

ANÁLISE DA FLEXIBILIDADE DOS MÚSCULOS DA CADEIA POSTERIOR MEDIANTE A APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO ESPECÍFICO DE ISOSTRETCHING

Francieli Wilhelms¹
Natália Boneti Moreira¹
Patrícia Mantovani Barbosa¹
Paula Renata Olegini Vasconcellos¹
Gustavo Kiyosen Nakayama²
Gladson Ricardo Flor Bertolini²

WILHELMS, F.; MOREIRA, N. B.; BARBOSA, P. M.; VASCONCELLOS, P. R. O.; NAKAYAMA, G. K.; BERTOLINI, G. R. Análise da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior mediante a aplicação de um protocolo específico de Isostretching. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 63-71, jan./abr. 2010.

RESUMO: A palavra flexibilidade significa curvar-se, logo, refere-se à extensibilidade dos tecidos periarticulares para permitir o movimento normal fisiológico. A flexibilidade tem importância qualitativa no desempenho desportivo e lúdico do ser humano. As principais técnicas de desenvolvimento da flexibilidade são o alongamento ativo, alongamento passivo, e facilitação neuromuscular proprioceptiva. A fisioterapia uma das áreas que abordam o treino dessas habilidades físicas, e dispõe dos mais diferentes recursos dentro da cinesioterapia e técnicas terapêuticas para esse fim. Nesse contexto, o Isostretching, caracteriza-se como uma das estratégias passíveis de adoção, considerado tanto como uma modalidade de atividade física, com finalidades terapêuticas como uma terapia complementar para o tratamento dos desequilíbrios posturais, tido como um método postural global que objetiva fortalecer e melhorar a flexibilidade da musculatura. Desse modo, o objetivo desse estudo foi analisar a resposta de flexibilidade dos músculos constituintes da cadeia muscular posterior de maneira global. Para isso, antes da aplicação do protocolo de isostretching, imediatamente após as intervenções (2 semanas) e posteriormente (2 semanas após o término da aplicação), foi realizado um estudo analítico, intervencional, do tipo ensaio clínico não aleatorizado, utilizando uma amostra por conveniência. A avaliação de flexibilidade foi efetuada por meio do Banco de Wells e Teste global dos músculos da cadeia posterior. Os resultados encontrados no presente estudo sugerem que o programa de Isostretching atua na melhora da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior, resultados estes referidos nas duas maneiras de testagem. Conclui-se ao fim desse estudo que o Isostretching promoveu aumento da flexibilidade da cadeia posterior, imediatamente após a intervenção, e manteve-se após duas semanas da intervenção apesar de sofrer perdas, essas não atingiram o nível das avaliações iniciais pré-tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Modalidade de fisioterapia; Exercícios de alongamento muscular; Flexibilidade.

ANALYSIS OF FLEXIBILITY OF THE POSTERIOR CHAIN MUSCLES BY IMPLEMENTING A SPECIFIC ISOSTRETCHING PROTOCOL

ABSTRACT: The word flexibility means bow, refers to tissues periarticular extensibility to allow the physiologic normal movement. Flexibility has a qualitative importance in playful and sport performance of human being. The main flexibility technical of development are active stretching, passive stretching, and neuromuscular proprioceptive facilitation. Physiotherapy is one of the areas that address the training of physical skills and has the most different resources within kinesiotherapy and therapeutic techniques for this purpose. Isostretching is a resource which is considered as a form of physical activity for therapeutic as a supplementary therapy for treating postural instability, seen as a global posture method that aims to strengthen and improve muscles flexibility. The aim of this study was to analyze the flexibility response of constituents of the posterior muscular chain in a global way. For this, before the application of isostretching protocol, immediately after intervention (2 weeks) and later (2 weeks after the application) it was done an analytical study, interventional, clinical trial of non-randomized, using a sample of convenience. The assessment of flexibility was accomplished through Bank of Wells and global test of posterior chain muscles. The answers of this study suggest that the Isostretching program operates improving flexibility of the posterior chain muscles, results that are reported in both ways of testing. It is concluded at the end of this study that Isostretching increase the flexibility of the posterior chain immediately after the intervention, and remained after two weeks of intervention despite suffering losses, they have not achieved from the initial pre-treatment.

KEYWORDS: Physiotherapy; Muscle stretching exercises; Pliability.

Introdução

A palavra flexibilidade é derivada do latim “*flectere*” ou “*flexibilis*” significa curvar-se. Essa habilidade refere-se a extensibilidade dos tecidos periarticulares permitindo o movimento normal fisiológico, logo é resultado puro e simples do alongamento (ALTER, 1999). Está relacionada a fatores como mobilidade, elasticidade, plasticidade e maleabilidade,

resultantes de componentes corporais básicos: ossos, músculos, tendões, ligamentos e cápsulas articulares (SOUZA et al., 2006). Para aumentar a amplitude de movimento (ADM) de certa articulação, o alongamento além de promover a extensibilidade dos tecidos, deve reduzir a tensão muscular, aumentar a coordenação dos segmentos corporais e a força do grupo muscular agonista (BERTOLLA et al., 2007).

Flexibilidade tem importância qualitativa no

¹Acadêmica do 5º do curso de Fisioterapia da UNIOESTE- Campus Cascavel- PR.

²Professor do curso de Fisioterapia da UNIOESTE- Campus Cascavel- PR.

Endereço para correspondência:

Colegiado de Fisioterapia. Rua Universitária, 2069. Jd. Universitário, Cascavel – PR. CEP: 84819-110. Caixa Postal: 711. franwilhelms@hotmail.com

desempenho desportivo e lúdico do ser humano, pois é a capacidade de mover uma articulação por intermédio de uma ADM, sem estresse excessivo para a unidade, e também uma qualidade física frequente no cotidiano de diversas atividades, sendo por isso importante dispor de uma boa aptidão, que varia de acordo com a atividade exercida e características individuais. Relaciona-se diretamente com as exigências do aparelho locomotor e a estrutura dos seus componentes durante o exercício. Níveis elevados de flexibilidade podem desproteger as articulações, causando lesões como a luxação (CAMPOS, CORAUCCI, 2004; FARINATTI, 2000, VASCONCELOS; RIBEIRO; MACÊDO, 2008).

A melhoria da flexibilidade tem relação linear com o aumento de força dos músculos devido à relação força-comprimento, ou seja, com o aumento desta habilidade, os exercícios podem ser executados com maior amplitude, força, facilidade e rapidez, de maneira mais fluente e eficaz (BERTOLLA et. al., 2007; CAMPOS, CORAUCCI, 2004).

Vários fatores interferem na flexibilidade, alguns internos como genética, gênero, idade, volume muscular, e adiposo; como também fatores externos que incluem treinamento, temperatura e ambiente. Entre esses, há destaque para o gênero, pois as mulheres são geralmente mais flexíveis que os homens. Estudos relatam que a maior quantidade do hormônio estrógeno no gênero feminino, causa menor desenvolvimento da massa muscular e concentra mais água e polissacarídeos do que no gênero masculino, diminuindo o atrito entre as fibras musculares, sendo a responsável pela maior flexibilidade (ACHOUR, 2004; BERTOLLA et al., 2007; MILAZZOTTO, CORAZZINA, LIEBANO, 2009).

Milazzotto, Corazzina e Liebano (2009) verificaram em seu estudo que, aplicações de alongamentos de 30 segundos e 3 minutos dos isquiotibiais em mulheres sedentárias, repercutiu em aumento da flexibilidade após 6 semanas da aplicação, perdurando por 5 meses após os alongamentos. Esses autores utilizaram um grupo de mulheres por haver menor variabilidade nos resultados observados.

Baseando-se na relação da flexibilidade e ADM articular, testes clínicos são utilizados para avaliar a normalidade ou limitação da amplitude. Esses testes são caracterizados por movimentos que aumentam a distância entre origem e inserção muscular. Entre eles pode ser citado o teste sentar e alcançar (banco de Wells), goniômetro, inclinômetro digital, teste global dos músculos da cadeia posterior (teste de dedos ao chão), elevação dos membros inferiores em extensão por meio da fotogrametria (avaliação através de fotos), entre outros (CHAGAS, BHERING, 2004; CARREGARO, SILVA, GIL COURY,

2007).

As principais técnicas de desenvolvimento da flexibilidade são o alongamento ativo, o alongamento passivo e a facilitação neuromuscular proprioceptiva, podendo associar às mesmas a contrações excêntricas, concêntricas ou isométricas durante a estimulação dos músculos agonistas e antagonistas (BAGRICHEVSKY, 2002). Dessa forma, a fisioterapia dispõe de diversos recursos dentro da cinesioterapia, e técnicas terapêuticas para aplicação dos mesmos, como exemplo: o Pilates, a Reeducação Postural Global (RPG) e o Isostretching, que objetivam a manutenção ou aumento da flexibilidade muscular, por meio do alongamento global das cadeias musculares, partindo do pressuposto de que um músculo encurtado cria compensações em músculos próximos ou distantes (ROSÁRIO et. al., 2007).

O Isostretching é uma modalidade de atividade física com finalidades terapêuticas e é considerada terapia complementar para o tratamento dos desequilíbrios posturais (CARVALHO.; ASSINI, 2008). É uma técnica de ginástica postural, já que a maior parte dos exercícios exige uma posição vertebral correta na duração de uma expiração longa; global, pois trabalha-se todo o corpo durante os exercícios, relaxando e fortalecendo os músculos; e ereta pela solicitação do auto-crescimento da coluna vertebral recrutando a musculatura paravertebral profunda (REDONDO, 2001).

O método promove ainda consciência corporal, aprimoramento do controle neuromuscular, flexibilização muscular, mobilidade articular, tonicidade, força, e especialmente, o controle respiratório (CARVALHO.; ASSINI, 2008).

Embora o Isostretching seja habitualmente utilizado no meio clínico, são poucos e limitados os estudos que justificam seu uso, gerando dúvida na eficácia da aplicação de um programa de isostretching sobre a flexibilidade dos músculos da cadeia posterior (músculo trapézio superior, elevador da escápula, suboccipitais, eretores da espinha, glúteo máximo, isquiotibiais, tríceps sural e musculatura intrínseca dos pés) (CUNHA et al., 2008).

O objetivo desse estudo foi analisar a resposta da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior de maneira global, antes da aplicação do protocolo de isostretching, imediatamente após as intervenções (2 semanas) e posteriormente (2 semanas após o término da aplicação).

Materiais e Métodos

Caracterização do estudo

Foi realizado um estudo analítico, interven-

cional, do tipo ensaio clínico não aleatorizado, utilizando uma amostra por conveniência, no Laboratório de Estudo de Lesões e de Recursos Terapêuticos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel.

A amostra foi composta por 11 pessoas, e apresentou as seguintes características: gênero feminino, idade de $20 \pm 1,21$ anos, peso corporal médio de $60 \pm 5,72$ kg, estatura média de $1,71 \pm 0,02$ cm, sedentárias, que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da Unioeste em 21/07/2009, sob número 248/2009-CEP.

Os critérios de inclusão na amostra compreenderam: voluntárias jovens, saudáveis, sedentárias, sem alterações ortopédicas e cardiovasculares que limitassem a realização dos exercícios propostos ou oferecessem risco a elas. Foram excluídas da amostra as voluntárias que apresentaram uma falta durante o período de intervenção e/ou avaliações, que modificaram o padrão de atividade física e que apresentaram o índice de massa corporal acima de 30kg/m^2 .

Considerando o acima exposto, a amostra final foi constituída de 6 pessoas, sendo enquadrados nos critérios de exclusão 5 pessoas, todas por falta em uma das avaliações.

Avaliação da flexibilidade e extensibilidade

Utilizou-se como método de avaliação global a flexibilidade de alguns músculos da cadeia posterior. Estes foram escolhidos devido à grande incidência de encurtamento em decorrência do sedentarismo, principalmente da musculatura isquiotibial (PINFILDI; PRADO; LIEBANO, 2004). As avaliações realizadas compreenderam:

Banco de Wells

As participantes foram orientadas a ficar descalças, sentarem-se de frente para a base da caixa, com os membros inferiores estendidos e em adução. Com uma das mãos sobre a outra e levando os membros superiores na horizontal, inclinaram o corpo para frente e alcançaram com as pontas dos dedos das mãos tão longe quanto possível. Sobre a régua graduada, sem flexionar os joelhos e sem utilizar movimentos de balanço (insistências). Cada voluntária realizou duas tentativas. O avaliador permaneceu ao lado da avaliada, mantendo-lhe os joelhos em extensão (Figura 1). A descrição do resultado foi medida a partir da posição mais longínqua alcançada com o escalímetro. Registrou-se o melhor resultado entre as duas execuções com anotação em uma casa decimal (GAYA; SILVA, 2009; ARAÚJO et al., 2002).



Figura 1: Avaliação da flexibilidade pelo Banco de Wells

Polachini et al. (2005) demonstram por meio de seu estudo não haver diferenças entre a avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais, quando realizada pelos testes de elevação da perna estendida, medida do ângulo poplíteo e teste de alcance máximo (sentar e alcançar). A confiabilidade dos exames é a mesma, de forma que qualquer um deles possa ser realizado.

Teste global dos músculos da cadeia posterior

Segundo Marques (2000), o indivíduo, com os músculos da cadeia posterior com pouca retração, ao ficar na posição de flexão anterior do tronco com os joelhos estendidos, apresentará ângulo coxofemoral fechado, ou seja, aproximadamente de 90 graus, ficando a coluna quase na horizontal (paralela ao chão). Ao contrário, um sujeito com os músculos posteriores muito encurtados mostrará dificuldade em manter essa angulação próxima de 90 graus, e seus músculos serão mais curtos no tronco com a tendência de verticalização (tronco oblíquo em relação ao chão).

Essa é uma modalidade de avaliação da flexibilidade, sem validação científica, porém é útil na prática clínica.

Neste teste, para encurtamento dos músculos da cadeia posterior, as participantes realizaram uma flexão total do tronco em ortostatismo, com os joelhos estendidos, e com supervisão do avaliador, evitando compensações de tronco. Foi verificado o ângulo coxofemoral por meio da goniometria, estando o braço fixo no fêmur, o eixo na articulação coxo-femoral e braço móvel acompanhando o movimento do tronco (Figura 2).

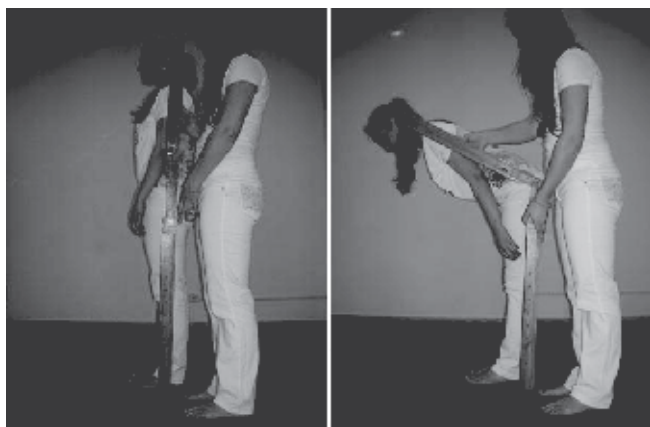


Figura 2: Teste global dos músculos da cadeia posterior

As avaliações deram-se nos seguintes momentos:

Ambas as avaliações descritas (banco de Wells e teste global da cadeia posterior) foram realizadas em quatro etapas: T(0): duas semanas antes do início da intervenção. T(1): pré-intervenção, realizada no mesmo dia do início do tratamento. T(2): pós-intervenção realizada no último dia do tratamento e T(3): duas semanas após o término da intervenção.

A intervenção compreendeu um programa de exercícios baseados no princípio do Isostretching. O tratamento consistiu em 4 atendimentos, duas vezes por semana com duração de 40 minutos, foram utilizados tatames e bastões.

As posturas basearam-se no vídeo de Bernard e Rose Redondo- Iso- Stretching Gymnastique du maintien corporel (Redber Production).

Posturas (Figura 3)

1. Participante deitada em decúbito dorsal, mãos para cima, com um quadril estendido a 90° e o outro flexionado sobre o peito. Depois, esticar a perna levando o calcanhar para o alto. Ambos os membros devem estar com os pés em dorsiflexão.
*Progressão I: elevar as duas pernas e esticá-las. Caso não seja possível, manter uma leve flexão.
*Progressão II: com as pernas elevadas, abrir os pés, encostando os calcanhars (pés-de-palhaço). Braços em posição de castiçal.
2. Participante deitada em decúbito dorsal, pernas cruzadas e elevadas a 90° e braços cruzados acima da cabeça.
3. Deitado em decúbito dorsal com os braços estendidos para cima (aduzidos em supinação), o paciente deverá fazer ponte, levantando o quadril do chão e contrair os glúteos, visando evitar a lordose

lombar. Paciente deve posteriormente, esticar uma perna e elevá-la no mesmo prolongamento com dorsiflexão, deixando a outra fletida em contato com o chão. Os braços devem estar bem posicionados.

4. Participante sentada com uma perna estendida realizando uma dorsiflexão e a outra flexionada com o pé apoiado no chão, levar os braços para cima, segurando um bastão. Promove o auto-crescimento e estiramento da coluna.
5. Sentado com as pernas unidas e estendidas com dorsiflexão em ambos os pés, braços abertos (abdução) com as palmas das mãos para fora, realizando uma extensão de punho, o paciente deve contrair os glúteos e manter essa contração durante toda a expiração.
6. Sentado, com as pernas estendidas e juntas e com dorsiflexão, o paciente deve levar o tronco para frente com as mãos cruzadas na nuca, mantendo a coluna reta.
7. Sentado em “posição de índio”, o paciente deve levar o tronco e os braços para frente, acompanhando o prolongamento do corpo (bastão na mão).
8. Participante sentada, com uma perna estendida, com o bastão encaixado no braço na altura das escápulas.
9. Sentado, com as pernas levemente fletidas e abduzidas, o paciente deve levar o bastão até a planta do pé, mantendo a coluna reta aumentando a dorsiflexão quando se puxa o bastão e estendendo os joelhos simultaneamente.
10. Sentado, com as pernas estendidas e levemente abertas, realizando a maior dorsiflexão possível, o paciente deve elevar os braços segurando o bastão (compensando assim o centro de gravidade) sem mexer a coluna.
11. Em pé, com as pernas estendidas, o paciente deverá descer o tronco e encostar as pontas dos dedos no chão com os polegares para dentro.
12. Com os pés em paralelo (para maior equilíbrio), colocar o tronco paralelo ao chão, flexionando o joelho e levantar os braços até a altura da coluna (com o bastão namão).

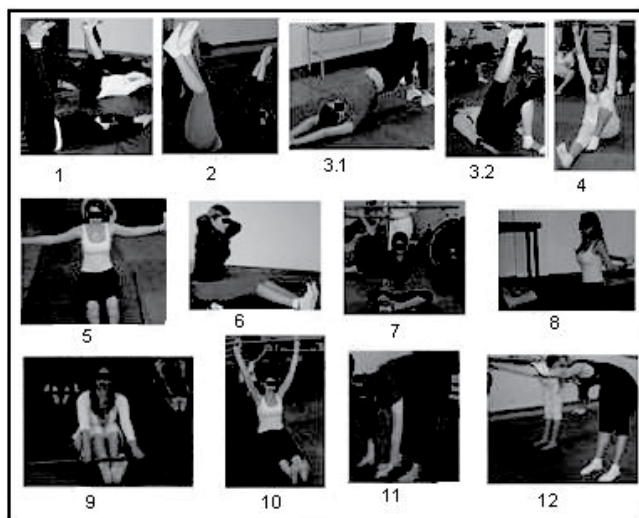


Figura 3: Demonstração das posturas de Isostretching

Essas posições foram executadas em um padrão progressivo, evoluindo de deitado para sentado e posteriormente em pé. Cada exercício foi repetido seis vezes, sendo incentivada a manutenção da expiração forçada e prolongada por 6 a 10s, durante a execução das posturas, e o auto-crescimento. Foi priorizado o alinhamento da coluna em função dos membros, quando as observadas relatavam dificuldade de manter a postura (REDONDO, 2001).

Análise Estatística

Os dados foram apresentados por estatística descritiva (média e desvio padrão) e avaliados quanto a sua normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Sendo a distribuição normal, utilizou-se o teste ANOVA com medidas repetidas para avaliação dos diferentes momentos. O nível de significância aceito foi de 5%.

Resultados

Banco de Wells

Os resultados quanto às médias e desvio padrão nos diferentes momentos estão descritas na (Tabela 1). Lembrando que T(0)= compreendeu a avaliação duas semanas antes do início da intervenção, T(1) = pré-intervenção, realizada no mesmo dia do início do tratamento, T(2) = pós-intervenção realizada no último dia do tratamento e T(3) = duas semanas após o término da intervenção.

Tabela 1: T0: no momento da avaliação, duas semanas antes do início da intervenção; T1: pré-intervenção, realizada no mesmo dia do início do tratamento; T2: pós-intervenção realizada no último dia do tratamento; T3: duas semanas após o término da intervenção.

Momento de medição	Média e (Desvio Padrão)
T0	21,50 (\pm 4,81)
T1	20,75 (\pm 4,96)
T2	32,08 (\pm 4,52)
T3	27,50 (\pm 4,41)

Avaliando T(0) e T(1) não houve diferença significativa entre os resultados ($p > 0,05$). Quando comparado T(0) em relação a T(2); T(0) à T(3); T(1) comparado à T(2); T(1) à T(3), houve aumento significativo na medida referida pelo teste ($p < 0,05$). Entre T(2) e T(3), houve redução da medida, porém não atingiu os níveis basais pré-tratamento (Tabela 1 e Figura 4).

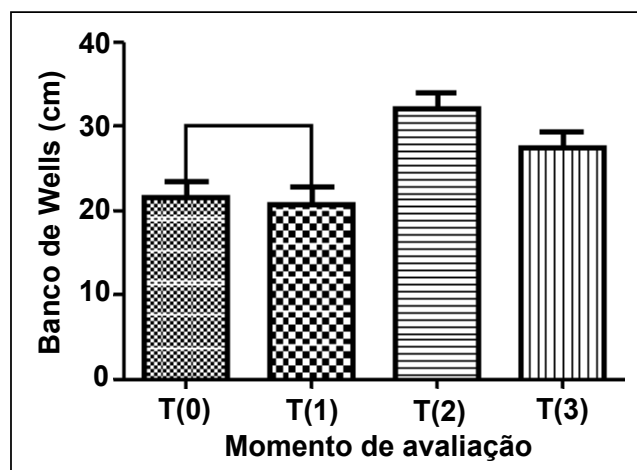


Figura 4: Comparações, intra e intergrupos, de acordo com centímetros obtidos no Banco de Wells. Resultados destacados no gráfico, não significativos.

Teste global dos músculos da cadeia posterior

Analisando, encontraram-se os seguintes resultados: T(0): $66,50^{\circ} \pm 11,47^{\circ}$, T(1): $75^{\circ} \pm 14,52^{\circ}$, T(2): $90,67^{\circ} \pm 15,47^{\circ}$, T(3): $83^{\circ} \pm 8,37^{\circ}$. Quando comparado T(0) e T(1), T(1) e T(3) não houve diferença significativa entre os resultados ($p > 0,05$), entretanto T(0) e T(2); T(0) e T(3); T(1) e T(2) as diferenças foram significativas ($p < 0,05$). Entre T(2) e T(3), houve redução da medida em graus, porém não atingiu os níveis basais pré-tratamento (Figura 5).

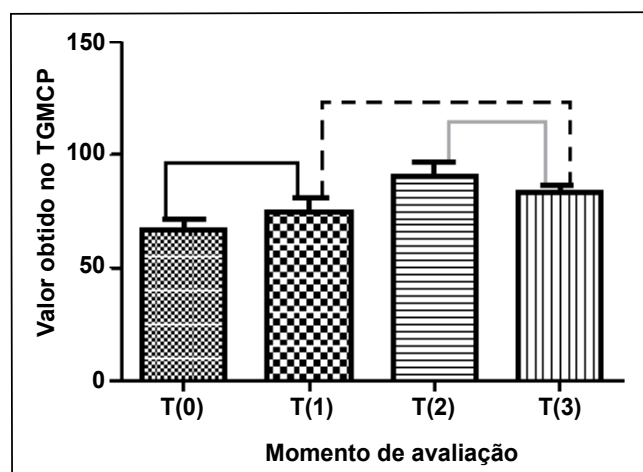


Figura 5: Comparações, intra e intergrupos, de acordo com os graus obtidos no Teste global da cadeia posterior. Resultados destacados, não significativos. acima não foram significativos.

Discussão

Os resultados encontrados no presente estudo sugerem que o programa de Isostretching atua na melhora da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior, resultados estes referidos nas duas maneiras de testagem. O Banco de Wells demonstrou aumento significativo da distância atingida pelas observadas, comparando o momento pré-intervenção, T(0) e T(1), em relação aos dois momentos pós-tratamento, T(2) e T(3), indicando que a técnica ampliou a flexibilidade global, o que pode estar relacionada ao aumento da extensibilidade dos músculos da cadeia posterior. Analisando o benefício no seguimento, observou-se uma redução da média mensurada pelo teste, indicando uma perda de alongamento no período pós-tratamento, porém é importante ressaltar que esta redução não atingiu os níveis basais de encurtamento muscular referidos nas avaliações iniciais.

Já quanto ao Teste Global dos Músculos da Cadeia Posterior, analisado pela goniometria, o comportamento dos dados foi semelhante. As avaliações iniciais T(0) e T(1) no período em que não houve aplicação das posturas não referiram diferenças significativas. Comparando os dois momentos iniciais em relação à primeira avaliação pós-aplicação do protocolo, ambas apresentaram resultados significativos e positivos quanto à flexibilidade. Observando os dois momentos iniciais em relação à segunda avaliação pós-tratamento, ou seja, após pausa de duas semanas de intervenção, T(0) em relação a T(3) demonstrou diferença significativa e T(1) em relação a T(3) não houve diferença significativa. Para avaliar a manutenção dos ganhos de flexibilidade após o tratamento comparou-se T(2) e T(3), o qual resultou em um decréscimo da média, porém não foi significativa. Talvez estes resultados estejam relacionados ao

aprendizado quanto à execução das avaliações, visto que T(0) em relação a T(1) apresentou um pequeno ganho na angulação de flexão de quadril, apesar de não ser significativa, pode estar interferindo ao se compararem os momentos seguintes.

Resultados semelhantes foram encontrados por Mann et al. (2009) quando analisaram o efeito do Isostretching sobre a dor lombar, nas quais avaliaram as variáveis: Escala visual analógica da dor (EVA), força muscular, encurtamento das cadeias musculares anterior e posterior e equilíbrio postural. Verificaram que a aplicação do protocolo de 10 sessões propiciou decréscimo da dor, melhora da força muscular e melhora da flexibilidade representada pela diminuição dos índices de encurtamento das cadeias anterior e posterior como também melhora do equilíbrio corporal e estático.

Monte-Raso et al. (2009) buscando averiguar se pacientes que realizam menos de 30 sessões ou mais de 30 sessões de Isostretching desenvolvem melhora no equilíbrio postural, observaram que a técnica, independente do número de sessões, foi eficaz na melhora do alinhamento da coluna vertebral torácica e em indivíduos que praticaram acima de 30 sessões, promoveu um aumento de flexibilidade da cadeia posterior. Contudo, o Isostretching não demonstrou eficácia no tratamento de assimetrias posturais no plano frontal anterior e posterior.

Já outros autores relatam que técnicas globais e alongamentos estáticos aplicados duas vezes semanais por quatro semanas, promovem benefícios iguais quanto à ganhos de flexibilidade, amplitude de movimento, redução da dor e melhora da qualidade de vida (ROSÁRIO et al., 2007).

Acredita-se que a manutenção do ganho de flexibilidade dos músculos da cadeia posterior e sua manutenção à longo prazo, sem retornar aos níveis basais, está relacionada com a percepção corporal. Visto que o método Isostretching trata sobre a consciência pelo despertar da imagem mental e o conhecimento do próprio corpo pela correção dos exercícios, ofertando mobilidade pelos alongamentos, movimentos do quadril e diafragma, tonicidade, força, autocrescimento e contrações isométricas (BELOUBE et al., 2003). Considerando que a adição de uma nova postura e consequente aprendizado de novos movimentos, os mesmos são integrados e há o desenvolvimento de um corpo mais equilibrado o que caracteriza uma estabilização ativa (SCHROTH, 1992).

A principal e mais provável causa, segundo a literatura, para o aumento da extensibilidade dos músculos avaliados no presente estudo, está relacionada à manutenção da posição de estiramento, que favorece o aumento do número de sarcômeros em

série e o remodelamento do tecido conjuntivo (GOL-
DSPINK, 1999).

Um dos mecanismos para aumentar a ADM é a mudança nas propriedades viscoelásticas do músculo, ou seja, além do limite elástico muscular (ponto além do qual o tecido não retorna ao seu formato e tamanho originais), ocorre deformação permanente ou plástica. Quando esse ponto é alcançado se dá o remodelamento do músculo e consequentemente uma melhora da flexibilidade muscular (MILAZZOTTO, CORAZZINA, LIEBANO, 2009).

Estudos realizados por Thacker et al. (2004) e Davis et al. (2005) demonstram que o alongamento estático é muito efetivo para o aumento de flexibilidade dos isquiotibiais, justificando sua teoria por meio da facilitação do disparo do órgão tendinoso de Golgi (OTG) pelo alongamento estático lento, que produz a inibição do músculo alongado.

Os mecanismos responsáveis pelos ganhos observados no presente estudo, não foram desvendados, porém, segundo Dutra, Comelli e Oliveira (2003), o ganho de flexibilidade é otimizado em mulheres, e pode estar relacionado tanto ao ganho de extensibilidade do colágeno como a alterações na distensibilidade do ventre muscular. Porém, para que seja possível afirmar essas prováveis causas seria necessário um estudo histológico da musculatura dos voluntários, gerando campo para novas pesquisas mais aprofundadas envolvendo a técnica do isostretching.

Ainda uma provável explicação para os resultados pode estar relacionada ao controle respiratório, a expiração forçada incentiva o uso da musculatura tóraco abdominal. Segundo Benatti (2001), embora a parede abdominal não esteja incluída nas cadeias musculares posturais, constitui o principal elo de inter-relação funcional entre as cadeias musculares, influenciando diretamente a coluna lombar, equilíbrio dos músculos paravertebrais. Dessa forma, a parede anterolateral do abdômen influencia diretamente nas cadeias musculares respiratória e posterior.

Como limitações do estudo podem ser citadas: a pequena amostra utilizada, tempo de seguimento, bem o pequeno período de aplicação das técnicas, Assim sugere-se que sejam realizados novos estudos com maior tempo de intervenção e um número representativo de observados.

A literatura mostra poucos achados em relação à utilização e benefícios da técnica do Isostretching, relacionada geralmente a desequilíbrios posturais. Ao final desse estudo fica evidenciada a positividade de sua utilização em indivíduos saudáveis e seu caráter preventivo. Concordando com o conceito citado por Brandt e Griesbach (2004), o método fortalece e equilibra o corpo evitando com-

pensações, com uma finalidade preventiva. Visto que a vida mecanizada e sedentária da sociedade moderna consiste em redução na variedade e na qualidade do movimento, comprometendo o equilíbrio corporal (BENATTI, 2001).

Conclusão

Conclui-se ao fim desse estudo que o Isostretching promoveu aumento da flexibilidade da cadeia posterior, imediatamente após a intervenção, e manteve-se após duas semanas da intervenção apesar de sofrer perdas, essas não atingiram o nível das avaliações iniciais pré-tratamento.

Referências

- ACHOUR, A. J. **Flexibilidade e alongamento:** saúde e bem estar. Barueri: Manole, 2004.
- ALTER, M. J. **Ciência da flexibilidade.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- ARAUJO, S. S. et al. Avaliação da flexibilidade de adolescentes através do teste sentar e alcançar. **Revista Digital Vida & Saúde**, v. 1, n. 1, p. 5-10, ago./set. 2002.
- BAGRICHEVSKY, M. O desenvolvimento da flexibilidade: uma análise teórica de mecanismos neurais intervenientes. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 24, n. 1, p. 199-210, 2002.
- BELOUBE, D. P. et al. O método isostretching nas disfunções posturais. **Revista Fisioterapia Brasil**, v. 4, n. 1, p. 72-75, jan./fev. 2003.
- BRANDT, A. C.; RICIERI, D. V.; GRIESBACH, L. E. Repercussões respiratórias da aplicação da técnica de isostretching em indivíduos saudáveis. **Revista Fisioterapia Brasil**, v. 5, n. 2, p. 103-110, mar./abr. 2004.
- BENATTI, A. T. Equilíbrio tóraco-abdominal: ação integrada à respiração e a postura. **Arquivos de Ciência da Saúde da UNIPAR**, v. 5, n. 1, p. 87-92, jan./abr. 2001.
- BERTOLLA, F. et al. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 4, p. 222-226, jul./ago. 2007.

- CAMPOS, M. A.; CORAUCCI NETO, B. **Treinamento funcional resistido**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.
- CARVALHO, A. R.; ASSINI, T. C. K. A. Aprimoramento da capacidade funcional de idosos submetidos a uma intervenção por isostretching. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 4, p. 268-273, jul./ago. 2008.
- CARREGARO, R. L.; SILVA, L. C. C. B.; COURY, H. J. C. G. Comparison between two clinical tests for evaluating the flexibility of the posterior muscles of the thigh. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 2, Mar./Apr. 2007.
- CHAGAS, M. H.; BHERING, E. L. Nova proposta para avaliação da flexibilidade. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 18, n. 3, p. 239-248, jul./set. 2004.
- CUNHA, A. C. V. et al. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial. **Rev. Clinics**, v. 63, n. 6, p. 763-770, 2008.
- DAVIS, D. S. et al. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 27-32, Feb. 2005.
- DUTRA, D.; COMELLI, K. R.; OLIVEIRA, W. G. A. Estudo comparativo da influência dos recursos associados ao alongamento passivo no encurtamento dos músculos isquiotibiais. **Arquivos de Ciência da Saúde da UNIPAR**, v. 7, n. 1, p. 3-9, jan./abr. 2003.
- FARINATTI, P. T. V. Flexibilidade e esporte: uma revisão da literatura. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 14, n. 1, p. 85-96, jan./jun. 2000.
- GOLDSPINK, G. Changes in muscle mass and phenotype and the expression of autocrine and systemic growth factors by muscle in response to stretch and overload. **Journal of Anatomy**, v. 194, n. 3, p. 323-334, Apr. 1999.
- GAYA, A.; SILVA, G. **Projeto esporte Brasil: manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação**. Porto Alegre: PROESP-BR, 2009.
- MANN, L. et al. Efeito do treinamento do Isostretching sobre a dor lombar crônica: um estudo de casos. **Revista Motriz**, v. 15, n. 1, p. 50-60, jan./mar. 2009.
- MARQUES, A. P. **Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.
- MILAZZOTTO, M. V.; CORAZZINA, L. G.; LIEBANO, R. E. Influência do número de séries e tempo de alongamento estático sobre a flexibilidade dos músculos isquiotibiais em mulheres sedentárias. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 6, p. 420-423, nov./dez. 2009.
- MONTE-RASO, V. V. et al. Efeito da técnica Isostretching no equilíbrio postural. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 137-142, abr./jun. 2009.
- PADILHA, R. F. F. et al. Estudo comparativo do alongamento passivo de Isquiotibiais em mulheres saudáveis: solo versus imersão. **Revista Terapia Manual**, v. 4, n. 18, p. 3-6, out./dez. 2006.
- PINFILDI, C. E.; PRADO, R. P.; LIEBANO, R. E. Efeito do alongamento estático após diatermia de ondas curtas versus alongamento estático nos músculos isquiotibiais em mulheres sedentárias. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 5, n. 2, p. 119-124, mar./abr. 2004.
- POLACHINI, L. O. et al. Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n. 2, p. 187-193, out. 2005.
- REDONDO, B. **Isostretching: a ginástica da coluna**. Piracicaba: Skindirect Store, 2001.
- ROSÁRIO, J. L. P. et al. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular, e amplitude de movimento: um estudo comparativo. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 1, p. 12-18, jan./mar. 2008.
- SCHROTH, C. L. Introduction to the three-dimensional scoliosis treatment according to Schroth. **Physiotherapy**, v. 78, n. 11, p. 810-815, nov. 1992.
- SILVA, P. **Farmacologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 1314 p.

Flexibilidade muscular após Isostretching.

SOUZA, A. S. **Análise da incidência de problemas posturais entre participantes do Programa Mexa-se Unicamp**: contribuições dos exercícios de alongamento. 2006. 45 f. Monografia (Curso de Educação Física) - Universidade Paulista, Campinas, 2006.

THACKER, S. B. et al. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 3, p. 371-378, 2004.

VASCONCELOS, D. A.; RIBEIRO, C. D.; MACÊDO, L. C. O tratamento da flexibilidade pela fisioterapia. **CESED – Revista Tem@**, v. 7, n. 10/11, p. 29-37, 2008.

Recebido em: 21/06/2010

Aceito em: 07/11/2010

Received on: 21/06/2010

Accepted on: 07/11/2010