

Fisioter Bras 2017;18(6):708-18

ARTIGO ORIGINAL

Efeito agudo de diferentes técnicas de alongamento na flexibilidade de isquiotibiais *Acute effect of different stretching techniques of hamstring flexibility*

Daiane dos Santos, Ft.*, Giselle Pacheco Dias, Ft.*, Heloise Schwabe, Ft.*, Thainá Busato Klosiensi, Ft.*, Natália Boneti Moreira, M.Sc.**

*Centro Universitário UniDOM, Curitiba/PR, **Professora do Centro Universitário UniDOM, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR

Recebido em 13 de fevereiro de 2017; aceito em 5 de setembro de 2017.

Endereço para correspondência: Daiane dos Santos, Rua Juvenal Carvalho, 190, Fazendinha, 81230-185 Curitiba PR, E-mail: dai9stos@gmail.com; Giselle Pacheco Dias: giselleppdias@gmail.com; Heloise Schwabe: heloschwabe@gmail.com; Thainá Busato Klosiensi: thaina_busato@hotmail.com; Natália Boneti Moreira: nataliamoreira@dombosco.sebsa.com.br

Resumo

O encurtamento dos músculos isquiotibiais leva ao desequilíbrio postural, compensações e outras disfunções. Assim, estudos que trabalhem com os efeitos das diferentes técnicas para a melhora da flexibilidade desses músculos são fundamentais para esclarecer os reais benefícios de suas utilizações. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito agudo da Bandagem Neuromuscular, Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) e Alongamento Estático na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. A amostra foi constituída por 80 homens ($23,37 \pm 4,68$ anos), que foram divididos aleatoriamente em 4 grupos: G1 (Bandagem Neuromuscular, n = 20), G2 (FNP, n = 20), G3 (Alongamento Estático, n = 20), e G4 (Grupo controle, n = 20). O nível de atividade física foi avaliado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). A flexibilidade dos músculos isquiotibiais foi avaliada pela mensuração do ângulo poplíteo com auxílio de uma prancha desenvolvida para a mesma. Todas as técnicas apresentaram resultados positivos na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. Sugerimos novos estudos analisando efeitos crônicos do alongamento para a confirmação de nossos resultados.

Palavras-chave: exercício de alongamento muscular, amplitude de movimento articular, técnicas fisioterápicas.

Abstract

The hamstring muscle leads to postural imbalance, compensation and other disorders. Thus, studies about the effects of different techniques to improve the flexibility of these muscles are essential to clarify the real benefits of their use. The aim of this study was to investigate the acute effect of Neuromuscular Bandage, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) and Static Stretching on hamstring muscle flexibility. The sample consisted of 80 men (23.37 ± 4.68 years) randomly divided into 4 groups: G1 (Neuromuscular Bandage, n = 20), G2 (PNF, n = 20), G3 (Static Stretching, n = 20) and G4 (Control Group, n = 20). The level of physical activity was assessed using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). All the techniques presented positive results in the flexibility of the hamstring muscles. We suggest new studies analyzing chronic effects of stretching to confirm our results.

Key-words: muscle stretching exercise, articular range of motion, technical physiotherapy.

Introdução

A alteração da flexibilidade dos músculos isquiotibiais pode ocasionar desvios posturais importantes e abalar a funcionalidade da articulação do quadril e coluna lombar [1]. Com isso, problemas posturais podem gerar uma inclinação posterior contínua da pelve a qual irá afetar a marcha provocando dores musculares ou articulares nos membros inferiores com seu consequente desalinhamento [2].

Os músculos isquiotibiais consistem em um grupo composto pelos músculos semitendinoso, semimembranoso e bíceps da coxa, que formam um grande conjunto muscular.

O encurtamento muscular refere-se a um grau de retração leve a moderado que ocorre quando o comprimento de toda a extensão da fibra muscular do sarcômero torna-se muito pequeno. Com isso, a capacidade de gerar tensão máxima diminui consideravelmente, resultando em uma perda relevante de amplitude de movimento [2-4].

Como consequência, o encurtamento muscular gera o aumento do gasto energético, desequilíbrio postural, compensações, compressão das fibras nervosas, maior incidência de câibras e dor, além de prejudicar as atividades de vida diária, laborais e a prática de exercícios físicos [3].

Técnicas de alongamento muscular têm sido utilizadas por muitos profissionais com o objetivo de proporcionar a manutenção e o aumento da flexibilidade [5]. Diversos tipos de alongamento podem ser realizados, e são determinados de acordo com o objetivo, indicação e viabilidade de cada indivíduo, sendo eles, alongamentos ativos, passivos e mecânicos-assistidos, que também podem ser estático, progressivo e cíclico, de velocidade lenta ou balística e de alta ou baixa intensidade [6].

Dentre inúmeras ferramentas da Fisioterapia, a Bandagem Neuromuscular está sendo cada vez mais utilizada como um recurso nas intervenções [7]. A Bandagem Neuromuscular propicia efeitos por mecanismos neurofisiológicos e biomecânicos [8], possui efeito analgésico, estabilizador articular e estimulador proprioceptivo [9]. A Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) é caracterizada pelo uso de contração muscular ativa, com objetivo de proporcionar inibição autógena do músculo alongado. Quando aplicada, promove aumento no ganho de ADM devido ao relaxamento muscular reflexo associado com alongamento passivo [10]. Já o Alongamento Estático é caracterizado pela manutenção da posição de alongamento muscular por um período de 30 segundos ou mais [11]. Pela falta de consenso entre os autores acerca dos efeitos a curto prazo do uso da Bandagem Neuromuscular no alongamento, novos estudos se fazem necessários [12].

Sendo assim, estudos que trabalhem com os efeitos de diferentes técnicas de alongamento na flexibilidade dos músculos isquiotibiais são fundamentais para esclarecer os reais benefícios de suas utilizações, não apenas na recuperação, mas também para a promoção de saúde e prevenção de futuros desequilíbrios musculares e suas consequências. Com isso, o presente estudo teve como objetivo comparar o efeito agudo da Bandagem Neuromuscular, FNP e Alongamento Estático na flexibilidade de isquiotibiais de homens suficientemente ativos com idade entre 18 e 35 anos da cidade de Curitiba/PR.

Atualmente diversas técnicas compõem o tratamento fisioterapêutico, porém ainda necessitam estudos sobre sua eficácia e empregabilidade, tais como: Bandagem Neuromuscular, FNP e Alongamento Estático. Ao rever esses conceitos busca-se esclarecer, possíveis diferenças entre elas e suas aplicabilidades. Salienta-se, a importância dessas técnicas em indivíduos suficientemente ativos. A motivação principal para realização deste estudo foi à possibilidade de contribuir no embasamento teórico aumentando a segurança, confiabilidade e aplicação clínica das técnicas. Auxiliando o fisioterapeuta na escolha do melhor recurso técnico para cada paciente respeitando suas individualidades.

Material e métodos

Este estudo apresenta delineamento experimental [13], e sua amostra foi selecionada por conveniência. Foi feita a opção por sujeitos do sexo masculino, pois os mesmos apresentam maior incidência de encurtamento muscular de isquiotibiais quando comparados ao sexo feminino, principalmente devido a diferenças hormonais [2]. Outra característica da amostra levada em consideração foi que os indivíduos deveriam ser fisicamente ativos, justificando-se pelo fato de que o estudo procurou observar o que ocorre além dos resultados que poderiam aparecer se fossem utilizados sedentários.

A amostra foi constituída por 80 homens ($23,37 \pm 4,68$ anos), que foram divididos aleatoriamente em 4 grupos:

G1 (*Bandagem Neuromuscular*, n = 20): A Bandagem Neuromuscular foi aplicada na região posterior de coxa em forma de Y por meio da técnica de inibição, e retirada cinco dias após a aplicação.

G2 (*FNP*, n = 20): Para as técnicas de FNP e Alongamento Estático o participante foi posicionado em decúbito dorsal, em seguida seu membro inferior esquerdo foi estabilizado em extensão pelo pesquisador com o auxílio de uma toalha. Após o posicionamento adequado, o pesquisador realizou a flexão de quadril direito do participante, mantendo sempre o joelho

direito em extensão, até o mesmo referir o início de desconforto na região posterior da coxa. Para a FNP foi realizado 5 segundos de contração isométrica resistida pelo pesquisador seguida de relaxamento e mantida por 30 segundos, e este foi repetido três vezes diariamente durante cinco dias consecutivos em ambos os membros inferiores.

G3 (*Alongamento estático*, n = 20): No grupo de Alongamento Estático foi realizado 5 séries, com intervalo de 30 segundos entre cada série durante cinco dias consecutivos em ambos os membros inferiores.

G4 (*Grupo controle*, n = 20): Não realizou atividades de alongamento para ser utilizado como referência em relação aos demais protocolos experimentais.

O nível de atividade física foi avaliado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). A flexibilidade dos músculos isquiotibiais foi avaliada pela mensuração do ângulo poplíteo com auxílio de uma prancha desenvolvida para a mesma (Figura 1).

Os critérios de inclusão foram indivíduos do sexo masculino, com idade entre 18 e 35 anos, suficientemente ativos (>150 minutos de atividade física por semana) e saudáveis, com encurtamento dos músculos isquiotibiais, de acordo com resultado na avaliação do ângulo poplíteo igual ou inferior a 80° [14].



Figura 1 – Mensuração do ângulo poplíteo.

Foram excluídos indivíduos com histórico de lesões agudas em membros inferiores (MMII) ou que apresentassem qualquer procedimento cirúrgico em MMII nos últimos oito meses, história de doenças neurológicas, alteração de sensibilidade em MMII, lesões abertas em MMII, doenças cutâneas como lúpus eritematoso, dermatite de contato e melanoma [15].

Análise estatística

A análise dos dados foi realizada por meio do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software*, versão 22.0 para Windows. Foi utilizado o teste de Kolmorov-Smirnov para verificar a distribuição dos dados para as variáveis contínuas. A análise estatística descritiva (frequência, média, desvio padrão, mediana, mínimo, máximo) foi utilizada para a caracterização do estudo, a depender do tipo de variável e da distribuição dos dados. Para comparação entre os métodos de alongamento (Bandagem Neuromuscular, FNP e Alongamento Estático) foi utilizado o teste ANOVA de medidas repetidas. O *Effect Size* (ES) foi calculado para determinar a magnitude do efeito dos programas de intervenção, em que os valores considerados foram negligível (< 0,15), pequeno ($0,15 \leq ES < 0,40$), médio ($0,40 \leq ES < 0,75$), e grande ($\geq 0,75 ES < 1,45$) [16]. Para análise do efeito das intervenções intragrupo foi utilizado o teste t pareado. O nível de significância estatística adotado é de $p < 0,05$.

Resultados

Apresentaram-se como voluntários da pesquisa 87 indivíduos, sete participantes foram excluídos, três por apresentarem idade maior que 35 anos e quatro por desistência. A amostra final do presente estudo foi de 80 indivíduos do sexo masculino com idade entre 18 e 35 anos, suficientemente ativos que apresentaram encurtamento de músculos isquiotibiais.

A amostra foi composta por homens com idade média de 23,37 anos, IMC médio de 25,57 kg/m² e nível de atividade física semanal com média de 238,44 minutos. Em relação ao

tipo de atividade física, destaca-se a musculação (32,5%) e o futebol (20,0%). Em sua maioria os indivíduos apresentaram-se: não tabagistas (97,5%), solteiros (85,0%), com ensino superior (87,5%), destros (90,0%) e considerando sua percepção de saúde como muito boa (46,4%). Quanto à saúde, apenas dois participantes (2,5%) apresentaram doença pré-existente (hipertensão e hipotireoidismo), relatando uso de medicamento contínuo para controle da mesma.

A Tabela I demonstra relevância estatística ($p > 0,05$), relacionada aos resultados individuais de cada grupo testado. Após o período experimental, o Grupo Controle não apresentou melhora em relação ao momento pré e pós-avaliação. Já os grupos, Bandagem Neuromuscular, FNP e Alongamento Estático, apresentaram melhora tanto na flexibilidade e ADM de MIE e MID.

Tabela I - Comparação da flexibilidade e ADM antes e após período experimental (GC) intervenção (GB, GF, GE).

Grupo	Pré	Pós	ES	p
GC – CONTROLE (n =20)				
Flexibilidade (cm)	26,45 ± 06,68	26,80 ± 06,40	0,05	0,348
ADM MID (°)	54,70 ± 11,96	54,30 ± 11,06	0,04	0,553
ADM MIE (°)	56,15 ± 11,40	54,25 ± 12,69	0,16	0,127
GB – BANDAGEM (n =20)				
Flexibilidade (cm)	25,03 ± 08,87	26,63 ± 09,43	0,18	0,001
ADM MID (°)	58,10 ± 9,66	65,05 ± 11,16	0,68	< 0,001
ADM MIE (°)	56,65 ± 11,55	62,95 ± 12,22	0,54	0,001
GF – FNP (n =20)				
Flexibilidade (cm)	26,22 ± 08,43	29,57 ± 08,08	0,42	< 0,001
ADM MID (°)	54,60 ± 15,04	69,60 ± 15,48	1,01	< 0,001
ADM MIE (°)	57,05 ± 13,20	71,95 ± 12,05	1,21	< 0,001
GE – ESTÁTICO (n =20)				
Flexibilidade (cm)	26,95 ± 06,76	31,07 ± 06,17	0,65	< 0,001
ADM MID (°)	54,90 ± 13,38	66,10 ± 14,09	0,84	< 0,001
ADM MIE (°)	54,25 ± 11,10	63,50 ± 13,39	0,77	< 0,001

ES = Effect size; FNP = Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva; ADM = Amplitude de Movimento; ADM MID = Amplitude de Movimento de Membro Inferior Direito; ADM MIE = Amplitude de Movimento de Membro Inferior Esquerdo; $p < 0,05$ indica diferença estatística.

Ao comparar as técnicas empregadas nos grupos, Bandagem Neuromuscular, FNP e Alongamento Estático, estas apresentaram melhora nos resultados individuais quando comparados com o Grupo Controle, porém quando comparados os três grupos os mesmos não apresentam relevância estatísticas ($p > 0,05$), como pode ser observado no Gráfico 1.

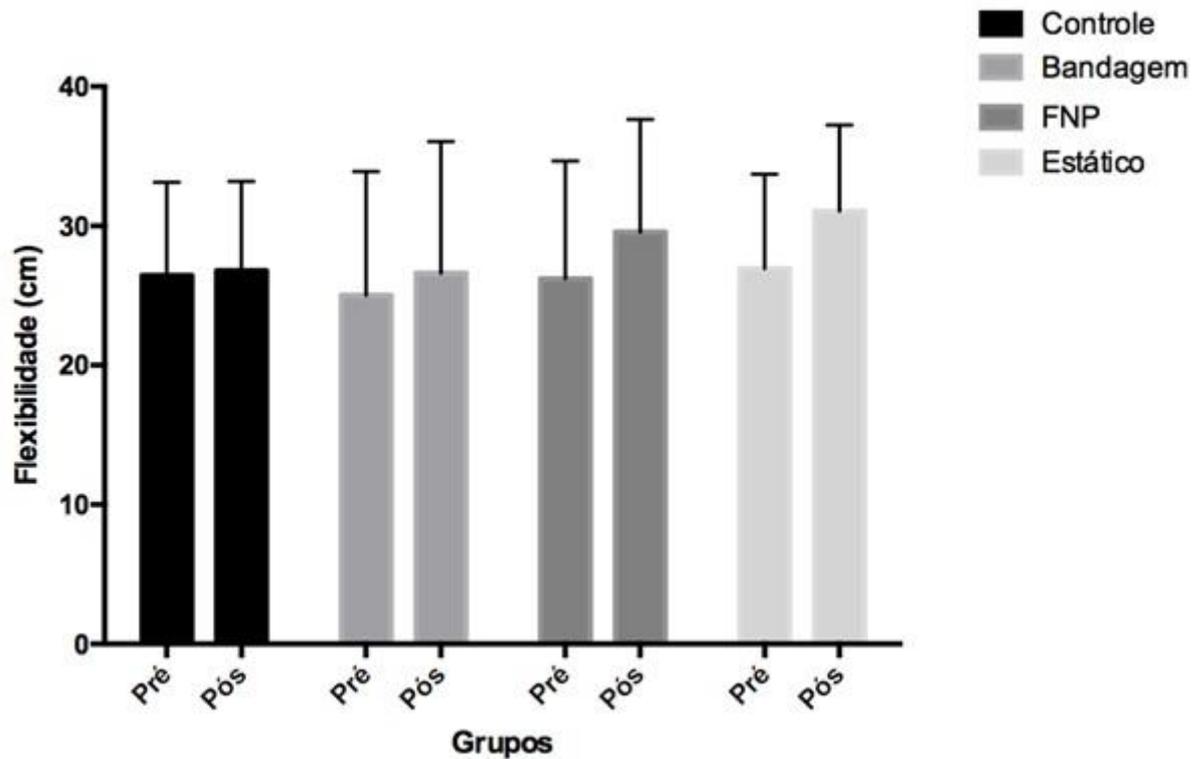
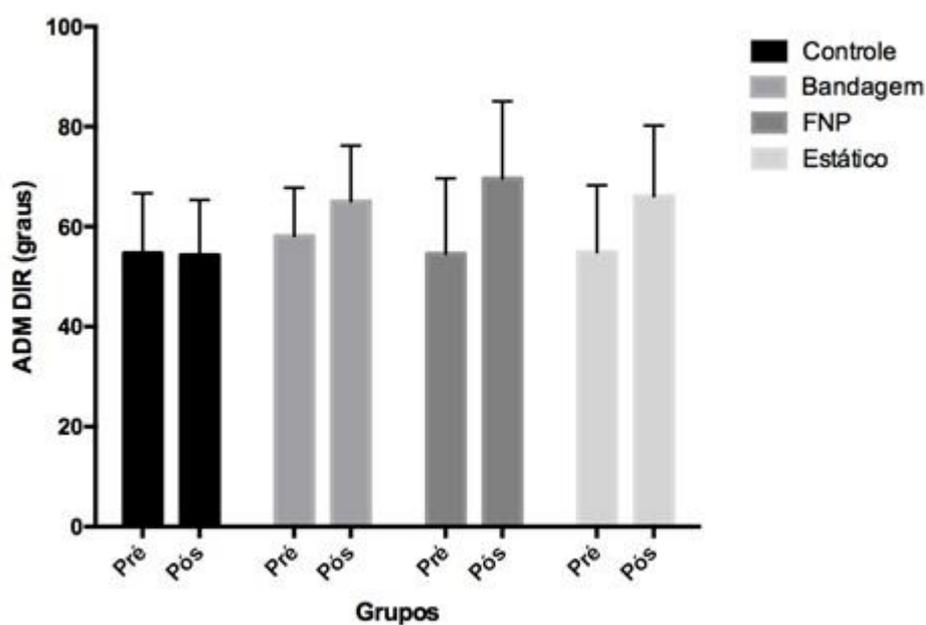
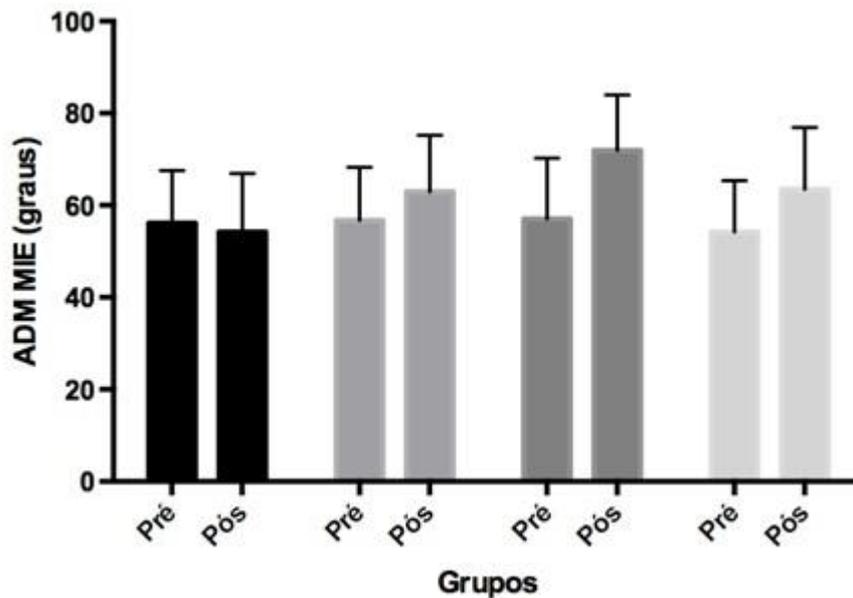


Gráfico 1 - Comparação da flexibilidade entre os diferentes métodos de intervenção.

Os resultados obtidos na pesquisa demonstram que a FNP e o Alongamento Estático apresentaram-se mais eficazes quando comparados ao uso da Bandagem Neuromuscular. Contudo, a mesma também obteve resultados positivos como mostra o gráfico 2.

Já o gráfico 2, demonstra que no pós intervenção a FNP, quando comparada com o Grupo Controle, foi melhor em ambos os MMII. Na sequência o Alongamento Estático quando comparado com o Grupo Controle no pós-intervenção foi melhor apenas em MID.





FNP = Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva; ADM MID = Amplitude de Movimento de Membro Inferior Direito; ADM MIE = Amplitude de Movimento de Membro Inferior Esquerdo; * $p < 0,01$ = Comparação da FNP com o Grupo Controle; ** $p < 0,05$ = Comparação do Alongamento Estático com o Grupo Controle.

Gráfico 2 - Comparação da amplitude de movimento entre os diferentes métodos de intervenção.

Discussão

O alongamento é um recurso utilizado para aumentar a ADM, além de ter a capacidade de ampliar a extensibilidade de tecidos moles, diminuir o tônus e encurtamento muscular [17]. Deste modo, pesquisadores afirmam que as pesquisas realizadas com a Bandagem Neuromuscular se concentram no controle da dor e outros sintomas [16]. Entretanto o mesmo ressalta a importância de se realizar pesquisas sobre o efeito da Bandagem Neuromuscular no sistema músculo esquelético em indivíduos saudáveis a fim de aperfeiçoar seu uso na clínica.

Neste contexto, o presente estudo teve como propósito comparar o efeito agudo de três técnicas fisioterapêuticas na flexibilidade de isquiotibiais. Os resultados encontrados sugerem que as técnicas utilizadas possuem efeitos positivos quando analisadas isoladamente, não obtendo diferença significativa quando comparadas entre si.

Em relação à Bandagem Neuromuscular, após a sua utilização foi possível observar uma melhora na flexibilidade de isquiotibiais, resultado este que é corroborado por outros autores [12,18-21]. Espejo *et al.* [21] compararam a técnica de eletroterapia por meio da corrente interferencial e a Bandagem Neuromuscular no encurtamento dos músculos isquiotibiais de 120 atletas amadores, evidenciando melhora significativa em ambas as técnicas, mas o grupo que utilizou a Bandagem Neuromuscular apresentou um tamanho de efeito médio ($d = 0,431$). Kanayama *et al.* [20] avaliaram o ganho de flexibilidade dos músculos isquiotibiais em 30 mulheres sedentárias com idade entre 18 e 30 anos, divididas igualmente em grupo controle e grupo experimental. No grupo experimental foi aplicada a Bandagem Neuromuscular por um período de 3 semanas consecutivas, já o grupo controle não recebeu intervenção. Antes e depois da intervenção os dois grupos foram submetidos à avaliação do grau de flexibilidade do membro por meio de um flexímetro. Os resultados obtidos verificaram que houve melhora estatisticamente significativa no aumento da flexibilidade dos músculos isquiotibiais no grupo que utilizou a Bandagem Neuromuscular. Esse achado pode ser justificado pelo fato de que a Bandagem Neuromuscular auxilia na manipulação das fáscias melhorando a extensibilidade e elasticidade, tendo, portanto, a capacidade de alterar a ADM corporal [20]. Todavia, estas pesquisas não compararam a associação desta técnica com outras técnicas de alongamento [19,20].

Em contrapartida, foi evidenciado que a Bandagem Neuromuscular não foi capaz de promover uma melhora significativa no aumento da flexibilidade. Merino *et al.* [19] dividiram 43 indivíduos em três tipos de avaliações (grupo bandagem, grupo placebo e grupo controle) com intervalo de 12 minutos. Após análise dos resultados, constatou-se que nenhum dos três grupos obteve diferença significativa no aumento da flexibilidade dos músculos isquiotibiais [19]. Outra pesquisa que não obteve resultado significativo foi a de Costa e Ventura [12], que avaliaram o efeito agudo da Bandagem Neuromuscular na flexibilidade dos músculos isquiotibiais em 58 indivíduos adultos divididos em grupo experimental e controle ambos com 29 participantes, sendo avaliados em quatro momentos distintos.

Uma vez que os dois grupos apresentaram resultados semelhantes em todos os momentos, não foi possível afirmar que a Bandagem Neuromuscular tenha alcançado resultados melhores na flexibilidade dos isquiotibiais do grupo experimental comparado ao grupo controle [12].

Apesar de a Bandagem Neuromuscular promover resultados positivos no presente estudo, a mesma não apresentou relevância estatística em relação ao benefício no alongamento dos músculos isquiotibiais quando comparada aos grupos que realizaram o Alongamento Estático e o FNP. Sendo assim, indica-se para outros estudos a aplicação desta técnica associada a outros métodos de alongamento, com o intuito de promover evidências que sustentem a sua utilização na prática clínica.

A FNP é outra técnica do acervo fisioterapêutico muito utilizada em relação à flexibilidade dos músculos isquiotibiais, encontrando em seus estudos resultados positivos quanto a sua utilização. Na mesma linha da presente pesquisa, estudos que avaliaram a FNP apresentam-na como técnica de destaque na melhora da ADM e da flexibilidade [17,22]. Esta melhora pode ser explicada pela diminuição na resistência passiva do tecido conectivo, e pela reação ao estiramento do Órgão Tendinoso de Golgi (OTG) no tendão que em virtude de uma tensão extrema causando interferência do reflexo miotático, que tem como função primária, entre outras, a proteção da estrutura muscular [23,24]. A relação do OTG na resposta ao alongamento, ocorre em virtude da posição que ocupam nas inserções proximal e distal dos músculos que podem ser tensionados durante o processo de alongamento [6,24,25].

Deste modo, alterações na resistência e tensão muscular geram uma melhora na flexibilidade de isquiotibiais, justificando os achados do presente estudo.

Outra técnica contemplada pela presente pesquisa é o Alongamento Estático. Os resultados obtidos assemelham-se as pesquisas realizadas que escolheram a técnica por ser realizada de maneira simples e confortável [22,25,26].

Chebel *et al.* [25] realizaram um estudo sobre o efeito do alongamento estático no aumento da flexibilidade dos músculos isquiotibiais por meio do teste de sentar e alcançar, em 24 mulheres sedentárias. Os resultados obtidos afirmam que após cinco semanas a efetividade da técnica se confirma por proporcionar uma alteração plástica no tecido e, conseqüentemente, maior elasticidade. A eficiência do alongamento estático se deve ao remodelamento dos tecidos conjuntivo, muscular e tendíneo, o que leva ao aumento da extensibilidade no comprimento dos músculos isquiotibiais [25].

Existe uma vasta literatura científica comparando as técnicas de Alongamento Estático e FNP, em diversos grupamentos musculares e diferentes populações, porém não existe consenso de qual seria a melhor técnica. De acordo com alguns autores pesquisados, o Alongamento Estático apresenta resultados positivos e seguros, porém com um menor ganho na flexibilidade quando comparada a outras técnicas, como a FNP [27,28]. Contradizendo os resultados da presente pesquisa, Melo *et al.* [22] compararam a eficácia das técnicas de FNP e alongamento dos sarcômeros em série, com uma sessão de cada técnica, com intervalo de 8 dias entre as técnicas e concluíram que o alongamento de sarcômeros em série obteve melhor efeito terapêutico na melhora da flexibilidade muscular, em comparação com o alongamento por FNP.

Os resultados encontrados neste estudo mostram uma melhora na flexibilidade dos músculos isquiotibiais nos dois tipos de alongamentos sendo ambos indicados para o aumento da flexibilidade global e alongamento da cadeia posterior. A maioria dos estudos encontrados na revisão de literatura não apresentou diferença significativa na comparação entre as técnicas de alongamento [28,29].

A melhora na flexibilidade de isquiotibiais encontradas em ambas as técnicas, FNP e Alongamento Estático, também pode ser explicada pela mecanotransdução, que se refere ao processo em que o corpo transforma um estímulo mecânico em resposta celular. Assim o processo de alongamento muscular é transmitido para a fibra muscular por meio da "Matriz

Extra Celular”, através do sarcolema até atingir as moléculas intracelulares e o sistema contrátil. Este estímulo mecânico gerado no músculo durante o alongamento dissipa-se de forma longitudinal e lateral nas fibras musculares. Sendo por meio do mecanismo de mecanotransdução que um estímulo mecânico gera uma série de alterações intracelulares, como aumento na síntese de proteínas e, conseqüentemente, aumento da amplitude articular e alongamento muscular [30].

Utilizando a mesma linha da presente pesquisa, Chen *et al.*

[14] também obtiveram resultados positivos, apesar da pequena amostra (n = 9), combinando as técnicas de Alongamento Estático e Bandagem Neuromuscular e as técnicas de Alongamento Estático com FNP nos músculos isquiotibiais buscando o aumento da ADM da flexão do quadril. Farquharson e Greig [31] compararam o efeito agudo do Alongamento Estático, FNP e Bandagem Neuromuscular em 30 indivíduos do sexo masculino, evidenciando melhora na ADM e flexibilidade dos isquiotibiais. Contudo, este estudo evidenciou que a aplicação da Bandagem Neuromuscular por um período mais longo apresentou vantagens quando comparada com as outras intervenções, sugerindo implicações em relação ao tempo e a duração da técnica realizada, indicando a necessidade de estudos que abordem essas características [31]. Além disso, esses achados indicam a necessidade de uma avaliação fisioterapêutica, a fim de analisar a especificidade de cada caso e escolher a melhor técnica para cada situação, sempre considerando a individualidade do sujeito.

Este estudo teve como limitação a característica da amostra que se restringiu a indivíduos do sexo masculino, suficientemente ativos, o que prejudica sua aplicabilidade direta em outras populações, com isso sugere-se a realização de estudos em indivíduos com diferentes características. Por fim, a aplicabilidade prática da pesquisa condiz que as técnicas analisadas neste estudo são boas opções para a melhora da flexibilidade dos músculos isquiotibiais, contudo sugere-se que a Bandagem Neuromuscular deve ser associada de outros recursos terapêuticos para resultados mais positivos. Estas informações apontam que a utilização da Bandagem Neuromuscular dentro da prática clínica visando o alongamento de grupos musculares deve ser associada a algum outro método de alongamento, sendo indicada a realização de novos estudos com essas variáveis.

Conclusão

O estudo foi realizado com indivíduos do sexo masculino, com idade entre 18 e 35 anos, suficientemente ativos (>150 minutos de atividade física por semana) e saudáveis com encurtamento dos músculos isquiotibiais. Os resultados do presente estudo evidenciaram que a Bandagem Neuromuscular, Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) e Alongamento Estático apresentaram resultados positivos na flexibilidade dos músculos isquiotibiais de homens suficientemente ativos. Quando estas técnicas foram comparadas, a técnica de FNP apresentou resultados significativamente maiores em relação às demais técnicas.

Sugerem-se novos estudos analisando efeitos crônicos de um programa de alongamento e com diferentes características, como, por exemplo, estudos utilizando a Bandagem Neuromuscular associada a outras técnicas de alongamento.

Referências

1. Santos CF, Domingues CA. Avaliação pré e pós-mobilização neural para ganho de ADM em flexão do quadril por meio do alongamento dos isquiotibiais. *Conscientia Saúde* 2008;7(4):487-96.
2. Polachini LO, Fuzasaki L, Tamaso M, Tellini GG, Masieiro D. Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior da coxa. *Rev Bras Fisioter* 2005;9(2):187-93.
3. Alencar TAMD, Matias KFS. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. *Rev Bras Med Esporte* 2010;16(3): 230-4.
4. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos: Provas e funções*. São Paulo: Manole; 2007.
5. Silva SA, Oliveira DJ, Jaques MJN, Araújo RC. Efeito da crioterapia e termoterapia associados ao alongamento estático na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Motricidade* 2010;6(4):55-62.
6. Kisner C, Colby LA. *Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas*. São Paulo: Manole; 2005.

7. Aguiar DR, Mejia DPM. Tratamento de Fasceite Plantar com o método de Bandagem Funcional [monografia]. Goiânia: Faculdade Ávila; 2014.
8. Thompson D. Bandagem Funcional - Aspectos Teóricos. Terapia Manual; 2010.
9. Veronesi JR. RPG/RFL: O método da reeducação postural global pelo reequilíbrio funcional laboral. *Fisioter Mov* 2008;21(3):127-37.
10. Zewewton ASG, Medeiros CAS, Dantas AVR, Souza TO. Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Med Esporte* 2007;3(1):27-31.
11. Milazzotto MV, Corazzina LG, Liebano RE. Influência do número de séries e tempo de alongamento estático sobre a flexibilidade dos músculos isquiotibiais em mulheres sedentárias. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15(6):420-3.
12. Costa SF, Ventura N. O efeito a curto prazo das bandas neuromusculares na flexibilidade dos isquiotibiais [monografia]. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2013.
13. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividade física. Porto Alegre: Artmed; 2012.
14. Chen CH, Huang TS, Chai HM, Jan MH, Lin JJ. Two stretching treatments for the hamstrings: proprioceptive neuromuscular facilitation versus kinesio taping. *J Sport Rehabil* 2013;22(1):59-66.
15. Pastre CM, Carvalho OFG, Monteiro HL, Netto JJ, Padovani CR, García AB. Exploração de fatores de risco para lesões no atletismo de alta performance. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(3):200-4.
16. Cohen NJ. Statistical power analysis for the behavioral sciences. New Jersey: Routledge; 1988.
17. Alcântara MA, Firmino FR, Lage RF. Efeitos agudos do alongamento: uma comparação entre as técnicas de facilitação neuromuscular. *Rev Bras Cienc Mov* 2010;18(3):35-42.
18. Lumbroso D, Ziv E, Vered E, Kalichman ML. The effect of kinesio tape application on hamstring and gastrocnemius muscles in healthy young adults. *J Bodyw Mov Ther* 2013;18(1):130-8.
19. Merino-Marban R, Fernandez-Rodriguez E, Lopez-Fernandez I, Mayorga-Vega D. The acute effect of kinesio taping on hamstring extensibility in university students. *Journal of Physical Education and Sport* 2011;11(2):133-7.
20. Kanayama IYA, Paiva AD, Sabio FL, Koeke PV. Ganho de flexibilidade do músculo isquiotibiais com uso de bandagem elástica. *Revista Científica Unisalasio* 2014;1.
21. Espejo AL, López M, Garrido AEM, Castillo LR. A comparison of acute effects between Kinesio tape and electrical muscle elongation in hamstring extensibility. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2015;28(1):93-100.
22. Melo RS, Pereira TR, Silveira DJ. Comparação de duas formas de alongamento muscular: facilitação neuromuscular proprioceptiva e alongamento dos sarcômeros em série. *EFDeportes.com, Revista Digital* 2012;17(168).
23. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther* 1997;77(10):1090-6.
24. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. São Paulo: Elsevier; 2011.
25. Chebel KJ, Galuppo DF, Sa CSC, Bertocello D. Estudo comparativo entre dois tipos de alongamento muscular através do ganho de amplitude articular. *Rev Bras Ciênc Saúde* 2007;5(14):27-31.
26. Bertolini GRF, Filippin TR, Onishi CM, Ariza D, Nakayama GK, Loth EA. Avaliação dos métodos de alongamento estático e alongamento estático combinado ao ultra-som na extensibilidade do gastrocnêmio. *Fisioter Mov* 2008;21(1):115-22.
27. Busarello FO, Souza FT, Paula GF, Vieira L, Nakayama GK, Bertolini GRF. Ganho de extensibilidade dos músculos isquiotibiais comparando o alongamento estático associado ou não à crioterapia. *Fisioter Mov* 2011;24(2):247-54.
28. Souza AS, Cabral CMN. Efeitos imediatos de duas técnicas de alongamento muscular. *Revista PIBIC* 2006;3(1):65-73.
29. Mallmann JS, Moesch J, Tomé F, Vieira L, Ciqueleiro RT, Bertolini GRF. Comparação entre o efeito imediato e agudo de três protocolos de alongamento dos músculos isquiotibiais e paravertebrais. *Rev Bras Clin Med* 2011;9(5):354-9.
30. Zotz TGG, Capriglione LG, Zotz R, Noronha L, Azevedo MVL, Martins HRF, Gomes ARS. Acute effects of stretching exercise on the soleus muscle of female aged rats. *Acta Histochem* 2016;118(1):1-9.

31. Farquharson C, Greig M. Temporal pattern of Kinesiology Tape efficacy on hamstring extensibility. *Int J Sports Phys Ther* 2015;10(7):984-91.