

PILATES DIMINUI EXAUSTÃO E MODIFICA ATIVAÇÃO MUSCULAR DE JOGADORES JUVENIS DE FUTEBOL

Manoela Abreu

Fisioterapeuta e Mestre em Educação Física pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Brasil.

Franciele Carvalho Santos

Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Fisioterapia da UFTM; Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberaba (MG), Brasil.

Ana Laura Nogueira

Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Fisioterapia da UFTM/UFU - Uberaba (MG), Brasil.

Matheus Lima Zampieri

Graduando em Fisioterapia pela UFTM - Uberaba, (MG), Brasil.

Dernival Bertoncello

Professor Doutor Associado do Departamento de Fisioterapia Aplicada da UFTM - Uberaba, MG, Brasil.

Autor correspondente:

Manoela Abreu
manuh-abreu94@hotmail.com

RESUMO: O objetivo foi verificar se o Pilates promove mudanças na ativação muscular do membro inferior e melhorias em relação à exaustão e ao desempenho funcional dos jogadores. Participaram 15 jogadores, divididos em Grupo Pilates (GP, n=7) e Grupo Controle (GC, n=8). O GP realizou 15 sessões por cinco semanas. Avaliaram-se a exaustão e a ativação muscular [Reto Femoral (RF), Bíceps Femoral (BF), Glúteo Máximo (GM) e Reto do Abdome (RA)] durante o *side hop test* antes e após a intervenção. O GP sobre a exaustão mostrou diferença significativa entre pré e pós-intervenção (comparado ao próprio GP) com a eletromiografia (EMG) ($p=0,01$) e sem a EMG ($p=0,01$); em relação à ativação muscular, houve diminuição para todos os músculos, exceto para o GC. O Pilates é capaz de diminuir a exaustão e modificar a ativação muscular para possível aprendizagem motora; e quanto ao desempenho funcional não houve melhora significativa.

PALAVRAS-CHAVES: Adolescente; Eletromiografia; Futebol; Técnicas de exercício e de movimento.

PILATES REDUCES EXHAUSTION AND CHANGES MUSCLE ACTIVATION IN JUVENILE SOCCER PLAYERS

ABSTRACT: The objective was to verify whether Pilates promotes changes in muscle activation of the lower limb and improvements in relation to exhaustion and functional performance of soccer players. Participants were 15 players divided into Pilates Group (GP, n = 7) and Control Group (GC, n = 8). The GP held 15 sessions over five weeks. Exhaustion and muscle activation [rectus femoris (RF), biceps femoris (BF), gluteus maximus (GM) and rectus abdominis (RA)] were evaluated during the side hop test before and after intervention. The GP on exhaustion showed a significant difference between pre- and post-intervention (compared to GP itself) with electromyography (EMG) ($p = 0.01$) and without EMG ($p = 0.01$). In relation to muscle activation, there was a decrease for all muscles, except for GC. Pilates is able to reduce exhaustion and changes muscle activation for possible motor learning; and as for functional performance, there was no significant improvement.

KEY WORDS: Adolescent; Electromyography; Exercise movement techniques; Soccer.

Recebido em: 28/08/2019

Aceito em: 09/02/2020

INTRODUÇÃO

O Método Pilates (MP), criado por Joseph Hubertus Pilates, no início do século XX, se baseia em seis princípios: concentração; consciência; controle; “centramento”; respiração e movimento harmônico¹, podendo ser indicado para qualquer faixa etária, pois gera modificações e adaptações para diferentes indivíduos, respeitando suas características e limitações²; além de serem vários seus benefícios, podendo melhorar a saúde geral, flexibilidade, grau de força, resistência muscular e o desempenho esportivo³.

Um dos esportes que exige máximo e constante desempenho dos jogadores é o futebol, em que os atletas são submetidos às intensas rotinas de treinamento e isso faz com que fiquem susceptíveis às lesões^{4,5}; por isso deve-se pensar em várias estratégias para preveni-las, além de melhorar a funcionalidade do atleta e, possivelmente, seu desempenho em campo.

A exaustão e o desempenho funcional, variáveis essenciais para o bom perfil do atleta, estão totalmente interligados e sua mensuração é importante visto que direcionam para identificar a capacidade de um atleta tolerar as demandas físicas inerentes ao futebol⁶, assim como a atividade elétrica dos músculos, que também tem seu papel essencial no perfil do atleta, uma vez que é um indicativo de qual ou quais músculos são mais recrutados em determinado movimento corporal.

Alguns estudos, como de Paz et al.⁷, Silva et al.⁸ e Silva et al.⁹, tiveram como objetivo comparar e/ou analisar a atividade elétrica muscular por meio da eletromiografia de superfície durante os exercícios do método Pilates, no intuito de verificar qual músculo é melhor ativado durante o exercício completo. No entanto, nenhum dos estudos foi realizado com atletas.

O uso de exercícios do MP para atletas ainda não foi suficientemente investigado, principalmente quando o assunto é prevenção. Bertolla et al.¹⁰ e Chinnavan, Gopaladhas, Kaikondan (2015)¹¹ mostraram que o MP foi efetivo em relação à flexibilidade de jovens atletas saudáveis de futebol. Já Pertile et al.¹², que analisaram a força muscular e a flexibilidade em atletas juvenis de futebol, em 12 sessões do MP, concluíram que o tempo de intervenção curto impossibilitou verificar a efetividade

do Pilates, mostrando que o método ainda necessita de maiores comprovações. Assim também, o estudo de Cruz et al.¹³, com atletas jovens de basquete, também apontou que 12 semanas não foram suficientes para causar mudanças significativas na aptidão física e composição corporal.

Nesse sentido, este estudo tem por objetivo elucidar a eficácia do MP, e verificar se o treinamento com MP promove mudanças na ativação muscular (AM) do membro inferior e melhorias em relação à exaustão e ao desempenho funcional dos jogadores. A hipótese era que o MP promoveria mudanças na AM do membro inferior e diminuição da exaustão, além de melhor desempenho funcional dos jogadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Triângulo Mineiro (parecer nº 2.827.678 de 2018), conforme as diretrizes propostas na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) sob identificação RBR-6Z2DHD PILATES NO FUTEBOL. Todos os voluntários assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e os responsáveis legais o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Tratou-se de um estudo de abordagem quantitativa, com delineamento longitudinal e experimental.

A amostra foi por conveniência, composta por 15 jogadores juvenis de futebol, do sexo masculino, idades entre 13 e 15 anos, vinculados ao Uberaba Sport Clube, com frequência de treinamento superior a três vezes semanais. Foram alocados aleatoriamente, por meio de sorteio de números gerados pelo Microsoft Excel com a função (=RAND()), sendo o grupo Pilates (GP) n=7 e grupo controle (GC) n=8 (Figura 1).

O grupo controle não realizou nenhum tipo de treinamento adicional.

Antes de realizarem as avaliações, todos os voluntários foram entrevistados para caracterização de amostra e passaram por exames físicos, que consistiram em avaliação antropométrica geral. Cada jogador foi

avaliado sempre pelo mesmo pesquisador, devidamente treinado para isso. Foi utilizada balança digital marca Tanita® com capacidade máxima de 150 kg, acoplada a um estadiômetro. Cada jogador, vestindo somente calção de treinamento, descalço, subiu na balança e permaneceu olhando para frente, durante todo o processo de pesagem e mensuração da estatura. Após, o jogador seguiu para a realização do teste funcional, com avaliação pela eletromiografia.

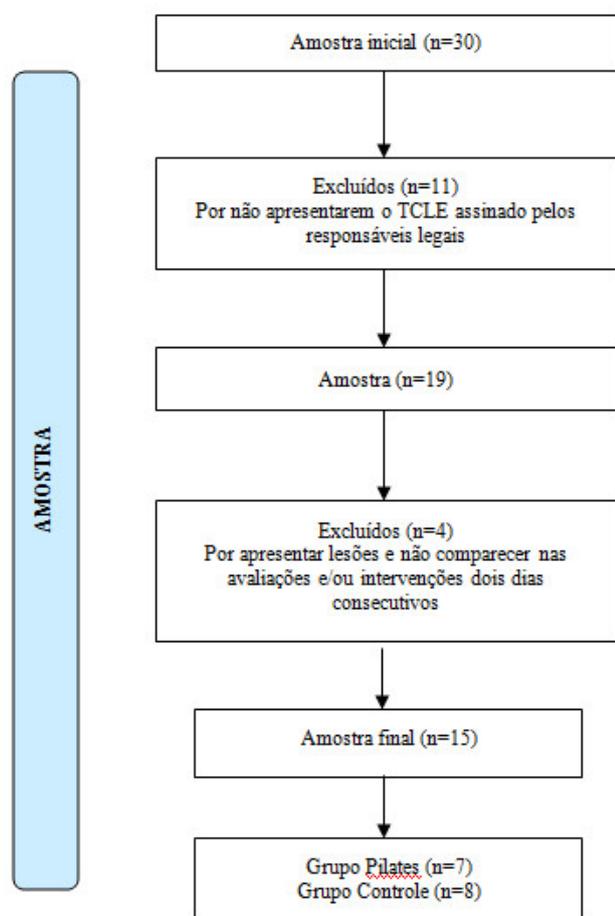


Figura 1. Fluxograma da triagem da amostra

AVALIAÇÃO

Eletromiografia de superfície (sEMG): utilizou-se o equipamento Miotool 400 USB (Miotec®, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) de quatro canais, com eletrodos de Ag/AgCl quadrangular, conversor A/D 16Bits; ganho de 2000x por canal, quatro sensores bipolares ativos de superfície, taxa de aquisição de 1000Hz por canal, taxa de rejeição comum ≥ 100 dB, ganhos dos pré-amplificadores = 20, impedância do

sistema = 10^9 Ohms//2pF, taxa de ruído do sinal ≤ 3 μ V RMS. O sinal foi tratado no *software MiotecSuite* (Miotec®, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), sendo filtrado por filtros passa-banda de 20-100hz, *Butterworth* de quarta ordem.

Para colocação dos eletrodos, o preparo da pele foi feito de acordo com Hermens et al.¹⁴ assim como o posicionamento dos mesmos nos músculos reto femoral (RF), bíceps femoral (BF) e glúteo máximo (GM) seguiram também as recomendações do SENIAM (*surface electromyography for non-invasive assessment of muscles*), e o do reto do abdome (RA) seguiu a referência de Perotto et al.¹⁵ (para colocação dos eletrodos e para os testes de contração voluntária isométrica máxima (CVIM); os registros foram realizados no membro dominante (determinado pelo chute ao gol).

A CVIM é composto de três registros de 5 segundos (seg) dos sinais eletromiográficos com intervalos de 30seg de descanso e a coleta durante o SHT se deu até entrar em exaustão e interromper o teste. Sempre o mesmo pesquisador foi responsável por colocar os eletrodos, dar o comando e a explicação para o avaliado. Outro pesquisador ficou responsável por monitorar o registro dos dados para todos os jogadores.

Análise de dados sEMG: a variável média RMS (*Root Mean Square*) foi utilizada em microvolts (μ V). Com o registro do *side hop test* e da CVIM os dados foram normalizados pela fórmula $RMS_{m\u00e9dia} (SHT) / RMS_{m\u00e9dia} (CVIM) \times 100$; sendo para RMS foi feita média dos três registros da CVIM, de cada músculo.

Side hop test (SHT): teste de desempenho funcional, validado para crianças e adolescentes, na qual os atletas saltam em apoio unipodal (membro dominante) lateralmente uma distância de 30 cm para dez repetições o mais rápido possível com as mãos posicionadas junto ao tronco com flexão de cotovelo¹⁶. Registrou-se o tempo das dez repetições no cronômetro. Se o atleta caísse ou apoiasse o pé contralateral no chão o teste era reiniciado até as dez repetições completas. Continuaram o teste e registrou até sua exaustão.

O SHT foi realizado durante a sEMG, e em outro dia de avaliação, sem a sEMG, para verificar se os fios não impossibilitavam o movimento limitando o teste.

PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

O protocolo com o MP foi realizado em cinco semanas, com a frequência de três vezes na semana com duração de 30 minutos, totalizando 15 sessões. A primeira semana foi de adaptação, iniciando-se uma semana após a avaliação; as segunda e terceira semanas foram compostas de exercícios básicos e a quarta e quinta semanas com exercícios intermediários.

O protocolo constou de 12 exercícios de dez repetições cada, visando flexibilidade, melhorar a força muscular, a consciência corporal e o equilíbrio. As intervenções foram conduzidas por profissionais com experiência no método.

As seqüências de exercícios baseadas em Pilates e Miller¹⁷ estão dispostas na Figura 2 (A e B).

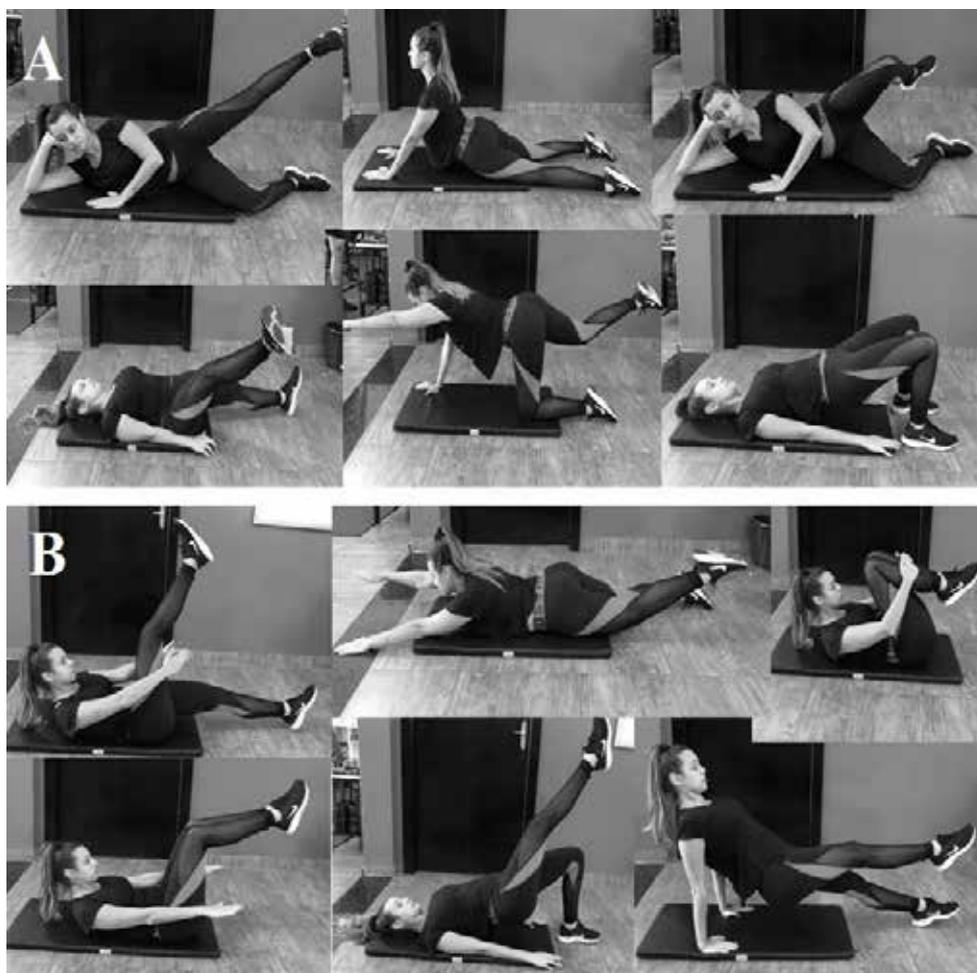


Figura 2. A: Exercícios básicos acima na ordem: *Side kick*; *Shoulder bridge*; *Clamshell*; *One Leg Circles*; *Perdigueiro/quadrúpede*; *The Swan Dive*. B: Exercícios intermediários acima na ordem: *Scissor*; *Swimming*; *Shoulder bridge unipodal*; *Hundred*; *The Double Leg Stretch*; *Leg Pull*. Fonte: dos autores.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística utilizou-se o *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 13.0 for Windows. Para verificar normalidade dos dados utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk. Dados contínuos foram padronizados e expressos como média \pm desvio-padrão. As variações nas medidas no início e ao final do estudo foram expressas como valores delta (Δ).

Para variáveis contínuas em relação à linha de base utilizou-se o teste *t* de Student pareado (distribuição normal) ou teste de Wilcoxon (distribuição não normal). A comparação de médias entre os grupos foi realizada pelo teste *t* de Student (distribuição normal) ou teste U de Mann-Whitney (distribuição não normal). Para verificar o grau de dimensão do fenômeno presente na amostra utilizou-se o índice *d* de Cohen¹⁸, na qual o tamanho do efeito sendo $<0,2$ insignificante; $0,2$ a $0,5$ pequeno; $0,5$ a $0,8$ moderado e $>0,8$ grande. Um nível de significância bicaudal de $<0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a idade e as características antropométricas dos atletas e pode-se observar que não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis, garantindo homogeneidade da amostra.

A Tabela 2 indica que os dois grupos estavam com desempenho físico similares no momento pré-intervenção; verificou-se diferença significativa na ativação do músculo reto femoral ($p=0,04^*$) apontando maior AM do GC durante o SHT.

A Tabela 3 mostra o SHT, na qual deu diferença significativa para o GP em relação à exaustão, tanto com a sEMG ($p=0,01$) quanto sem sEMG ($p=0,01$); e a AM, na qual se observa pelas médias \pm DP e mediana IQ que todos os músculos do GP diminuíram ativação. Em relação ao GC, os valores de BF e RA diminuíram sua ativação, porém permanecendo próximos aos valores de pré-intervenção; já RF aumentou sua AM.

Tabela 1. Idade e características antropométricas dos atletas de futebol do _____ Sport Clube

Característica	GC (n=8)	GP (n=7)	p
Idade anos (média \pm DP)	13,25 \pm 0,46	13,28 \pm 0,49	0,88
Peso (kg, média \pm DP)	51,37 \pm 7,99	51,13 \pm 6,82	0,95
Altura (m, média \pm DP)	1,66 \pm 0,37	1,63 \pm 0,07	0,32
IMC (kg/m ² , média \pm DP)	18,64 \pm 2,59	19,17 \pm 2,79	0,71

DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal; n: número de respondentes para cada variável; kg: quilos; m: metros; p: probabilidade de significância

Tabela 2. Base Line (comparação entre os grupos controle e Pilates no momento pré-intervenção)

Variáveis	GC pré (n=8)	GP pré (n=7)	p
SHT exaustão(s)	44,63 \pm 21,64	44,79 \pm 29,59	0,99
SHT repetições(s)	10,24 \pm 1,08	9,33 \pm 2,84	0,41
SHT exaustão EMG(s)	66,62 \pm 39,51	56,14 \pm 31,09	0,58
RMSn BF(μ V)	49,81 \pm 15,19	85,5 \pm 61,9	0,18
RMSn RF(μ V)	49,74 \pm 24,11	125,85 \pm 92,61	0,04*
RMSn RA(μ V)	23,83 \pm 12,03	30,32 \pm 17,27	0,41
RMSn GM(μ V)	63,49 \pm 30,63	58,44 \pm 25,28	0,74

GC: grupo controle; GP: grupo Pilates; n: número de respondentes para cada variável; SHT: *side hop test*; s: segundos; EMG: eletromiografia; RMSn: *Root Mean Square*) normalizado; BF: bíceps femoral; RF: reto femoral; RA: reto do abdome; GM: glúteo máximo; μ V: microvolts; * $p \leq 0,05$.

Tabela 3. Teste *side hop* (SH) em segundos (seg) e RMS (*Root Mean Square*) normalizado em microvolts (μV)

Variável	Grupo	Pré	Pós	Δ	p (p x p)	p (dif.)	Cohen
SHT	GC	44,64 \pm 21,64	76,94 \pm 65,92	32,30 \pm 49,31	0,09	0,21	0,48*
Exaustão (s)	GP	44,79 \pm 29,59	98,64 \pm 58,61	53,85 \pm 40,14	0,01*		
SHT	GC	10,2 \pm 1,1	9,4 \pm 1,5	0,8 \pm 1,3	0,11	0,09	0,96*
Repetições (s)	GP	9,33 \pm 2,84	9,70 \pm 2,35	0,37 \pm 1,26	0,47		
SHT	GC	66,62 \pm 39,51	98,00 \pm 62,39	31,37 \pm 31,01	0,01*	0,15	0,81*
Exaustão EMG (s)	GP	56,14 \pm 31,09	114,71 \pm 62,77	58,57 \pm 36,61	0,01*		
RMSn	GC	49,81 \pm 15,19	61,69 \pm 46,36	11,89 \pm 45,05	0,78	0,35	-0,44
BF	GP	85,55 \pm 61,95	70,41 \pm 39,39	-15,13 \pm 81,23	0,64		
RMSn	GC	49,74 \pm 24,11	66,35 \pm 34,83	16,61 \pm 31,98	0,26	0,03*	1,48
RF	GP	125,85 \pm 92,61	52,34 \pm 11,94	-73,51 \pm 94,6	0,09		
RMSn	GC	23,83 \pm 12,03	23,59 \pm 14,06	-0,23 \pm 10,76	0,89	0,07	-1,02
RA	GP	30,32 \pm 17,27	17,21 \pm 10,71	-13,11 \pm 14,72	0,06		
RMSn	GC	63,49 \pm 30,63	46,41 \pm 15,01	-17,08 \pm 22,94	0,07	0,39	0,49*
GM	GP	58,44 \pm 25,28	58,43 \pm 29,30	-0,01 \pm 48,62	0,73		

Δ : delta; p x p: pré x pós; GC: grupo controle; GP: grupo Pilates; s: segundos; dif: diferença; EMG: eletromiografia; BF: bíceps femoral; RF: reto femoral; RA: reto do abdome; GM: glúteo máximo; SH: *side hop*; *p \leq 0,05.

DISCUSSÃO

O estudo objetivou verificar se o treinamento com MP promoveria mudanças na ativação elétrica dos músculos do membro inferior e também melhorias em relação ao desempenho funcional dos jogadores frente ao *SHT*. No geral, a atividade muscular do GP diminuiu, sem mostrar diferença significativa; o desempenho (*SHT* repetições) do GP permaneceu próximo à pré-intervenção, sem diferença significativa; e a exaustão (*SHT* com EMG e sem a EMG) do GP melhorou significativamente, ou seja, os atletas que praticaram exercícios do MP apresentaram menos exaustão após o período de intervenção.

A homogeneidade da amostra garante melhor tratamento dos dados. O *base line* não mostrou diferenças significativas entre os dois grupos no momento pré, somente o RF teve diferença significativa entre os grupos, sendo o GP com melhor ativação. Apesar de não ter a informação de quais seriam as posições dos indivíduos nos jogos, uma possível explicação seria que no GP

tivessem mais jogadores com a função de atacante e um dos principais músculos responsáveis pelo chute seria o RF, fator não considerado especificamente para esta pesquisa.

Apesar de não encontrar diferenças significativas do MP em quatro semanas de intervenção (15 sessões), nosso estudo apoiou-se nos achados de Bertolla et al.¹⁰ e Chinnavan, Gopaladhas, Kaikondan (2015)¹¹, que mostraram resultados significativos; além da indisponibilidade da amostra por questão de campeonatos longos.

Em relação ao *SHT*, confirmou-se que o MP pode melhorar a aptidão física. O GP melhorou significativamente em relação à exaustão (com e sem EMG) podendo supor, de acordo com os valores do “d” de Cohen, que a intervenção foi positiva clinicamente mesmo com amostra pequena. Comparando indiretamente com Nogueira et al.¹⁹ que avaliaram a resistência muscular localizada (RML), após MP em sujeitos saudáveis, em

que aumentaram seu desempenho melhorando a RML, concluindo efetividade do MP sobre o desempenho.

Sobre a AM, no GP reduziu-se em todos os músculos, que pode significar que o MP ajudou no recrutamento dos músculos para o teste, supondo melhora ou aumento da aprendizagem motora durante a tarefa. Do mesmo modo, uma das hipóteses também para o GP diminuir a AM vai ao encontro de que ao se treinar utilizando os princípios do MP, o controle do exercício é um dos objetivos e, assim, quem o realiza consegue controlar os movimentos musculares executados²⁰. Frente a este achado, que demanda mais estudos futuros, chama-se a atenção um dos pontos positivos deste estudo, ao verificar que mais músculos, ou mais unidades motoras de um mesmo músculo possa ser recrutado na realização do movimento analisado.

Tal achado, sobre a aprendizagem motora, já foi proposto por Silveira et al.²¹, que analisaram o efeito imediato de uma sessão do MP sobre o padrão de cocontração dos músculos superficiais e profundos do tronco em indivíduos com e sem dor lombar crônica inespecífica durante o teste de resistência muscular localizada (teste de Biering-Sorensen).

No estudo de Silveira et al.²¹ concluíram que MP possui a intenção de promover uma modificação na programação neuromuscular e que esse novo padrão pode reduzir a necessidade de recrutamento da musculatura do tronco, propondo que aprendam a recrutar outros músculos para não “sobrecarregar” os agonistas e assim o dispêndio energético durante a tarefa ser reduzido, contribuindo para a ocorrência de menor fadiga muscular e diminuir chances de lesões.

Para os futebolistas, é importante que haja aprendizagem motora adequada aos movimentos exigidos em campo/quadra, seja para novos jogadores ou para os atletas em fase de maturação biológica. Isto provavelmente ocorreu com nossa amostra, para de melhorar seu desempenho e conduzir o melhor rendimento físico e atlético. Reforça-se o fato de a necessidade do jogador de futebol ter melhor estabilização do tronco e maior equilíbrio entre as musculaturas, a fim de determinar seu melhor desempenho em campo.

No GC não observou esse mesmo padrão citado acima: RF aumentou a AM e BF e RA, apesar de diminuída

sua ativação, permaneceram próximos dos valores pré-intervenção, o que vem ao encontro da explicação possível para os benefícios desse tipo de treinamento.

Existe crescente procura pelo MP como forma de reabilitação, seja para atletas ou não atletas, tendo poucos estudos que o avaliam como método preventivo. Uma revisão sistemática de 2015²² confirma isso e mostra que nenhum programa de intervenção o MP é citado. Ou seja, a necessidade por mais trabalhos, com boa evidência científica, torna-se essencial para que os protocolos sejam ministrados de forma mais coerente e com melhor resolatividade. Nosso estudo procura abranger esta lacuna, bem como ser indicativo de um complemento para clubes de médio porte que trabalham com treinamento de jogadores nas categorias de base.

Quanto ao número de sessões, Pertile et al.¹² e Cruz et al.¹³, que tiveram o mesmo enfoque e amostras semelhantes, utilizaram 12 sessões e concluíram que não foram suficientes para mostrar resultados significativos. No entanto, Bertolla et al.¹⁰ e Chinnavan, Gopaladhas, Kaikondan (2015)¹¹ utilizaram, respectivamente, 12 e 20 sessões com o MP, e chegaram a resultados positivos significativamente em relação ao método. Tomou-se por base o tempo de intervenção desses artigos e, diante do diferente objetivo proposto conclui-se que esse tempo foi curto para obter resultados significativos positivamente. No entanto, há que ressaltar o fato de poucas sessões já serem suficientes para promover os resultados verificados em nosso estudo, para esta amostra.

Outro ponto a considerar, o tamanho da amostra, embora parecendo reduzida, trabalhamos com praticamente todos os jogadores do clube na temporada de campeonato, o que é representativo de clubes de cidade de porte médio brasileiro.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o protocolo de exercícios baseado no MP, com 15 sessões de treinamento, pode minimizar a exaustão, alterar a atividade elétrica muscular e melhorar o desempenho funcional de jogadores juvenis de futebol.

REFERÊNCIAS

1. Lately P. The Pilates method: history and philosophy. *J Bodyw Mov Ther.* 2001;5(4):275-282.
2. Siqueira GR, Alencar GGD, Oliveira ÉDCDM, Teixeira VQM. Efeito do pilates sobre a flexibilidade do tronco e as medidas ultrassonográficas dos músculos abdominais. *Rev Bras Med Esporte.* 2015;21(2):139-143.
3. Cruz, JC et al. The Pilates Method In The Rehabilitation Of Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review. *Fisioter Mov.* 2016;29(3):609-22.
4. Costa CFT, Souza AC, Vargas MM. Lesão física, estresse psicológico e enfrentamento em atletas de Futebol. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol.* 2019; 11(43):208-214.
5. Valderrabano V, Barg A, Paul J, Pagenstert G, Wiewiorski. Foot and ankle injuries in professional soccer players. *Sports Orthop. Traumatol.* 2014; 20(2):98-105.
6. Clark NC. Functional performance testing following knee ligament injury. *Phys Ther Sport.* 2001;2(2):91-105.
7. Paz GA, Lima VP, Miranda H, Oliveira CG, Dantas EHM. Actividad electromiográfica de los músculos extensores del tronco durante la estabilización física del método Pilates. *Rev andal med deporte.* 2014;7(2):72-77.
8. Silva MAC, Dias JM, Silva MF, Abrão T, Cardoso JR. Análise comparativa da atividade elétrica do músculo multífido durante exercícios do Pilates, série de Williams e Spine Stabilization. *Fisioter mov.* 2017;26(1):87-94.
9. Silva YOD, Melo MDO, Gomes LE, Boneza A, Loss JF. Análise da resistência externa e da atividade eletromiográfica do movimento de extensão de quadril realizado segundo o método Pilates. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(1):82-88.
10. Bertolla F, Baroni BM, Junior ECPL, Oltramari JD. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13(4):222-226.
11. Chinnavan E, Gopaladhas S, Kaikondan P. Effectiveness of pilates training in improving hamstring flexibility of football players. *Bangladesh J Med Sci.* 2015;14(3):265-269.
12. Pertile L, Vaccaro TC, Marchi TD, Rossi RP, Grosselli D, Mancalossi JL. Estudo comparativo entre o método pilates e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol. *ConScientiae Saúde.* 2011;10(1).
13. Cruz TMF, Germano MD, Crisp AH, Sindorf MAG, Verlengia R, Mota GR, Lopes CR. Does Pilates training change physical fitness in young basketball athletes?. *J Exerc Physiol Online.* 2014;17(1).
14. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol.* 2000;10(5):361-74.
15. Perotto AO. Anatomical guide for the electromyographer: the limbs and trunk. 50th ed. Charles C Thomas Publisher; 2011.
16. Kamonseki DH, Cedin L, Tavares-Preto J, Calixtre LB. Reliability, validity, and minimal detectable change of Side Hop Test in male children and adolescents. *Phys Ther Sport.* 2018;34:141-147.
17. Pilates JH, Miller WJ. Return to Life through Controllogy. 1st ed. New York: J.J Augustin; 1954.
18. Cohen, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2nd ed. New York: Psychology Press, 1988.
19. Nogueira TRB, Oliveira GL, Oliveira TAP, Paganini MM, Silva JRV. Efeito do método pilates nas adaptações neuromusculares e na composição corporal de adultos jovens. *Rev Bras Presc Fisiol Exercício.* 2014; 8(45):296-303.
20. Isacowitz R, Clippinger K. Anatomia do Pilates: guia ilustrado de Pilates de solo para estabilidade do core e equilíbrio. Traduzido por: Ide MR. Barueri: Manole; 2013.
21. Silveira APDB, Nagel LZ, Pereira DD, Morita ÂK, Spinoso DH, Navega MT, Marques NR. Efeito imediato de uma sessão de treinamento do método Pilates

sobre o padrão de cocontração dos músculos estabilizadores do tronco em indivíduos com e sem dor lombar crônica inespecífica. *Fisioter Pesqui.* 2018;25(2): 173-181.

22. Cruz-Ferreira A, Marujo A, Folgado H, Filho PG, Fernandes J. Programas de exercício na prevenção de lesões em jogadores de futebol: uma revisão sistemática. *Rev Bras Med Esporte.* 2015;21(3): 236-241.

Recebido em:

Aceito em: