



Postural control in older women with vision deprivation

Nadja da Silva Cruz^a, Heloíse Xavier Leite^b, Vivian Guimarães Santos^b, Rodolpho César dos Reis Tinini^c, Renato Sobral Monteiro Junior^{d,e,f} e Ana Carolina de Mello Alves Rodrigues^{b,e,f}

ISSN: 2178-7514

Vol. 15 | N^o. 3 | Ano 2023

RESUMO

Introdução: O controle postural contribui na orientação e estabilidade do corpo no espaço. **Objetivo:** Avaliar a aceleração do centro de pressão ânteroposterior (ACoP ap) e médiolateral (ACoP ml) de idosas saudáveis durante o equilíbrio estático, com e sem privação visual. **Métodos:** Trinta e uma idosas saudáveis foram avaliadas em posição ortostática tranqüila com olhos abertos e fechados usando o Wii Balance Board[®]. A partir dos valores de CoP ap e CoP ml foram calculados os valores de ACoP ap e ACoP ml analisadas ao longo do tempo. O teste ANOVA de Friedman foi utilizado para comparar os valores de aceleração do CoP ml e CoP ap na condição de olhos abertos e fechados. **Resultados:** Durante a tarefa de olhos fechados foi observado maior ACoP ml, e com olhos abertos observou-se maior ACoP ap. **Conclusão:** A privação da visão contribuiu para uma mudança na estratégia de equilíbrio usando a estratégia do quadril para estabilidade.

Palavras-chave: Equilíbrio; Idosos, Visão; Centro de pressão; Postura.

ABSTRACT

Introduction: Postural control contributes to the orientation and stability of the body in space. **Aim:** To evaluate the center of pressure in the anteroposterior (ACoP ap) and mediolateral (ACoP ml) acceleration of older adult's women during static balance, with and without vision deprivation. **Method:** Thirty-one healthy older adult's women were evaluated in a quiet orthostatic position with open and closed eyes using the Wii Balance Board. CoP ap and CoP ml acceleration were analyzed over time. Friedman's ANOVA test was used to compare the acceleration values of CoP ml and CoP ap under OE and CE. **Results:** During CE greater ACoP ml was observed, and with OE greater ACoP ap was observed. **Conclusion:** Vision deprivation contributed to a change in the balance strategy using the hip strategy to stability.

Keywords: Balance; Older adults; Vision; Center of pressure; Posture.

a Physical education, Montes Claros/MG, Brazil.

b Physiotherapy, Centro Universitário FIPMoc, Montes Claros/MG, Brazil.

c Institute of Agricultural Sciences, Federal University of Minas Gerais, Montes Claros/MG, Brazil.

d Physical Education Department, State University of Montes Claros, Montes Claros/MG, Brazil.

e Postgraduate Program in Health Sciences (PPGCS), State University of Montes Claros, Montes Claros/MG, Brazil.

f Postgraduate Program in Neurology/Neuroscience, Federal University Fluminense, Niterói/RJ, Brazil.

Autor de correspondência

Ana Carolina de Mello Alves Rodrigues - Email: acmarodrigues@gmail.com

INTRODUÇÃO

O controle postural depende do sistema sensorial, motor e nervoso. O sistema sensorial fornece informações sobre a posição de segmentos corporais em relação a outros segmentos e ao ambiente. O sistema motor é responsável pela ativação correta e adequada de músculos para realização dos movimentos. Enquanto o sistema nervoso central integra todas as informações provenientes do sistema sensorial, como a visão, e assim enviar impulsos nervosos aos músculos para geração de respostas neuromusculares⁽¹⁻³⁾.

O processo do envelhecimento está relacionado a mudanças no sistema nervoso e musculoesquelético, que podem levar a déficits físicos e cognitivos com repercussões no controle postural dos idosos⁽¹⁻³⁾. Prejuízos na integração entre esses sistemas podem levar a problemas futuros na vida dos idosos, como a ocorrência de quedas, que são descritas como causadoras de morbidade e mortalidade na população com mais de 65 anos⁽⁴⁾. No caso de mulheres idosas, as quedas apresentam-se preocupantes principalmente no período do climatério, em que há diminuição dos níveis de estrógeno com conseqüente redução da massa óssea, contribuindo para o desenvolvimento de osteopenia, osteoporose e até mesmo, risco de fratura^(5,6).

Há diversos fatores intrínsecos descritos na literatura que podem ser associados ao aumento do risco de quedas, como a idade avançada, fraqueza muscular dos membros inferiores, limitações da mobilidade articular e comprometimento do equilíbrio⁽⁴⁾. Além dos

fatores extrínsecos como ambientes desnivelados e pisos escorregadios. Por esta razão, é de suma importância a avaliação do controle postural para compreender as possíveis oscilações que podem ocorrer frente a ausência de feedback visual, como por exemplo a avaliação do deslocamento do centro de pressão nas direções anteroposterior e mediolateral.

Diante deste cenário, o conhecimento da mudança de estratégias de controle postural em idosas é importante para o planejamento de ações terapêuticas em busca da manutenção da funcionalidade e independência a fim de reduzir possíveis quedas em pessoas idosas. Assim, o objetivo do presente estudo foi comparar o comportamento do centro de pressão em equilíbrio estático de idosas com e sem privação da visão.

MATERIAIS E METODOS

Design do estudo

Trata-se de um estudo transversal, seguindo as diretrizes de desenvolvimento para realização de estudos epidemiológicos observacionais (STROBE)⁽⁷⁾.

Amostra

Trinta e uma idosas saudáveis da cidade de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, foram recrutadas para participar de um projeto de pesquisa longitudinal denominado “Exercício físico, saúde física e mental de idosos”. Os critérios de inclusão foram: a) idade igual ou superior a 60 anos; b) capacidade de comunicação e interação preservada; c) locomoção independente; d) atestado médico para realização de exercícios e

atividades físicas; e e) concordarem em participar da pesquisa. Os participantes foram excluídos se apresentassem: i) doenças neurodegenerativas em estágio avançado.

Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos, riscos e benefícios da participação antes de assinar o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros (nº1.365.041/2015).

Estabilometria

A avaliação do equilíbrio foi realizada por meio de estabilometria. A plataforma Wii Balance Board (Nintendo®, Kyoto, Japão) com frequência de aquisição de 40 Hz, foi utilizada para a obtenção dos dados referentes ao deslocamento do centro de pressão na direção anteroposterior (CoPap) e mediolateral (CoPml) (7,13). A aquisição do sinal de estabilometria foi realizado no software de avaliação de equilíbrio postural (Suite EBG) desenvolvido em linguagem LabVIEW® 8.5 (National Instruments, Texas, USA). Os dados obtidos foram processados em rotinas desenvolvidas em Matlab® (MathWorks Inc., USA).

Para a avaliação do equilíbrio, o participante fica em pé sobre a plataforma WBB durante 1 minuto (30 segundos de adaptação e 30 segundos de coleta do sinal) em posição estática. Os participantes permanecem em pé confortavelmente sobre a WBB com os braços ao lado do corpo e pés afastados sem ultrapassar a largura dos ombros.

O equilíbrio postural foi analisado em diferentes tarefas, realizadas sequencialmente e de forma aleatória para evitar o efeito de aprendizagem. O participante permaneceu em pé com olhos abertos (OA) e depois com os olhos fechados (OF), repetidas duas vezes. Na avaliação com olhos abertos, os participantes foram orientados a manter o olhar fixo em um ponto na altura dos olhos, localizado a dois metros de distância.

Análise das variáveis

As variáveis estabilométricas analisadas foram o deslocamento do centro de pressão na direção anteroposterior (CoP ap) e mediolateral (CoP ml) na condição OA e OF. A partir dos valores de deslocamento do centro de pressão mediolateral e anteroposterior, foram identificadas diferentes amplitudes de deslocamento sendo necessário a normalização da amplitude do CoP ap e CoP ml para a mesma base de referência e posterior cálculo da aceleração do CoP ao longo do tempo.

Análise Estatística

A normalidade dos dados foi testada usando o teste de Lilliefors. Como não foi observada distribuição normal, foram realizados testes não paramétricos. O teste de Friedman foi utilizado para comparar os valores de aceleração do CoP ml e CoP ap nas condições OA e OF. Todas as variáveis foram analisadas com nível de significância de $p < 0,05$. Os dados obtidos foram processados em rotinas desenvolvidas em Matlab® (MathWorks Inc., USA).

RESULTADOS

Para o desenvolvimento do estudo foram avaliadas 31 idosas com idade de 66 ± 7 anos (média \pm desvio padrão), com massa corporal de $62 \pm 9,57$ Kg, estatura de $1,55 \pm 0,05$ m e índice de massa corporal de $25,81 \pm 2,35$ Kg/m².

As curvas do CoP ap e CoP ml nas condições OA e OF durante 30 segundos são apresentadas nas figuras 1 e 2, respectivamente. É possível notar que na situação de olhos abertos há uma maior amplitude do CoP ap comparado ao CoP ml sendo observado diferença significativa

($p < 0,01$), ou seja, uma aceleração. Enquanto na situação de olhos fechados, não foi encontrado diferença significativa ($p = 0,82$) com uma similaridade na amplitude do CoP ap e CoP ml ao longo do tempo.

Ao comparar as amplitudes de aceleração do CoP nas situações de OA e OF, foi observado diferença significativa no CoP ml ($p < 0,01$), com maiores valores nos OF. Enquanto o CoP ap apresenta diferença significativa com maiores valores nos OA ($p = 0,006$).

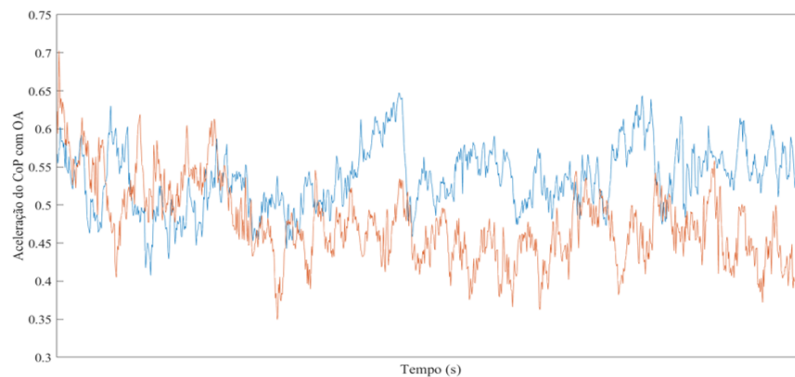


Figura 1. Aceleração do centro de pressão (ACoP) com olhos abertos (OA) por 30 segundos. A curva vermelha representa os dados do CoP ml e a curva azul representa os dados do CoP ap.

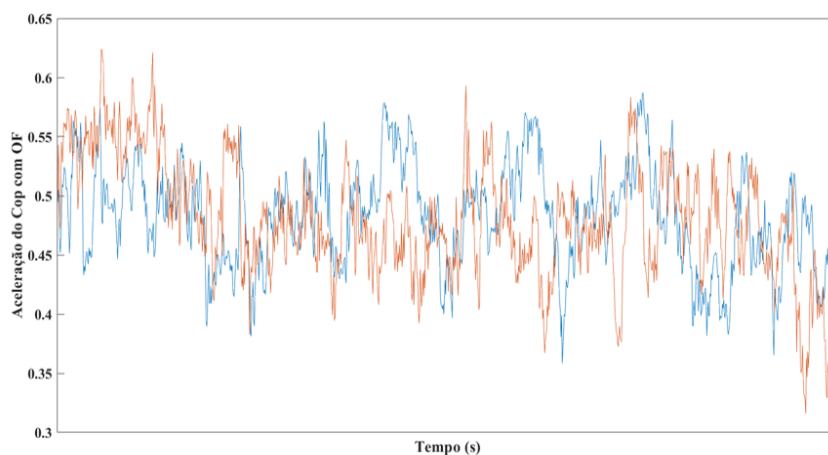


Figura 2. Aceleração do centro de pressão (ACoP) com olhos fechados (OF) por 30 segundos. A curva vermelha representa os dados do CoP ml e a curva azul representa os dados do CoP ap.

DISCUSSÃO

O presente artigo foi conduzido para investigar as estratégias de manutenção do equilíbrio estático com e sem privação da visão. Nossos achados mostram que para controlar a postura com os olhos fechados, as idosas utilizaram como estratégia o balanço do quadril, correspondendo a maior aceleração do centro de pressão no sentido mediolateral (ACoP ml).

O controle postural advém da capacidade de alinhamento dos segmentos corporais contra a gravidade, frente às demandas exigidas no dia a dia. Na posição estática, a manutenção do equilíbrio ocorre a partir da amplitude de movimento do tornozelo (CoP ap) no plano sagital e do quadril no plano frontal (CoP ml) ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. No presente estudo, a privação da visão resultou em maior aceleração do CoP ml, possivelmente uma tentativa sensório-motora retomada da estabilidade. As limitações na amplitude de movimento/flexibilidade do tornozelo associado a um menor desempenho muscular, podem levar a uma maior utilização da articulação do quadril para compensar perturbações do equilíbrio e ajustes na estabilidade em idosas ^(3,4,7-11).

Com o envelhecimento ocorrem alterações no sistema somatossensorial e neuromuscular que são importantes para o equilíbrio ^(3,4,7-11). Assim, os idosos necessitam de maior controle e atenção em tarefas que são consideradas simples, como permanecer em pé. Segundo Rougier ⁽¹⁸⁾, a informação visual pode interferir tanto na oscilação

do CoP, como também na forma como o CoP se comporta na correção do equilíbrio postural. Do ponto de vista terapêutico, a privação da visão ou até mesmo a modificação de pontos visuais durante a tarefa podem ser utilizados como forma de reabilitação do equilíbrio e da mobilidade dos idosos, fundamentais para uma vida independente.

Dessa forma, para manter o equilíbrio com os olhos abertos, as idosas utilizaram mais a estratégia de tornozelo. Contudo, a mesma tarefa com os olhos fechados, além da estratégia de tornozelo foi necessário o aumento da estratégia quadril. O que mostra o efeito que a visão possui no controle do equilíbrio postural. Ray, Horvat, Croce, Mason & Wolf ⁽¹⁹⁾ observaram aumento na oscilação do CoP em deficientes visuais, destacando maior utilização da estratégia de quadril. Esses achados contribuem para os resultados encontrados no presente estudo em relação ao efeito da privação da visão no equilíbrio, resultando em aumento da aceleração do CoP ml para controle postural. Manter o equilíbrio com os olhos abertos usando COP ap, e a mesma tarefa com os olhos fechados usando CoP ml.

Vale ressaltar que a manutenção do equilíbrio é de extrema importância para a execução de atividades de vida diária básica e instrumentais. Ao identificar as mudanças que ocorrem para manutenção do equilíbrio frente a ausência do feedback visual, é possível planejar intervenções terapêuticas em diferentes situações de demandas de atenção para maior estímulo do controle postural.

CONCLUSÃO

O presente estudo mostra que há diferença na estratégia de equilíbrio, quando exposto a controle postural com os olhos abertos, há um predomínio da estratégia anteroposterior, e com os olhos fechados, não há diferença entre as estratégias, ou seja, o indivíduo utiliza tanto estratégia anteroposterior como a mediolateral para manter a estabilidade.

REFERÊNCIAS

- Duarte M, Freitas SM. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2010;14(3):183-192.
- Mujdeci B, Turkyilmaz D, Yagcioglu S, Aksoy S. The effects of concurrent cognitive tasks on postural sway in healthy subjects. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2016; 82(1): 3-10.
- Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, Krause A. Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2002; 11(1): 51-66.
- Marques EA, Figueiredo P, Harris TB, Wanderley FA, Carvalho J. Are resistance and aerobic exercise training equally effective at improving knee muscle strength and balance in older women? *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2017; 68, 106-112.
- Faisal-Cury A, Zacchello KP. Osteoporosis: Prevalence and risk factors among > 49 Year-Old Women in Private Practice Environment. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2007; 5(3): 146-150.
- Radominski SC, et al. Brazilian guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Brazilian Journal of Rheumatology*. 2017; 57(S2): 452-466.
- Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gotsche PC, Vandenbroucke JP. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *British Medical Journal*. 2007; 335(7624): 806-808.
- Clark RA, Bryant AL, Pua Y, McCrory P, Bennell K, Hunt M. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & Posture*. 2010; 31(3): 307-310.
- Barral ABR, Nahas E., Nahas-Neto J, Cangussu LM, Buttros DA. Effect of hormone therapy on postural balance in postmenopausal women. *Menopause: The Journal of The North American Menopause Society*. 2012; 19(7): 768-775.
- Scott D, Stuart AL, Kay D, Ebeling PR, Nicholson G, Sanders KM. Investigating the predictive ability of gait speed and quadriceps strength for incident falls in community-dwelling older women at high risk of fracture. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2014; 58(3): 308-313.
- Van Diest M, Stegenga J, Wortche HJ, Verkerke GJ, Postema K, Lamoth CJ. Exergames for unsupervised balance training at home: A pilot study in healthy older adults. *Gait & Posture*. 2016; 44, 161-167.
- Wollesen B, Voelcker-Rehage C. Training effects on motor–cognitive dual-task performance in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*. 2014; 11, 5-24.
- Monteiro-Junior RS, Ferreira AS, Puell VN, Lattari E, Machado S, Vaghetti CAO, da Silva EB. Wii Balance Board: Reliability and Clinical Use in Assessment of Balance in Healthy Elderly Women. *CNS & Neurological Disorders - Drug Targets*. 2015; 14(9): 1165-1170.
- Donker SF, Roerdink M, Greven AJ, Beek PJ. Regularity of center-of-pressure trajectories depends on the amount of attention invested in postural control. *Experimental Brain Research*. 2007;181(1): 1-11.
- Lakhani B, Mansfield A. Visual feedback of the center of gravity to optimize standing balance. *Gait & Posture*. 2015; 41(2): 499-503.
- Yamagata M, Ikezoe T, Kamiya M, Masaki M, Ichihashi N. Correlation between movement complexity during static standing and balance function in institutionalized older adults. *Clinical Interventions in Aging*. 2017;12: 499-503.
- Nascimento MM. Fall in older adults: considerations on balance regulation, postural strategies, and physical exercise. *Geriatrics, Gerontology and Aging*. 2019;13(2): 103-110.
- Rougier P. Visual feedback induces opposite effects on elementary center of gravity and center of pressure minus center of gravity motions in undisturbed upright stance. *Clinical Biomechanics*. 2003;18 (4): 341–349.
- Ray CT, Horvat M, Croce R, Mason RC, Wolf SL. The impact of vision loss on postural stability and balance strategies in individuals with profound vision loss. *Gait & Posture*. 2008; 28 (1): 58–61.

Observação: os/(as) autores/(as) declaram não existir conflitos de interesses de qualquer natureza.