

IMPACTO DE 12 SEMANAS DE PRÁTICA DE *PILATES* SOLO NA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL, RESISTÊNCIA ABDOMINAL E NA FLEXIBILIDADE AVALIADA POR FOTOGAMETRIA EM MULHERES SAUDÁVEIS

Jean Carlos Loura Santos

Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil

Rodrigo Luiz Vancini

Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil

Karine Jacón Sarro

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil

Resumo

Este estudo avaliou o efeito do Pilates solo na força e na flexibilidade de mulheres saudáveis. O grupo controle (C; n=11) manteve a prática de atividade física habitual; o grupo Pilates (P; n=11) praticou Pilates solo (60 minutos, duas vezes semanais) por 12 semanas. Foram avaliadas: a flexibilidade por fotogrametria, a força de preensão manual pelo dinamômetro e a resistência abdominal pelo número de repetições do exercício abdominal realizado em um minuto. No grupo P, houve aumento significativo da resistência abdominal (12,5%) e na força de preensão manual esquerda (33%) e direita (12%); no grupo C, houve aumento da força de preensão manual direita (22%). Não foram observadas diferenças na flexibilidade. Doze semanas de Pilates solo foram suficientes para melhorar a aptidão física de mulheres saudáveis. Contudo, esse tempo pode não ter sido suficiente para evidenciar diferenças em relação à prática de outras atividades físicas, visto que não houve diferença em relação ao grupo controle.

Palavras-chave: Fotogrametria. Amplitude de Movimento Articular. Força Muscular.

Introdução

A prática de atividade física é considerada uma ferramenta importante na preservação e na melhora da saúde e da aptidão física (LAKKA et al., 1994). Nesse sentido, é bem conhecido que o treinamento físico produz impacto positivo nos sistemas cardiovascular, respiratório e muscular. Por exemplo, no sistema muscular, a prática de atividades físicas convencionais, como a musculação, aumenta a força, a potência, a resistência e os níveis de flexibilidade (ACSM, 2005). No entanto, programas alternativos de treinamento, como o método Pilates, vêm conquistando cada vez mais adeptos, em especial o público feminino que busca maximizar o aprimoramento de variáveis relacionadas à saúde, como a flexibilidade e os níveis de força muscular (SOUZA & VIEIRA, 2006; ANDRADE et al., 2015).

O método Pilates tem como objetivo a melhora da coordenação, da resistência, da flexibilidade, da força muscular, da postura e do equilíbrio estático (KLOUBEC, 2011). Durante a execução dos movimentos, em geral de forma individualizada, recomenda-se a utilização de

seis princípios fundamentais: concentração, controle, precisão, fluidez do movimento, respiração e utilização do centro de força, o qual compreende a utilização dos músculos do dorso, da parede abdominal e do assoalho pélvico (LATEY, 2001). Além disso, recentemente tornou-se um tipo popular de exercício físico, sendo recomendado tanto para indivíduos saudáveis como em processo de reabilitação (PATTI et al., 2015).

É importante destacar que a maioria dos estudos com o método Pilates foi realizada em pessoas com algum tipo de distúrbio, como a osteoporose (KÜÇÜKÇAKIR, 2013), a obesidade (ÇAKMAKCI, 2011), a fibromialgia (ALTAN et al., 2009), a espondilolistese anquilosante (ALTAN, 2012) e a dor lombar (PEREIRA et al., 2011; POSADZKI et al., 2011; WELLS et al., 2012; PATTI et al., 2015). Por exemplo, Cruz-Ferreira et al. (2011) fizeram uma revisão sistemática para avaliar a efetividade do método Pilates em pessoas saudáveis e concluíram que há fortes evidências de melhora da flexibilidade e do equilíbrio dinâmico e moderadas evidências de aumento da resistência muscular, apontando como maior limitação dos estudos a qualidade metodológica, o desenho experimental, a não especificação da modalidade de Pilates utilizada e a falta de detalhamento dos exercícios (ordem, número de repetições e duração das aulas).

Adicionalmente, apesar das evidências favoráveis do impacto do treinamento com Pilates na flexibilidade, estudos realizados no público saudável usaram métodos de avaliação lineares com baixo poder discriminativo quanto às diferentes articulações, como o teste de “sentar e alcançar” (SEGAL et al., 2004; SEKENDIS et al., 2007; PHROMPAET et al., 2011). Dessa forma, temos apenas um valor de flexibilidade da cadeia posterior do tronco e dos membros inferiores, não sendo possível discriminar os grupamentos musculares beneficiados após o treinamento com o método Pilates.

No que diz respeito à força muscular, trabalhos mostraram efeito benéfico do treinamento com Pilates no aumento da força abdominal e do tronco (SEKENDIS et al., 2007; EMERY et al., 2010; IREZ et al., 2011). Entretanto, alguns estudos foram compostos por pessoas com dor lombar, e as análises dos dados consideraram homens e mulheres conjuntamente (MAZZARINO et al., 2015). Nesse sentido, é importante destacar que mulheres, por exemplo, têm maior flexibilidade, principalmente nos movimentos de coluna, quadril e membros inferiores (CARVALHO et al., 1998). Além disso, considerando que o público feminino supera em muito o masculino na prática da modalidade solo de Pilates (SOUZA & VIEIRA, 2006), faz-se necessário realizar estudos específicos (relativos ao gênero) e considerando apenas essa população. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de 12 semanas de treinamento de Pilates solo sobre os níveis de força muscular e flexibilidade de mulheres saudáveis.

Metodologia

Casuística

Participaram voluntariamente do estudo 22 mulheres saudáveis. As voluntárias foram divididas nos grupos controle (C, n=11) e Pilates (P, n=11). Os critérios de inclusão para ambos os grupos do presente estudo foram: ter mais de 18 anos, ausência de sintomas ou diagnóstico médico de doença aguda ou crônica de origem respiratória, osteomuscular ou neurológica e não ter experiência com o método Pilates. Nenhuma voluntária era sedentária. Todos os procedimentos experimentais foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) (nº. 616.188). Para participação no estudo, as voluntárias assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Treinamento com método Pilates solo

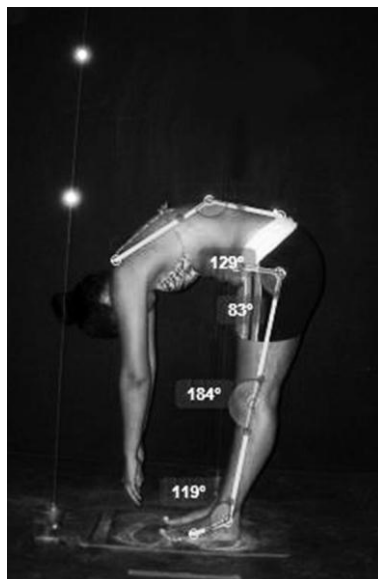
O grupo P participou de um programa de treinamento com Pilates modalidade solo, e o grupo C foi orientado a realizar apenas as atividades físicas habituais (três voluntárias praticavam musculação e o restante, caminhada). Ambos os grupos foram avaliados antes e após 12 semanas. As aulas de Pilates solo foram conduzidas no Núcleo de Pesquisa e Extensão em Ciências do Movimento (NUPEM), do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) da UFES, por um professor de Educação Física com certificação no método.

As aulas de Pilates tiveram duração de 60 minutos, foram em grupo, com uma frequência semanal de duas vezes e seguiram o que é feito em uma academia ou estúdio de Pilates. As aulas tinham duração de 60 minutos, iniciadas com 10 minutos de exercícios com foco na flexibilização da coluna vertebral e dos membros inferiores, 45 minutos para exercícios com foco na ativação de diferentes grupos musculares e 5 minutos para o relaxamento. Por se tratar de voluntárias sem experiência no método, no primeiro mês foi priorizado o aprendizado dos princípios do método Pilates (manutenção da respiração, ativação dos músculos abdominais e do assoalho pélvico, concentração, controle, fluidez e precisão) durante a execução de todos os exercícios. Os exercícios seguiram uma ordem progressiva de exigência física e mental. Quando dominados os exercícios básicos, avançava-se para um grau maior de dificuldade, com exercícios que exigiam maior controle dos movimentos de rotação do tronco e dissociação de membros inferiores e superiores, bem como maior equilíbrio e ativação muscular. O número de execuções/repetições por exercício variou de 5 a 8, e o número de exercícios por aula variou de 8 a 10. Todos os exercícios utilizados nas aulas tinham respaldo da literatura da área (DE MARCONDES, 2008; SILER, 2008; SALGADO & MACHADO, 2012).

Avaliação da flexibilidade

Na avaliação da flexibilidade, para os grupos C e P, foi utilizado o método de fotogrametria, adaptado de Carregaro et al. (2007). Para isso, foram posicionados 14 marcadores esféricos encapados com material reflexivo nos seguintes locais: processo espinhoso da sétima vértebra cervical (C7), processo espinhoso da 12^a vértebra torácica (T12), espinha ilíaca pósterio-superior (EIPS), espinha ilíaca anterossuperior (EIAS), trocanter maior do fêmur, linha articular do joelho, maléolo lateral e cabeça do 5^o metatarso. Nos pontos bilaterais, o marcador foi colocado apenas do lado esquerdo. Foi utilizada uma câmera posicionada a três metros da voluntária, a uma altura de cerca da metade da sua estatura. Para calibração das imagens, foi utilizado um fio de prumo com dois marcadores reflexivos com distância conhecida entre eles. O ambiente de coleta de dados era preto, a fim de aumentar o contraste dos marcadores reflexivos na imagem, facilitando sua identificação e medição. O sujeito foi posicionado de perfil, de modo que o plano sagital esquerdo ficasse perpendicular ao eixo da câmera. As voluntárias foram fotografadas após executar o teste de dedo ao chão (Figura 1).

Figura 1 – Posicionamento do sujeito e ângulos articulares mensurados durante o teste de flexibilidade



Fonte: Elaborada pelos autores.

As imagens foram carregadas no software de avaliação postural (FERREIRA et al., 2010), calibradas e os marcadores, identificados manualmente. A partir dos marcadores, foram definidos seis segmentos: torácico (entre C7 e T12), lombar (entre T12 e EIPS), pélvico (entre EIAS e trocanter maior), coxa (entre trocanter maior e linha articular do joelho), perna (entre a linha articular do joelho e o maléolo lateral), pé (entre maléolo lateral e cabeça do primeiro metatarso). A flexibilidade foi determinada pelos ângulos calculados entre os segmentos: torácico e lombar (ângulo toracolombar), pelve e coxa (ângulo do quadril), coxa e perna (ângulo do joelho), e perna e pé (ângulo do tornozelo) (Figura 1).

Avaliação da força de preensão manual

A força de preensão manual (kgf) foi avaliada com um dinamômetro (Jamar®, Asimow Engineering Co., Los Angeles, EUA). As voluntárias dos grupos C e P foram instruídas a fazer o máximo de força durante três segundos. Para tanto, realizaram o teste sentadas com o braço estendido ao longo do corpo. Foram coletadas duas medidas reprodutíveis (diferença menor que 10%) em cada mão, sendo que as médias de duas medidas foram utilizadas para a análise. Entre cada avaliação, foram respeitados 60 segundos de pausa. Durante o teste, as voluntárias foram estimuladas verbalmente para que ele fosse máximo.

Avaliação da resistência abdominal

A resistência abdominal foi avaliada através do teste de flexão parcial do tronco (RI-BEIRO et al., 2002). As voluntárias dos grupos C e P foram posicionadas em decúbito dorsal com os joelhos flexionados em 90 graus e pés no solo, as mãos ficaram entrelaçadas atrás da cabeça e os cotovelos fechados. As voluntárias fizeram a flexão do tronco até o ponto onde a escápula se erguia do colchonete e foi contado o número máximo de repetições durante um minuto (SARTI et al., 1996).

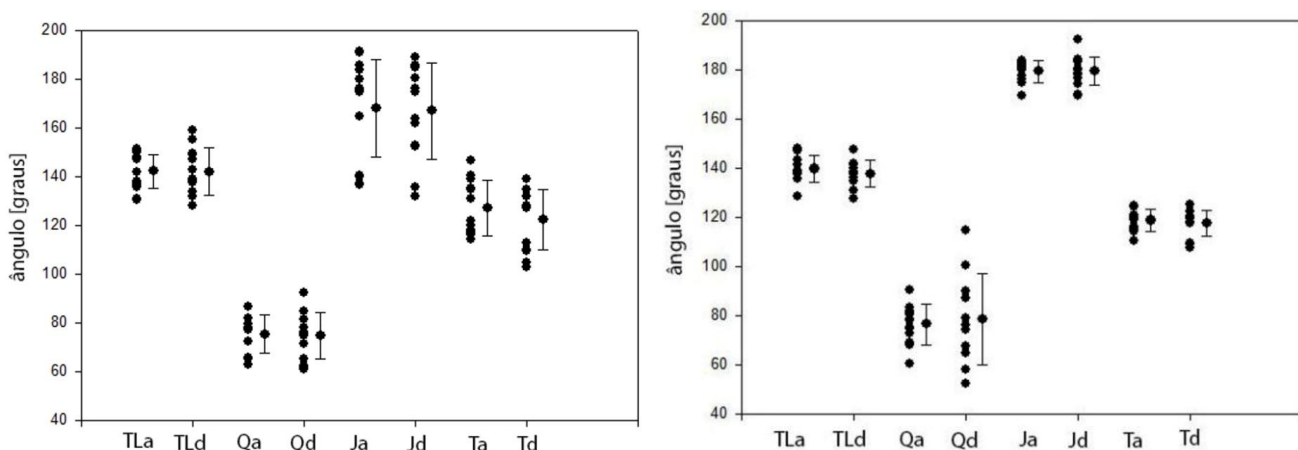
Análise estatística

Os dados foram apresentados como média \pm erro padrão (flexibilidade) e média \pm desvio padrão (força). Para verificar o efeito da prática de Pilates solo, os dados foram comparados considerando as avaliações iniciais e finais (após 12 semanas de treinamento) dos grupos C e P. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Kolmogorov-Smirnoff. Para comparação dos resultados, foi utilizada a ANOVA de duas vias para medidas repetidas, tendo como fatores grupos (controle e Pilates) e tempo (pré e pós). Quando F significativa, múltiplas comparações foram realizadas por meio do teste T de Student, com ajuste de Bonferroni para comparações múltiplas. Para todos os testes, foi assumido que $P < 0.05$.

Resultados

A Figura 2 mostra os resultados encontrados nos ângulos mensurados antes e após 12 semanas de treinamento com Pilates solo para cada voluntária dos grupos C e P, respectivamente. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para o fator tempo ($F(1,20) = 0,583$; $P = 0,45$) ou grupo ($F(1,20) < 1,102$; $P > 0,30$) em nenhum dos ângulos avaliados.

Figura 2 – Efeito de 12 semanas de treinamento com Pilates solo nos valores individuais, antes (a) e depois (d), respectivamente, no ângulo toracolombar (TLa/TLd), quadril (Qa/Qd), joelho (Ja/Jd) e tornozelo (Ta/Td) para os grupos C (esquerda) e P (direita). Dados expressos em média \pm erro padrão.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 1 mostra os resultados da força de preensão manual e resistência abdominal antes e depois do protocolo experimental para os grupos controle e Pilates. Comparando-se os resultados obtidos para a força de preensão da mão esquerda, foi encontrada interação significativa ($F(1,20) = 50,59$; $P = 0,02$). As comparações posteriores identificaram aumento da força de preensão da mão esquerda no grupo Pilates ($P = 0,00$). Não foram identificadas diferenças no grupo controle ($P = 0,16$), bem como na comparação entre os grupos (C vs. P) nas avaliações pré ($P = 0,19$) e pós protocolo experimental ($P = 0,95$). A comparação entre os resultados de força de preensão da mão direita revelou diferença significativa apenas para o fator tempo ($F(1,20) = 9,84$; $P = 0,01$).

No que se refere à resistência abdominal, foi encontrada interação significativa ($F(1,20) = 4,81$; $P = 0,04$). As comparações posteriores identificaram aumento da resistência abdominal no grupo Pilates ($P = 0,02$). Não foram identificadas diferenças no grupo controle ($P = 0,08$), bem como na comparação entre os grupos (C vs. P) nas avaliações pré ($P = 0,07$) e pós ($P = 0,12$).

Tabela 1 – Força de preensão manual (kgf) das mãos esquerda (E) e direita (D) e resistência abdominal (RA) antes e após o protocolo experimental dos grupos controle (C) e Pilates (P).

	Grupo C			Grupo P		
	Antes	Depois	Diferença	Antes	Depois	Diferença
Mão E	24,4±4,4	26,4±4,0	8,2%	19,7±10,9	26,2±9,9*	33%
Mão D	27,7±3,3	33,8±4,5*	22%	27,1±10,7	32,2±12,2*	18%
RA	55,7±8,5	59,0±9,0	5,9%	45,6±15,5	51,3±13,0*	12,5%

Dados apresentados como média±desvio padrão.

*Diferença estatisticamente significativa em relação ao mesmo grupo antes do treinamento ($P < 0,05$).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Discussão

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de 12 semanas de prática de Pilates solo na flexibilidade de tronco e membros inferiores, força de preensão manual e resistência abdominal de mulheres saudáveis. Nosso principal achado foi a melhora da força de preensão manual do lado direito e esquerdo e da resistência abdominal no grupo P. No entanto, não observamos diferenças significativas no nível de flexibilidade e na comparação entre os grupos C e P.

Cruz-Ferreira et al. (2011) fizeram uma meta-análise na qual avaliaram a poder das evidências científicas (*best evidence synthesis*) sobre o efeito do método Pilates em pessoas saudáveis. Uma forte evidência foi encontrada para o aumento da flexibilidade, evidência moderada para a hipertrofia dos músculos abdominais e nenhuma evidência para o aumento da força.

A literatura aponta efeitos positivos da prática de Pilates solo na flexibilidade global da cadeia muscular posterior do tronco e membros inferiores a partir de 5 semanas de prática, 3 vezes por semana (SEKENDIS et al., 2007). Adicionalmente, Segal et al. (2004), Rogers e Gibson (2009) e Irez et al. (2011) também encontraram ganho de flexibilidade em mulheres saudáveis após a prática de Pilates solo por 24 semanas (uma vez na semana), 8 semanas (3 vezes semanais) e 12 semanas (3 vezes semanais), respectivamente. Entretanto, o número de sessões ou a frequência semanal das aulas nesses trabalhos é superior à do presente estudo, em que as aulas de Pilates foram realizadas duas vezes semanais por 12 semanas.

Kloubec (2010) encontrou ganhos de flexibilidade após 12 semanas de Pilates solo com frequência de duas vezes semanais. Contudo, o estudo considerou homens e mulheres juntos, ao contrário do presente estudo, que compreendeu apenas mulheres.

O fato de não termos observado ganhos na flexibilidade, comparado com outros estudos, pode ter relação com a especificidade do método utilizado. Os trabalhos encontrados na literatura usaram métodos nos quais a flexibilidade é avaliada de maneira global, ou seja, é representada por um único valor (distância em cm), como no teste de dedos ao chão (SEGAL et al., 2004) ou no teste de sentar e alcançar (SEKENDIS et al., 2004; EYIGOR et al., 2010; IREZ et al., 2011). Ou seja, é possível verificar se a flexibilidade aumentou, mas não é possível identificar em qual grupamento muscular específico da cadeia posterior ocorreu esse aumento. A avaliação da flexibilidade por fotogrametria, adotada neste trabalho, permitiu mensurar separadamente a amplitude de movimento de cada articulação envolvida no movimento do teste de dedos ao chão. Apesar de ser perceptível nas fotos que a distância dos dedos ao chão aumentou após as 12 semanas, a grande variabilidade entre as voluntárias em relação ao aumento dos ângulos articulares mensurados pode ter dificultado a identificação de diferenças estatisticamente significativas, sugerindo que o ganho de flexibilidade não ocorreu da mesma maneira com todas as voluntárias.

Além disso, alguns trabalhos não utilizaram apenas o Pilates solo. Eyigor et al. (2010), por exemplo, verificaram o efeito do Pilates associado a exercícios domiciliares que trabalhavam a amplitude de movimento, alongamento e exercícios respiratórios, encontrando aumento da flexibilidade em mulheres com câncer de mama.

Por outro lado, observamos que 12 semanas de treinamento com Pilates solo foram suficientes para aumentar os níveis de resistência abdominal e força de preensão manual de mulheres saudáveis. Esses achados corroboram com aqueles relatados por outros estudos (SEKENDIS et al., 2007; EMERY et al., 2010; ANDRADE et al., 2015). Apesar disso, esse aumento não foi suficiente para evidenciar diferenças em relação ao grupo C. Vale ressaltar que o grupo C era formado por voluntárias fisicamente ativas e, portanto, esse resultado não nos permite afirmar a superioridade do Pilates em relação a outras atividades.

Nesse sentido, Sekendis et al. (2007) observaram que 5 semanas de prática de Pilates (3 aulas por semana, com 60 minutos de duração) foram suficientes para aumentar significativamente a força e a resistência abdominal. Adicionalmente, Emery et al. (2010) também constataram impacto positivo de 12 semanas de prática de Pilates (2 vezes por semana, durante 60 minutos em cada sessão) por adultos saudáveis na força abdominal. Esse aumento encontrado na resistência abdominal pode ser explicado pelo aumento da ativação dos músculos abdominais, em especial do músculo transverso do abdome, durante a realização dos exercícios de Pilates. Critchley et al. (2011), comparando a ativação do transverso do abdome durante exercícios de Pilates solo e treinamento de força, demonstraram que há aumento da atividade muscular abdominal apenas nos exercícios de Pilates.

Na análise de força de preensão manual, observamos aumento de força para os lados direito e esquerdo no grupo P e apenas esquerdo no grupo C. É importante destacar que as voluntárias de ambos os grupos eram destras. Esses resultados corroboram com Andrade et al. (2015), que encontraram aumento significativo da força de preensão manual em um grupo de mulheres obesas após 8 semanas de prática de Pilates. Entretanto, os autores não mencionam se o aumento foi bilateral ou unilateral. Além disso, o aumento da força dos membros superiores e inferiores após 8 semanas de prática de Pilates também já foi evidenciado em sujeitos com esclerose múltipla (GUCLU-GUNDUZ et al., 2014). Contudo, não foram encontrados outros trabalhos para uma discussão mais aprofundada sobre essa questão dos ganhos na força de preensão manual e sua relação com a dominância através da prática de Pilates em sujeitos saudáveis.

Dessa forma, é possível concluir que 12 semanas de prática de Pilates solo são suficientes para aumentar a força muscular, mas não a flexibilidade de grupamentos musculares específicos em mulheres saudáveis. Considerando que o método é composto por exercícios que usam como resistência o peso do corpo, tem foco na contração constante dos músculos do abdome, dorso e assoalho pélvico, e ainda explora grandes amplitudes de movimento do tronco e membros inferiores, esperávamos encontrar o aprimoramento tanto nos níveis de força muscular como de flexibilidade. Adicionalmente, não foram encontradas diferenças em relação ao grupo C (que era fisicamente ativo), o que não permite afirmar a superioridade do método Pilates em relação a outro tipo de atividade física.

Limitações do estudo

O fato de o grupo C ser fisicamente ativo pode ser uma limitação importante. Contudo, é uma limitação relativa, visto que as atividades físicas habituais não foram suficientes para aumentar a força muscular no lado não dominante e a resistência abdominal. Esses benefícios foram encontrados apenas no grupo P, que também era fisicamente ativo antes da participação no estudo. Outra limitação a ser considerada é a maior variabilidade nos resultados da segunda avaliação, em especial no ângulo do quadril, o que pode ter sido responsável pela ausência

de diferença significativa na flexibilidade. Isso pode ter acontecido pelo fato de não ter sido controlada a flexibilidade inicial das mulheres estudadas, ou seja, os grupos foram compostos tanto por voluntárias pouco flexíveis como por aquelas muito flexíveis. Além disso, não foi mensurada a distância dos dedos ao chão, o que facilitaria a comparação com os dados da literatura.

IMPACT OF 12 WEEKS OF MAT PILATES PRACTICE ON HANDGRIP FORCE, ABDOMINAL ENDURANCE AND ON THE FLEXIBILITY EVALUATED BY PHOTOGRAMMETRY IN HEALTHY WOMEN

Abstract

This study evaluated the effect of mat *Pilates* on the strength and flexibility of healthy women. The control group (C, n = 11) maintained the habitual physical activity practice; *Pilates* group (P, n = 11) practiced mat *Pilates* (60 minutes, twice a week) for 12 weeks. Flexibility was evaluated by photogrammetry. The handgrip strength was measured with a dynamometer and abdominal endurance by the number of repetitions of abdominal exercise in a minute. In group P there was a significant increase in abdominal endurance (12.5%) and left (33%) and right (12%) handgrip strength; in group C there was an increase in right grip strength (22%). There were no differences in the flexibility. Twelve weeks of training with mat *Pilates* were sufficient to improve muscle fitness of healthy women. Nevertheless, this period might not be sufficient to lead to differences in comparison with an active control group.

Keywords: Photogrammetry. Range of Motion. Muscle Strength.

IMPACTO DE 12 SEMANAS DE *PILATES* SUELO EN LA FUERZA DE EMPUÑADURA, RESISTENCIA ABDOMINAL Y EN LA FLEXIBILIDAD EVALUADA POR FOTOGRAMETRÍA EN MUJERES SALUDABLES

Resumen

Este estudio evaluó el efecto de *Pilates* suelo en la fuerza y en la flexibilidad de mujeres saludables. El grupo control (C, n = 11) mantuvo la actividad física habitual; el grupo *Pilates* (P, n = 11) practicó *Pilates* suelo (60 minutos, dos veces por semana) durante 12 semanas. Se evaluó la flexibilidad con fotogrametría, la fuerza de empuñadura con un dinamómetro y la resistencia abdominal con el número de repeticiones de ejercicios abdominales realizados en un minuto. En el grupo P hubo un aumento significativo de resistencia abdominal (12,5%) y en la empuñadura izquierda (33%) y derecha (12%); en grupo C aumentó la fuerza de prensión derecha (22%). No fueron observadas diferencias en la flexibilidad. Doce semanas de *Pilates* suelo fueron suficientes para mejorar la condición física de la mujeres saludables. Sin embargo, ese período puede no haber sido suficiente para mostrar diferencias en relación a la práctica de otras actividades físicas, pues no hubo diferencia en relación al grupo de control.

Palabras clave: Fotogrametría. Amplitud del Movimiento Articular. Fuerza Muscular.

Referências

ANDRADE, M. S.; RAYES, A. B. R.; MASCARIN, N. C.; VANCINI, R. L.; DE LIRA, C. A. B. Pilates training improves body composition, muscular endurance and functional tests

performance of overweight/obese adults. **American College of Sports Medicine (ACSM). 62nd Annual Meeting**, San Diego (California). p. 170-2482, 2015.

ALTAN, L.; KORKMAZ, N.; DIZDAR, M.; YURTKURAN, M. Effect of *Pilates* training on people with ankylosing spondylitis. **Rheumatology International**, EUA, v. 32, n. 7, p. 2093-2099, 2012.

ALTAN, L.; KORKMAZ, W.; BINGOL, Ü.; GUNAY, B. Effect of *Pilates* training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Nova York, v. 90, n. 12, p. 1983-1988, 2009.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription**. 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

ÇAKMAKÇI, O. The effect of 8 week plates exercise on body composition in obese women. Effect of plates exercise on body composition. **Collegium Antropologicum**, Bethesda, v. 4, n. 35, p. 1045-1050, 2011.

CARREGARO, R. L.; SILVA, L. C. C. B.; GIL COURRY, H. J. C. Comparação entre dois testes clínicos para avaliar a flexibilidade dos músculos posteriores da coxa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 2, p.139-145, 2007.

CARVALHO, A. C. G.; PAULA, K. C.; AZEVEDO, T. M. C.; NÓBREGA, A. C. L. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 2-8, 1998.

CRITCHLEY, D. J.; PIERSON, Z.; BATTERSBY, G. Effect of Pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: pilot randomised trial. **Manual Therapy**, Canada, v. 16, n. 2, p. 183-189, 2011.

CRUZ-FERREIRA, A.; FERNANDES, J.; LARANJO, L.; BERNARDO, L. M.; SILVA, A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Nova York, v. 92, n. 12, p. 2071-2081, 2011.

DE MARCONDES, E. Apostila do curso de formação no método Pilates: Initiation 101 – Matwork. **Physical Mind Institute**, 2008.

EMERY, K.; DE SERRES, S. J.; MCMILLAN, A.; CÔTÉ, J. N. The effects of a Pilates training program on arm–trunk posture and movement. **Clinical Biomechanics**, v. 25, n. 2, p. 124-130, 2010.

EYIGOR, S.; KARAPOLAT, H.; YESIL, H.; USLU, R.; DURMAZ, B. Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, Torino, v. 46, n. 4, p. 481-487, 2010.

FERREIRA, E. A.; DUARTE, M.; MALDONADO, E. P.; BURKE, T. N.; MARQUES, A. P. Postural assessment software (PAS/SAPO): Validation and reliabiliy. **Clinics**, São Paulo, v. 65, n. 7, p. 675-681, 2010.

GUCLU-GUNDUZ, A.; CITAKER, S.; IRKEC, C.; NAZLIEL, B.; BATUR-CAGLAYAN, H. Z. The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. **NeuroRehabilitation**, v. 34, n. 2, p. 337-342, 2014.

IREZ, G. B.; OZDEMIR, R. A.; EVIN, R.; IREZ, S. G.; KORKUSUZ, F. Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. **Journal of Sports Science and Medicine**, Turquia, v. 10, n. 1, p. 105-111, 2011.

KLOUBEC, J. A. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. **Journal of Strength and Conditioning Research**. EUA, v, 24, n. 3, p. 661-667, 2010.

_____. Pilates: how does it work and who needs it? **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, Itália, v. 1, n. 2, p. 61-66, 2011.

KÜÇÜKÇAKIR, N.; ALTAN, L.; KORKMAZ, N. Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, Canadá, v. 17, n. 2, p. 204-211, 2013.

LAKKA, T.A.; VENÄLÄINEN, J. M.; RAURAMAA, R.; SALONEN, R.; TUOMILEHTO, J.; SALONEN, J. T. Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction. **New England Journal of Medicine**, Inglaterra, v. 330, n. 22, p. 1549-1554, 1994.

LATEY, P. The pilates method: history and philosophy. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, Canadá, v. 5, n. 4, p. 275-282, 2001.

MAZZARINO, M.; KERR, D.; WAJSWELNER, H.; MORRIS, M. E. Pilates method for women's health: systematic review of randomized controlled trials. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Nova York, v. 96, n. 12, p. 2231-2242, 2015.

PATTI, A. et al. Effects of Pilates exercise programs in people with chronic low back pain: a systematic review. **Medicine (Baltimore)**, v. 94, n. 4, p. e383, 2015.

PEREIRA, L. M. et al. Comparing the Pilates method with no exercise or lumbar stabilization for pain and functionality in patients with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. **Clinical Rehabilitation**, v. 1, n. 26, p. 10-20, 2011.

PHROMPAET, S.; PAUNGMALI, A.; PIRUNSAN, U.; SITILERTPISAN, P. Effects of Pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility. **Asian Journal of Sports Medicine**, v. 2, n. 1, p. 16-22, 2011.

POSADZKI, P.; LIZIS, P.; HAGNER-DERENGOWSKA, M. Pilates for low back pain: a systematic review. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, Canadá, v. 17, p. 85-89, 2011.

RIBEIRO, A. H.; FERNANDES FILHO, J.; NOVAES, J. A eficácia de três exercícios abdominais para teste de resistência muscular localizada. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 37-44, 2002.

ROGERS, K.; GIBSON, A. L. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 80, n. 3, p. 569-574, 2009.

SALGADO, M.; MACHADO, S. Apostila do curso de formação no método Pilates: uma visão atual na área da saúde. **Metacorpus Studio Pilates**, 2012. Disponível em: <http://metacorpuspilates.com.br/cursos-pilates/>.

SARTI, M. A.; MONFORT, M.; FUSTER, M. A.; VILLAPLANA, L. A. Muscle activity in upper and lower rectus abdominus during abdominal exercises. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Nova York, v. 77, n. 12, p. 1293-1297, 1996.

SEGAL, N. A.; HEIN, J.; BASFORD, J. R. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Nova York, v. 85, p. 1971-1981, 2004.

SEKENDIZA, B.; ALTUNA, Ö.; KORKUSUZA, F.; AKINB, S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, Canadá, v. 11, n. 4, p. 318-326, 2007.

SILER, B. **O corpo Pilates: um guia para o fortalecimento, alongamento e tonificação sem o uso de máquinas**. Tradução de Ângela Santos. São Paulo: Summus, 2008.

SOUZA, M.; VIEIRA, C. Who are the people looking for the *Pilates* method? **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, Canadá, n. 10, p. 328-334, 2006.

WELLS, C.; KOLT, G. S.; BIALOCERKOWSKI, A. Defining Pilates exercise: a systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 20, n. 4, p. 253-262, 2012.

Agradecimentos

Agradecemos à UFES pelo apoio financeiro, à professora de educação física Jeniffer Lubiana Campos por ter conduzido as aulas de Pilates solo e às voluntárias que participaram do estudo.

Recebido em: 07/04/2016

Revisado em: 16/05/2016

Aprovado em: 04/04/2017

Endereço para correspondência:

karine.sarro@fef.unicamp.br

Karine Jacon Sarro

Universidade Estadual de Campinas

Cidade Universitária Zeferino Vaz

Barão Geraldo, Campinas - SP

13083-970