idosos iniciarem a realização de movimentos voluntários, e consequentemente aumenta o índice do risco de quedas (Inglin, Woollacott, 1988; Mercer et al., 1997).

Os resultados mostraram que com a idade avançada, aumenta a amplitude de deslocamento do COP tanto à direção anteroposterior (AP) e mediolateral (ML), causando um aumento de incidência de desequilíbrio, porém com a prática regular de exercício físico, o idoso melhora o seu controle de equilíbrio estático e dinâmico, diminuindo assim o risco de quedas.

Portanto podemos perceber a necessidade da prática de exercício físico, pois idosos praticantes na realização das pesquisas mostraram pouquíssima oscilação, o que significa que o equilíbrio dos idosos praticantes é melhor, assim, havendo pouca possibilidade de desequilíbrio. E podemos destacar também, que com prática de exercícios físicos não há uma diminuição da força muscular, mas um há um ganho de força muscular.

5. CONCLUSÃO

Com a prática do exercício físico, os idosos estão se tornando ativos, e com isso adquirindo uma condição melhor de vida e saúde, ou seja, estão com um estilo de vida positivo. Outro aspecto importante, é que a prática de exercício físico auxilia na manutenção do funcionamento do sistema de controle postural. Com isso, se o controle postural estiver adaptado aos aspectos relacionados ao envelhecimento promoverá o controle ao risco de quedas.

A prática da musculação contribui de forma eficaz, pois os idosos adquirem massa muscular, equilíbrio corporal, aumenta a densidade óssea, aperfeiçoa a força, assim melhorando as condições funcionais destes sujeitos, para realizarem as atividades de vida diária de forma eficaz e com segurança. Portanto, há uma redução e prevenção do risco de quedas, que atualmente é uma das principais causas de fraturas essa população, que podem ser sérias, ou até mesmo causar a mortalidade.

6. REFERÊNCIAS

- Duarte, M. “Análise estabilográfica da postura ereta humana quase-estática”, tese de livre-docência. São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo;2001.
- Freitas, E.V; Neri, A.L; Cançado, F.A.X; Gorzoni, M.L; Rocha, S.M. ”Tratado de Geriatria e Gerontologia”. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- FREITAS, J.R. “Características comportamentais do controle postural de jovens, adultos e idosos”. Dissertação Mestrado – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2003.
- 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.
- Horak, F.B.; Diener, H.C.; Nashner, L.M.” Influence of central set on human postural responses”. *J Neurophysiol.*, v.62, n.4, p. 841-853, 1989.
- Horak F.B., Macpherson J.M. “Postural orientation and equilibrium”. In: Rowell LB, Shepard JT, editors. *Handbook of physiology: section 12, exercise regulation and integration of multiple systems*. New York: Oxford University Press; 1996.
- Horak, F.B. & Macpherson, J.M. “Stabilization of posture by precision”. Em: L.B. Rowell, J.T, Shepherd (Eds.) *Handbook of physiology*. New York: Oxford University Press, 1996.
- Kandel, E.R.; Schwartz, J; Jessell, T.M. “Posture. In: *Principles of neural science*”. 4.ed. Mc Graw Hill, 1991.
- Matsudo, S.M.M. “Envelhecimento e atividade física”. Londrina: Midiograf, 2001.
- Mochizuki L, Amadio AC. “As funções do controle postural durante a postura ereta”. *Revista. Fisioterapia. Univ. São Paulo*, 2003; 10(1):7-15.
- Nahas, V.M. “Atividades física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo”. 3.ed. Londrina, 2003.
- Nashner, L.M. “Analysis of stance posture in humans”. In. Towe, A.L.; Luschei, E.S.
- Nora, F.G.S.A. “Comportamento do Centro de Pressão no Equilíbrio Estático e Dinâmico”. Tese de Doutorado, UFSCar, 2012.
- Santarém, José Maria. “Promoção da saúde e o Idoso: A importância da Atividade Física”. 2002.
- Shumway-Cook A, Woollacott Mh. “Controle Motor: Teoria e aplicações práticas”. 2.ed. São Paulo; Manole, 2003. 592p.
- Winter, D. A. “Anatomy, biomechanics and control of balance during standing and walking”. Waterloo, Waterloo Biomechanics, 1995.
- Woollacott, M.H. & Manchester, D.L. “Anticipatory postural adjustments in older adults: are changes in response characteristics due to change in strategy?”. *Journal Gerontology Medicine Science*, Washihgton, 2(48), 64-70, 1993.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecimento a todos sujeitos participantes da pesquisa e integrantes do Laboratório de Bioengenharia e Biomecânica da UFG que contribuíram na construção deste estudo.

7. ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of physical exercise, but specifically to bodybuilding, in the elderly. Data were collected with 40 elderly people of both sexes, being 20 sedentary elderly and 20 elderly practitioners of bodybuilding. The elderly had to be 3 times of 60 seconds with rest intervals of 60 seconds on the platform in two conditions, first with your eyes open and then with eyes closed. The following variables were analyzed for Amplitude of displacement of the center of pressure in directions anteroposterior and mediolateral, and the displacement of the center of pressure. The results show that a large displacement between the sedentary elderly and the elderly practicing bodybuilding, in open and closed eyes. Thus, the sedentary elderly have a higher risk of falls. With this, it can be concluded, that yes the physical exercise, but specifically to bodybuilding, contributes effectively in the life of the elderly, causes the elderly has a healthy aging and lower risk of falls.

Key words: Postural Control, Balance, Elderly, Bodybuilding and Risk of Falls

8. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

O(s) autor(es) Fernanda G.S.A. Nora, Paula H. Lobo da Costa, Ivan Silveira de Avelar, Célio Antônio de Paula Júnior, Nilva Pessoa de Souza, Ana Paula da Silva Azevedo Nora Bezerra e Marcus F. Vieira, (são) os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.