



Original

Efeito de um protocolo em duplas baseado no método Mat Pilates sobre o risco de quedas em idosas



B. G. Scherf^a, E.C. Guadagnin^b, C.G. Tier^a, S.L. De Almeida Dias^a

^a Departamento de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Pampa. Brasil.

^b Laboratório de Pesquisa do Exercício. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO: Recebido a 17 de agosto de 2017, aceite a 6 de fevereiro de 2018, *online* a 6 de maio de 2019

RESUMO

Objetivo: O objetivo do presente estudo foi verificar se um protocolo baseado no método Mat Pilates, a curto prazo, é eficaz para reduzir o risco de quedas em idosas.

Método: Participaram do estudo 16 idosas (60 anos ou mais). Antes e depois do programa de treinamento foram realizadas avaliações de equilíbrio estático (Teste de Romberg Aguçado), equilíbrio dinâmico (Escala de Equilíbrio de Berg), força muscular de membros inferiores (teste de sentar-e-levantar de 30 segundos), mobilidade funcional (Timed-Up-and-Go) e marcha no solo (avaliação cinemática). O treinamento teve duração de cinco semanas (duas sessões semanais) e foi realizado em duplas.

Resultados: Após a intervenção com o método Mat Pilates houve melhoras significativas na força muscular, equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade funcional, velocidade de marcha e comprimento de passo e passada.

Conclusão: Concluiu-se que um protocolo baseado no método Mat Pilates, mesmo em um período curto de intervenção, é uma alternativa eficiente para a população idosa, o que foi constatado por meio da melhora dos parâmetros avaliados, que, por sua vez, estão relacionados a uma redução do risco de quedas em idosas.

Palavras-chave: Envelhecimento; Equilíbrio; Força muscular; Marcha; Mat Pilates.

Efecto de un protocolo, basado en el método Mat Pilates por parejas, sobre el riesgo de caídas en mujeres mayores

RESUMEN

Objetivo: El objetivo del presente estudio fue verificar si un protocolo, basado en el Método Mat Pilates, a corto plazo, resulta eficaz para reducir el riesgo de caídas en mujeres mayores de 60 años.

Método: Dieciseis mujeres de 60 años o más participaron en este estudio. Antes y después del entrenamiento, fueron sometidas a evaluaciones de equilibrio estático, equilibrio dinámico, fuerza muscular de extremidades inferiores, movilidad funcional y marcha. Se llevaron a cabo dos entrenamientos a la semana por parejas durante cinco semanas.

Resultados: Después de la intervención, se encontraron mejoras en la fuerza muscular, equilibrio estático y dinámico, movilidad funcional, velocidad de la marcha y longitud del paso y zancada.

Conclusión: Se encontraron mejoras de Mat Pilates, a pesar de la corta duración, es una alternativa de intervención eficiente, que se verificó a través de las mejoras en los parámetros evaluados, que están relacionadas con la reducción del riesgo de caídas en ancianos.

Palabras clave: Envejecimiento; Equilibrio; Fuerza muscular; Marcha; Mat Pilates.

* Autor para correspondência.

Correios eletrónicos: elianecguadagnin@hotmail.com (E. C. Guadagnin).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2018.02.009>

Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Effect of a protocol in pairs based on the Mat Pilates method on the risk of falls of older women

ABSTRACT

Objective: The aim of the present study was to verify if a short-term training based on the Mat Pilates Method is effective to reduce the risk of falls in older women.

Method: Sixteen women aged 60 years or more participated in this study. Before and after the training, they performed evaluations of static balance (Romberg test), dynamic balance (Berg Balance Scale), lower limb muscle strength (30-second sit to stand test), functional mobility (Timed-Up-and-Go test) and gait (kinematic evaluation). The training occurred during five weeks (two weekly sessions) and occurred in pairs.

Results: After the intervention, there were significant improvements on muscle strength, static and dynamic balance, functional mobility, gait velocity, and step and stride length.

Conclusion: It was concluded that a protocol based on the Mat Pilates method, despite the short duration, is an efficient intervention alternative, which was verified through the improvements on the parameters evaluated, that are related to a reduction in the risk of falls in the elderly.

Keywords: Aging; Balance; Muscular strength; Gait; Mat Pilates.

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a maioria das pessoas hoje pode esperar viver 60 anos ou mais, e quando esses dados são combinados com as reduções nas taxas de fertilidade, observa-se um rápido processo de envelhecimento da população¹.

Com o envelhecimento, as atividades de vida diária tornam-se mais difíceis, devido à ocorrência de um declínio funcional². Associado a isso, as quedas em idosos são consideradas um problema de saúde pública em decorrência da alta frequência e das consequências negativas, sendo elas passíveis de prevenção³. As quedas são definidas como um evento inesperado, resultado da mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo em relação a sua posição inicial⁴.

Nesse contexto, a prática de exercício visando o reforço muscular, melhora da flexibilidade e da capacidade aeróbica, pode resultar em melhoras na autonomia funcional de idosos⁵. Manter os mesmos independentes nas atividades de vida diária, minimizar as consequências das alterações da senescência, garantir que o idoso permaneça com mobilidade e qualidade de vida, é imprescindível na atenção à saúde dos idosos⁶.

Dentre as modalidades de exercícios, o método Pilates pode atuar com o objetivo de prevenir as quedas. Os princípios do método fundamentam-se na centralização (powerhouse), concentração, controle, precisão, respiração e fluidez⁷.

Uma revisão sistemática mostrou bons efeitos do Pilates em idosos, sendo observadas melhoras de equilíbrio, flexibilidade, força muscular, autonomia funcional e redução do risco de quedas nessa população⁸. Porém, na maioria dos estudos experimentais já realizados, o protocolo foi de média ou longa duração⁹⁻¹¹. Dessa forma, ainda não está claro se a prática do método Pilates por um período de curta duração também pode propiciar efeitos positivos em fatores relacionados ao risco de quedas.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar se um protocolo baseado no método Mat Pilates, a curto prazo, é eficaz para reduzir o risco de quedas em idosas.

Método

Amostra

A amostragem foi por conveniência, composta inicialmente por 17 idosas pertencentes a uma Estratégia de Saúde da Família de Uruguaiana/Brasil, sendo que 16 delas completaram todo o período de treinamento e realizaram as avaliações finais. Os critérios de inclusão adotados foram: sexo feminino, idade acima de 60 anos, estar lúcida, orientada, colaborativa e deambular sem auxílio, sendo excluídas idosas com qualquer afecção aguda e subaguda na coluna e membros inferiores. Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pampa (número 10.152.15). Todas assinaram um termo de

consentimento livre e esclarecido, incluindo os riscos e benefícios do estudo, de acordo com a Declaração de Helsinki.

Procedimentos

Este estudo se trata de uma pesquisa experimental, caracterizada por uma intervenção baseada no Método Mat Pilates em idosas, com duração de cinco semanas (10 sessões).

Foi utilizado um questionário sobre o perfil epidemiológico das participantes para caracterização das participantes do estudo. A capacidade mental foi avaliada pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM), sendo considerada uma pontuação de 30 a 26 pontos como função cognitiva preservada; 26 a 24 como alteração leve e 23 ou menos como déficit cognitivo¹².

Foram realizadas antes e após o treinamento avaliações de equilíbrio estático e dinâmico, força de membros inferiores, mobilidade funcional e marcha no solo.

Para o equilíbrio estático foi utilizado o Teste de Romberg Aguçado, constituído de 3 segmentos. No primeiro, a idosa deve permanecer em pé com os pés juntos; no segundo em pé em uma posição de série parcial; e no terceiro em pé em uma posição em série. Todos os testes são realizados com olhos abertos e fechados com duração de 30 segundos, nos quais se a idosa não consegue permanecer na posição solicitada por 10 segundos, a mesma é considerada incapaz de realizar o teste¹³.

Para avaliar o equilíbrio dinâmico foi aplicada a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), que é baseada em 14 itens comuns do dia-a-dia, e que está relacionada ao risco de quedas. A pontuação máxima é de 56 pontos (41-56 pontos: baixo risco de queda; 21-40 pontos: médio risco; e 0-20 pontos, elevado risco)¹⁴.

O teste sentar-e-levantar de 30 segundos foi realizado utilizando uma cadeira sem apoio, e com a participante com braços juntos ao tórax. A avaliada deveria levantar-se da cadeira até ficar na postura ereta e voltar à posição sentada, o mais rápido possível, registrando-se a quantidade de repetições realizadas em 30 segundos¹⁵.

Para avaliar a mobilidade funcional, foi realizado o Teste Timed-Up-and-Go (TUG), o qual baseia-se em avaliar a velocidade de execução em levantar de uma cadeira com braços, caminhar três metros, virar, retornar e sentar na cadeira, caracterizando, assim, um conjunto de ações tipicamente rotineiras, fundamentais para mobilidade independente¹⁶, sendo registrado o tempo gasto para realizar a tarefa.

A avaliação cinemática da marcha foi realizada através de filmagem no plano sagital, deambulando 3 metros em velocidade preferida, com o uso de marcadores de isopor posicionados nos maléolos lateral e medial. Foi utilizada uma câmera Samsung Galaxy Gran Prime SM-G530H, com frequência de amostragem de 30 Hz. As variáveis espaço-temporais da marcha foram obtidas através do software Kinovea®: velocidade média de marcha (distância percorrida/tempo gasto para percorrer o

caminho), comprimento de passo (média de todos os passos realizados ao longo do percurso) e comprimento de passada (média de todas as passadas realizadas ao longo do percurso). Os comprimentos foram normalizados pela estatura das participantes.

O treinamento teve a duração de cinco semanas, com duas sessões semanais (60 minutos cada). O mesmo foi aplicado por uma instrutora com formação no método, e foi realizado em duplas. Foram selecionados exercícios básicos e intermediários para tronco, membros superiores e membros inferiores, que trabalham o fortalecimento, estabilização de tronco e quadril e aumento da flexibilidade. Todos os exercícios foram realizados em cada sessão (uma série de cinco repetições), seguindo a seguinte sequência: *The hundred, Roll-up, Single leg stretch, Double leg stretch, Spine stretch forward, Side kicks Up/Down, Saw, Mermaid, Breast stroke, Rest*. Uma descrição detalhada dos exercícios realizados^{17,18} é apresentada no Tabela 1.

Análise estatística

Os dados foram analisados através da estatística descritiva e inferencial. Foi realizado o teste de Shapiro Wilk para verificar a normalidade dos dados. Para analisar o efeito do treinamento foi utilizado o teste t de Student para dados pareados normais, e o

teste de Wilcoxon para dados não-paramétricos. Considerou-se como estatisticamente significativo um $p < 0.05$.

Resultados

Ao longo do estudo, houve uma perda amostral de um sujeito (devido a problemas de saúde não relacionados com o treinamento). Assim, a amostra final foi composta por 16 idosas (65.5 ± 4.2 anos; massa corporal de 67.2 ± 10.3 kg; estatura de 1.61 ± 0.08 m; IMC de 26.35 ± 7.86 kg/m²). As idosas apresentaram escore médio de 26 pontos no MEEM. A maioria delas ($n=14$) sofreu pelo menos uma queda no último ano, ocorridas no próprio domicílio ou na rua, decorrentes de tropeço ou deslize e sem consequente hospitalização.

Quanto aos efeitos do programa de Mat Pilates, o mesmo levou a melhoras no desempenho da marcha das idosas, com aumentos significativos na velocidade de marcha [$t_{(15)}=-5.870$; $p<0.001$], comprimento de passo [$t_{(15)}=-3.261$; $p=0.005$] e comprimento de passada [$t_{(15)}=-3.487$; $p=0.003$] (Figura 1).

Da mesma forma, o treinamento melhorou significativamente o equilíbrio avaliado pela EEB [$t_{(15)}=-9.538$; $p<0.001$], na mobilidade funcional, verificada através do TUG [$t_{(15)}=5.290$; $p<0.001$] e na força muscular de membros inferiores, verificada através do teste de sentar-e-levantar de 30 segundos [$t_{(15)}=-6.886$; $p<0.001$] (Figura 2).

Tabela 1. Descrição dos exercícios de Pilates realizados no estudo

Exercícios (Sequência)	Descrição	Nível
The Hundred (1 ^o)	Em decúbito dorsal, estenda os braços para a frente; as pernas estendidas para a frente com os dedos dos pés para frente e para baixo. Inspire lentamente; eleve os pés 5 cm acima do colchonete; eleve a cabeça com os olhos focados nos dedos dos pés; eleve os braços aproximadamente 15 a 20 cm acima das coxas. Expire lentamente; eleve e abaixe os braços; agora eleve apenas a partir dos ombros sem tocar o corpo; conte cinco movimentos enquanto expira lentamente; alterne com cinco movimentos similares enquanto inspira lentamente. Realize uma série de cem movimentos. ¹⁸	Básico
Roll-up (2 ^o)	Em decúbito dorsal, estenda os braços para trás, estenda as pernas para a frente; estenda os dedos dos pés para frente e para baixo. Inicie inspirando lentamente e traga os braços estendidos para a frente e para cima, criando um ângulo de 90°; deixe os dedos dos pés (apontando) para cima. Enquanto continua inspirando lentamente, incline a cabeça para a frente e para baixo até o queixo tocar o peito; inicie expirando lentamente e comece a "rolar" vagarosamente para cima e para a frente. Enquanto expira lentamente, termine "rolando" para a frente até a testa tocar as pernas; inicie inspirando lentamente, enquanto retorna as posições até o corpo apoiar no colchonete. ¹⁸	Básico
Single leg stretch (3 ^o)	Deitado estendido sobre o colchonete, incline a cabeça para a frente até o queixo tocar o peito; enquanto inspira lentamente, entrelace as mãos e "puxe" a perna direita o máximo possível em direção ao peito; mantendo a perna esquerda estendida para a frente; estenda os dedos dos pés (apontando) para a frente e para baixo, com o calcanhar elevado. Enquanto expira lentamente, entrelace as mãos e "puxe" a perna esquerda o máximo possível em direção ao peito; mantenha a perna direita estendida para a frente; estenda os dedos dos pés para a frente e para baixo, com o calcanhar elevado. ¹⁸	Básico
Double leg stretch (4 ^o)	*Repetir o mesmo movimento com o outro membro inferior. Estenda o corpo sobre o colchonete, mantenha as duas pernas unidas e estendidas para a frente; mantenha os dedos dos pés apontando para a frente e para baixo; deixe os braços estendidos para a frente, ao lado do corpo; as palmas das mãos devem ficar viradas para baixo. Inspire lentamente; mantenha a cabeça elevada e o queixo ao peito; mantenha os braços estendidos para a frente e pressionados firmemente contra as coxas; deixe os calcanhares elevados aproximadamente a 5 cm do colchonete; as palmas das mãos devem ficar viradas para dentro. Expire lentamente; "puxe" as pernas para cima e para frente, com os punhos estendidos; "puxe" as pernas em sua direção e pressione-as firmemente contra o peito. Inspire lentamente e retorne o movimento. ¹⁸	Intermediário
Spine stretch forward (5 ^o)	Sentado ereto no colchonete, com as pernas afastadas o máximo possível; "puxe" os dedos dos pés apontando para cima e para trás. Inspire lentamente, apoie as palmas das mãos no colchonete; mantenha os braços e as palmas das mãos estendidos sobre o colchonete e o queixo tocando o peito; enquanto expira lentamente, inicie alongando para a frente durante três movimentos consecutivos de "deslizamento", alongando-se para a frente tanto quanto possível. Continue expirando, mantendo o abdômen contraído e o queixo pressionado firmemente contra o peito, e volte a sentar-se ereto. ¹⁸	Básico
Side kicks Up/Down (6 ^o)	Em decúbito lateral, com a perna ligeiramente girada para fora; inspire e eleve a perna de cima estendida para o teto; expire resistindo a ação da gravidade no caminho de volta para baixo, fazendo a perna crescer para longe do quadril durante o movimento. ¹⁸	Básico
Saw (7 ^o)	*Repetir o mesmo movimento com o outro membro inferior. Sentado ereto, com as pernas afastadas o máximo possível; deixe a cabeça elevada e o queixo em direção ao peito; mantenha o peito aberto e o abdômen contraído; deixe os braços na altura dos ombros, pressionados para trás até a imobilização das escápulas; inspire lentamente; rote o tronco para a direita o máximo possível. Incline-se para a frente e para baixo o máximo possível, até que a mão esquerda cruze com o pé direito e se apoie diagonal e centralizadamente sobre ele; expire lentamente, enquanto alonga o corpo para a frente o máximo possível durante três deslizamentos sucessivos, como uma "serra"; retorne a posição inicial; inspire lentamente; rote o corpo para a esquerda o máximo possível; incline-se para a frente e para baixo o máximo possível, até que a mão direita cruze com o pé esquerdo e se apoie diagonal e centralizadamente sobre ele. Expire lentamente enquanto alonga o corpo para a frente o máximo possível durante três deslizamentos sucessivos, como uma "serra". ¹⁸	Intermediário
Mermaid (8 ^o)	Sentado com o joelho direito em frente ao corpo, flexionado e em rotação lateral; deixe o joelho de trás flexionado e em rotação medial. Apoie uma das mãos no chão à medida que flexiona o tronco para o lado, levando o braço oposto para cima, sobre a cabeça. Volte à posição sentada, inclinando-se para o lado oposto à medida que leva o braço sobre a cabeça, flexionando lateralmente o tronco. ¹⁸	Intermediário
Breast stroke (9 ^o)	*Repetir o mesmo movimento para o outro lado. Em decúbito ventral, coluna e pelve neutras, pernas estendidas e ligeiramente afastadas, pés em ponta, braços dobrados ao lado do corpo, escápulas estabilizadas; inspire lentamente; expire contraído o abdômen, mantendo a estabilidade da escápula e coloque os braços estendidos para a frente, alongando todo o corpo; inspire, traga os braços em direção ao corpo, deprima a escápula e comece o movimento de extensão da coluna torácica e cervical. ¹⁸	Básico
Rest (10 ^o)	Sentado sobre os calcanhares, alonga-se a lombar com os braços estendidos na frente do corpo com respiração profunda e acionamento do centro de força. ¹⁷	Básico

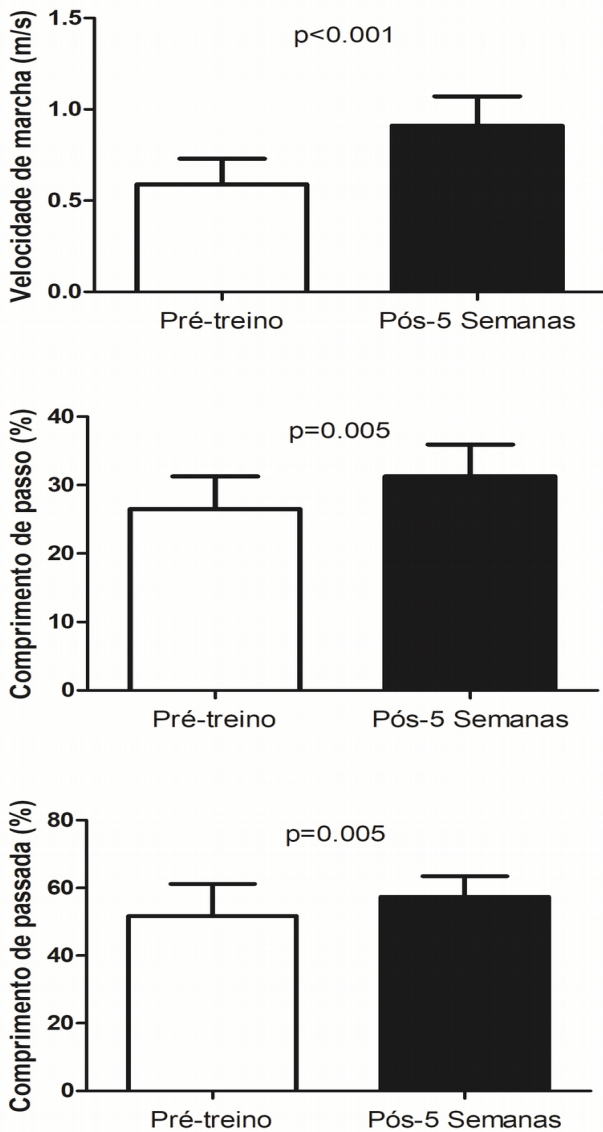


Figura 1. Comparação entre avaliação pré-treino e pós-5 semanas de treino para velocidade de marcha e comprimento de passo e de passada.

Após o protocolo houve melhora significativa no sistema proprioceptivo e vestibular, com o Teste de Romberg Aguçado, na postura ortostática com pés dispostos em série de olhos abertos ($p=0.027$) e fechados ($p=0.001$), apresentando pouca oscilação sobre uma base de apoio reduzida, com privações do sistema visual e do centro de gravidade. Em contrapartida, na posição pés juntos e em série parcial com olhos abertos e fechados, não houve diferença significativa entre pré e pós, uma vez que no pré os resultados já foram satisfatórios.

Discussão

Após as dez sessões do protocolo baseado no método Mat Pilates as participantes melhoraram significativamente a maioria dos parâmetros avaliados (força muscular de membros inferiores, equilíbrio dinâmico e estático, mobilidade funcional e marcha).

Esses resultados vão ao encontro do apresentado na revisão sistemática de Bullo¹⁹, que reuniu estudos que aplicaram treinamento de Mat Pilates para idosos, e concluíram que pode ser uma boa alternativa para a prevenção de quedas nessa população.

Bertoli et al²⁰ realizaram um programa de Mat Pilates com duração de seis semanas para idosas e verificaram aumento do número de repetições no teste de sentar-e-levantar, o que também

foi observado no presente estudo, demonstrando que mesmo em períodos de curta duração, esse tipo de intervenção melhorou um parâmetro importante para as idosas (força muscular de membros inferiores).

O presente estudo também apresentou melhora significativa na mobilidade funcional, (TUG), demonstrando que o Mat Pilates apresenta efeitos positivos sobre a mobilidade mesmo em um período curto de intervenção, corroborando com o encontrado em outro estudo, que aplicou o Pilates por um período de quatro semanas²¹, e com outro programa de Mat Pilates com duração de seis semanas, realizado, porém, com três sessões semanais (18 sessões no total)²⁰.

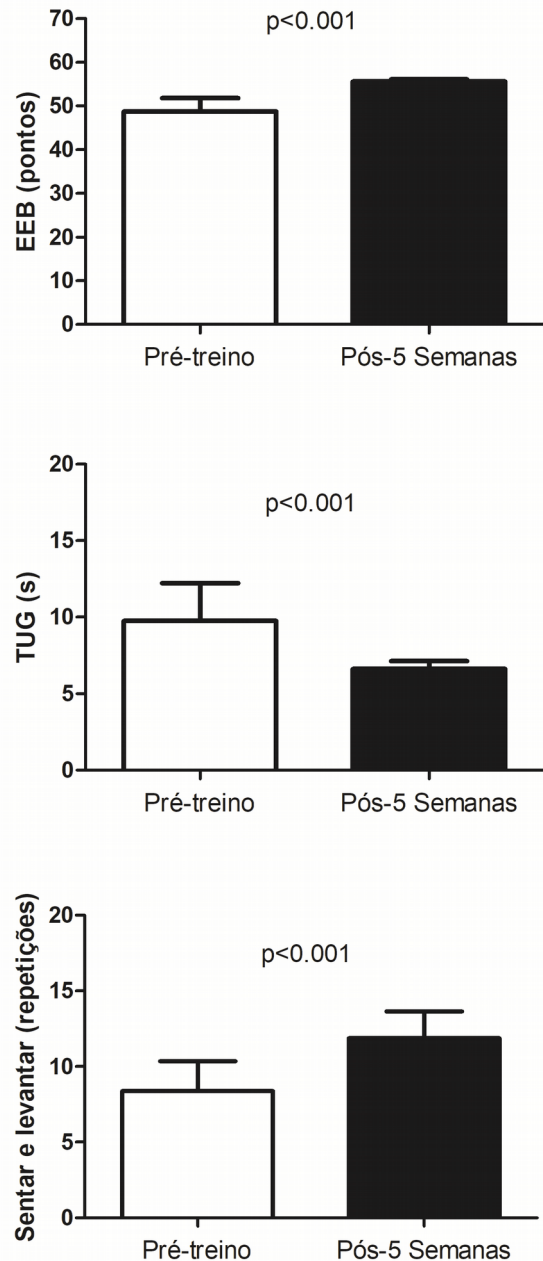


Figura 2. Comparação entre avaliação pré-treino e pós-5 semanas de treino para TUG, EEB e sentar-e-levantar.

Os resultados vistos para o equilíbrio dinâmico (EEB) também vão ao encontro do visto em outro protocolo de curta duração, onde também houveram melhoras significativas²¹.

Analisando as variáveis relacionadas à marcha, foi constatado, no presente estudo, aumento na velocidade de marcha, assim como nos comprimentos de passo e passada, corroborando com o estudo de Newell²² que aplicou oito sessões do método Mat Pilates e encontrou melhoras na velocidade de marcha e no comprimento de passo.

A velocidade de marcha é uma variável que está associada com a determinação do risco de quedas²³, sendo assim um fator de grande importância para a mobilidade de idosos. Da mesma forma, comprimentos de passo e passada menores são encontrados em indivíduos caídores²⁴, sendo que um aumento nesses parâmetros, como os encontrados no presente estudo, pode estar associado a uma redução no risco de quedas.

Com o Teste de Romberg Aguçado (em série) pode-se notar no presente estudo que, ao modificar a base de suporte, com pés na posição em série, as idosas melhoraram a estabilidade postural mesmo com a privação do sistema visual após o protocolo de Mat Pilates, parâmetro afetado pelo envelhecimento, conforme Soares²⁵, aos 60 anos de idade, em torno de 50% da estabilidade é perdida quando avaliado o equilíbrio com o fechamento dos olhos.

Uma possível limitação do presente estudo a ser levada em consideração é a falta de um grupo de sujeitos controle para comparação. Adicionalmente, o método utilizado para a avaliação do equilíbrio estático possivelmente não seja tão acurado quanto uma avaliação de equilíbrio estático em equipamentos como plataformas de força. Porém, destaca-se que o teste utilizado é de fácil aplicação e de grande utilização na prática clínica.

Conclui-se, a partir dos resultados encontrados, que um protocolo de exercícios baseado no método Mat Pilates é uma alternativa de intervenção eficiente para idosas, pois houve melhora do equilíbrio estático e dinâmico, força muscular de membros inferiores, mobilidade funcional e marcha, fatores relacionados a uma redução do risco de quedas em idosos. Destaca-se que houveram melhoras significativas mesmo a curto prazo (período de treino de cinco semanas, com um total de 10 sessões), demonstrando, assim, a eficácia desse tipo de treino para esta população, sendo também uma modalidade que necessita de pouco espaço e equipamentos para ser desenvolvida, podendo ser aplicada para a população. Destaca-se ainda, como aplicação prática, que utilizando testes simples, que necessitam de poucos instrumentos para aplicação, é possível verificar os efeitos de intervenções na população idosa sobre aspectos importantes da independência funcional, como o equilíbrio e a locomoção.

Autoria. Todos os autores contribuíram intelectualmente no desenvolvimento do trabalho, assumiram a responsabilidade do conteúdo e, da mesma forma, concordam com a versão final do artigo. **Conflito de interesses.** Os autores declaram não haver conflito de interesses. **Origem e revisão.** Não foi encomendada, a revisão foi externa e por pares. **Responsabilidades Éticas.** *Proteção de pessoas e animais:* Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os padrões éticos da Associação Médica Mundial e da Declaração de Helsinque. *Confidencialidade:* Os autores declaram que seguiram os protocolos estabelecidos por seus respectivos centros para acessar os dados das histórias clínicas, a fim de realizar este tipo de publicação e realizar uma investigação / divulgação para a comunidade. *Privacidade:* Os autores declaram que nenhum dado que identifique o paciente aparece neste artigo.

Referências

1. Organização Mundial da Saúde. Resumo - Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde. United States of America: Organização Mundial da Saúde; 2015. p.1-28.
2. Almeida DKS, Silva FOC. A função muscular e a composição corporal na qualidade de vida do idoso: efeitos de um programa de 8 semanas de treinamento combinado. Rev Bras Presc Fisiol Exerc. 2016;10(60):504-10.
3. da Cruz DT, Ribeiro LC, Vieira MT, Teixeira MTB, Bastos RR, Leite ICG. Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. Rev Saúde Publica. 2012;46(1):138-46.
4. Gasparotto LPR, Falsarella GR, Coimbra AMV. As quedas no cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2014;17(1):201-9.
5. Rodrigues BGS, Cader SA, Torres NVOB, de Oliveira EM, Dantas EHM. Autonomia funcional de idosas praticantes de Pilates. Fisioter Pesq. 2010;17(4):300-5.
6. Manso MEG, Biffi ECA Ed. Geriatria: Manual da Liga de Estudos do Processo de Envelhecimento. São Paulo: Martinari; 2015. p.1-153.
7. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. Complement Ther Med. 2012;20(4):253-62.
8. Engers PB, Rombaldi AJ, Portella EG, Silva MC. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. Rev Bras Reumatol. 2016;56(4):352-65.
9. Irez GB, Ozdemir RA, Evin R, Irez SG, Korkusuz F. Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. J Sport Sci Med. 2011;10(1):105-11.
10. Pata RW, Lord K, Lamb J. The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability, and balance in order to decrease fall risk in older adults. J Bodyw Mov Ther. 2014;18(3):361-7.
11. Guimarães ACA, de Azevedo SF, Simas JPN, Machado Z, Jonck VTF. The effect of Pilates method on elderly flexibility. Fisioter Mov. 2014;27(2):181-8.
12. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 1975;12(3):189-98.
13. Guccione AA. Fisioterapia Geriátrica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.1-470.
14. Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. Braz J Med Biol Res. 2004;37(9):1411-21.
15. Bohannon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. Percept Motor Skills. 1995;80(1):163-6.
16. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39(2):142-8.
17. Camarão, T. Pilates no Brasil: corpo e movimento. Rio de Janeiro: Elsevier; 2004. p.1-221.
18. Siler, B. O corpo Pilates: um guia para o fortalecimento, alongamento e tonificação sem o uso de máquinas. São Paulo: Summus; 2008. p.1-195.
19. Bullo V, Bergamin M, Gobbo S, Sieverdes JC, Zaccaria M, Neunhaeuserer D, et al. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. Prev Med. 2015;75:1-11.
20. Bertoli J, Biduski GM, de la Rocha Freitas C. Six weeks of Mat Pilates training are enough to improve functional capacity in elderly women. J Bodyw Mov Ther. 2017;21(4):1003-8.
21. Mesquita LS, de Carvalho FT, Freire LS, Neto OP, Zângaro RA. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. BMC Geriatr. 2015;15:61.
22. Newell D, Shead V, Sloane L. Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme. J Bodyw Mov Ther. 2012;16(4):549-54.
23. Shimada H, Suzukawa M, Tiedemann A, Kobayashi K, Yoshida H, Suzuki T. Which neuromuscular or cognitive test is the optimal screening tool to predict falls in frail community-dwelling older people?. Gerontology. 2009;55(5):532-8.
24. Mortaza N, Abu Osman NA, Mehdikhani N. Are the spatio-temporal parameters of gait capable of distinguishing a faller from a non-faller elderly? Eur J Phys Rehab Med. 2014;50(6):677-91.
25. Soares AV. A contribuição visual para o controle postural. Rev Neurocienc. 2010;18(3):370-9.