

Análise dos sistemas de controle do equilíbrio em idosos praticantes das modalidades ioga, ginástica e alongamento do Serviço de Orientação ao Exercício de Vitória/ES

Analysis of the systems of balance in elderly practitioners of modalities of yoga, gymnastics and stretching of the Exercise Orientation Service in Vitória/ES

Jean Leite Cruz¹, Milena Razuk¹, Victor Anthony Mendes Ferreira¹, Leonardo Araujo Vieira^{1,2}, Natalia Madalena Rinaldi¹

1. Laboratório de Análise Biomecânica do Movimento (Bio.Mov), Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Espírito Santo – CEFD/UFES, ES, Brasil.

2. Prefeitura Municipal de Vitória, ES, Brasil.

RESUMO

Diferentes intervenções motoras têm sido amplamente investigadas no controle do equilíbrio em idosos. Entretanto, ainda não está elucidado qual o tipo de intervenção motora que promove melhoras nos sistemas de controle do equilíbrio em idosos. O objetivo do estudo foi comparar diferentes intervenções motoras do sistema de controle do equilíbrio em idosos. Participaram do estudo 56 idosos, distribuídos em grupo sedentário (SED), grupo ginástica (GG), grupo ioga (GI) e grupo alongamento (GA). Os participantes foram avaliados através da ferramenta Balance Evaluation System Test (BESTest), desenvolvida para avaliar seis itens do sistema de controle do equilíbrio. As variáveis analisadas no estudo foram as pontuações obtidas em cada um dos itens do BESTest. Os resultados mostraram que o GG e GI apresentaram valores maiores no BESTest comparado ao grupo SED. Ainda, para os itens estabilidade da marcha e limites de estabilidade apresentaram valores maiores comparados aos demais itens do BESTest. A conclusão do estudo é que idosos praticantes de ginástica e de ioga, modalidades oferecidas pelo Serviço de Orientação ao Exercício (SOE) tem capacidade de promover benefícios ao sistema de controle do equilíbrio em idosos

Palavras-chave: BESTest, Equilíbrio, Idosos, Intervenção motora.

ABSTRACT

Different motor interventions have been widely investigated in balance control in elderly. However, it is not yet clear which type of motor intervention promotes improvements in balance control systems in the elderly. The aim of this study was to compare different motor interventions of the balance control system in elderly. Fifty-six elderly people participated in the study, distributed in sedentary group (SED), gymnastic group (GG), yoga group (GI) and stretching group (GA). Participants were evaluated using the Balance Evaluation System Test (BESTest) tool, designed to evaluate six items of balance control systems. The variables analyzed in the study were the scores obtained in each of the BESTest items. The results showed that GG and GI presented higher values in BESTest compared to the SED group. Even more, for the item gait stability and stability limits presented higher values compared to the other BESTest items. The conclusion of the study is that elderly gymnastics and

Recebido em: 19 de Dezembro de 2019; Aceito em: 19 de Fevereiro de 2020.

Correspondência: Natalia Madalena Rinaldi, Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, 29075-910 Vitória ES, Brasil. E-mail natalia.rinaldi@ufes.br

yoga practitioners, modalities offered by the Exercise Guidance Service (SOE) can promote benefits to the balance control system in elderly.

Key-words: BESTest, Balance, Elderly, Motor intervention.

Introdução

O controle da estabilidade postural e a mobilidade funcional são fundamentais para a realização das atividades diárias. Durante o processo de envelhecimento, pode-se observar alterações nestes dois aspectos, que podem trazer consequências para o controle do movimento, por exemplo, histórico de quedas [1]. A literatura tem mostrado que a instabilidade postural em adultos idosos ocorre devido à deterioração dos sistemas sensoriais e do sistema motor [2,3].

Assim, mudanças nos sistemas sensoriais estão relacionadas a uma percepção errônea sobre o posicionamento do corpo no espaço [3]. Com base nestes dados, é importante desenvolver intervenções motoras para melhorar o controle do equilíbrio estático e dinâmico em idosos para reduzir o risco de quedas nesta população. Em relação ao controle do equilíbrio estático, Li *et al.* [4] verificaram melhora nos testes de alcance funcional, escala de equilíbrio de Berg e Timed Up & Go (TUG) em idosos após um período de 26 semanas consecutivas de treinamento com Tai Chi.

No entanto, Lelard *et al.* [5] avaliaram o controle do equilíbrio estático por meio do centro de pressão com olhos abertos e fechados, e velocidade da marcha em um percurso de 10 metros. Os autores compararam um programa de Tai Chi com um programa de treinamento de equilíbrio durante três meses com uma frequência de duas vezes por semana, e concluíram que o período de intervenção foi insuficiente para verificar diferenças significativas na velocidade da marcha ou nos parâmetros posturais nas condições de olhos abertos e olhos fechados em ambas as intervenções.

Zettergen *et al.* [6] verificaram aumento na velocidade da marcha e aumento no escore da escala de Berg em idosos após uma intervenção de 8 semanas de yoga. Ainda, Oken *et al.* [7] investigaram o efeito do treinamento de ioga no controle do equilíbrio em idosos. Após o período de três meses, estes autores verificaram que os idosos conseguiram permanecer em apoio unipodal por um tempo maior. Estudo de Zhuang *et al.* [8] verificaram o efeito do treinamento generalizado (equilíbrio e flexibilidade) no tempo do andar (TUG) e no teste de alcance funcional. Após o período de intervenção motora, os idosos reduziram o tempo do andar e aumentaram a distância no teste de alcance funcional. Desta forma, os resultados mostraram efeitos benéficos do treinamento individualizado e generalizado, entretanto, ainda não está totalmente elucidado qual é o melhor tipo de modalidade motora (generalizada, alongamento ou ioga) para o controle do equilíbrio estático e dinâmico em idosos.

Além disso, seria interessante que essas intervenções fossem de fácil acesso à população fazendo com que fosse possível a discriminação dos benefícios da atividade física. Nesse sentido, o Serviço de Orientação ao Exercício (SOE) é um serviço pioneiro considerado modelo pela Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte na área de Atividade Física e Saúde desenvolvido na cidade de Vitória/ES. Neste programa, atividades físicas são desenvolvidas em grupos

com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e na prevenção de doenças crônicas. Existem vários módulos espalhados pela cidade, com professores capacitados para atender à população. A ginástica, ioga e alongamento são atividades usualmente ofertadas nos módulos do SOE.

Em relação à análise do equilíbrio e idosos, alguns estudos utilizaram escalas de BERG, TUG, POMA, entre outros testes existentes, para avaliar o equilíbrio [9-12]. Pimentel e Scheicher [9], por exemplo, compararam o risco de quedas entre idosos sedentários e ativos, verificando como a prática de exercício físico pode refletir no desempenho dos sujeitos na escala de Berg. Os autores encontraram um pior desempenho do grupo inativo sugerindo que a prática regular de exercícios pode interferir nesse desempenho e que os sujeitos ativos possuem menor chance de queda.

Souza *et al.* [10] utilizaram escala de Berg para avaliar o equilíbrio de idosas após a realização de diferentes protocolos de exercício. As participantes foram divididas em dois grupos: grupo A que realizou exercícios resistidos, e grupo B, que realizou exercícios proprioceptivos. Os autores encontraram que ambos os grupos apresentaram melhora no equilíbrio após intervenção, mostrando que os dois protocolos geraram diferença significativa no equilíbrio, mas, quando comparados, não foi encontrada diferença entre os grupos. Desta forma, não foi possível determinar se há um tipo específico de exercício para melhorar o equilíbrio corporal.

Pavanate *et al.* [11] verificaram a relação do equilíbrio de idosas praticantes de atividade física levando em conta diferentes idades utilizando o Timed Up and Go (TUG). Os autores concluem que quanto menor a idade melhor será o equilíbrio, o que evidencia ainda mais a perda da capacidade de manter o equilíbrio com o envelhecimento. Carvalho, Pinto e Mota [12] analisaram a relação entre o medo de cair, o equilíbrio e a prática de atividade física. A avaliação do equilíbrio foi realizada utilizando o Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA). Os autores concluíram que a prática de atividade física está associada a um melhor desempenho do equilíbrio e a um menor medo de cair. A partir destes pressupostos teóricos, pode-se concluir que a intervenção motora promove benefícios para o controle do equilíbrio em idosos, entretanto, algumas questões em relação às intervenções motoras e os tipos de avaliação adotadas nestes estudos necessitam ser melhor elucidadas.

Nos estudos apresentados anteriormente, os autores utilizaram algumas escalas que não avaliaram de maneira específica os sistemas envolvidos no controle do equilíbrio. Desta forma, Horak *et al.* [13] desenvolveram uma ferramenta clínica denominada Balance Evaluation System Test (BESTest) que tem como principal finalidade avaliar seis diferentes sistemas envolvidos no controle do equilíbrio, a fim de identificar as deficiências subjacentes que contribuem para o prejuízo do equilíbrio.

A partir desta avaliação, é possível identificar quais são os sistemas de controle do equilíbrio que podem estar afetados pelo processo de envelhecimento, ajudando o profissional da saúde, uma vez que seria mais fácil saber onde intervir. Assim, uma investigação sobre os benefícios causados por diferentes atividades/modalidades se mostra necessária e importante para que seja possível traçar e planejar uma intervenção de qualidade capaz de produzir alterações benéficas no controle do equilíbrio em idosos. Nesse contexto, o objetivo do estudo foi comparar as diferentes intervenções motoras do sistema de controle do equilíbrio em idosos praticantes de atividade física pelo Serviço de

Orientação ao Exercício (ginástica, ioga e alongamento) com idosos não praticantes de atividade física, fazendo uso de uma ferramenta de fácil manejo e de baixo custo, chamada Balance Evaluation System Test (BESTest). A hipótese do estudo é que os idosos que realizaram diferentes intervenções motoras (ginástica, ioga e alongamento) apresentem uma maior pontuação no BESTest comparado aos grupos sedentários.

Material e métodos

Participantes

A população deste estudo foi composta por idosos participantes do módulo do SOE e do Centro de Convivência da Terceira Idade localizados no bairro de Jardim da Penha, e que integram respectivamente o Sistema Único de Saúde (SUS) e o Sistema Único da Assistência Social (SUAS) do município de Vitória/ES. O SOE é um programa de promoção da atividade física em funcionamento desde 1990, em que são ofertadas diferentes modalidades de exercícios realizadas em grupo, tais como: ginástica, ioga, alongamento, entre outras. A amostra foi composta por 56 idosos distribuída em quatro grupos, sendo 1 grupo de idosos inativos composto por 14 indivíduos ($68,92 \pm 6,53$ anos) recrutados no Centro de Convivência da Terceira Idade (Grupo Controle) e 3 grupos de idosos ativos participantes das atividades ofertadas pelo SOE: Grupo Ginástica (GG) com 14 participantes ($67,36 \pm 6,74$ anos), Grupo Ioga (GI) com 13 participantes ($65,16 \pm 5,14$) anos e Grupo Alongamento (GA) com 15 participantes ($73 \pm 5,12$ anos).

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, CAAE 563154167.0000.5542. Todos os participantes do estudo assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme as normas estabelecidas na Resolução n°466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Como critério de inclusão, todos os participantes deveriam ter idade entre 60 e 80 anos, apresentar marcha independente sem utilização de dispositivos auxiliares, ausência de doenças cognitivas, neurológicas e musculoesqueléticas que os impedissem de realizar as tarefas motoras. Ainda, para os grupos de idosos ativos, foram incluídos apenas idosos que realizavam exercício há pelo menos 3 meses com frequência semanal de 2 treinos por semana com duração aproximada de 60 minutos por sessão, enquanto no grupo de idosos inativos foram incluídos apenas idosos que não praticavam atividade física há pelo menos 3 meses.

Procedimentos experimentais

O Questionário de Baecke Modificado para idosos [14] foi aplicado para avaliar o nível de atividade física e os tipos de exercícios praticados pelos idosos antes da participação no estudo. Além disso, o Mini-Exame do Estado Mental [15] foi aplicado para verificar se as funções cognitivas dos idosos estão preservadas. Para avaliação dos sistemas do controle do equilíbrio foi utilizado o Balance Evaluation Test (BESTest) [16], que consiste em um teste clínico que possibilita avaliar seis sistemas do controle do equilíbrio (Tabela I). Este teste é composto por 27 itens, com um total de 36 tarefas divididas em seis sessões, referentes aos sistemas de controle de equilíbrio. Cada tarefa é pontuada de 0 a

3 pontos, sendo 0 o pior desempenho possível e 3 o melhor possível, e o escore final é calculado separadamente para cada sessão em forma de percentual [16].

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 21 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos). Para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados foram empregados respectivamente, o teste de Shapiro Wilk e o teste de Levene. Foram realizadas 4 ANOVAs para comparar características antropométricas (estatura e massa corporal), pontuação das avaliações do Baecke e Mini-Mental entre o grupo sedentário (SED) e grupo ativo: ginástica (GG), ioga (GI) e alongamento (GA). Ainda, foi realizada uma ANOVA two-way (grupo [SED, GG, GI, GA] x item BESTest [restrição biomecânica; limites de estabilidade; ajustes posturais antecipatórios; respostas posturais; orientação sensorial; estabilidade da marcha], para verificar os possíveis efeitos das modalidades de exercício no controle do equilíbrio. Quando necessário, testes post hoc com ajuste de Bonferroni foram realizados e para todas as análises foi adotado um nível de significância de $p \leq 0,05$.

Tabela I - Descrição dos itens do Balance Evaluation Test (BESTest).

Itens	Descrição e exemplos das tarefas
Restrições biomecânicas	Avalia as restrições no equilíbrio na posição ereta, incluindo alinhamento postural, amplitude de movimento do tornozelo e força do quadril.
Limites de estabilidade/verticalidade	Avalia a capacidade de mover o corpo sobre sua base de suporte, inclinando-se para frente e lateralmente e avalia a capacidade de retornar à posição vertical.
Ajustes posturais antecipatórios	Avalia o movimento ativo do centro de massa em antecipação da execução do sentar e levantar, postura unipodal e toque no degrau.
Respostas posturais	Avalia passo compensatório a perturbações externas de frente, lateral e traseira.
Orientação sensorial	Avalia o aumento da oscilação postural sob diferentes condições sensoriais, como ficar em terreno plano ou espuma com os olhos abertos ou fechados.
Estabilidade na marcha	Avalia a estabilidade ao caminhar sob diferentes condições, como mudar velocidade, olhando de um lado para o outro e passando por cima de um obstáculo.

Resultados

A Tabela II apresenta valores de média e desvio padrão das características antropométricas, nível de atividade física através do Questionário de Baecke Modificado para Idosos e MiniMental para o grupo ativo: alongamento (GA), ginástica (GG), ioga (GI) e sedentário (SED). ANOVA one-way para Baecke revelou diferença significativa para grupo $F_{3,52} = (3,857, p < 0,014)$. Tests post hoc revelaram que GG ($5,26 \pm 3,3$) apresentou maior pontuação comparado ao SED ($2,39 \pm 0,85$). Ainda, ANOVA one-way para Mini-Mental revelou diferença

significativa para grupo $F_{3,52} = (4,421, p < 0,008)$. Tests post hoc revelaram que GG ($27,14 \pm 2,79$) e GI ($27,38 \pm 2,46$) apresentaram maior pontuação comparado ao SED ($23,85 \pm 3,65$).

Tabela II - Média e desvio padrão das características antropométricas, nível de atividade física pelo Questionário de Baecke Modificado para Idosos e MiniMental para o grupo ativo: GA, GG e GI e sedentário (SED).

Grupo	Idade (anos)	Massa (kg)	Estatura (m)	Baecke (pontos)	MiniMental (pontos)
Alongamento (GA)	73,00±5,12	64,54±10,21	1,56±0,06	3,54±1,99	26,66±2,46
Ginástica(GG)	67,36±6,74	61,59±7,59	1,57±0,04	5,26±3,30	27,14±2,79
Ioga (GI)	65,16±5,14	61,51±6,52	1,61±0,03	4,35±3,30	27,38±2,46
Sedentário (SED)	68,92±6,53	77,71±18,37	1,61±0,09	2,39±0,85	23,85±3,65
Total	68,82±6,47	66,65±13,41	1,59±0,06	3,90±2,47	26,25±3,14

A Figura 1 apresenta valores de média e desvio padrão para os itens da escala BESTest para o grupo ativo: alongamento (GA), ginástica (GG), ioga (GI) e sedentário (SED). ANOVA two-way revelou diferença significativa para grupo ($F_{1,52} = 9,119; p < 0,001$) e para item BESTtest ($F_{5,260} = (64,101, p < 0,001)$). Testes post hoc para grupo revelaram que GG ($16,53 \pm 0,48$ pts) e GI ($16,21 \pm 0,49$ pontos) apresentaram valores maiores comparado ao SED ($13,32 \pm 0,48$ pontos).

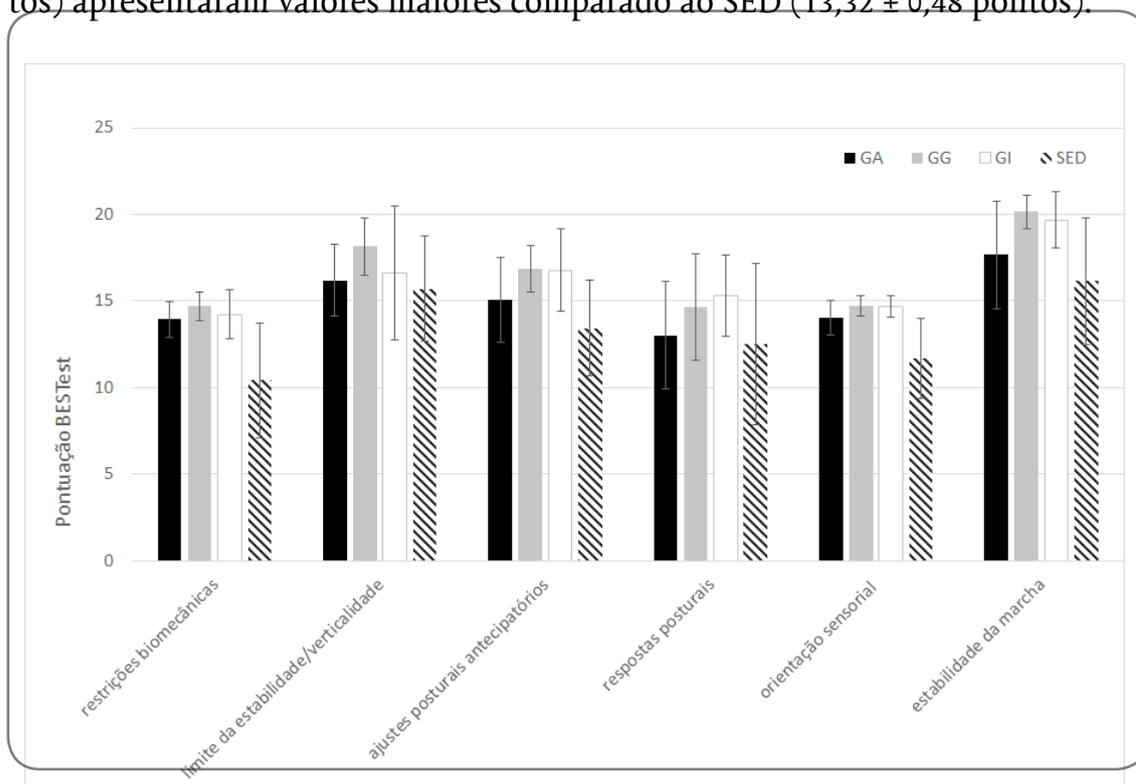


Figura 1 - Média e desvio padrão dos itens do BESTest: restrições biomecânicas, limites da estabilidade/verticalidade, ajustes posturais antecipatórios, respostas posturais, orientação sensorial, estabilidade da marcha para o grupo ativo: GA, GG e GI e sedentário (SED).

Discussão

O objetivo do presente estudo foi comparar as diferentes intervenções motoras do sistema de controle do equilíbrio em idosos praticantes de atividade física pelo Serviço de Orientação ao Exercício (ginástica, ioga e alonga-

mento) com idosos não praticantes de atividade física sistematizada, fazendo uso de uma ferramenta de fácil aplicação e de baixo custo, denominado Balance Evaluation System Test (BESTest). Os principais achados do presente estudo foram que os grupos GG ($16,53 \pm 0,48$) e GI ($16,21 \pm 0,49$) apresentaram maior pontuação no BESTest quando comparado ao grupo sedentário (SED) ($13,32 \pm 0,48$). Ainda, os idosos apresentaram maior pontuação nos itens estabilidade na marcha ($18,37 \pm 3$), limites de estabilidade/verticalidade ($16,66 \pm 2,83$) e ajustes posturais antecipatórios ($15,5 \pm 2,64$) comparado aos itens respostas posturais ($13,82 \pm 3,51$), orientação sensorial ($13,76 \pm 1,78$) e restrições biomecânicas ($13,32 \pm 2,53$). O Questionário Baecke modificado para idosos revelou que o nível de atividade do grupo GG foi maior comparado ao grupo SED, o que já era esperado. Entretanto, isso não foi observado nas modalidades de ioga e alongamento, sugerindo que a intensidade de ambas não foi, por si, capaz de promover níveis de atividade física significativos, ficando em um nível similar ao grupo SED. Por fim, no Mini-Exame de Estado Mental, os idosos do grupo GG e GI apresentaram valores maiores que o grupo GA e SED. Isso significa que a atividade física, promovida por essas duas modalidades (ginástica e ioga), pode ser capaz de atuar sobre as capacidades cognitivas do praticante, podendo ser uma boa aliada durante o processo de envelhecimento.

O estudo de O'Hoski *et al.* [17] mostrou relação moderada a alta do Balance Evaluation System Test (BESTest) com a atividade física em idosos. Sendo assim, O'Hoski *et al.* [17] reforçam os achados do presente estudo, pois o grupo ativo praticante de ginástica e ioga apresentou melhor desempenho no BESTest quando comparado com os idosos não praticantes de atividade física sistematizada. Assim, o resultado do presente estudo pode ser justificado devido ao fato das aulas de ginástica e ioga contemplarem exercícios realizados em diferentes bases de apoio (bipodal e unipodal), movimentos multidirecionais (andando de frente, de costas e lateralmente), podendo, assim, contribuir para a melhora no sistema de controle do equilíbrio postural. Nesse contexto, Shanahan *et al.* [18] mostraram que idosos praticantes de dança de salão também apresentaram melhor desempenho no Balance Evaluation System Test (BESTest) quando comparados com idosos não praticantes de dança. Os autores justificam que a dança, assim como qualquer programa de atividade física sistematizada, contempla vários fatores que podem trazer benefícios ao sistema de controle do equilíbrio postural, como movimentos multidirecionais repetitivos [18].

No presente estudo, os idosos ativos participantes da intervenção motora alongamento apresentaram comportamento similar no BESTest quando comparados ao grupo não praticante de atividade física sistematizada. Chiacchiero *et al.* [19] avaliaram a amplitude de movimento para flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e externa do quadril; flexão e extensão do joelho; e flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão do tornozelo com o uso de um goniômetro. Embora os autores relatam a limitação do estudo em avaliar o sistema de equilíbrio postural utilizando apenas dois testes funcionais (Timed Get Up and Go e Functional Reach Test), não foi encontrada qualquer relação entre amplitude de movimento das articulações avaliadas com o teste de equilíbrio [19]. A partir desses resultados, sugere-se que a intervenção motora em que o objetivo principal está apenas no ganho de amplitude de movimento não promove benefícios no sistema de controle do equilíbrio postural.

Curiosamente, todos os idosos apresentaram pior desempenho em três dos seis itens do Balance Evaluation System Test (BESTest), sendo os itens:

restrições biomecânicas, respostas posturais e orientação sensorial. Assim, pode-se inferir que são as categorias com maior nível de dificuldade nas tarefas avaliadas, pois envolve condições não vivenciadas no dia a dia, principalmente para os idosos que com o avanço da idade apresentam alterações nos sistemas sensorial e motor. Makey e Robinovitch [20] examinaram a importância relativa da força (pico de torque angular) e da velocidade de resposta (tempo de reação) na habilidade dos indivíduos em utilizar a estratégia do tornozelo para recuperar o equilíbrio a partir de um determinado ângulo de inclinação corporal.

Ao compararem jovens e idosos, os resultados indicaram que tanto a força quanto a velocidade de resposta são menores para os idosos. Os autores sugeriram que o atraso no tempo de resposta ocorreu devido às diferenças na percepção do estímulo e no processamento de comandos motores. Isso pode ser explicado devido aos fatores neuronais como a redução no número de unidades motoras, a diminuição no número de neurônios motores encontrados na medula espinhal e a redução na capacidade do sistema nervoso central em enviar impulsos nervosos e ativar as unidades motoras [21]. A diminuição de força e aumento do tempo para produção de força máxima podem levar a uma incapacidade de gerar torque adequado nas articulações responsáveis pela manutenção da postura.

Com relação ao pior desempenho dos idosos no item orientação sensorial do Balance Evaluation System Test (BESTest), pode ser devido as alterações dos sistemas sensoriais, principalmente dos sistemas somatossensorial, visual e vestibular decorrentes do processo de envelhecimento que podem fornecer informação sensorial reduzida e inapropriada para o sistema de controle postural. Diversos estudos [22-25] têm investigado a contribuição do sistema visual para o controle postural por meio de manipulações deste sistema e verificação da resposta postural desencadeada por esta manipulação [25]. É simples manipular o sistema visual, visto que o simples ato de fechar os olhos já é suficiente para observarmos alterações no controle postural. De acordo com uma revisão de literatura realizada por Maki e McIlroy [26], idosos apresentam redução da acuidade visual, da sensibilidade ao contraste, da percepção de profundidade e da adaptação em ambientes escuros.

Além disso, há uma diminuição na capacidade de detectar mudanças de direção do fluxo óptico. Como consequência destas alterações, idosos apresentam dificuldade em perceber mudanças no ambiente, tais como, alterações nas características do piso, desníveis e obstáculos [27], que podem trazer consequências para o controle do equilíbrio, como histórico de quedas. Assim, o Balance Evaluation System Test (BESTest), por oferecer uma avaliação completa, englobando diferentes sistemas, torna mais fidedigno o rastreamento e a identificação do sistema que mais está afetado e que quer maior atenção para futuras intervenções direcionadas para a melhora no equilíbrio postural. Assim, esta ferramenta mostra grande potencial como aliada em avaliações do sistema de controle do equilíbrio em idosos.

Pesquisas futuras devem, se possível, realizar uma investigação pré e pós-treinamento das modalidades ofertadas pelo SOE, para que seja evidenciado com clareza, possíveis alterações causadas por cada uma das práticas e, ainda, observar o tempo de prática necessária para que os praticantes possam ser beneficiados com tais alterações. Um importante limitante do serviço que deve ser levado em consideração é o fato de não ser realizado o controle do treinamento no que concerne, por exemplo, a progressão (sobrecarga) e intensidade

do treinamento. Dessa forma, um treino que ofereça esse controle pode vir a fornecer dados mais precisos sobre as alterações e adaptações promovidas aos participantes.

Conclusão

No que se refere as modalidades avaliadas, podemos concluir que as modalidades ginástica e ioga, oferecidas pelo Serviço de Orientação ao Exercício do município de Vitória/ES, realizadas duas vezes na semana com duração aproximada de 60 minutos por sessão, tem capacidade de promover ganhos positivos nos sistemas de equilíbrio na população idosa praticante, reduzindo o risco de quedas e, conseqüentemente, ajudando a aprimorar a qualidade de vida.

Referências

1. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 2006;35(1):37-41. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl084>
2. Melzer I, Benjuya J, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age Ageing* 2004;33(6):602-7. <https://doi.org/10.1093/ageing/afh218>
3. Pasma JH, Engelhart D, Schouten AC, Van der Kooij H, Maier AB, Meskers CGM. Impaired standing balance: the clinical need for closing the loop. *Neuroscience* 2015;267:157-65. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2014.02.030>
4. Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E, Chaumeton N, Eckstrom E, Wilson NL. Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60:187-94. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.2.187>
5. Lelard T, Doutrelot PL, David P, Ahmaidi S. Effects of a 12-week Tai Chi Chuan program versus a balance training program on postural control and walking ability in older people. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91(1):9-14. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.09.014>
6. Zettergren KK, Lubeski JM, Viverito JM. Effects of a yoga program on postural control, mobility, and gait speed in community-living older adults: a pilot study. *J Geriatric Phys Ther* 2011;34:88-94. <https://doi.org/10.1519/JPT.0b013e31820aab53>
7. Oken BS, Zajdel D, Kishiyama S, Flegal K, Dehen C, Haas M et al. Randomized, controlled, six-month trial of yoga in healthy seniors: effects on cognition and quality of life. *Altern Ther Health Med* 2006;12:40-7.
8. Zhuang J, Huang L, Wu Y, Zhang Y. The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. *Clinical Intervention Aging* 2014;9:131-40. <https://doi.org/10.2147/CIA.S56682>
9. Pimentel RM, Scheicher ME. Comparação do risco de queda em idosos sedentários e ativos por meio da escala de equilíbrio de Berg. *Fisioter Pesqui* 2009;16(1):6-10. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502009000100002>
10. Souza CM et al. Equilíbrio de idosos após aplicação de diferentes protocolos de exercícios. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde* 2019 ;39(2):153-60. <http://doi.org/10.5433/1679-0367.2018v39n2p153>
11. Pavanate AA, Hauser E, Goncalves AK, Mazo GZ et al. Avaliação do equilíbrio corporal em idosos praticantes de atividade física segundo a idade. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2018;40(4):404-9. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.03.023>
12. Carvalho J, Pinto J, Mota J. Atividade física, equilíbrio e medo de cair. Um estudo em idosos institucionalizados. *Rev Port Ciênc Desp* 2007;7(2):225-31.
13. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Phys Ther* 2009;89:484-98. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080071>
14. Voorrips LE, Ravelli AC, Dongelmans PC, Deurenberg P, Van Staveren WA. A physical activity questionnaire for the elderly. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29:117-21.

15. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arqui Neuro-Psiquiatr* 2003;61(3-B):777-81. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
16. Maia AC, Rodrigues-de-Paula F, Magalhães LC, Teixeira RLL. Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the Balance Evaluation Systems Test and MiniBES-Test in the elderly and individuals with Parkinson's disease: application of the Rasch model. *Braz J Phys Ther* 2013;17(3):195-217. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000085>
17. O'Hoski S, Sibley KM, Brooks D, Beauchamp MK. Construct validity of the BESTest, mini-BESTest and briefBESTest in adults aged 50 years and older. *Gait & Posture* 2015;42:301-5. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.06.006>.
18. Shanahan J, Coman L, Ryan F, Saunders J, O'Sullivan K, Ni Bhriain O, Clifford AM. To dance or not to dance? A comparison of balance, physical fitness and quality of life in older Irish set dancers and age-matched controls. *Public Health* 2016;56-62. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2016.07.015>
19. Chiacchiero M, Dresely B, Silva U, Delosreyes R, Vorik B. The relationship between range of movement, flexibility, and balance in the elderly. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 2010;26(2):147-54.
20. Mackey DC, Robinovitch SN. Mechanisms underlying age-related differences in ability to recover balance with the ankle strategy. *Gait and Posture* 2006;23:59-68. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2004.11.009>
21. Häkkinen K, Pastinen UM, Karsikas R, Linnamo V. Neuromuscular performance in voluntary bilateral and unilateral contraction and during electrical stimulation in men at different ages. *Eur J Appl Physiol* 1995;70:518-27. <https://doi.org/10.1007/bf00634381>
22. Engelhart DE, Pasma JH, Schouten AC. et al. Impaired standing balance in elderly: a new engineering method helps to unravel causes and effects. *J Am Med Dir Assoc* 2014;15:221-27. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.09.009>.
23. Hay L, Bard C, Fleury M. Availability of visual and proprioceptive afferent messages and postural control in elderly adults. *Exp Brain Res* 1996;108:129-39.
24. Prieto TE, Myklebust JB, Hoffman RG et al. Measures of postural steadiness: Differences between healthy young and elderly adults. *IEEE Trans Biomed Eng* 1996;43:956-66, 1996. <https://doi.org/10.1109/10.532130>
25. Teasdale N, Stelmach GE, Breunig A. Postural sway characteristics of the elderly under normal and altered visual and support surface conditions. *J Gerontol* 1991;46:238-44. <https://doi.org/10.1093/geronj/46.6.B238>
26. Maki BE, Mcilroy WE. Postural control in the older adult. *Clin Geriatr Med* 1996;12(4):635-58.
27. Lord SR, Clark RD, Webster IW. Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *J Gerontol* 1991;46(2):69-76. <https://doi.org/10.1093/geronj/46.3.m69>