

Análise do equilíbrio postural em idosos praticantes e não praticantes de Pilates

Analysis of postural balance in older adult practitioners and non-practitioners of Pilates

Liliam Graziely Rodrigues da Cruz¹, Willian Bernard de Paula Effgen¹, Daniela Branco Liposcki¹, Mabel Gonçalves Almeida¹, Janine Carvalho Valentino Camargos¹, Natalia Madalena Rinaldi¹.

1. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

RESUMO

Introdução: O processo de envelhecimento ocasiona uma série de mudanças fisiológicas, as quais estão associadas aos aspectos psíquicos e funcionais do corpo humano. Neste sentido, há o declínio das capacidades funcionais como força, equilíbrio, propriocepção e flexibilidade, ocasionado pelo comprometimento neuromuscular. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo analisar o efeito da prática de Pilates no equilíbrio postural em idosos. **Métodos:** Participaram do estudo 34 idosos, dentre os quais 25 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, os quais foram distribuídos em dois grupos: Praticantes de Pilates e Não Praticantes de Pilates. As variáveis relacionadas foram os itens e scores obtidos nas seções do BESTest, bem como o score do Mini-Mental e Baecke. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos Praticantes de Pilates e Não Praticantes de Pilates para os itens: idade ($t_{1,32} = 0,416$, $p = 0,680$), quedas ($t_{1,32} = 0,000$, $p = 1,000$), estatura ($t_{1,32} = 0,542$, $p = 0,592$), massa corporal ($t_{1,32} = 0,380$, $p = 0,705$), IMC ($t_{1,32} = 1,143$, $p = 0,262$), MiniMental ($t_{1,32} = -1,791$, $p = 0,083$) e Baecke ($t_{1,32} = -0,92$, $p = 0,928$). Entretanto, o teste T apresentou diferença estatística para o BESTest ($t_{1,32}t_{32} = -2,750$, $p = 0,010$), tendo o grupo Praticante de Pilates uma pontuação geral maior (Praticante de Pilates = 91 (7,15) / Não Praticante de Pilates = 77,64 (19,52)). **Conclusão:** Diante dos resultados, conclui-se que a prática de Pilates promoveu benefícios no equilíbrio dinâmico nos idosos e uma importante ferramenta para prevenção de quedas.

Palavras-chave: Equilíbrio, Envelhecimento, Idosos, Pilates.

ABSTRACT

Background: The aging process causes physiological changes on psychic and functional aspects. In this sense, there is a decline in functional capacities such as strength, balance, proprioception and flexibility, caused by neuromuscular impairment. **Aim:** This study aimed to analyze the effect of Pilates practice on postural balance in older adults. **Methods:** The study included 34 elderly (25 female and 9 male) distributed into two groups: Practitioners and Control (non-Pilates practitioners). At first, a socio-demographic questionnaire was performed to characterize the sample. Following, the variables analyzed were the items and scores obtained in the BESTest sections, and the scores of the Mini-Mental and Baecke questionnaires (adapted version for older adults). **Results:** No statistical differences were found between Pilates and Non-Pilates groups for the following items: age, falls, height, body mass, BMI, Mini-Mental and Baecke. However, there was a statistical difference for BESTest, the Pilates group presented a higher overall score when compared to control group, representing a superior difference of 14.68%. **Conclusion:** We concluded that Pilates practice seems to promote benefits in dynamic balance in the elderly and can be an important tool to minimize the risk of falls.

Key-words: Balance, Aging, Older adults, Pilates.

Recebido em: 16 de dezembro de 2019; Aceito em: 25 de maio de 2020.

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

Introdução

O envelhecimento é um fato de relevância mundial, resultante de fatores como a queda nas taxas de fertilidade e o aumento da expectativa de vida [1]. Atualmente, existem cerca de 962 milhões de indivíduos com mais de 60 anos no mundo, correspondendo a 13% da população mundial [2]. No Brasil, houve um aumento de 4,8 milhões de idosos de 2012 para 2017, ultrapassando 30,2 milhões de idosos em 2017 [3]. O processo de envelhecimento causa uma série de mudanças fisiológicas, associadas aos aspectos psíquicos e funcionais do corpo humano. Os aspectos psíquicos envolvem estímulos e reações sensoriais (voluntários, involuntários e reflexos), e os aspectos funcionais envolvem as funções cognitivas.

Nesse contexto, a prática regular de atividades físicas traz diversos benefícios aos idosos, entre eles aumento da capacidade aeróbica, melhora da força e flexibilidade musculares, equilíbrio e coordenação aprimorados. Na perspectiva dos aspectos envolvidos no processo de envelhecimento, o equilíbrio humano tem sido investigado em diversos estudos presentes na literatura [4]. O equilíbrio depende de três sistemas perceptivos: vestibular, proprioceptivo e visual [5]. Além de confiar na integridade desses três sistemas, o equilíbrio também depende da integração sensorial no sistema nervoso central, que envolve percepção visual espacial, adaptação do tônus muscular a mudanças bruscas, força e flexibilidade das articulações. Assim, a organização sensorial é importante para a manutenção do equilíbrio e as informações sensoriais (visuais, vestibulares e proprioceptivas) são integradas pelo sistema nervoso central [5]. Em função do processo de envelhecimento, há deficiência nos ajustes do sistema de equilíbrio, conseqüentemente, há uma diminuição na velocidade de transmissão de informações e no processamento de respostas, gerando situações de instabilidade e aumentando a predisposição a quedas [6].

Além disso, dadas as especificidades causadas pelo processo de envelhecimento, várias estratégias de promoção da saúde têm sido amplamente utilizadas pelo público em geral, dentre elas o método Pilates, desenvolvido por Joseph H. Pilates, que consiste em uma série de exercícios que promovem a estabilidade do core, força, flexibilidade, atenção ao controle muscular, postura e respiração, levando a respostas positivas na composição corporal, capacidade funcional e no equilíbrio dos idosos [7]. O método Pilates tem efeitos no risco de queda devido à redução dos fatores intrínsecos (sarcopenia, diminuição do equilíbrio, redução da resposta mecânica rápida e sinergia) e fatores extrínsecos (medo de cair, depressão), que refletem positivamente no risco de quedas, pois há diminuição da perda de massa muscular e conseqüente ganho, melhora do equilíbrio e respostas mecânicas. Por exemplo, Bird e Fell [8] investigaram o efeito do método Pilates no risco de quedas de 30 idosos por 5 semanas e observaram que houve melhora no equilíbrio e força dos membros inferiores, bem como diminuição no risco de quedas. Este estudo também avaliou pacientes idosos após 12 meses de intervenção inicial e verificou que os idosos ainda possuíam valores consideráveis em relação ao equilíbrio, independentemente de terem continuado ou não a prática do Pilates. Os idosos que continuaram com os exercícios obtiveram ganhos de força. Assim, a participação regular de idosos em programas de exercícios como o Pilates impede o desenvolvimento e a progressão de doenças crônicas, evita quedas, promovendo conseqüente aumento da qualidade e expectativa de vida [7]. Pinheiro *et al.* [9] investigaram a influência do método Pilates na força e condutividade da estimulação elétrica dos músculos paravertebrais lombares, bem como na contração do músculo transversal do abdômen em 13 mulheres idosas, antes e após o exercício. Esses autores encontraram melhora na força e condutividade elétrica dos

músculos estabilizadores lombares dos idosos, portanto, o treinamento de Pilates influenciou positivamente essa musculatura.

No entanto, o efeito da prática de Pilates no equilíbrio postural em idosos não foi totalmente elucidado. Portanto, essa análise pode investigar em qual componente do equilíbrio a prática do Pilates pode melhorar. Para verificar esta possibilidade de melhoria, o BESTest é uma ferramenta de avaliação de equilíbrio clínico que investiga diferentes sistemas de equilíbrio (restrições biomecânicas, transições/antecipatórias, reativas, orientação sensorial e estabilidade na marcha) e é possível identificar o tipo de problema de equilíbrio a ser direcionado tratamentos específicos para idosos. Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar a prática do método Pilates no equilíbrio de idosos e investigar especificamente quais são os componentes do equilíbrio que poderiam ser afetados, ou não, pela prática do método Pilates, através do BESTest. Além disso, esperamos que os idosos envolvidos no treinamento de Pilates apresentem melhor desempenho em alguns subitens do BESTest, como sentar no chão e levantar, verticalidade sentada e inclinar lateralmente, alcance funcional - frente, alcance funcional - lateral, correção funcional do passo - lateral, alteração na velocidade da marcha, ande com as curvas da cabeça - horizontal, ande com as curvas do pivô, cronometrado “levante-se e vá” e cronometrado “levante-se e vá” com dupla tarefa comparado com idosos não envolvidos no treinamento de Pilates.

Métodos

Participantes

Trinta e quatro idosos (25 mulheres e 9 homens) foram distribuídos em 2 grupos: Pilates (grupo experimental): 17 idosos que praticaram Pilates por pelo menos 3 meses (12 mulheres e 5 homens), não Pilates (grupo controle): 17 idosos que não praticavam atividade física há pelo menos três meses (13 mulheres e 4 homens) ou que possuíam algum nível de atividade física diária. A participação no estudo foi voluntária e foi aplicada apenas para aqueles que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O convite dos participantes foi feito com o supervisor dos estúdios de Pilates (que aplicou o programa de treinamento). Foram selecionados 27 estúdios e academias que oferecem treinamento de Pilates, mas 15 foram incluídos (3 foram fechados e 9 recusaram-se a participar). O critério de inclusão para os idosos foi: praticar as atividades propostas pela metodologia Pilates nas duas categorias: mat Pilates, incluir exercícios no solo e sem equipamentos específicos; e o aparelho Pilates, onde foram realizados exercícios em alguns equipamentos desenvolvidos por Pilates (reformador, cadillac, unidade de parede, cadeira combinada) [10]. Os participantes deveriam ter uma frequência semanal de dois dias, em uma sessão de uma hora por pelo menos três meses. Os critérios de exclusão foram: ausência de doenças neurológicas, vestibulares e musculoesqueléticas que comprometessem a realização de tarefas motoras, uso de órteses ou próteses e medicamentos com equilíbrio postural. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Espírito Santo, com número 2.455.865, em 22 de dezembro de 2017.

Procedimentos experimentais

Inicialmente, foi aplicado um questionário de anamnese para verificar os critérios de inclusão e exclusão, além de investigar o quadro clínico e o número de quedas dos idosos. Além disso, o questionário do Mini Exame do Estado Mental [11] foi aplicado para avaliar as funções cognitivas dos idosos. O questionário Baecke [12] foi utilizado para verificar o nível de atividade física (atividades diárias, esportes e lazer)

de cada grupo. Para avaliação clínica do equilíbrio estático e dinâmico, foi utilizada a escala BESTest com 36 itens [13]. Este protocolo consiste na análise de seis padrões essenciais para manter a postura e o equilíbrio e são:

- 1) Restrições biomecânicas: analisa a base de suporte, o alinhamento do centro de massa, a força e a amplitude do tornozelo, a força lateral do quadril/tronco, senta no chão e levanta.
- 2) Limites de estabilidade: inclinação vertical e lateral, alcance funcional à frente e alcance funcional lateral.
- 3) Transições - Ajustes antecipativos da postura: sentado na posição vertical, em pé na ponta dos pés, em pé sobre uma perna, tocando alternadamente no degrau, levantando o braço.
- 4) Respostas posturais reativas: resposta no lugar (para a frente), resposta no lugar (para trás), correção com passo compensatório (para frente), correção com passo compensatório (para trás) e correção com passo compensatório (lateral).
- 5) Orientação sensorial: integração sensorial para equilíbrio e inclinação (olhos fechados).
- 6) Estabilidade na marcha: marcha (superfície plana), mudança na velocidade da marcha, marcha com giros na cabeça (horizontal), marcha e giro no eixo, passagem por obstáculos, tempo de levantar e andar e levantar e andar “cronometrado com tarefa dupla”.

Variável dependente

As variáveis dependentes utilizadas neste estudo foram as pontuações obtidas em cada questionário (Baecke e Mini-Mental) e no *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest).

Análise estatística

Para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados, foram utilizados o teste Shapiro Wilk e Levene, respectivamente. Os dados apresentaram distribuição normal. Assim, foi realizado o teste t de Student com medidas independentes (grupo: Pilates vs. Não Pilates) para verificar possíveis diferenças entre os grupos para as seguintes variáveis: escores de avaliações clínicas (altura / massa corporal, Baecke, Mini-Mental, BESTest e BESTest Itens). Para todas as análises, o nível de significância foi estabelecido em $p \leq 0,05$.

Resultados

Não foi encontrada diferença entre os grupos Pilates e Não Pilates para idade ($t_{32} = 0,42$, $p = 0,68$), histórico de quedas ($t_{1,32} = 0,00$, $p = 1,00$), estatura ($t_{1,32} = 0,54$, $p = 0,59$), massa corporal ($t_{1,32} = 0,38$, $p = 0,70$), IMC ($t_{1,32} = 1,14$, $p = 0,26$), Mini Mental ($t_{1,32} = -1,79$, $p = 0,08$) e Baecke ($t_{1,32} = -0,92$, $p = 0,93$) (Tabela I). No entanto, foi verificada diferença entre os grupos Pilates e Não Pilates para BESTest ($t_{1,32} = -2,75$, $p = 0,01$). Em relação à pontuação total do BESTest, os idosos do Grupo Pilates apresentaram desempenho superior comparado com os idosos do grupo Não Pilates (Pilates = 91 ($\pm 7,15$) pts | Não Pilates = 77,64 ($\pm 19,52$) pts).

Tabela I - Média e desvio padrão entre parênteses de idade, massa corporal e altura, testes clínicos (Baecke, MiniMental, BESTest) para grupos de Pilates e não Pilates e valor de p (* $p \leq 0,05$).

	Pilates (n=17)	Não pilates (n=17)	Valor de p
Gênero	12 F / 5 M	13 F / 4 M	-
Idade	68,05 (16,77)	69,88 (6,66)	0,68
Massa corporal (kg)	72,88 (13,14)	74,58 (12,85)	0,705
Estatura (m)	1,62 (0,09)	1,61 (0,083)	0,592
IMC (kg/m ²)	27,28 (2,69)	28,65 (4,14)	0,262
Quedas (≥ 1 último ano)	0,41 (1,22)	0,41 (0,61)	1

F: Sexo Feminino; M: Sexo Masculino.

Em relação aos itens do BESTest, foi verificada diferença para os seguintes domínios de equilíbrio: Restrições biomecânicas (sentar em pé, $t_{1,32} = -2,46$, $p = 0,019$); Limites de estabilidade (sentado na vertical e na inclinação lateral, $t_{1,32} = -4,91$, $p = 0,00$, alcance funcional para frente, $t_{1,32} = -2,38$, $p = 0,023$ e alcance funcional lateral, $t_{1,32} = -2,25$, $p = 0,031$); Respostas posturais reativas (correção compensatória do passo - lateral, $t_{1,32} = -2,34$, $p = 0,026$) e, finalmente, estabilidade na marcha (alteração na velocidade da marcha $t_{1,32} = -2,47$, $p = 0,019$); andando com as voltas da cabeça - horizontal, $t_{1,32} = -2,068$, $p = 0,047$, andando com as voltas do pivô, $t_{1,32} = -2,805$, $p = 0,008$, “Levante-se e vá” cronometrado, $t_{1,32} = -2,949$, $p = 0,006$ e cronometrado “Get up & Go” com tarefa dupla, $t_{1,32} = -2,733$, $p = 0,01$) (Figura 1).

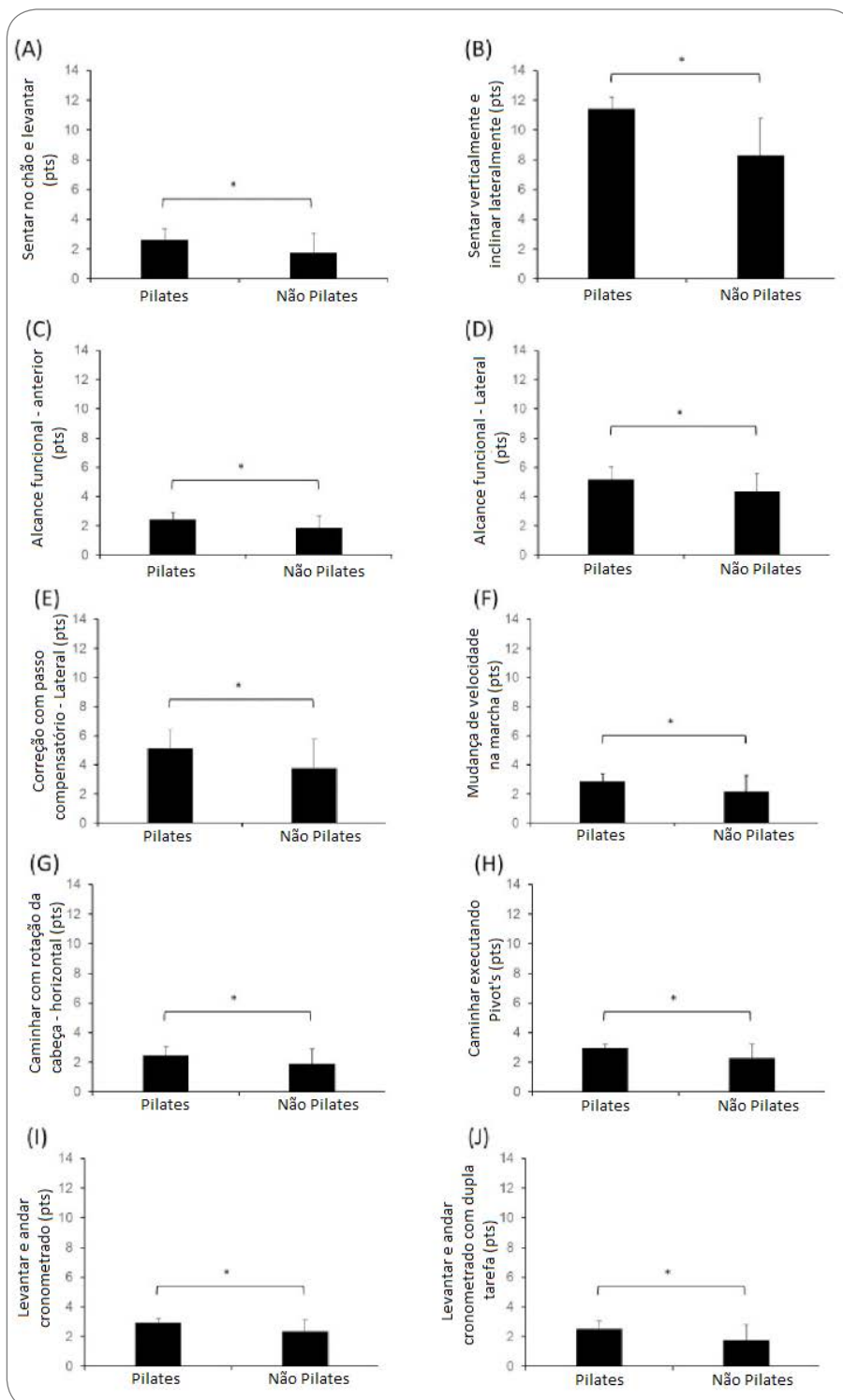


Figura 1 - Média e desvio padrão dos itens A) sentar no chão e levantar, B) sentar verticalmente e inclinar lateralmente, C) alcance funcional anterior, D) alcance funcional lateral, E) correção com passo compensatório lateral, F) mudança na velocidade da marcha, G) caminhar com rotação de cabeça horizontal, H) caminhar executando Pivot, I) levantar e andar cronometrado, J) levantar e andar cronometrado com dupla tarefa, para os grupos de idosos Pilates e Não Pilates (* $p \leq 0,05$).

Discussão

O objetivo deste estudo foi comparar a prática do método Pilates nos componentes do equilíbrio do idoso, comparando o equilíbrio através dos subitens da escala BESTest [13]. Esse protocolo consistiu na análise de seis padrões essenciais para manter a postura e o equilíbrio (Restrições Biomecânicas, Limites de Estabilidade, Transições - Ajustes Posturais Antecipatórios, Respostas Posturais Reativas, Orientação Sensorial e Estabilidade na Marcha) [13]. Em relação às variáveis clínicas, como aspectos cognitivos avaliados pelo teste Mini Mental [11] e variáveis antropométricas (IMC, massa corporal, estatura), não foram encontradas diferenças entre os grupos (Pilates x Não Pilates) que indicaram que o nível cognitivo e as características antropométricas foram pareados.

Para os 27 subitens BESTest, apenas 10 subitens apresentaram diferença estatística entre os grupos e foram: sentar no chão e levantar; verticalidade sentada e inclinação lateral; faixa de avanço funcional; alcance funcional lateral; correção com passo compensatório-lateral; mudança na velocidade de caminhada; andar com curvas horizontais; andando e girando no eixo; levante-se e vá cronometrado e levante-se e vá cronometrado com tarefa dupla. Assim, a melhoria desses subitens do BESTest demonstra que a prática do método Pilates pode atuar no fortalecimento dos membros inferiores [14]. Flores *et al.* [14] investigaram os efeitos de 30 sessões de esteira de Pilates na flexibilidade da cadeia posterior, flexibilidade dos membros inferiores e superiores, força dos membros inferiores e qualidade de vida em mulheres idosas. 45 mulheres idosas, distribuídas em um grupo experimental e um grupo controle, participaram do estudo. Houve melhora significativa no grupo experimental de flexibilidade da cadeia posterior, flexibilidade e força dos membros inferiores e qualidade de vida. Além disso, os idosos praticantes de Pilates apresentaram maior pontuação geral no BESTest do que os não praticantes (91 (7,15) e 77,64 (19,52), respectivamente), confirmando a hipótese apresentada neste estudo. Esses resultados mostram que o método pilates apresenta um efeito positivo sobre os componentes dos sistemas de equilíbrio, como mostramos neste estudo pela escala Bestest. O método Pilates utiliza o trabalho muscular de baixa velocidade para promover o controle corporal através dos exercícios realizados. Os princípios utilizados nesta metodologia (concentração, controle, precisão, fluidez do movimento, respiração e contração do centro de força) combinados ao exercício resultam nos principais benefícios da prática (podem aumentar a flexibilidade e a força muscular) [15]. Dessa forma, os princípios do método Pilates podem ser analisados juntamente com os componentes do equilíbrio postural (restrições biomecânicas, limites de estabilidade/verticalidade, ajustes posturais antecipatórios, respostas posturais, orientação sensorial e estabilidade da marcha), analisados por meio dos seis sistemas de equilíbrio em BESTest. Nesse contexto, BESTest foi o instrumento que permitiu a análise completa dos componentes do equilíbrio postural presentes na prática do método Pilates, permitindo, por exemplo, observar que o treinamento do método Pilates pode fortalecer os membros inferiores, melhorando o desempenho do agachamento e do levantamento, visto no item, sente-se no chão e levante-se. Também atuou na estabilização do core, trabalhando o abdômen (oblíquo interno, externo, transversal), glúteo, bíceps femoral, eretores da coluna, como visto na inclinação vertical e lateral do assento, faixa funcional para a frente e faixa funcional lateral e, finalmente, Pilates. O método pode aumentar a estabilização da marcha e as ações reativas, vistas nos itens compensação com passo compensatório lateral, alteração na velocidade da marcha, marcha com giros horizontais da cabeça, caminhada e giro no eixo, levante-se e vá cronometrado

e levante-se e vá cronometrado com tarefa dupla.

Outro item analisado foi o nível de atividade física diária (Baecke), que consiste em um questionário adaptado de Baecke, Burema e Frijters [12] para idosos. Este questionário aborda 10 perguntas sobre atividades domésticas, bem como perguntas sobre atividades realizadas durante o lazer ou esporte. O teste de Baecke não detectou diferença entre os grupos, indicando que os idosos apresentaram níveis semelhantes de atividade física ao iniciar a intervenção com o método Pilates. Embora não tenha diferença estatística no teste de Baecke, o escore do grupo Pilates foi superior ao grupo não praticante apenas no BESTest, portanto, é importante mencionar que a prática do Pilates foi um diferencial para os idosos envolvidos na atividade do Pilates.

Em função do protocolo de treinamento e das especificidades do processo de envelhecimento (sarcopenia, perda de flexibilidade, diminuição das funções cognitivas, perda de força muscular e equilíbrio prejudicado), os benefícios da prática de Pilates para os idosos são notáveis. Portanto, o método Pilates influencia o controle postural, pois é composto por uma série de exercícios que promovem estabilidade do core, força, flexibilidade, atenção ao controle muscular, postura e respiração, exigindo adaptações e respostas dos sistemas perceptivos (vestibular, proprioceptivo e visual) e muscular, causando respostas positivas na composição corporal, na capacidade funcional e no equilíbrio dos idosos [16]. Além disso, a flexibilidade poderia ser melhorada, pois os exercícios eram realizados com maior amplitude articular, possibilitando a melhora da força em diferentes ângulos articulares, que altera o controle do movimento e pode prevenir lesões, promovendo, conseqüentemente, a melhoria da capacidade funcional do indivíduo [14]. Por fim, Barker *et al.* [17] investigaram o efeito do Pilates no equilíbrio e nas quedas em idosos e se os programas testados em estudos anteriores atendem às recomendações de exercícios físicos para prevenir quedas. Eles sugeriram que o método Pilates pode melhorar o equilíbrio e é um importante fator de risco para quedas em idosos. Nesta revisão sistemática, os autores encontraram alguns estudos que mostraram melhora no equilíbrio após as sessões de Pilates, no entanto, a maioria dos estudos nesta revisão avaliou apenas o equilíbrio corporal utilizando testes TUG, plataforma de força e POMA. Neste estudo, utilizamos um teste de equilíbrio que pode avaliar diferentes sistemas de equilíbrio (restrições biomecânicas, transições/antecipação, reação, orientação sensorial e estabilidade na marcha) e é extremamente importante que essa escala possa ajudar a detectar diferentes tipos de problemas de equilíbrio para evitar quedas e oferecer uma reabilitação específica aos idosos.

Uma limitação encontrada neste trabalho foi o não controle do tempo de prática de Pilates. Alguns idosos praticaram Pilates há alguns anos atrás, enquanto outros idosos praticaram apenas alguns meses atrás. Esse tempo de prática crônica de alguns dos participantes pode ter superestimado os valores da pontuação total BESTest. Portanto, sugere-se que novos estudos trabalhem com maior controle do tempo de prática dos participantes. No entanto, sugere-se que um grupo de não praticantes de Pilates seja treinado por 12 semanas, com uma avaliação pré e pós-treinamento pelo BESTest, para realmente garantir os benefícios presentes no método Pilates.

Conclusão

É possível que a prática regular do método Pilates promova ganho de força muscular, flexibilidade, hipertrofia, controle corporal e melhore outros componentes do equilíbrio postural (sistema vestibular, visual e proprioceptivo; restrições biomecânicas, limites de estabilidade/verticalidade, transições/antecipatórias, reativas

orientação sensorial e estabilidade da marcha). Além disso, conclui-se que a prática do Pilates apresentou benefícios no equilíbrio dinâmico dos idosos, pode reduzir o risco de quedas e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Liposcki DB, Almeida MG, Rinaldi NM. Coleta de dados: Cruz LGR, Effgen WBP. Análise e interpretação dos dados: Cruz LGR, Effgen WBP, Rinaldi NM. Redação do manuscrito: Cruz LGR, Effgen WBP, Liposcki DB, Almeida MG, Camargos JCV, Rinaldi NM. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectualmente importante: Cruz LGR, Effgen WBP, Camargos JCV, Rinaldi NM.

Referências

1. World Health Organization. The use and interpretation of anthropometry. Physical Status. Report of WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 1995. [Accessed 17th October 2018]. Available from: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>
2. United Nations Organization, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Table. New York, 2017. [Accessed 2018 October 17]. Available from: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Accessed 17th October 2018]. Available from: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017.html>
4. Ferreira LGP, Genebra CVS, Maciel NM, Arca EA, Fiorelli A, de Vitta A. Multisensory and closed kinetic chain exercises on the functional capacity and balance in older adults women: blinded randomized clinical trial. *Fisioter Mov* 2017;30 (Suppl1):S259-66. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.030.s01.a025>
5. Wolff F, Krebs RJ, Detânico RC, Keulen GEV, Braga RK. Estudo do equilíbrio plantar no iniciante de tiro com arco recurvo. *Rev Educação Física/UEM Maringá* 2008;19(1):1-9. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v19i1.4309>
6. Cruz A, Oliveira EM, Melo SIL. Análise biomecânica do equilíbrio do idoso. *Acta Ortop Bras* 2010;18(2):96-9. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522010000200007>
7. Francisco CO, Fagundes AA, Borges B. Effects of Pilates Method in older adults people: Systematic review of randomized controlled trials. *J Bodyw Mov Ther* 2015;19(3):500-8. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.03.003>
8. Bird ML, Fell J. Pilates Exercise has positive long term effects on the aged-related decline in balance and strength in older, community dwelling men and women. *J Aging Phys Act* 2013;22(3):342-7. <https://doi.org/10.1123/japa.2013-0006>
9. Pinheiro KRG, Rocha TCC, Brito NMS, Silva MLG, Carvalho MEIM, Mesquita LSA, Carvalho FT. Influence of the Pilates exercises on soil stabilization in lumbar muscles in older adults. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2014,16(6):648-57. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n6p648>
10. Yamato TP, Maher CG, Saragiotto BT, Hancock MJ, Ostelo RWJG, Cabral CMN, Menezes Costa LC, Costa LOP. Pilates for low back pain. *Cochrane Database of Systematic reviews* 2015;7:1-74. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010265.pub2>

11. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61(3-B):777-81. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
12. Baecke JA, Burema J, Frijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982;36(5):936-42. <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.5.936>
13. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Phys Ther* 2009;89(5):484-98. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080071>
14. Flores APJ, Furlanetto TS, Schimit EFD, Souza C, Neto ESW, Candotti CT, Loss JF. Efeitos de 30 sessões de mat Pilates sobre a flexibilidade, a força de membros inferiores e a qualidade de vida e idosas. *RPCD* 2016;16(2):30-48. <https://doi.org/10.5628/rpcd.16.02.30>
15. Siqueira GR, Alencar GG, Oliveira ECM, Teixeira VQM. Efeito do Pilates sobre a flexibilidade do tronco e as suas medidas ultrassonográficas dos músculos abdominais. *Rev Bras Med Esporte* 2015;21(2):139-43. <https://doi.org/10.1590/1517-86922015210202180>
16. Karuka AH, Silva JAMG, Navega NT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter São Carlos* 2011;15(6):460-6. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552011000600006>
17. Barker AL, Bird ML, Talevski J. Effect of Pilates exercise for improving balance in older adults: a systematic review with meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2015;96(4):715-23. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.11.021>