

# Efeito do treino de *isostretching* na flexibilidade e na força muscular

## *Effect of isostretching training on flexibility and muscle strength*

Maria Silvia Pardo<sup>1</sup>, Ana Angélica Ribeiro de Lima<sup>2</sup>, Mariene Scaranello Simões<sup>2</sup>, Priscila Santos Albuquerque Goya<sup>3</sup>, Mariana Calil Voos<sup>2</sup>, Fátima Aparecida Caromano<sup>4</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar efeitos do treino de exercícios de *isostretching* na flexibilidade e força muscular. **Método:** Trinta e um indivíduos saudáveis (27 mulheres), de 18 a 28 anos, divididos em 2 grupos: Grupo A, *isostretching*, submeteu-se a programa de exercícios baseados na técnica *isostretching* e Grupo B, padrão, submeteu-se aos mesmos exercícios utilizando princípios técnicos clássicos do alongamento, por 12 semanas, duas vezes por semana, uma hora por sessão. Foram avaliadas no pré e pós-teste, flexibilidade por meio de fotogrametria pesquisando a distância punho-chão e a classificação da postura segundo categorias de encurtamentos musculares descritas por Kendall e, força muscular por meio de dinamometria. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa no teste de flexibilidade nos dois grupos. Análise de significância clínica e melhora pelo Índice de Mudança Confiável (IMC) mostrou ganho na flexibilidade atingindo 14 participantes de ambos os grupos. Análise de contorno do corpo do grupo A apresentou atenuações nas curvaturas da coluna cervical, lombar e torácica e ângulo de flexão de quadril. O grupo B apresentou atenuações na curvatura da coluna cervical e ângulo de flexão de quadril. Em relação à força muscular, o grupo A apresentou diferença estatisticamente significativa em alguns grupos musculares específicos, porém sem significância clínica. **Conclusão:** As duas intervenções afetam a flexibilidade de forma estatisticamente semelhante, porém com impacto diferente nas curvaturas da coluna. O *isostretching* afetou clinicamente a flexibilidade de indivíduos saudáveis, com indícios de que treinamentos mais intensos ou longos possam afetar a força muscular.

**Palavras-chave:** Força Muscular, Exercícios de Alongamento Muscular, Postura, Fisioterapia

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate effects of the isostretching exercise training on flexibility and muscle strength. **Method:** Thirty-one healthy subjects (27 women), aged between 18 and 28 years, divided into two groups: Group A, isostretching, which has undergone a program of exercises based on the isostretching technique, and Group B, standard, which was subjected to the same exercises using the general technical principles of traditional stretching. The training went on for 12 weeks, twice per week, one hour per session. Flexibility was evaluated through photogrammetry in pre- and post-test, evaluating the wrist-floor distance and classifying posture according to the categories of muscle shortening described by Kendall, while muscle strength was assessed using a handgrip dynamometer. **Results:** There was no statistically significant difference between the results for each group in the flexibility test. Analysis of clinical significance and improvement by the Reliable Change Index (RCI) showed an improvement in flexibility affecting 14 subjects from both groups. Analysis of body contour in group A showed attenuation in the curvatures of the cervical, thoracic, and lumbar spine, as well as the hip flexion angle, and group B showed attenuation in the curvature of the cervical spine and hip flexion angle. Group A showed statistically significant differences in some specific muscle groups, but with no clinical significance. **Conclusion:** Both interventions affected flexibility in a statistically similar way, but had a different impact on the curvatures of the spine. Isostretching training clinically changed the flexibility of healthy individuals, with evidence that more intense or longer workouts can affect muscle strength.

**Keywords:** Muscle Strength, Muscle Stretching Exercises, Posture, Physical Therapy Specialty

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Mestre em Fisiopatologia.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Pesquisadora do Laboratório de Fisioterapia e Comportamento do Curso de Fisioterapia LaFi.Com - FMUSP.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta, Instituto de Medicina Física e Reabilitação - Rede Lucy Montoro.

<sup>4</sup> Docente, Chefe do Laboratório de Fisioterapia e Comportamento do Curso de Fisioterapia LaFi.Com - FMUSP.

Endereço para correspondência:  
Universidade de São Paulo Laboratório de  
Fisioterapia e Comportamento  
Fátima Aparecida Caromano  
Rua Cipotânea, 51  
CEP 05360-000  
São Paulo - SP  
E-mail: caromano@usp.br

Recebido em 27 de Abril de 2015.

Aceito em 28 Maio de 2015.

DOI: 10.5935/0104-7795.20150015

## INTRODUÇÃO

As atividades de vida diária exigem das pessoas movimentos dentro de amplitudes articulares adequadas, e para que isso ocorra sem dificuldade ou lesão é necessário ter flexibilidade, que é descrita como o grau em que o comprimento do músculo permite o movimento ao longo das articulações. Associada à flexibilidade, níveis adequados de força estão associados com menor incidência de lesões musculoesqueléticas, ganho de massa óssea, melhor perfil de risco cardiometabólicos e menor riscos de mortalidade. Programas de fortalecimento são variáveis em frequência, duração e intensidade, sendo determinados para cada população específica, assim como, os elaborados visando à saúde osteomioarticular.<sup>1</sup>

Diversas técnicas são utilizadas para ganho de flexibilidade e normalização da força muscular, como por exemplo, reeducação postural global, método Pilates e método *isostretching*.<sup>2</sup>

O *isostretching* é uma técnica que foi desenvolvida por Bernard Redondo em 1974, na França, com proposta de promover alongamento e fortalecimento dos músculos, principalmente os posturais, de forma geral e alinhada, por meio de exercícios coordenados com controle respiratório e da postura corporal, realizado com controle de todos os movimentos envolvidos no exercício físico a partir de comando verbal firme e detalhado do fisioterapeuta. Enquanto o praticante mantém a postura de alongamento, realizando contração isométrica da musculatura vertebral profunda,<sup>3,4</sup> realiza reajustes posturais e das contrações requeridas ao mesmo tempo que controla a respiração. Para os criadores da técnica, o principal objetivo é o fortalecimento e flexibilidade corporal.<sup>2</sup>

## OBJETIVO

Tendo em vista os efeitos da técnica de *isostretching* e os poucos estudos voltados para resultados experimentais, este estudo teve por objetivo estudar os efeitos promovidos pelo treino de flexibilidade e fortalecimento muscular utilizando a técnica de *isostretching*, em indivíduos saudáveis.

## MÉTODOS

Estudo randomizado, controlado e cego. Participaram do estudo 31 indivíduos saudáveis, 27 mulheres e 04 homens, com idade entre 17 a 28 anos. Foram incluídos indivíduos com ausência de queixas clínicas, doenças

musculoesquelética, neurológicas ou cardio-respiratórias. Os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido conforme parecer nº 747/02 aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição.

O estudo foi realizado no Laboratório de Fisioterapia e Comportamento (LaFi.Com) do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Os participantes foram divididos de forma randomizada em dois grupos, a saber, o grupo A com 15 participantes (grupo *isostretching*) e grupo B com 16 indivíduos (grupo controle). Inicialmente, foram coletados dados sobre idade, peso e altura. Antes e após o treinamento ambos os grupos foram submetidos à avaliação da flexibilidade e força muscular.

### Avaliação de flexibilidade

A flexibilidade foi avaliada por meio de fotogrametria em vista lateral direita do teste de flexão anterior do tronco, com os sujeitos posicionados sobre banco de madeira de 40 x 40 cm de largura x 40 cm de altura. A fotogrametria utilizou a medida entre processo estilóide da ulna direita ao maléolo lateral direito, previamente.<sup>5</sup> Foi realizado registro fotográfico em vista lateral direita, ao final da flexão anterior de tronco, com joelhos em extensão e ângulo tibio-társico de 90°. A cabeça e os ombros posicionavam-se relaxados e os dedos das mãos em direção aos pés, estes estavam apoiados em um anteparo de madeira fixo em 90° com a mesa.<sup>6</sup> A distância foi medida diretamente nas fotografias, a partir dos dois pontos de referência anatômicos previamente estabelecidos.

Informações referentes aos encurtamentos musculares da cadeia posterior foram coletadas considerando os critérios de classificação de encurtamentos observáveis estabelecidos por Kendall et al.<sup>7</sup> Segundo o autor, considerou-se *encurtamento normal* (N) = ângulo entre o sacro e a mesa seja aproximadamente 80°, aumento da convexidade posterior, visto uma curvatura homogênea e contínua, capaz de tocar as pontas dos dedos nos artelhos; *encurtamento 1* (Enc 1) = comprimento excessivo dos músculos da coluna, isquiotibiais curtos, comprimento normal dos músculos gastrocnêmio e solear; *encurtamento 2* (Enc 2) - comprimento excessivo dos músculos superiores da coluna, leve encurtamento dos músculos na coluna média e inferior, gastrocnêmio-sóleo e isquiotibiais, incapaz de tocar os artelhos; *encurtamento 3* (Enc 3) - comprimento normal dos músculos da coluna superior e inferior. Isquiotibiais e gastrocnêmio-sóleo curtos; *encurtamento 4*

(Enc 4) - comprimento excessivo dos isquiotibiais permite flexão excessiva da pelve em direção a coxa. Devido ao excessivo comprimento dos músculos posteriores das coxas, o indivíduo neste tipo de encurtamento, consegue ultrapassar os artelhos com os dedos das mãos, mesmo com limitação de flexibilidade da região inferior do tronco. O padrão de flexibilidade/encurtamento 5 é característico dos portadores de encefalopatia crônica não progressiva e portadores de lesão medular e, por isso, foi excluída da avaliação neste estudo. Ao término do experimento, foi realizada a sobreposição dos contornos dos corpos em flexibilidade, para observação das alterações provocadas pelo treinamento, utilizando para este fim o software Corel DRAW 10.

### Avaliação de força muscular

Para estudo do efeito do programa de treinamento na força muscular foi proposta a avaliação com o uso de dinamômetro e empregados os testes de força muscular preconizados por Kendall et al.<sup>8</sup> Foram avaliados os grupos musculares responsáveis pela extensão de punho, extensão de cotovelo, abdução de ombro, protração de ombro, flexão de joelho, extensão de joelho e flexão de quadril. Registrou-se o pico de força quando a resistência máxima é oferecida pelo examinador (*make test*), repetido três vezes, com intervalo de um minuto entre cada medida, sendo selecionada a maior medida. Neste teste, as medidas são geradas em quilograma força.

### Programa de treinamento

Os sujeitos formam submetidos a programa de 24 sessões de uma hora, por um período de 12 semanas. Em cada sessão, foram realizados 14 exercícios com repetição de três vezes cada, partindo de exercícios de fácil execução para alto grau de dificuldade, com intervalo de meio minuto de repouso entre cada exercício.

O grupo A foi submetido ao programa de treinamento embasado na técnica *isostretching*. Os exercícios foram selecionados no livro *Isostretching - A ginástica da coluna*.<sup>9</sup>

O grupo B, controle, foi submetido aos mesmos exercícios, porém sem a aplicação dos princípios da técnica (comando verbal detalhado, controle respiratório com acompanhamento do treinador e posturas com *feedback* detalhados e contínuos).

### Análise estatística

Os dados referentes à flexibilidade e à força muscular foram analisados em duas situações, pré-teste e pós-teste, para o grupo A e

grupo B, e entre os dois grupos. As variáveis de força e flexibilidade entre o pré e o pós-teste foi analisada pelo Teste *t* de *Student*, enquanto que, para a comparação entre grupos, foi utilizado o teste paramétrico de comparação entre duas médias não pareadas com desvio padrão desconhecidos. Foram consideradas significantes as probabilidades associadas aos testes com valores menores ou iguais a 0,05.

Com o objetivo de analisar a variabilidade de resposta do teste de força muscular e flexibilidade dentro da amostra e de verificar a eficácia das intervenções para o paciente, optou-se pela análise de significância clínica. Foram consideradas duas propostas para definir que a intervenção como eficiente: 1- a porcentagem de pacientes que melhoraram 20% ou mais nas medidas de flexibilidade e força muscular; 2- o Índice de Mudança Confiável (*Reliable Change Index*), sugerido por Jacobson & Truax, tanto para as medidas de força muscular quanto de flexibilidade.<sup>10</sup>

Considerou-se variação de força muscular:

Variação de força = (força musc. pós-teste - força musc. pré-teste) X 100 força muscular pré-teste.

Sendo aceito:

Variação = 0, não alteração em relação ao basal (a força pós-teste é igual à força no pré-teste), portanto, ao existe alteração na força.

Variação > 0, porcentagem de aumento em relação ao basal (a força máxima no pós-teste é maior do que a força realizada no pré-teste).

Variação <, porcentagem de diminuição em relação ao basal (a força máxima no pós-teste é menor do que a força realizada no pré-teste), portanto, existe diminuição de força.

## RESULTADOS

### Características dos grupos

A idade média do grupo A foi 19,9 DP 2,43 anos e do grupo B 21,3 DP 2,67 anos. O peso médio do grupo A foi 54,7 DP 7,75 Kg e do grupo B 60,9 DP 10,01 Kg. A altura média do grupo A foi 163,8 DP 5,93 cm e do grupo B 166,4 DP 5,96 cm.

O estudo estatístico comparativo entre o grupo A e B da idade, peso e altura mostrou que não há diferença estatisticamente significativa entre estas variáveis.

### Flexibilidade

Encontrou-se diminuição na distância punho-tornozelo, sendo que, para o grupo A, a média entre pré-teste e pós-teste foi 10,1 DP 3,23 cm, e para o grupo B, 7,6 DP 2,21 cm. O

treinamento promoveu melhora na flexibilidade nos dois grupos, porém sem significância estatística ( $p < 0,05$ ).

O estudo da flexibilidade por meio da análise de significância clínica e a melhora pelo Índice de Mudança Confiável (IMC) evidenciaram que a melhora foi de 93,3%, atingindo um total de quatorze sujeitos de ambos os grupos.

O estudo da classificação da postura durante o teste de flexibilidade, de acordo com o proposto por Kendall et al.<sup>8</sup> constatou-se que no grupo A, somente 4 sujeitos atingiram a normalidade, e no grupo B, 2 indivíduos mudaram a classificação de Enc 2 para Enc 3, aproximando-se da postura adequada, e apenas 1 indivíduo passou de Enc 3 para Enc 2 (Quadro 1).

No grupo A, evidenciou-se a suavização da curvatura da coluna cervical associado com a flexão de quadril em 6 sujeitos e a suavização da coluna cervical com a tóraco-lombar em 6 sujeitos. Visto que, 15 sujeitos apresentaram alteração na coluna cervical. No grupo B, o efeito do treinamento foi a atenuação da curvatura da coluna cervical associada a atenuações do ângulo de flexão de quadril em 12 sujeitos. Observou-se também a coluna cervical como principal alteração (15 sujeitos).

### Força muscular

No Grupo A, encontrou-se uma variação significativa para ambos os lados (dominante e não dominante) dos seguintes grupos musculares: flexores de cotovelo, rotadores anteriores da escápula, flexores de quadril e extensores de joelho. Encontrou-se também para o

lado não dominante uma variação significativa da força dos extensores de punho, extensores de cotovelo, abdução de ombro e flexores de joelho.

No grupo B, encontrou-se uma variação significativa para os seguintes grupos musculares: flexores de cotovelo, abdutores de ombro, flexores de joelho e extensores de joelho, para ambos os lados. Encontrou-se também, variação significativa no lado dominante dos músculos extensores de cotovelo e dos músculos que fazem a protração da escápula.

Quando comparada a evolução da força muscular entre o grupo A e o grupo B, constatou-se que o grupo A difere do grupo B na variação da força muscular nos músculos extensores de punho do lado não dominante, nos músculos flexores de joelho do lado não dominante. Porém, no grupo B, encontra-se um incremento de força muscular nos músculos extensores de joelho do lado dominante e do lado não dominante<sup>11</sup> (Tabela 1).

Para avaliação clínica da variação de força muscular foram realizados dois estudos, um pela melhora do Índice de Confiança Máxima e outro de melhora pela variação maior que 20% (Tabela 2).

A análise do Índice de Melhora Clínica (IMC) mostrou que, embora a análise estatística dos grupos tenha indicado uma melhora no grupo A, o máximo de sujeitos que apresentaram melhora de força muscular de um mesmo grupo é de 7 dos 15, para o grupo de flexores de joelho esquerdo. Também é possível observar que a grande maioria dos sujeitos apresentou-se clinicamente sem alterações, pelo IMC.

Quadro 1. Estudo do contorno do tronco dos participantes dos grupos A e B

Sujeitos	Grupo A	Grupo B
1	↓ lombar, ↓ cervical; ↑ flexão de quadril	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
2	↓ lombar, ↓ cervical; ↑ flexão de quadril	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
3	↓ tóraco-lombar, ↓ cervical	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
4	↓ cervical	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
5	↓ tóraco-lombar, ↓ cervical	↓ flexão de quadril
6	↓ tóraco-lombar	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
7	↓ lombar, ↓ torácica, ↓ cervical; ↓ flexão de quadril	↓ torácica alta, ↓ cervical; ↓ flexão de quadril
8	↓ tóraco-lombar, ↓ cervical	↓ cervical
9	↓ cervical; ↓ flexão de quadril	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
10	↓ tóraco-lombar, ↓ cervical	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
11	↓ lombar, ↓ torácica, ↓ cervical	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
12	↓ lombar, ↓ cervical	↓ cervical
13	↓ lombar, ↓ cervical; ↓ flexão de quadril	↓ cervical
14	↓ tóraco-lombar, ↓ cervical; ↓ flexão de quadril	↓ cervical; ↓ flexão de quadril
15	↓ tóraco-lombar, ↓ cervical; ↓ flexão de quadril	↓ cervical, ↓ lombar; ↓ flexão de quadril
16		↓ cervical; ↓ flexão de quadril

**Tabela 1.** Média (M) e desvio padrão (DP) da variação da força muscular entre pré e pós-teste nos grupos A e B (%)

Variável		Grupo A M (DP)	Grupo B M (DP)	P
<b>Membro Superior</b>				
Extensão punho	D	8,3 (11,54)	2,9 (23,3)	0,105
	ND	11,1 (18,92)	5,8 (13,27)	0,007
Flexão cotovelo	D	19,9 (25,12)	19,2 (28,5)	0,939
	ND	19,6 (25,96)	17 (16,4)	0,744
Extensão cotovelo	D	6,2 (21,75)	16,4 (22,52)	0,213
	ND	11,8 (20,89)	8,1 (25,02)	0,556
Abdução ombro	D	13 (21,55)	12,5 (23,68)	0,95
	ND	15,6 (29,87)	15,5 (32,31)	0,992
Protração de escápula	D	20,1 (25,41)	12,1 (17,23)	0,307
	ND	20,6 (32,8)	4,3 (19,45)	0,1
<b>Membro inferior</b>				
Flexão quadril	D	10,3 (14,54)	0 (10,81)	0,033
	ND	10,9 (16,85)	2,1 (16,05)	0,146
Flexão joelho	D	14,6 (19,51)	11,6 (24,14)	0,709
	ND	24,4 (21,1)	7,9 (15,18)	0,018
Extensão joelho	D	11,2 (21,55)	25,2 (14,73)	0,031
	ND	11,5 (13,82)	30,7 (24,27)	0,012

D: membro dominante; ND: membro não dominante

**Table 2.** Clinical Significance – improvements greater than 20% and improvement in the Reliable Change Index (RCI) – Comparison between groups A and B

Variável		Improvement greater than 20% (%)		Improvement in RCI (%)	
		Group A	Group B	Group A	Group B
<b>Upper Limb</b>					
Wrist extension	D	20 (3)	12.5 (2)	13.3 (2)	6.3 (1)
	ND	33.3 (5)	6.3 (1)	20 (3)	6.3 (1)
Elbow flexion	D	46.7 (7)	18.8 (3)	46.7 (7)	25 (4)
	ND	40 (6)	26 (4)	53.3 (8)	18.8 (3)
Elbow extension	D	13.3 (2)	6.3 (1)	20 (3)	18.8 (3)
	ND	40 (5)	25 (4)	46.7 (7)	6.3 (1)
Elbow extension	D	6.7 (1)	31.3 (5)	40 (6)	18.8 (3)
	ND	20 (3)	37.5 (6)	33.3 (5)	0 (0)
Scapular protraction	D	40 (6)	31.3 (5)	25.7 (4)	12.5 (2)
	ND	40 (6)	25 (4)	20 (3)	6.3 (1)
<b>Lower Limb</b>					
Hip flexion	D	20 (3)	0 (0)	20 (3)	6.3 (1)
	ND	13.3 (2)	12.5 (2)	13.3 (2)	0 (0)
Knee flexion	D	26.7 (4)	25 (4)	13.3 (2)	12.5 (2)
	ND	33.3 (5)	25 (4)	46.7 (7)	18.8 (3)
Knee extension	D	13.3 (2)	68.5 (11)	13.3 (2)	81.3 (13)
	ND	20 (3)	50 (8)	33.3 (5)	50 (8)

No grupo B, observa-se uma melhora centralizada nos extensores de joelho do lado dominante, para 13 dos 16 sujeitos e nos extensores de joelho esquerdo, melhora para 8 sujeitos. Da mesma forma que no grupo A, foi possível

verificar que a grande maioria não apresenta aumento ou diminuição de força muscular, isto é, sem alterações entre pré e pós-teste.

A análise de melhora pela variação maior que 20% reforça os achados de IMC quando

se compara o grupo A com o grupo B. Não houve correlação entre a variação da distância punho-tornozelo (flexibilidade) e a variação de força muscular por meio da medida de associação linear.

## DISCUSSÃO

O *Isostretching* promoveu alterações na flexibilidade e força muscular de indivíduos saudáveis, após 12 semanas de treinamento. Outros estudos, corroboram com os resultados positivos obtidos, como Macedo et al.<sup>12</sup> que relatou o aumento da resistência muscular de abdominais, glúteo máximo e extensores de tronco de pacientes com lombalgia; Monte-Raso et al.<sup>13</sup> descreveram que a técnica foi eficaz no alinhamento da coluna vertebral torácica e melhora da flexibilidade em apenas um grupo; Wilhelms et al.<sup>14</sup> e Hespanhol et al.<sup>3</sup> também obtiveram o aumento da flexibilidade.

No presente estudo, em ambos os grupos, foram observados ganhos no teste distância punho-chão adaptado para sentado, porém sem significância estatística, sendo necessário um maior número de indivíduos para confirmar tal achado. No entanto, na análise de significância clínica e a melhora pelo IMC evidenciaram melhora na maioria da população estudada. A significância clínica é uma medida que indica a extensão em que as condições de tratamento produziram melhoras clinicamente significativas na população atendida.

Somente no grupo A, cujos exercícios foram baseados nos princípios da técnica do *isostretching*, alguns sujeitos atingiram a normalidade das curvaturas vertebrais, segundo a classificação de Kendall. Os resultados obtidos podem ser justificados devido ao fato, da técnica *isostretching* ter como base a manutenção de posturas de alongamento durante uma expiração prolongada e assim promover alterações nas propriedades viscoelástica do músculo. Redondo,<sup>9</sup> Toscano & Egypto,<sup>15</sup> afirmam que o trabalho estático direcionado provoca maior alongamento do tecido conjuntivo profundo, melhorando a capacidade do músculo de se contrair e relaxar.

O estudo de contorno do corpo apresentou em ambos os grupos a diminuição de pelo menos uma curvatura ou atenuações associadas. Esta diferença pode ser justificada pelo fato dos indivíduos serem submetidos a uma situação de maior exigência ou recrutamento muscular com maior número de grupos musculares, sendo alongados com maior eficiência e contribuindo para o ganho de amplitude articular. Monte-Raso et al.<sup>13</sup> justificaram que

o ganho de flexibilidade da cadeia posterior talvez ocorra porque as posturas da técnica enfatizam o alongamento simétrico da cadeia muscular posterior e não alongam os segmentos assimetricamente.

No entanto, os indivíduos que foram submetidos ao treinamento com os princípios do *isostretching* apresentaram maiores diferenças nos segmentos da coluna cervical, coluna tóraco-lombar e flexão de quadril. Borghi et al.<sup>16</sup> relata que os benefícios do *Isostretching* são mais amplos como aumento da expansibilidade torácica, e redução da angulação da escoliose e da lordose lombar.

O teste de flexibilidade, considerando somente a distância entre o dedo e o chão durante a flexão de tronco, é um teste rápido e fácil aplicação na prática clínica, sendo um instrumento usual para a maioria dos fisioterapeutas,<sup>16</sup> porém faltam elementos esclarecedores do processo de modificação da flexibilidade, que somente serão obtidos a partir da análise postural durante a execução do teste. Monte-Raso et al.<sup>13</sup> e Borghi et al.<sup>16</sup> utilizam análise fotográfica e a avaliação das curvaturas para observações posturais pós-intervenção porém, a análise da postura durante o teste, como foi proposto no presente estudo enriquece o teste dedo-chão com informações específicas referentes ao processo de modificação da flexibilidade.

A análise da significância clínica para os teste de força muscular demonstrou pequena eficácia do *isostretching* no ganho de força muscular. No grupo A apenas ocorreram aumento de força para flexores de joelho do lado esquerdo. No grupo B, grupo controle, aumento da força muscular dos extensores de joelho do lado dominante e nos extensores de joelho esquerdo.

O ganho de força muscular não ocorre em situação de treinamento de alongamento sem resistência,<sup>17</sup> porém Macedo et al.<sup>12</sup> relatou o aumento da resistência muscular de abdominais, glúteo máximo e extensores de tronco de pacientes com lombalgia. Os testes utilizados por Macedo et al.<sup>12</sup> para avaliação da força muscular foram o Teste de Repetição Máxima, onde eram avaliados movimentos específicos por meio de repe-

tições e só eram consideradas quando realizadas por completo. No presente estudo, o teste de avaliação de força foi realizado com o uso de um dinamômetro que é um instrumento padrão ouro para avaliação de força muscular e não foram encontrados resultados significativos. Outra hipótese seria que o *isostretching* apenas é eficaz para tratamento de pacientes com alterações musculoesqueléticas, como indivíduos com lombalgia. Sendo assim, são necessários mais estudos para confirmar que o *isostretching* não é eficaz para o ganho de força muscular em indivíduos saudáveis.

## CONCLUSÃO

O estudo da postura durante o teste de flexibilidade por meio do contorno do corpo permitiu demonstrar que técnicas diferentes afetam a flexibilidade de forma estatisticamente semelhante, porém afetam regiões diferentes do corpo. A necessidade de avaliações sistematizadas durante a avaliação de flexibilidade e força muscular pode gerar informações que fundamentem a decisão clínica do fisioterapeuta a respeito da técnica mais adequada a ser utilizada para cada situação terapêutica.

O *isostretching* mostrou-se eficaz na melhora da flexibilidade de indivíduos saudáveis, porém quanto à força muscular não foi clinicamente significativo. Novos estudos são necessários, com maior número de indivíduos saudáveis, para confirmar a eficácia da técnica.

## REFERÊNCIAS

- Micheo W, Baerga L, Miranda G. Basic principles regarding strength, flexibility, and stability exercises. *PMR*. 2012;4(11):805-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.09.583>
- Hespanhol Junior LC, Giroto N, Lopes AD, Oliveira KTF, Oliveira TGV, Carvalho ACA. Efeito do método *Isostretching* na flexibilidade e nível de atividade física em indivíduos sedentários saudáveis. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2011;19(1):26-31.
- Moraes SMS, Mateus ECL. O método *isostretching* no tratamento da hiper cifose torácica. *Fisioter Bras*. 2005;6(4):311-3.
- Durante H, Vasconcelos ECLM. Comparação do método *Isostretching* e cinesioterapia convencional no tratamento da lombalgia. *Semina Ciênc Biol Saude*.2009;30(1):83-90. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0367.2009v30n1p83>
- Caromano FA, Ostermayer E, Taniguchi C, Nonaka L, Farias MR. Flexibility and posture in elders using analyse photographic method. In: I Congresso Pan-Americano de Gerontologia; 1995; São Paulo. Abstract. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia; 1995. p. 22.
- Watson AW. Procedure for the production of high quality photographs suitable for the recording and evaluation of posture. *Rev Fisioter Univ São Paulo*. 1998;5(1):20-6.
- Kendall FP, McCreary EK, Provan PG. Músculos: provas e funções. 4 ed. São Paulo: Manole; 1995.
- Kendall FP, McCreary KE, Provan PG, Rodgers MM, Romani WA. Músculos: provas e funções com postura e dor. 5 ed. Barueri: Manole; 2007.
- Redondo B. *Isostretching*: a ginástica da coluna. Piracicaba: Skin Direct Store; 2001.
- Jacobson NS, Truax P. Clinical significance: a statistical approach to defining meaningful change in psychotherapy research. *J Consult Clin Psychol*. 1991;59(1):12-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/0022-006X.59.1.12>
- Aaron DH, Jansen CW. Development of the Functional Dexterity Test (FDT): construction, validity, reliability, and normative data. *J Hand Ther*. 2003;16(1):12-21. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(03\)80019-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(03)80019-4)
- Macedo CSG, Debiagi PC, Andrade FM. Efeito do *isostretching* na resistência muscular de abdominais, glúteo máximo e extensores de tronco, incapacidade e dor em pacientes com lombalgia. *Fisioter Mov*. 2010;23(1):113-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502010000100011>
- Monte-Raso VV, Ferreira PA, Carvalho MS, Rodrigues JG, Martins CC, Lunes DH. Efeito da técnica *isostretching* no equilíbrio postural. *Fisioter Pesq*. 2009;16(2):137-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502009000200008>
- Wilhelms F, Moreira NB, Barbosa PM, Vasconcelos PRO, Nakayama GK, Bertolini GR. Análise da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior mediante a aplicação de um protocolo específico de *Isostretching*. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR*. 2010;14(1):63-71.
- Toscano JJO, Egypto EP. A influência do sedentarismo na prevalência de lombalgia. *Rev Bras Med Esporte*. 2001;(7)4:132-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922001000400004>
- Borghi AS, Antonini GM, Facci LM. *Isostretching* no tratamento da escoliose: série de casos. *Rev Saúde Pesq*. 2008;1(2):167-71.
- Durigon OFS. Alongamento muscular parte II: a interação mecânica. *Rev Fisioter Univ São Paulo*. 1995;2(2):72-8.