



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Pertile, Lara; Chissini Vaccaro, Thaisa; De Marchi, Thiago; Rossi, Rafael Paolo; Grosselli, Douglas; Mancalossi, José Luis

Estudo comparativo entre o método pilates® e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol

ConScientiae Saúde, vol. 10, núm. 1, 2011, pp. 102-111

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92917188013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Estudo comparativo entre o método pilates® e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol

*Comparative study of the method pilates® and therapeutic exercises on muscle strength and flexibility in trunk of soccer players*

Lara Pertile<sup>1</sup>; Thaisa Chissini Vaccaro<sup>1</sup>; Thiago De Marchi<sup>1</sup>; Rafael Paolo Rossi<sup>2</sup>; Douglas Grosselli<sup>3</sup>; José Luis Mancalossi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Laboratório do Movimento Humano (LMH), Instituto de Medicina do Esporte (IME), Universidade de Caxias do Sul (UCS). Caxias do Sul – RS – Brasil

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Laboratório de Farmacologia e Terapêutica Experimental, Instituto de Ciências Biomédicas (ICB), Universidade de São Paulo (USP). São Paulo – SP – Brasil

<sup>3</sup> Educador Físico, Laboratório do Movimento Humano (LMH), Instituto de Medicina do Esporte (IME), Universidade de Caxias do Sul (UCS). Caxias do Sul – RS – Brasil

## Endereço para correspondência

Thiago De Marchi, FT.

Laboratório do Movimento Humano (LMH)  
Instituto de Medicina do Esporte (IME)  
Universidade de Caxias do Sul (UCS)  
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Bloco 70  
(Sala 201)  
CEP 95070-560 – Caxias do Sul – RS - Brasil.  
thiagomarchi@gmail.com

## Resumo

**Introdução:** O treinamento intenso e repetitivo de um esporte provoca a hipertrofia muscular e a diminuição da flexibilidade. **Objetivo:** Analisar o comportamento da força muscular e da flexibilidade dos músculos extensores de tronco.

**Métodos:** Foram utilizados dois protocolos (exercícios terapêuticos e método Pilates® no solo) em 26 atletas de futebol. A força muscular foi avaliada com o dinamômetro isométrico de tronco e a flexibilidade com o banco de Wells e o flexímetro. Realizaram-se três avaliações: pré, pós-imediata e pós-tardia.

**Resultados:** O protocolo de exercícios terapêuticos incrementou a flexibilidade nas avaliações pré e pós-imediata e pré e pós-tardia, no banco de Wells ( $p < 0,05$ ) e no flexímetro ( $p < 0,05$ ), não se obtendo diferenças com relação à força muscular. Já no GP não houve significância estatística no aumento da flexibilidade e força ( $p > 0,05$ ). **Conclusão:** Sugere-se que mais estudos sejam realizados, confrontando essas duas modalidades terapêuticas a fim de esclarecer todas as possibilidades de aplicação desses métodos.

**Descriptores:** Amplitude de movimento articular; Exercícios de alongamento muscular; Terapia por Exercício.

## Abstract

**Introduction:** The intense and repetitive training of a sport causes muscle hypertrophy and decreased flexibility. **Objective:** To analyze the behavior of muscle strength and flexibility of the extensor muscles tronco. **Métodos:** We used two protocols (therapeutic exercises and Pilates ® in the soil) in 26 soccer players. Muscle strength was assessed with the dynamometer isometric trunk and flexibility with the bank by Wells and fleximeter. There were three assessments: pre-, post-immediate and delayed post. **Results:** The therapeutic exercise protocol increased flexibility in the pre and immediate post-and pre-and post late in the bank by Wells ( $p < 0.05$ ) and in Fleximeter ( $p < 0.05$ ), no differences were obtained with respect to muscle strength. In the GP, no statistically significant increase flexibility and strength ( $p > 0.05$ ). **Conclusion:** It is suggested that more studies be conducted, comparing these two treatment modalities in order to clarify all the possibilities of applying these methods.

**Key words:** Exercise therapy; Muscle stretching exercises; Range of motion articular.

## Introdução

O futebol é um dos esportes mais praticados em todo o mundo<sup>1</sup>. Nenhuma outra forma de cultura popular engendra uma paixão tão ampla e participativa entre seus adeptos como a que se tem por esse esporte<sup>2</sup>. O treinamento intenso e repetitivo de uma modalidade esportiva provoca a hipertrofia muscular e a diminuição da flexibilidade, acarretando desequilíbrios entre as musculaturas, favorecendo a instalação de alterações posturais, e esta, por sua vez, relaciona-se com o aumento de riscos de lesões<sup>3</sup>. Visando isso, níveis adequados de flexibilidade e força muscular são fundamentais para o bom funcionamento musculoesquelético, contribuindo para a preservação de músculos, além de manter as articulações saudáveis<sup>4</sup>.

Para o jogador de futebol, tanto os exercícios de alongamento passivo quanto os estáticos e ativos são importantes, pois, eles estão no centro do treinamento atual de mobilidade para a profilaxia contra lesões<sup>5</sup>. A palavra flexibilidade é derivada do latim *flexere* ou *flexibilis*, “curvar-se”<sup>6</sup> ou uma das definições mais simples seja a amplitude de movimento disponível em uma articulação ou grupo de articulações<sup>7</sup>, sendo limitada por ossos, tendões, músculos, ligamentos e cápsulas articulares<sup>8</sup>.

A força e a flexibilidade são componentes comuns dos programas de exercícios<sup>9</sup>. Estudos revelam que exercícios de fortalecimento muscular e alongamentos são os mais apropriados para melhorar a função e a dor, respectivamente<sup>10, 11</sup>. As principais técnicas para o desenvolvimento da flexibilidade e da força muscular são: facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), balística, alongamentos e estática<sup>12</sup>. Todavia, alguns métodos como Pilates<sup>□</sup> vem surgindo como opção a serem estudada, testada e comprovada.

O método Pilates<sup>□</sup> recebe esse nome por fazer referência a seu criador, Joseph Hubertus Pilates (1880 - 1967)<sup>13</sup>. Desenvolvido no início da década de 1920, tem como base um conceito denominado de contrologia, ou seja, o controle consciente de todos os movimentos musculares

do corpo<sup>14</sup>. Ele tem como objetivo encorajar o controle do movimento por meio da consciência corporal<sup>15</sup>, provocando assim a melhora da performance esportiva, da coordenação e da circulação, enfatizando a flexibilidade geral do corpo, que incrementará a força muscular e a postura, associadas com a respiração<sup>16</sup>. Esse método reforça e alonga cada músculo do tronco, com seu maior foco no trabalho da região abdominal e pélvica<sup>17</sup>.

Atualmente, a prática desportiva tem-se iniciado precocemente, ou seja, em idades cada vez menores, podendo gerar alterações no alinhamento postural dos atletas, tornando-os mais suscetíveis a sobrecargas externas. Sabe-se que a falta de flexibilidade e o déficit de força muscular são fatores limitantes ao desempenho desportivo, facilitando o aparecimento de lesões musculares e desequilíbrios posturais.

Partindo dessas observações, durante muitos anos, tem-se aplicado técnicas e métodos de reabilitação em pacientes, sem, na maioria das vezes, comprovação científica ou, nem mesmo, estudos indicativos de sua eficiência. Assim, da necessidade de certificação dos efeitos ao treinamento com o método Pilates<sup>®</sup> no solo, levando em consideração sua atuação no condicionamento físico e desempenho final do atleta, na prevenção de desequilíbrios, tanto na força muscular quanto na flexibilidade, bem como a sua comparação com o treinamento clássico de atletas com exercícios terapêuticos, esse estudo torna-se relevante. Desse modo, o objetivo desse estudo foi analisar e comparar a efetividade do treinamento da força muscular e da flexibilidade pelo método Pilates<sup>®</sup> no solo e com exercícios terapêuticos em atletas juvenis de futebol.

## Metodologia

Esse estudo constitui-se em um ensaio clínico randomizado, cego para os avaliadores. A amostra utilizada foi composta por atletas da equipe de futebol juvenil do SERC Brasil/UCS,

sendo 26 do sexo masculino, com idade média de 16,5 anos ( $\pm 0,7$ ).

Previamente ao início do estudo, dividiu-se aleatoriamente os atletas em três grupos distintos. O grupo exercícios terapêuticos (GE) e do Pilates® (GP) continham nove atletas cada enquanto o controle (GC) foi composto por oito atletas.

Posteriormente, foram excluídos do estudo atletas que apresentassem histórico de pneumopatias ou cardiopatias nos últimos 12 meses; estivessem em reabilitação de lesão que influenciasse na execução dos protocolos ou testes; não estivessem em rotina de treino semelhante aos da equipe; não realizassem treinamento físico com frequência mínima de cinco vezes semanais, com duração mínima de duas horas de treino; ou que apresentassem níveis insuficientes de compreensão para a realização dos testes e protocolos. Durante a realização do estudo, três atletas, um do GP e dois do GE (11,5% da amostra), foram excluídos da pesquisa, pois, enquadram-se nos critérios acima mencionados.

Os GC, GP e GE foram submetidos a três avaliações, sendo a da pré-intervenção, realizada 24 horas antes do início da aplicação dos protocolos; a pós-intervenção imediata, realizada 24 horas após o último dia de intervenção, e a pós-intervenção tardia, realizada 15 dias após o último dia de intervenção. Nas avaliações aferiu-se o peso e a altura dos atletas e todos foram submetidos ao teste de força muscular para extensores de tronco, por meio do dinamômetro isométrico de tronco; de flexibilidade angular, por intermédio da medição com flexímetro, e de flexibilidade linear, pela medição com o banco de Wells.

O primeiro procedimento de avaliação realizado foi o teste de força muscular de extensores de tronco, com a utilização do dinamômetro isométrico de tronco (da marca Jamar), sendo os valores expressos em (kg). Nesse teste, cada atleta executou uma extensão isométrica de tronco com força máxima; cada um deles estava em posição ortostática, com o tronco flexionado, os joelhos em extensão e os braços estendidos com as mãos segurando a manopla do dinamômetro

(que se encontrava alinhada ao ápice da patela de cada avaliado).

O segundo procedimento de avaliação consistiu na mensuração da flexibilidade por meio da execução de testes no banco de Wells (da marca Cardiomed) e na flexão anterior de tronco em ortostase com o flexímetro (do Instituto Code de Pesquisa e Comércio Ltda.).

No teste de flexibilidade no banco de Wells, o atleta foi posicionado sentado sobre um colchonete, com os pés em total contato com a face anterior do banco, os membros inferiores com extensão de joelhos e com os quadris flexionados. Em seguida ao exato posicionamento, os atletas foram orientados a mover o escalímetro do banco ao máximo que conseguissem realizando uma flexão de tronco. As tentativas eram expressas em centímetros (cm).

A avaliação com o flexímetro consistiu na flexão anterior de tronco com o indivíduo em posição ortostática, com os membros inferiores em extensão e com a utilização de um flexímetro fixado ao tronco do voluntário. Durante essa flexão, o aparelho indicou o valor obtido em graus (°) pelo indivíduo.

Em todos os testes foram realizadas três tentativas para cada indivíduo, sendo a de maior valor considerada na análise dos dados. E, a fim de evitar compensações durante a execução dos testes, os indivíduos tiveram seus joelhos sempre estabilizados pelo avaliador, que invalidava a tentativa, caso alguma irregularidade fosse cometida.

Para esse estudo foram criados dois protocolos. Um deles continha cinco exercícios do método Pilates® no solo e outro com cinco exercícios clássicos de cinesioterapia, sendo aplicados, respectivamente, para o GP e o GE. Ambos os protocolos foram aplicados durante quatro semanas consecutivas, três vezes semanais, com duração média de 25 minutos cada sessão. Os protocolos foram administrados da seguinte forma: nas duas primeiras semanas foram realizadas três séries de 10 repetições para cada exercício; nas terceira e quarta semanas, três séries de 15 repetições.

Enquanto o protocolo de treinamento, proposto para o GP, consistiu na aplicação dos exercícios Double Leg Stretch, Leg Pull Down, Double Leg Kick, Swimming e Swan Dive, o com exercícios terapêuticos foi composto por cinco exercícios clássicos de cinesioterapia, sem nomes específicos. As Figuras 1 e 2 ilustram os exercícios utilizados em ambos protocolos.

Todos os indivíduos receberam e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar do estudo, sabendo que não ofereceria remuneração financeira, os dados de identificação pessoal permaneceriam em sigilo e o estudo não implicaria em riscos à saúde.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Para análise estatística dos dados, foi utilizado o teste ANOVA com *post-test* de Tukey-Kramer e que apresentou nível de significância de  $p<0,05$ .

## Resultados

Após a análise dos dados obtidos nas avaliações de força muscular por meio do dinamômetro isométrico de tronco, na Figura 3 podemos verificar os valores encontrados no GP, GE e GC.

A força muscular dos músculos extensores de tronco não apresentou mudanças no GC nas avaliações pré, pós-imediata e pós-tardia, obtendo, respectivamente, 121,43kg ( $\pm 13,79$ ), 118,14kg ( $\pm 11,26$ ) e 123,71kg ( $\pm 13,29$ ), e nem diferença estatisticamente significante entre os valores ( $p>0,05$ ).

O GP apresentou nas avaliações os seguintes resultados: 125kg ( $\pm 23,99$ ), na avaliação pré; 117kg ( $\pm 20,26$ ), na pós-imediata e 124,75kg ( $\pm 24,93$ ) na pós-tardia, e nem diferença estatisticamente significante entre nenhuma das avaliações ( $p>0,05$ ).

Do mesmo modo, os resultados obtidos pelo GE nas avaliações pré, 121,71kg ( $\pm 16,40$ ); pós-imediata, 111,71kg ( $\pm 13,67$ ) e pós-tardia, 122,86kg ( $\pm 20,11$ ), não apresentaram resultados estatisticamente significantes ( $p>0,05$ ).

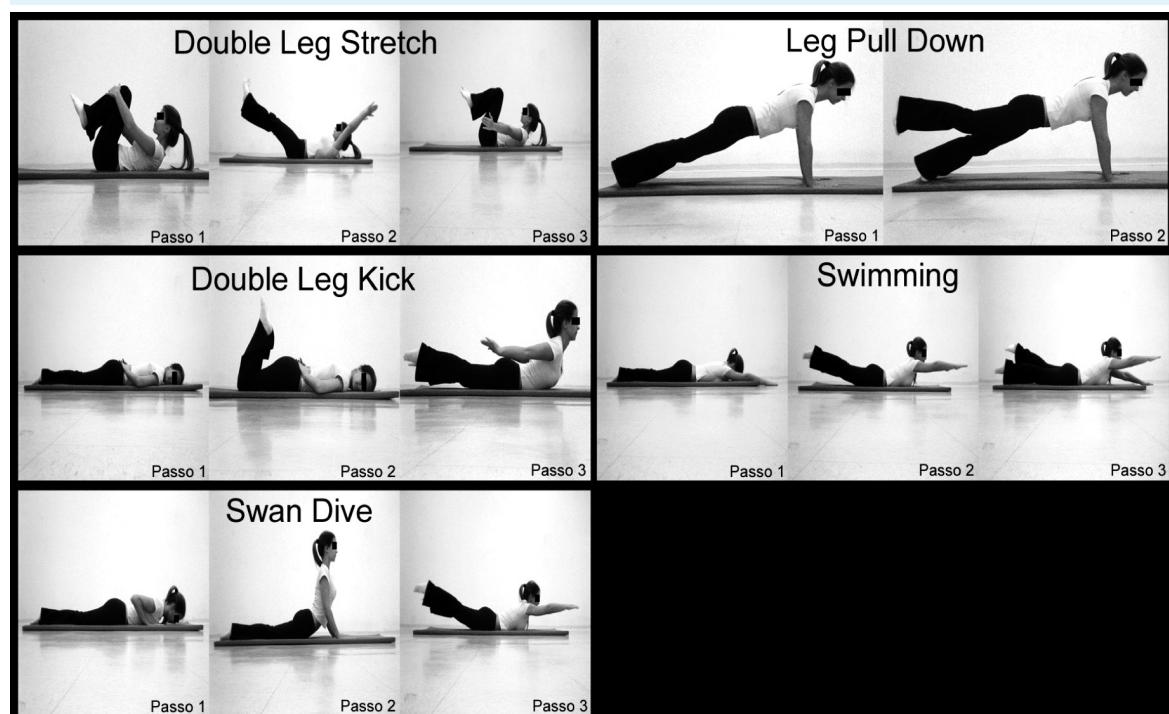


Figura 1: Protocolo de Pilates

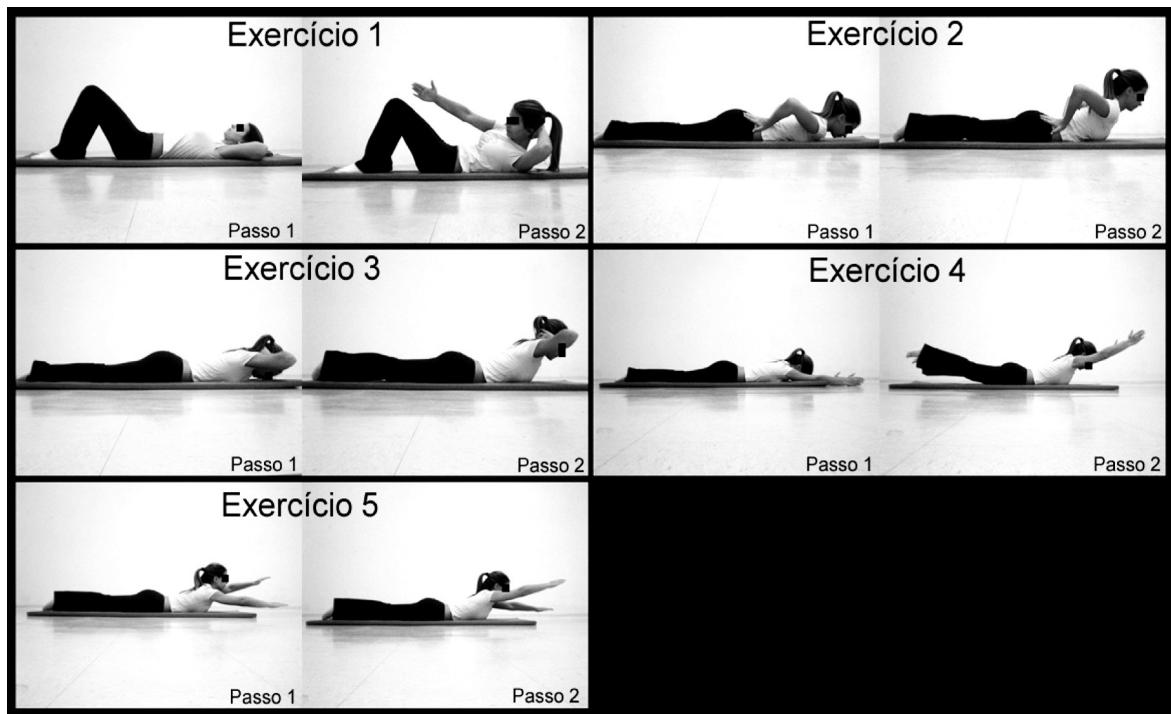


Figura 2: Protocolo de Exercícios Terapêuticos

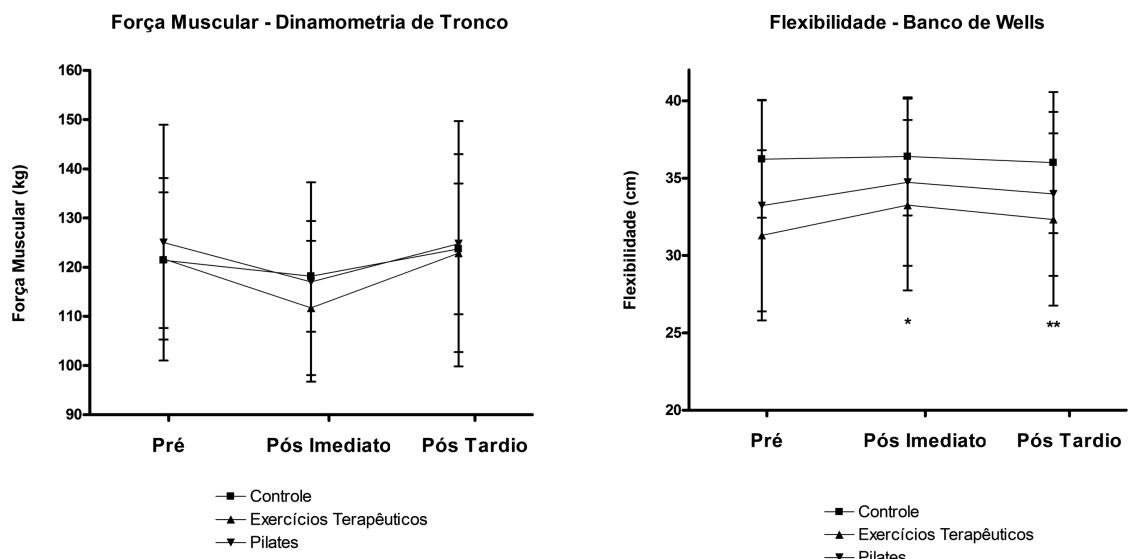
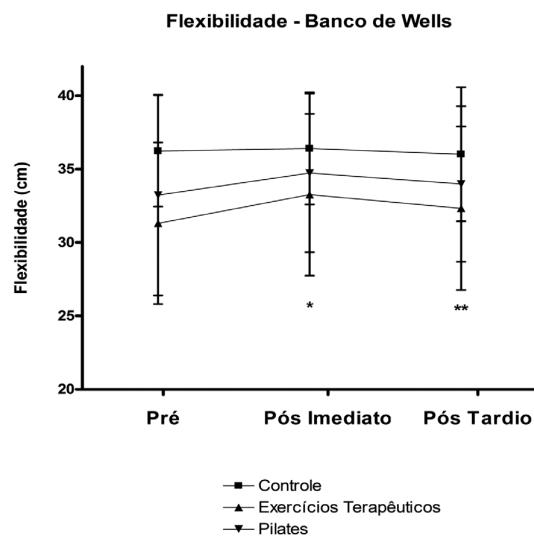


Figura 3: Avaliações dos grupos GP, GE e GC com o dinamômetro

A Figura 4 demonstra o comportamento da flexibilidade do GC, GP e GE nas três avaliações com o banco de Wells.

\* p<0,05 - Pós Imediato x Pré - Exercícios Terapêuticos  
 \*\* p<0,05 - Pós Tardio x Pré - Exercícios Terapêuticos

Figura 3: Avaliações dos grupos GP, GE e GC com o dinamômetro



**Figura 4:** Avaliações dos grupos GP, GE e GC com o banco de Wells

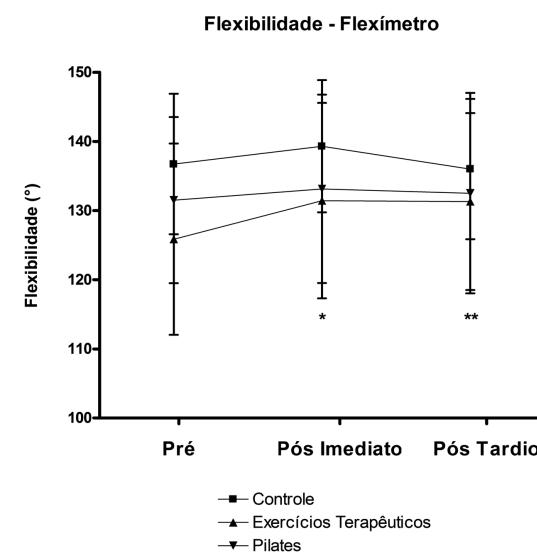
No banco de Wells, o GC não apresentou diferença estatisticamente significante ( $p>0,05$ ) entre os resultados obtidos. Já as médias obtidas em relação as avaliações pré, pós-imediata e pós-tardia foram, respectivamente, de: 36,24cm ( $\pm 3,80$ ), 36,41cm ( $\pm 3,82$ ) e 36,01cm ( $\pm 4,56$ ).

O GP, do mesmo modo que o GC, não obteve alteração na flexibilidade por meio das mensurações do banco de Wells. O GP alcançou como médias 33,23cm ( $\pm 6,84$ ), 34,74cm ( $\pm 5,40$ ) e 33,99cm ( $\pm 5,30$ ), em relação às avaliações pré, pós-imediata e pós-tardia, respectivamente, não apresentando diferença estatisticamente significante ( $p>0,05$ ).

Já o GE apresentou nas três avaliações os seguintes resultados: 31,31cm ( $\pm 5,50$ ), 33,26 ( $\pm 5,51$ ) e 32,33 ( $\pm 5,57$ ). Entre as avaliações pré e pós-imediata e pré e pós-tardia, esse grupo demonstrou, na avaliação com o banco de Wells, diferença estatisticamente significante ( $p<0,05$ ).

A Figura 5 mostra o comportamento da flexibilidade do GC, GP e GE nas avaliações pré,

pós-imediata e pós-tardia por meio da mensuração com o flexímetro.



**Figura 5:** Avaliações dos grupos GP, GE e GC com o flexímetro

Com o flexímetro, o GC obteve como médias  $136,71^\circ$  ( $\pm 10,16$ ),  $139,29^\circ$  ( $\pm 9,55$ ) e  $136^\circ$  ( $\pm 10,15$ ), nas avaliações pré, pós-imediata e pós-tardia, respectivamente, não apresentando diferença estatisticamente significante entre os valores ( $p>0,05$ ).

O GP mostrou nas avaliações pré, pós-imediata e pós-tardia:  $131,50^\circ$  ( $\pm 12,01$ ),  $133,13^\circ$  ( $\pm 13,61$ ) e  $132,50^\circ$  ( $\pm 14,49$ ), respectivamente. Assim como o GC, o GP não apresentou diferença estatisticamente significante entre os resultados ( $p>0,05$ ).

Já o GE, no flexímetro, obteve os valores  $125,86^\circ$  ( $\pm 13,84$ ),  $131,43^\circ$  ( $\pm 14,14$ ) e  $131,29^\circ$  ( $\pm 12,79$ ) nas avaliações pré, pós-imediata e pós-tardia, respectivamente. Entre as avaliações pré e pós-imediata, o GE demonstrou diferença estatisticamente significante ( $p<0,05$ ) assim como nas avaliações entre pré e pós-tardia, no incremento da flexibilidade da musculatura extensora de tronco.

## Discussão

Esse estudo foi desenvolvido com a finalidade de comparar dois métodos de treinamento de força muscular e de flexibilidade do tronco em atletas, o método Pilates<sup>®</sup> no solo e o método exercícios terapêuticos clássicos. No decorrer das pesquisas, notou-se uma deficiência em estudos comparativos entre esses dois métodos que visassem o treinamento da força muscular e da flexibilidade dos grupos musculares extensores de tronco.

De acordo com a revisão feita por Rainville et al.<sup>18</sup>, para um treinamento resultar no incremento da força muscular é recomendado uma série de oito a 12 repetições, cada uma realizada com o máximo da performance do exercício. Essa revisão corrobora com a aplicação dos protocolos de nosso estudo, em que nas duas primeiras semanas foram realizadas três séries de dez repetições para cada exercício; e nas terceira e quarta semanas fez-se mais cinco repetições em cada série. Visando a isso, a intensidade do exercício é progressiva e ajustada para cada objetivo<sup>19</sup>.

Segundo Bompa<sup>20</sup>, os programas de força, especialmente durante a fase competitiva, devem ser específicos, com apenas alguns exercícios (de três a seis) dirigidos para os músculos motores primários, atendendo às necessidades específicas do esporte. Essa revisão corrobora com nossos protocolos, que continham cinco exercícios para tronco, sendo quatro exercícios de extensão e um de flexão. Em nossos protocolos, preconizamos exercícios específicos para o objetivo do estudo, evitando a sobrecarga e otimizando o tempo disposto para as intervenções.

Quando se faz a comparação entre as avaliações pré, pós-imediata e pós-tardia da força muscular por meio dos resultados obtidos no dinamômetro isométrico de tronco nos GP e GE, ambos grupos não apresentaram um nível de significância estatística no incremento da força muscular da musculatura extensora de tronco.

Algumas pesquisas<sup>21, 22</sup> concluem que os ganhos de força muscular ocorrem em um pra-

zo de quatro a oito semanas de treinamento e destacam também a importância de realizar o exercício de acordo com a amplitude muscular, pois, esse tipo de exercício apresenta um efeito predominante de maior ativação neural. Diferentemente dos critérios adotados por esses autores, os protocolos de treinamento propostos em nosso estudo tiveram um curto período de aplicação de apenas quatro semanas, em razão da disponibilidade de tempo da amostra, assim, sabe-se que é necessário um número determinado de sessões de treinamento para alcançar os resultados almejados, sendo esse, um dos motivos que pode ter influenciado nos resultados obtidos nesse estudo.

Alguns autores obtiveram resultados positivos com relação ao incremento de força utilizando o método Pilates<sup>®</sup>, Kolyniak et al.<sup>14</sup> ao encontrar significância estatística no ganho de força na musculatura extensora da coluna lombar após 25 sessões de aplicação do método Pilates<sup>®</sup> em 20 indivíduos saudáveis. Sekendiz et al.<sup>23</sup>, realizaram em seu estudo 15 sessões completas utilizando o método Pilates<sup>®</sup>, com duração média de 60 minutos por sessão, obtendo mudanças significantes na força da musculatura posterior do tronco e abdômen em mulheres adultas sedentárias do grupo que realizavam exercícios do método Pilates<sup>®</sup> quando comparadas com as do grupo controle. Um aspecto de nosso estudo que confronta com o estudo de Sekendiz et al.<sup>23</sup> é o tempo médio de cada sessão de 60 minutos, diferente desse estudo, no qual a duração média de cada sessão foi de 25 minutos, afetando assim, provavelmente os resultados obtidos. Ambos estudos, citados anteriormente, utilizaram um número de sessões superiores ao desse estudo, o que nos leva a crer que um dos fatores limitantes para a verificação de incremento de força em nossa pesquisa foi o número de sessões utilizadas.

A aplicação de exercícios que favoreçam o incremento da flexibilidade é de grande utilidade para o esporte, principalmente para as modalidades em que os atletas necessitam de ótimos níveis tanto de força quanto de flexibi-

lidade<sup>4</sup>. Esse fator pode contribuir no desempenho físico, reduzindo o gasto energético durante os movimentos articulares, pois, diminui a tensão tissular, e assim, reduz a probabilidade de lesões durante a atividade física<sup>16</sup>. Seguindo esse princípio, esse estudo buscou utilizar exercícios que, além de fortalecer as musculaturas envolvidas, trabalhassem a flexibilidade dos atletas.

Quando se necessita avaliar a flexibilidade de um indivíduo, o banco de Wells é o instrumento de mensuração mais aceito, pois, permite identificar a flexibilidade dos músculos da cadeia posterior e sua perda funcional e, ainda, como indicador da função vertebral, acompanhar a evolução dos indivíduos<sup>24</sup>. De acordo com essas informações, em nosso estudo foi utilizado esse método de avaliação de flexibilidade para verificação dos resultados, associado ao uso do flexímetro, o que contribuiu para tornar os resultados mais completos e fidedignos.

Os resultados obtidos pela utilização do banco de Wells e do flexímetro sugerem que o protocolo de exercícios terapêuticos obteve sucesso em promover o incremento da flexibilidade da musculatura extensora de tronco dos atletas. No GE, quando comparados os valores do banco de Wells entre as avaliações pré e pós-imediato, 31,31cm ( $\pm 5,50$ ) e 33,26cm ( $\pm 5,51$ ) respectivamente, nota-se um incremento da flexibilidade com significância estatística ( $p<0,05$ ) e quando comparadas com as avaliações pré e pós-tardia. Vale ressaltar que nessa última de 32,33cm ( $\pm 5,57$ ), também observa-se a manutenção nos valores da flexibilidade incrementada pelo protocolo de exercícios terapêuticos, sendo essa diferença estatisticamente significante ( $p<0,05$ ). Além dos valores mensurados pelo Banco de Wells, os valores obtidos por meio da mensuração com o flexímetro também obtiveram significância estatística entre as avaliações pré e pós-imediata ( $p<0,05$ ) e entre as avaliações pré e pós-tardia ( $p<0,05$ ), observando-se, portanto, incremento na flexibilidade da musculatura extensora de

tronco. E considerando que a flexibilidade de um segmento corpóreo é dependente do seu nível de utilização, o envolvimento em programas regulares de exercícios pode favorecer a melhoria de níveis de flexibilidade<sup>4</sup>.

O protocolo sugerido para o GP não apresentou resultados estatisticamente significantes no incremento da flexibilidade de tronco. Diferentemente dos resultados apontados no estudo realizado por Bertolla et al.<sup>6</sup>, realizado em quatro semanas consecutivas, com frequência de 3 vezes semanais, no qual obteve-se o sucesso de promover o incremento da flexibilidade dos atletas nas avaliações pré-intervenção e pós-imediato as intervenções, apresentando os valores de 36,50cm ( $\pm 3,96$ ) e 38,83cm ( $\pm 5,04$ ), respectivamente ( $p<0,05$ ). Bertolla et al.<sup>[6]</sup>, utilizaram dois protocolos distintos em um mesmo programa de intervenção, em que o primeiro protocolo (1), executado nas duas primeiras semanas de intervenção, teve como objetivo habituar os atletas ao método Pilates<sup>®</sup> no solo, e no segundo protocolo (2), posto em prática nas duas últimas semanas de intervenção, os atletas foram submetidos a exercícios mais avançados do método. Os protocolos consistiam em exercícios não apenas para extensores de tronco, como os utilizados em nosso estudo, mas que utilizassem também os membros inferiores (*leg circles, up and down, scissor, side kick*), a força da musculatura abdominal (*neck pull*) e o alongamento da musculatura da cadeia posterior (*spine stretch*), sendo esses fatores determinantes para influenciar na obtenção de melhores resultados, quando comparados aos desse estudo.

Assim como Bertolla et al.<sup>6</sup>, o estudo de Sekendiz et al.<sup>23</sup> encontrou diferença significante, entre os testes pré e pós-intervenção ( $p <0,001$ ), no incremento da flexibilidade posterior de tronco no grupo submetido aos exercícios do método Pilates<sup>®</sup> e os pesquisadores Segal et al.<sup>[16]</sup> também encontraram significância no incremento da flexibilidade após três meses de aplicação desse mesmo método. Contrariando aos resultados obtidos em nosso estudo, onde não

se observaram alterações estatisticamente significantes utilizando o método *Pilates*<sup>®</sup>.

Conclui-se nesse estudo que, os protocolos empregados não provocaram incremento na força muscular dos músculos extensores de tronco em nenhum dos grupos estudados.

Ao contrário do GP, que não registrou alteração da flexibilidade da musculatura extensora de tronco, o GE obteve incremento da flexibilidade comparando as avaliações pré e pós-imediata e pré e pós-tardia, tanto com os resultados obtidos por meio da mensuração com o banco de Wells e com o flexímetro, sugerindo em que o protocolo de exercícios terapêuticos contribui para o acréscimo da flexibilidade.

Considerando os resultados encontrados nesse estudo, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas por períodos mais prolongados e utilizando diferentes exercícios, confrontando os dois métodos, utilizando como amostra tanto indivíduos atletas quanto sedentários, a fim de esclarecer todas as possibilidades de aplicação desses métodos terapêuticos.

Observamos nesse estudo resultados significativos com relação ao incremento de flexibilidade dos atletas submetidos ao protocolo de exercícios terapêuticos, mesmo com limitações no tempo de treinamento. Justificamos essa 'falta de tempo' ocorrida em razão da disponibilidade da amostra, porém, como citado anteriormente, o grupo de exercício terapêutico mostrou-se melhor que o método Pilates no solo em curto prazo, mesmo com os déficits de tempo citados. No entanto, a literatura relata resultados positivos com a utilização do método Pilates a médio e longo prazo, por isso isso acreditamos que, apesar de muito praticado mundialmente, esse método ainda necessita de algumas comprovações. Sendo assim, dependendo do objetivo de quem pratica esses métodos, talvez os exercícios convencionais sejam, a curto prazo, melhores do que os exercícios mais complexos utilizados no método Pilates no solo. Sendo assim, nosso estudo é relevante e confirma que os exercícios convencionais têm efeito no aumento da flexibilidade.

## Referências

- 1 Stölen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*.2005;35(6):502-36.
- 2 Giulianotti R. *Sociologia do futebol: dimensões históricas e socioculturais do esporte das multidões*. São Paulo:Nova Alexandria;2002.
- 3 Ribeiro CZP, Akashi PMH, Sacco ICN, Pedrinelli A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*.2003;9(2):91-7.
- 4 Cyrino ES, Oliveira AR, Leite JC, Porto DB, Dias RMR, Segantin AQ, Mattanó RS, Santos VA. Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*.2004;10(4):233-7.
- 5 Weineck J. *Biologia do esporte*. São Paulo:Manole;2000.
- 6 Bertolla F, Baroni BM, Leal Junior ECP, Oltramari JD. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*.2007;13(4):222-26.
- 7 Alter MJ. *Ciência da flexibilidade*. 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed Editora;1999.
- 8 Achour AJ. *Base para exercícios de alongamento*. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Phorte Editora;1999.
- 9 Bubini EC, Costa All, Gomes PS. The effects of stretching on strength performance. *Sports Medicine*.2007;37(3):213-24.
- 10 Hayden JA, Van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Annals of Internal Medicine*. 2005;142(8):776-85.
- 11 Kuukkanen T, Mälkiä E. Effects of a three-month therapeutic exercise programme on flexibility in subjects with low back pain. *Physiotherapy Research International*.2000;5(1): 46-60.
- 12 Sandoval AEP. *Medicina del deporte y ciencias aplicadas al alto rendimiento y la salud*. Caxias do Sul:EDUCS;2002.
- 13 Chang Y. Grace under pressure. Ten years ago, 5,000 people did the exercise routine called Pilates®. The number now is 5 million in America alone. But what is it, exactly? *Newsweek*.2000;135(9):72-3.

- 14 Kolyniak IEGG, Cavalcanti SMB, Aoki MS. Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates®. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*.2004;10(6):487-90.
- 15 Scott S. Book reviews: Pilates. *Physiotherapy*.2002;88(10):636.
- 16 Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates® training on flexibility and body composition: An Observational Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(12):1977-81.
- 17 Muscolino JE, Cipriani S. Pilates® and the powerhouse. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.2004;8(2):15-24.
- 18 Rainville J, Hartigan C, Jouve C, Martinez E. The influence of intense exercise-based physical therapy program on back pain anticipated before and induced by physical activities. *The Spine Journal*.2004;4(2):176-83.
- 19 Kofotolis N, Kellis E. Effects of two 4-weeks proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain. *Physical Therapy*.2006;86(7):1001-12.
- 20 Bompa TO. A periodização no treinamento esportivo. São Paulo: Manole;2001.
- 21 Hickson RC, Hidaka K, Foster C. Skeletal muscle fiber type, resistance training, and strength-related performance. *Medicine and Science in Sport and Exercise*.1994;26(5):593-8.
- 22 Babault N, Pousson M, Michaut A, Van Hoecke J. Effect of quadriceps femoris muscle length on neural activation during isometric and concentric contractions. *Journal of Applied Physiology*.2003;94(3):983-90.
- 23 Sekendiz B, Altun Ö, Korkusuz F, Akin S. Effects of Pilates® exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.2007;11(4):318-26.
- 24 Lamari N, Marino LC, Cordeiro JÁ, Pellegrini AM. Flexibilidade anterior do tronco no adolescente após o pico da velocidade de crescimento em estatura. *Acta Ortopédica Brasileira*.2007;15(1):25-9.