



Equilíbrio postural em idosos praticantes de atividade física

[Artigo 2, páginas de 32 a 47]



Raquel de Melo Martins

Instrutora de atividade física do Sesc Jundiaí. Doutoranda no Programa Associado de Pós-Graduação – Uem-Uel Grupo de Estudos em Desenvolvimento Motor e Aprendizagem motora – Gepedam. Universidade Estadual de Londrina. raquelmelo@jundiai.sescsp.org.br

Inara Marques

Doutoranda no Programa Associado de Pós-Graduação – Uem-Uel Grupo de Estudos em Desenvolvimento Motor e Aprendizagem motora – Gepedam. Universidade Estadual de Londrina.



RESUMO

O objetivo foi comparar o equilíbrio unipodal de idosos praticantes de karatê, ginástica funcional e adultos jovens. Participaram do estudo 34 pessoas, subdivididas em três grupos: Grupo de idosos praticantes de karatê (GIK, n=11; +69,91), Grupo de praticantes de ginástica funcional (GIF, n=12; +69,83) e um Grupo de adultos jovens (GAJ, n=11; +24,15). A tarefa consistiu em permanecer na postura ereta e estática, sobre a plataforma de força, por 30 segundos, com a perna preferida. As variáveis da plataforma de força foram: área de oscilação, velocidade média de oscilação e amplitude média de oscilação, sendo estas duas últimas no sentido anteroposterior (AP) e médio-lateral (ML). Para análise estatística, utilizou-se do teste ANOVA One Way, com o post hoc de Tukey, e o nível de significância adotado foi de $P < 0,05$. Para a variável área de oscilação, o grupo GAJ apresentou uma instabilidade menor, todavia, para a amplitude de oscilação nos sentidos AP e ML, não houve diferenças significativas. Os resultados indicaram que os desempenhos dos grupos de idosos praticantes de exercícios foram próximos ao de adultos jovens no equilíbrio postural unipodal, indicando a importância da prática de atividade física no envelhecimento para a saúde e qualidade de vida de idosos.

Palavras-chave: envelhecimento; equilíbrio postural; atividade física.

ABSTRACT

The aim was to compare the postural balance of elderly practitioners of karate, functional gymnastics and young adults. The study included 34 people, divided into three groups: Group of elderly practitioners of Karate (GIK, n = 11; + 69.91), Group of functional training practitioners (GIF, n = 12; + 69.83) and a group of young adults (GAJ, n = 11; + 24.15). The task consisted in remaining in the upright and static posture on the force plate for thirty seconds with the preferred leg. The force platform variables obtained through the center of pressure (COP) were oscillating area, average speed of oscillation and mean amplitude of oscillation, in the anteroposterior (AP) and medial-lateral (ML) direction. For the statistical analysis, we used the ANOVA One Way test, with Tukey's post hoc, the level of significance was set at $P < 0.05$. For the oscillation area, the GAJ group had a lower instability, however, for the oscillation amplitude at AP and ML directions, there were no significant differences. Therefore, the results indicated that the performance of the groups of elderly exercise practitioners were near to those of young adults in unipodal postural balance, indicating the importance of physical activity as people get old, for their health and quality of life.

Keywords: aging; postural balance; physical activity.

INTRODUÇÃO

Atualmente, verifica-se o envelhecimento da população mundial; com isso aumenta o interesse de profissionais da área da saúde em estudar meios de minimizar os aspectos que possam interferir na qualidade de vida dos idosos. Todas essas preocupações têm aumentado em razão das perdas significativas nas capacidades físicas e funcionais, que acompanham os idosos no seu processo de envelhecimento. Um dos fatores que a interferir nesse processo pode ser atribuído aos estilos de vida da pessoa, tais como sedentarismo, má alimentação, patologias, medicações, depressão, diminuição da vida social, entre outros.

Segundo Spirduso (2005) o envelhecimento refere-se a um processo ou a grupos de processos que ocorrem em um organismo vivo o qual, com o passar do tempo, perde a adaptabilidade, apresenta um declínio funcional e, por fim, a morte. Esse processo se caracteriza como as mudanças na composição corporal, nos parâmetros fisiológicos e neurofisiológicos, e em outros sistemas, como nos sensoriais, neuromusculares e na velocidade de processamento de informação (SPIRDUSO, 2005).

Uma das perdas mais alarmantes a que os idosos são acometidos caracteriza-se pelo declínio da capacidade funcional do equilíbrio postural, que está relacionado a altos índices de quedas, tendo, como consequência, ferimentos e fraturas, sendo a mais comum a do quadril, a qual pode levar à perda de mobilidade e dependência física (WEIRICH; BEMBEN; BEMBEN, 2010; MARSH; GEEL, 2000; NETTO, 2002; OKUMA, 1998). Esse declínio do equilíbrio postural se dá por meio da diminuição no desempenho do controle postural e tem sido explicitado pelo aumento da instabilidade postural. Nesse caso, o aumento da instabilidade dá-se em consequência, especialmente, das alterações estruturais e funcionais dos principais sistemas que interferem no equilíbrio postural, como o sistema vestibular, somatossensorial e visual, e sua integração com o sistema motor (HATZITAKI; AMIRIDIS; ARABATZI, 2005; JAMET et al., 2007; PRADO; STOFFREGEN; DUARTE, 2007; FREITAS JÚNIOR; BARELA, 2006).

Dentro dessa perspectiva, de declínio dos sistemas sensoriais e prejuízos à integração sensorio-motora, estudos (TOLEDO; BARELA, 2010) vêm verificando a importância dos canais sensoriais no envelhecimento, manipulando-se a informação sensorial. Toledo e Barela (2010) verificaram as diferenças sensoriais e sua contribuição no controle postural entre jovens e idosos e verificaram que



Os resultados mostraram que os grupos de idosos praticantes não se diferenciaram, apresentando classificação funcional como ótimo equilíbrio, ao passo que o grupo de idosos não praticantes se apresentara com propensão a quedas.

deterioração das informações proprioceptivas é a que mais interfere no desempenho do controle postural, refletindo no aumento de oscilação e no aumento do peso atribuído às outras informações sensoriais.

Goble et al. (2009) enfatizam que o declínio na propriocepção acaba tendo um papel fundamental no envelhecimento. Os autores pontuam alguns aspectos importantes a serem analisados, tais como a capacidade de sentir o movimento articular, mais ligada à sinestesia, o qual demonstrou diferenças no sentido de movimento entre jovens e idosos, por meio da quantificação limiar para o movimento passivo. Adultos mais velhos têm mais dificuldades de sentir o movimento articular, especialmente os de baixa taxa de deslocamento.

Dessa maneira, observa-se que os comprometimentos no sistema de controle postural e nos recursos cognitivos não se devem somente ao processo de envelhecimento, mas a fatores relacionados à inatividade física ou, até mesmo, à atrofia muscular em decorrência do desuso (LIU; FRANK, 2010; SIU; WOOLLACOTT, 2007; SKELTON, 2001; MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2000).

Um meio eficaz para minimizar e até evitar esses aspectos nos idosos é a prática regular de atividade física. Engajar os idosos em programas de exercícios físicos tem se mostrado extremamente positivo. Dessa forma, muitos estudos têm enfatizado os benefícios de programas de exercícios físicos para o envelhecimento e para o equilíbrio postural (GAUCHARD et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2014; MARTINS; DASCAL; MARQUES, 2013; ERICKSON; KRAMER, 2009; HOLVIALA et al., 2012; SKELTON, 2001; PRIOLI; FREITAS JÚNIOR; BARELA, 2005; BUATOIS et al., 2007; NI et al., 2014), destacando o fato de que idosos praticantes de exercícios físicos podem apresentar resultados similares aos de adultos jovens no equilíbrio postural (SILSUPADOL et al., 2009; PRIOLI et al., 2006).

Um questionamento importante que surge é se há uma melhor prática de exercícios físicos e esportivos os quais beneficiem melhor no equilíbrio de idosos. Alguns estudos atuais vêm comparando

as diferentes práticas de exercícios físicos no controle postural de idosos. Em um estudo realizado por Martins, Dascal e Marques (2013), comparou-se, por meio da Escala de Berg validada para população brasileira (MIYAMOTO et al., 2004), uma escala de equilíbrio estático e dinâmico que prediz de maneira eficiente se há risco de instabilidade postural em idosos, idosos praticantes de hidroginástica, karatê e um grupo de idosos não praticantes de exercícios físicos. Os resultados mostraram que os grupos de idosos praticantes não se diferenciaram, apresentando classificação funcional como ótimo equilíbrio, ao passo que o grupo de idosos não praticantes se apresentara com propensão a quedas.

Todavia, poucos estudos abordam sobre o equilíbrio unipodal de idosos praticantes de exercícios físicos e adultos jovens, se eles irão se diferenciar nas suas respostas comportamentais, adotando estratégias posturais distintas quando comparados.

Dessa forma, a questão que permeia o estudo é se haverá diferença no equilíbrio postural unipodal em idosos praticantes de karatê, ginástica funcional e adultos jovens.

MÉTODO

AMOSTRA

Participaram do estudo 34 pessoas, subdivididos em três grupos: Grupo de idosos praticantes de karatê (GIK, n=11), Grupo de praticantes de ginástica funcional (GIF, n=12) e um Grupo de adultos jovens (GAJ, n=11). Característica dos participantes (Tabela 1).

Tabela 1. Característica dos participantes

	Grupos		
	GIF	GIK	GAJ
Idade (anos)	69,83	69,91	24,15
Estatura (cm)	155,84	161,5	170,19
Massa corporal (kg)	67,86	69	66,12

Como critérios de inclusão para os grupos de idosos: ter idade entre 60 e 75 anos de idade; deveriam estar engajados nos programas de exercícios físicos por pelo menos 12 meses, por no mínimo duas vezes

Artigo 2Equilíbrio postural em idosos
praticantes de atividade física

semanais; não se utilizarem de órteses ou próteses; não apresentarem limitações físicas e/ou sensoriais que pudessem influenciar a realização das tarefas experimentais; não tomar medicação que pudesse alterar o equilíbrio postural. Para o grupo de adultos jovens, não deveriam estar engajados em programas de exercícios físicos e ter entre 18 e 30 anos de idade.

Os participantes idosos praticantes de exercícios físicos foram selecionados em seu ambiente particular de prática: o grupo GIK foi destacado na academia de karatê e o grupo GIF foi selecionado na própria universidade, onde ocorre o programa de exercícios físicos para idosos.

Foi aplicada uma anamnese para todos os participantes com o objetivo de conhecer os aspectos funcionais e físicos, por meio de histórico de quedas, tonturas e de medicações. Os participantes foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa e os procedimentos adotados no estudo. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os procedimentos adotados na pesquisa obedeceram aos Critérios de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme a Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, e foram aprovados pelo Comitê de Ética da universidade local sob o número 287/2011.

As coletas foram realizadas no Laboratório de Avaliação Funcional e Performance Motora Humana, localizado no Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde da Universidade do Norte do Paraná (Unopar), na cidade de Londrina.

Os participantes foram avaliados individualmente pela equipe do laboratório, composta pela pesquisadora e por mais dois assistentes. Antes de iniciarem o protocolo de coletas, a pressão arterial e a frequência cardíaca de repouso foram aferidas. Caso a frequência cardíaca apresentasse alterações, com a pressão arterial sistólica ou diastólica alterada, os idosos deveriam permanecer sentados, até a pressão arterial se estabelecer, para assim fazerem os testes. Após os procedimentos iniciais, os participantes foram conduzidos à plataforma de força para a sessão de familiarização e depois foram submetidos à tarefa experimental proposta.

A tarefa consistia em permanecer na postura ereta sobre uma plataforma de força (BIOMECH400, EMG Systems), em apoio unipodal com a perna preferida (Figura 1), em três tentativas de 30 segundos cada, olhando para um alvo fixo localizado a 2 metros de distância do centro da plataforma, na altura dos olhos. Foi realizada uma tentativa de familiarização para todos os participantes.

Figura 1. Equilíbrio postural unipodal de participante idosa, na plataforma de força.



As variáveis antropométricas – massa corporal e estatura – foram verificadas por meio de uma balança e estadiômetro da marca Filizola, com aproximação de 0,1 kg, com resolução em milímetros (mm) e intervalos de 5 mm.

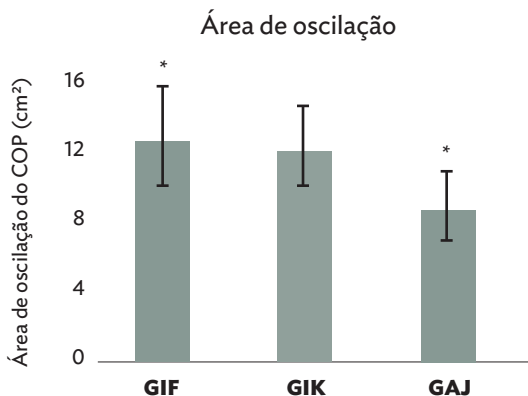
Durante a tarefa, foram coletados os dados de Centro de Pressão (COP), a uma frequência de amostragem de 100 Hz, fornecidos pelo software Bioanalysis. Posteriormente, foram calculadas as médias das três tentativas de cada participante para as variáveis área de oscilação do COP, amplitude de oscilação do COP anteroposterior (AP) e médio-lateral (ML), e velocidade de oscilação do COP, no sentido AP e ML. Para análise estatística, após verificada a normalidade dos dados e os pressupostos da ANOVA, utilizou-se de Anova One Way, com post hoc de Tukey. O nível de significância adotado foi de $P < 0,05$.

RESULTADOS

Para os dados da área de oscilação do COP (Figura 2), os grupos foram diferentes ($F(1,33) = 53,88, p < 0,01$): o grupo GIF apresentou uma área de oscilação do COP ($12,31 + 3,17 \text{ cm}^2$); o grupo GIK apresentou uma área de oscilação menor ($11,81 + 2,68 \text{ cm}^2$), ao passo que o GAJ foi o grupo que menos oscilou ($8,35 + 1,97 \text{ cm}^2$).

Houve diferenças significativas: para o grupo GIF, que apresentou maior área de oscilação quando comparado com o grupo GAJ ($p < 0,05$). Os grupos GIF e GIK não tiveram diferenças significativas.

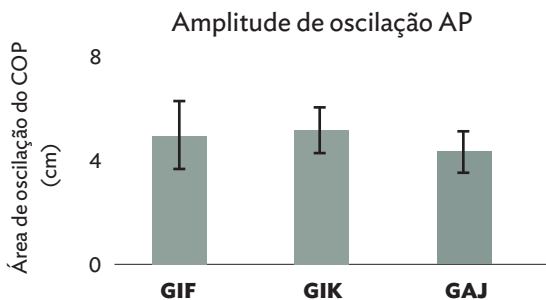
Figura 2. Área de oscilação do COP em cm², média entre os grupos.



* $p < 0,05$, diferença entre GIF e GAJ

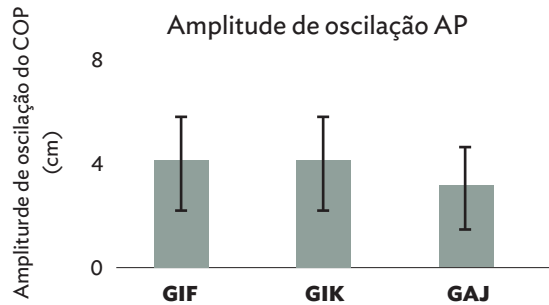
Para a variável amplitude de oscilação, no sentido AP (Figura 3), os grupos apresentaram as seguintes médias: GIF (4,50 + 0,65 cm), grupo GIK (4,55 + 0,68 cm) e GAJ (4,03 + 0,50 cm). Não houve diferença entre os grupos.

Figura 3. Amplitude de oscilação do COP em cm, no sentido AP, média entre os grupos.



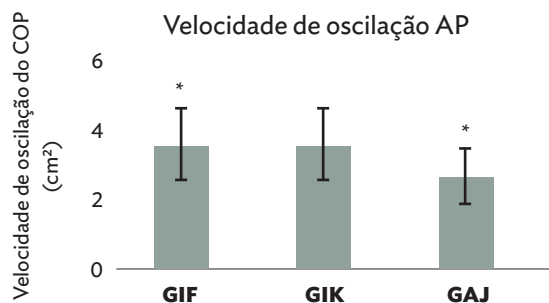
Para a variável amplitude de oscilação, no sentido ML (Figura 4), as médias dos grupos foram: GIF (3,92 + 1,69 cm); GIK (3,86 + 1,51 cm); GAJ (2,62 + 1,34 cm). O GAJ apresentou menor oscilação, todavia não houve diferenças entre os grupos.

Figura 4. Amplitude de oscilação do COP em cm, no sentido ML, média entre os grupos.



Para a velocidade de oscilação do COP, no sentido AP (Figura 5), as médias dos grupos foram: GIF (3,48 + 1,05 cm); GIK (3,33 + 0,67 cm); GAJ (2,53 + 0,69 cm). Os grupos GIF e GAJ apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$), com o grupo GAJ apresentando menor velocidade de oscilação, no sentido AP.

Figura 5. Velocidade de oscilação do COP em cm/s, no sentido AP, média entre os grupos.

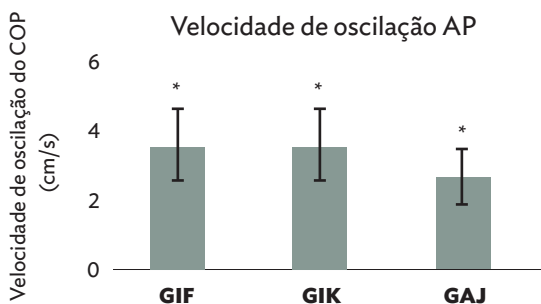


* $p < 0,05$, diferença entre GIF e GAJ.

Para a velocidade de oscilação do COP, no sentido ML (Figura 6), as médias dos grupos foram: GIF (3,41 + 0,77 cm/s); GIK (3,30 + 0,61 cm/s); GAJ (2,62 + 0,61 cm/s). Nessa variável, houve diferenças significativas entre GIF e GAJ, e entre GIK e GAJ, com os grupos de idosos praticantes

de exercícios (GIF e GIK) apresentando maior velocidade de oscilação do COP, no sentido ML, quando comparado com o GAJ ($P < 0,05$).

Figura 6. Velocidade de oscilação do COP em cm/s, no sentido ML, média entre os grupos.



* $p < 0,05$, diferença entre GIF e GAJ.

* $p < 0,05$, diferença entre GIK e GAJ.

DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi analisar o equilíbrio unipodal de idosos praticantes de karatê, ginástica funcional e adultos jovens. Para tanto foram avaliadas 34 pessoas, divididas em três grupos: grupo de idosos praticantes de ginástica generalizada, grupo de idosos praticantes de karatê e grupo de adultos jovens.

As variáveis utilizadas para verificar-se o equilíbrio unipodal foram área de oscilação, amplitude de oscilação, no sentido anteroposterior e médio-lateral, e velocidade de oscilação, no sentido anteroposterior e médio-lateral. Por meio dos resultados, foi possível perceber que, apesar de o grupo de adultos jovens (GAJ) apresentar menores valores médios de oscilações, os grupos de idosos (GIF e GIK) mostraram valores muito semelhantes aos de adultos jovens. Nas variáveis amplitude de oscilação, tanto no sentido anteroposterior quanto médio-lateral, não houve diferenças significativas entre os grupos, mostrando a proximidade dos dados avaliados entre os grupos.

Com os resultados dos grupos de idosos praticantes de exercícios físicos não foi possível verificar diferenças entre eles. Pode-se inferir,

pela característica das duas práticas analisadas, que ambas enfatizam a conscientização corporal, com os treinamentos físicos como prioridade para melhorar as capacidades físicas e funcionais. A modalidade karatê tem características peculiares, primeiramente pelo fato de não ser uma prática comum à população brasileira, ainda mais quando verificada entre idosos. Há uma extensão de trabalhos analisando o tai chi chuan no envelhecimento (LIU; FRANK, 2010; TAYLOR et al., 2012; GATTS; WOOLLACOTT, 2007). Todavia o karatê apresenta elementos diversificados, como um oponente, por exemplo, deixando os movimentos ainda mais inesperados e dinâmicos, podendo, dessa maneira, perturbar o equilíbrio postural do indivíduo, proporcionando restrições ambientais importantes na manutenção das capacidades físico-motoras.

Com relação à ginástica funcional, ocorre uma diversificação de movimentos e atividades, estimulando e, ao mesmo tempo, perturbando o sistema de controle postural. São atividades envolvendo: agilidade, equilíbrio, resistência muscular, coordenação motora, entre outras características. Assim como o karatê, há a constante perda e retomada de equilíbrio em suas atividades. Essa atividade, provavelmente, seja mais comum aos idosos em comparação com o karatê, entretanto não há muita fidedignidade em compará-la com outros estudos, com práticas parecidas, por suas características, assim como intensidade, volume e exercícios praticados nas aulas.

Os resultados do desempenho dos idosos no teste de equilíbrio corroboram os estudos de Prioli, Fretas Júnior e Barela (2005). Verificou-se que idosos ativos apresentaram equilíbrio postural semelhante ao de adultos jovens. Resultados similares também foram encontrados no estudo de Lamoth e Van Heuvelen (2012), em que idosos praticantes de patinação de velocidade no gelo foram comparados com idosos não praticantes dessa modalidade e adultos jovens. O equilíbrio postural dos idosos patinadores foi superior ao de idosos não patinadores e similar ao de adultos jovens.

Em um estudo realizado por Ueno et al. (2012), os quais estudaram a capacidade funcional em três modalidades de exercícios físicos – atividade física geral, dança e musculação –, os grupos realizaram uma bateria de testes AAHPERD, em que se obtêm os níveis de flexibilidade, coordenação, agilidade e equilíbrio dinâmico, resistência de força e resistência aeróbia geral, antes e após quatro meses de programa. Os resultados mostraram que os grupos de atividade física geral obtiveram melhor desempenho nas variáveis de agilidade e equilíbrio dinâmico,



As práticas de exercícios físicos vêm se mostrando um meio eficaz para minimizar e até mesmo evitar os declínios nas capacidades físicas, funcionais e motoras, e já estão bem fundamentadas na literatura.

e resistência de força, e que outros grupos apresentaram manutenção nessas variáveis. Os autores concluíram que a prática sistematizada, independente da modalidade, pode apresentar influência positiva nos aspectos funcionais de idosos. Entretanto, nesse estudo, um ponto importante a destacar é que os idosos praticavam exercícios físicos há quatro meses.

Skelton (2001) conduziu uma revisão de literatura, destacando, exatamente, a relação-efeito da atividade física no equilíbrio postural de idosos. No processo de envelhecimento associado à inatividade física pode não ocorrer uma integração das informações e da ação motora, de uma maneira tão eficaz, ou pode ocorrer de maneira mais lenta nos idosos em relação às pessoas mais jovens. De modo geral, as conclusões dessa revisão apontam para uma relação em que os idosos que costumam perder o equilíbrio postural e cair tendem a ser menos ativos. Além disso, destaca que as quedas podem ter relação com a atrofia do músculo, tornando as articulações mais enrijecidas, como consequência do desuso (SKELTON, 2001).

As práticas de exercícios físicos vêm se mostrando um meio eficaz para minimizar e até mesmo evitar os declínios nas capacidades físicas, funcionais e motoras, e já estão bem fundamentadas na literatura. Esses benefícios podem estar diretamente ligados a aspectos funcionais, como melhora na memória, atenção, tomada de decisão, planejamento, os quais podem ser explicados por um melhor aporte sanguíneo, melhora na condução nervosa, novos caminhos para as sinapses (KRAMER et al, 2002). Assim como nos aspectos motores, como melhoras na força muscular, massa muscular, melhoras no controle motor, como a marcha e o equilíbrio postural.

De uma maneira geral, é importante ressaltar o resultado dos grupos de idosos, que demonstra que, independente da modalidade, a prática de exercícios físicos mostra-se eficaz para a qualidade de vida de idosos, prevenindo contra possíveis quedas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostrou que idosos praticantes de Ginástica Funcional e Karatê não se diferenciaram no teste de equilíbrio postural unipodal e também tiveram seu desempenho parecido ao de adultos jovens, sendo possível inferir que a prática regular de exercícios físicos, desde que realizado de maneira segura, estruturada e planejada, é extremamente benéfica para idosos manterem seu equilíbrio postural e evitarem possíveis quedas.

Exercícios físicos que engajem o idoso em um ambiente socializador e o estimule a ter um estilo de vida mais ativo e saudável, permitindo-o a ser desafiador de sua própria vida, pode minimizar e evitar os aspectos negativos do envelhecimento, possibilitando-os a transferirem esses benefícios para as atividades diárias.

Dessa forma, é importante salientar a prática de exercícios físicos para idosos, como forma de prevenção de quedas e para os aspectos funcionais e motores de uma maneira geral, além dos aspectos sociais serem extremamente importantes e interferirem positivamente na qualidade e no estilo de vida dos idosos. ↻

Artigo 2Equilíbrio postural em idosos
praticantes de atividade física**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BUATOIS, S.; GAUCHARD, G. C.; AUBRY, C.; BENETOS, A.; PERRIN, P. Current physical activity improves balance control during sensory conflicting conditions in older adults. *International Journal of Sports Medicine*, v. 28, n. 1, p. 53-8, 2007.
- ERICKSON, K. I.; KRAMER, A. F. Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. *British Journal of Sports Medicine*, v. 43, p. 22, 2009.
- FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos: uso da informação visual. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, Porto, v. 6, n. 1, p. 94-105, 2006.
- GAUCHARD, G. C.; JEANDEL, C.; TESSIER, A.; PERRI, P. P. Beneficial effect of proprioceptive physical activities on balance control in elderly human subjects. *Neuroscience Letters*, v. 273, n. 2, p. 81-84, 1999.
- GATTS, S. K.; WOOLLACOTT, M. H. How tai chi improves balance: biomechanics of recovery to a walking slip in impaired seniors. *Gait & Posture*, v. 25, p. 205-214, 2007.
- GOBLE, D. J.; COXON, J. P.; WENDEROTH, N.; VAN IMPE, A.; SWINNEN, S. P. Proprioceptive sensibility in the elderly: degeneration, functional consequences and plastic-adaptive processes. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 33, p. 271-278, 2009.
- HATZITAKI, V.; AMIRIDIS, I. G.; ARABATZI, F. Aging effects on postural responses to self-imposed balance perturbations. *Gait & Posture*, v. 22, p. 250-257, 2005.
- HOLVIALA, J.; HÄKKINEN, A.; ALEN, M.; SALLINEN, J.; KRAEMER, W.; HÄKKINEN, K. Effects of prolonged and maintenance strength training on force production, walking, and balance in aging women and men. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, abril 2012.
- JAMET, M.; DEVITERNE, D.; GAUCHARD, G. C.; VANÇON, G.; PERRIN, P. P. Age-related part taken by attentional cognitive processes in standing postural control in a dual-task context. *Gait & Posture*, v. 25, n. 2, p. 179-184, 2007.
- LAMOTH, C. J.; VAN HEUVELEN, M. J. Sports activities are reflected in the local stability and regularity of body sway: older ice-skaters have better postural control than inactive elderly. *Gait & Posture*, v. 35, n. 3, p. 489-493, 2012.
- LIU, H.; FRANK, A. Tai chi as a balance improvement exercise for older adults: a systematic review. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 33, n. 4, 2010.
- MARSH, A. P.; GEEL, S. E. The effect of age on the attentional demands of postural control. *Gait & Posture*, v. 12, p. 105-113, 2000.
- MARTINS, R. M.; DASCAL, J. B.; MARQUES, I. Equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroginástica e karatê. *Ver. Bras. Geriat. e Geronto.*, v. 16, n. 1, p. 61-69, 2013.
- MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 8, n. 4, p. 21-32, 2000.
- MIYAMOTO, S. T. et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.*, v. 37, p. 1.411-1.421, 2004.

- NI, M. et al. Comparative impacts of tai chi, balance training, and a specially-designed yoga program on balance in older fallers. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 95, p. 1.620-1.628, 2014.
- NETTO, M. P. *Gerontologia – a velhice e o envelhecimento em visão globalizada*. São Paulo: Atheneu, 2002.
- OKUMA, S. S. *O idoso e a atividade física: fundamentos e pesquisa*. Campinas: Papyrus, 1998.
- OLIVEIRA, M. R.; DA SILVA, R. A.; DASCAL, J. B.; TEIXEIRA, D. C. Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: a randomized controlled trial. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, v. 59, p. 506-514, 2014.
- PRADO, J. M.; STOFFREGEN, T.; DUARTE, M. Postural sway during dual task in young and elderly adults. *Gerontology*, v. 53, p. 274-281, 2007.
- PRIOLI, A. C.; CARDOZO, A. S.; FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Task demand effects on postural control in older adults. *Human Movement Science*, v. 25, n. 3, p. 435-446, 2006.
- PRIOLI, A. C.; FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Physical activity and postural control in elderly: coupling between visual information and body sway. *Gerontology*, Basel, v. 51, n. 3, p. 145-148, 2005.
- SPIRDUSO, W. W. *Dimensões físicas do envelhecimento*. Barueri: Manole, 2005.
- SIU, K.; WOOLLACOTT, M. H. Attentional demands of postural control: the ability to selectively allocate information-processing resources. *Gait & Posture*, v. 25, p. 121-126, 2007.
- SILSUPADOL, P. et al. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: a double-blind, randomized controlled trial. *Gait & Posture*, v. 29, p. 634-639, 2009.
- SKELTON, D. A. Effects of physical activity on postural stability. *Age and Ageing*, v. 30, p. 33-39, 2001.
- STOFFREGEN, T. A.; HOVE, P.; BARDY, B. G.; RILEY, M. A.; BONNET, C. T. Postural stabilization of perceptual but not cognitive performance. *Journal of Motor Behavior*, v. 39, p. 126-138, 2007.
- TAYLOR, D. et al. Effectiveness of tai chi as a community-based falls prevention intervention: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 60, n. 5, p. 841-848, 2012.
- TOLEDO, D. R.; BARELA, J. A. Diferenças sensoriais e motoras entre jovens e idosos: contribuição somatossensorial no controle postural. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 14, n. 3, p. 267-275, 2010.
- UENO, D. T et al. Efeitos de três modalidades de atividade física na capacidade funcional de idosos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 273-281, abr./jun. 2012.
- WEIRICH, G.; BEMBEN, D. A.; BEMBEN, M. G. Predictor of balance in young, middle-aged and late middle-aged women. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 33, p. 110-117, 2010.