

EFEITO DO FNP *VERSUS* ALONGAMENTO AUTO PASSIVO NA FLEXIBILIDADE DE ISQUIOTIBIAIS EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS COM INATIVIDADE FÍSICA

Daiane Eberhardt dos Santos¹
Taís Espíndula Brehm²
Marcelo Baptista Dohnert³
Rodrigo Boff Daitx⁴

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos da técnica contrai-relaxa do método FNP em relação a um protocolo de alongamento autopassivo. Realizou-se um ensaio clínico randomizado cego, em indivíduos com inatividade física entre 18 e 60 anos. Randomizados em dois grupos de intervenção: grupo 1 FNP e grupo 2 protocolo de alongamento auto passivo (AAP). Os indivíduos foram submetidos ao teste Banco de Wells e Dedos ao Solo pré-intervenção, pós-intervenção e follow up de 30 dias. Os valores obtidos para as avaliações através do Banco de Wells e no Teste Dedos ao Solo, pré-intervenção, pós-intervenção e follow up no grupo FNP, foram diferentes estatisticamente quando comparado aos valores obtidos no grupo AAP. O método FNP foi mais eficaz do que o AAP no que diz respeito ao aumento da flexibilidade dos isquiotibiais e manutenção do ganho após trinta dias.

Palavras-chave: Exercícios de Alongamento Muscular, Modalidades de Fisioterapia, Estilo de Vida Sedentário.

ABSTRACT

The objective of the present study was to compare the effects of the FNP contraction relaxant technique in relation to a self-passive stretching protocol. A blinded randomized clinical trial was performed in individuals with physical inactivity between 18 and 60 years. Randomized in two intervention groups: group 1 FNP and group 2 self-passive stretching protocol (AAP). The individuals were submitted to the Bank test of Wells and Fingers to the soil pre-intervention, post-intervention and follow up

¹ ULBRA Torres. Daiane Eberhardt dos Santos. Acadêmica de Graduação do Curso de Fisioterapia da ULBRA Torrês. Currículo Lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/7254790595210530>. Contato: Daiane.eberhardt@hotmail.com.

² ULBRA Torres. Taís Espíndula Brehm. Acadêmica de Graduação do Curso de Fisioterapia da ULBRA Torrês. Currículo Lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/3871292561882657>. Contato: tais_brehm@hotmail.com.

³ ULBRA Torres. Marcelo Baptista Dohnert. Doutor, Professor do Curso de Fisioterapia da Ulbra Torres. Currículo Lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/8782911619531447>. Contato: mdohnert@hotmail.com.

⁴ ULBRA Torres. Rodrigo Boff Daitx. Mestre, Professor do Curso de Fisioterapia da Ulbra Torres. Currículo Lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/7074649640835616>. Contato: rodrigo.roseta@hotmail.com.

of 30 days. The values obtained for the evaluations through the Wells Bank and the Solo Fingers Test, pre-intervention, post-intervention and follow up in the FNP group were statistically different when compared to the values obtained in the AAP group. The FNP method was more effective than the AAP for increasing hamstring flexibility and maintaining gain after 30 days.

Keywords: Muscle Stretching Exercises, Physical Therapy Modalities, Sedentary Lifestyle.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) atividade física é o movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto de energia que devem ser realizadas com sessões de, no mínimo, 10 minutos diários, sendo que as atividades de níveis moderados e intensos, como a prática de esportes, caminharem e pedalarem trazem benefícios de forma significativa para a saúde. Segundo Owen (2010), com o avanço tecnológico, as realizações de tarefas, tanto as diárias quanto as laborais passaram a ser mais simples, o que reduz o tempo e a intensidade da atividade física e aumenta o tempo exposto a comportamentos sedentários. Na teoria, Cipriano (2008) destaca que pode se dizer que quanto maior for a inatividade física menor serão os níveis de flexibilidade.

Araújo (1990) destaca que a flexibilidade consiste em o máximo percurso das articulações em diversas posições, com base na mobilidade articular, na elasticidade e na extensibilidade muscular, através do controle do Sistema Nervoso Central, permitindo ao indivíduo a realização de ações motoras com grande amplitude. Já Milazzotto (2009) alega que a flexibilidade depende da viscoelasticidade do tecido conjuntivo sendo que quando limitada, permite que o indivíduo fique predisposto a lesões musculoesqueléticas diversas. Uma boa flexibilidade é importante para a realização das atividades diárias, assim como para prevenir desequilíbrios musculares e posturais, auxilia na manutenção da amplitude de movimento articular e aperfeiçoa a função muscular, ratifica Schuback (2004). De acordo com Taylor (1990), os exercícios que envolvem o alongamento são utilizados para o ganho de amplitude de movimento e flexibilidade muscular. Várias são as técnicas de desenvolvimento da flexibilidade. Dentre elas, Bagrechevsky (2002) destaca o alongamento ativo, o alongamento auto passivo e a facilitação neuromuscular

proprioceptiva, podendo ser associadas a contrações excêntricas, concêntricas ou isométricas durante a estimulação muscular.

Alguns testes clínicos são utilizados para avaliar se há limitação da flexibilidade. Esses testes caracterizam-se por determinados movimentos que aumentam a distância entre origem e inserção muscular. Entre eles, Chagas (2004) e Carregaro (2007) destacam o Banco de Wells (teste de sentar e alcançar), Teste de Dedos ao Solo (teste global dos músculos da cadeia posterior, entre outros).

Para Voss (1985), a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) é um método baseado na facilitação ou inibição da contração muscular através da estimulação dos proprioceptores promovendo ou acelerando a resposta do mecanismo neuromuscular. Helo (2010) alega que o método FNP pode ser utilizado, para aumentar a flexibilidade em regiões com determinada limitação, além de aumentar a coordenação, promover estabilidade articular e controle motor.

Muitos estudos observaram as diferenças entre técnicas de alongamento. Dentre eles, Sady (1982) e Mallmann (2011) alegam que a maioria deles demonstram que técnicas que utilizam o FNP possui vantagem no ganho de flexibilidade comparado a outras técnicas de alongamento. O objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos da técnica contrai-relaxa do método FNP na flexibilidade de isquiotibiais, em indivíduos saudáveis com inatividade física, em relação a um protocolo de alongamento auto passivo analisando sua eficácia e a manutenção da flexibilidade adquirida em longo prazo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico randomizado cego, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Luterana do Brasil, RS (Parecer: 1.553.739) e, realizado na Clínica Escola de Fisioterapia Ulbra Torres-R/S, no período de julho de 2016 e maio de 2017.

Participaram do estudo 36 indivíduos saudáveis com inatividade física que se enquadraram na categoria um do Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire – IPAQ), de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, que não estavam recebendo outras abordagens

fisioterapêuticos e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentaram alguma condição patológica como doenças cardiovasculares, doenças de caráter respiratório, doenças neurológicas e/ou traumato ortopédicas e os que não compareceram em dois atendimentos consecutivos ou intermitentes, resultando em um total de 30 indivíduos.

Inicialmente, os indivíduos foram recrutados para participarem desta pesquisa e responderam ao Questionário Internacional de Atividade Física- IPAQ, os que se enquadraram na categoria um, que representa indivíduos com nível mais baixo de atividade física, foram convidados a participar do estudo e após explicação dos procedimentos a serem realizados, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Em seguida foi preenchida a ficha de coleta de dados, contendo os itens nome, idade, data de nascimento, estatura, peso, IMC e valores obtidos no Teste Banco de Wells e Teste Dedos ao Solo na pré-intervenção, pós-intervenção e *follow-up*.

A randomização dos pacientes nos grupos do estudo foi realizada pelo pesquisador principal. As avaliações pré e pós-protocolo de atendimento foram realizadas por um segundo avaliador cego.

Foi realizada randomização em blocos pré-determinados de quatro participantes, onde foram colocados em envelopes lacrados dois cartões contendo a escrita “grupo de intervenção 1”, e dois cartões contendo a escrita “grupo intervenção 2”, a fim de assegurar amostra semelhante quanto ao número de participantes nos dois grupos. A randomização ocorreu normalmente dentro de cada bloco de forma simples, cada participante foi alocado no devido grupo, de acordo com o sorteio. Ao fim de cada bloco de quatro alocações, um novo envelope foi organizado para a sequência de alocação dos participantes. Dessa forma a alocação foi determinada na proporção de 1:1, determinando-se os dois grupos a seguir: grupo intervenção 1 que recebeu o protocolo do método FNP e grupo intervenção 2, os indivíduos que realizaram o protocolo de alongamento auto passivo.

Tanto o grupo intervenção 1 quanto grupo intervenção 2 se submeteram a avaliação pré intervenção no primeiro encontro, e avaliação pós intervenção no último encontro e após trinta dias o *follow up*. Foram realizados 12 encontros, num

período de 4 semanas, sendo dois encontros para avaliações e dez encontros para intervenção.

Em seguida, foi realizado o teste do Banco de Wells, em que foi solicitado ao participante que sentasse com as pernas juntas, os joelhos estendidos e as plantas dos pés posicionadas contra a borda da caixa, tentando alcançar lentamente a frente o mais distante possível ao longo do topo do banco, mantendo as duas mãos paralelas, sem flexionar os joelhos, mantendo esta posição momentaneamente. Foi mensurado a distância em centímetros em relação ao ponto zero, situado ao nível da região plantar, o teste foi realizado três vezes utilizando a maior medida obtida.

Cada participante também foi submetido ao Teste Dedos ao Solo, foi solicitado ao indivíduo manter os joelhos completamente estendidos e, a partir daí, flexionar o tronco em direção ao chão, com os braços e a cabeça relaxados. O momento final da flexão foi indicado por uma sensação de tensão muscular que causasse grande desconforto nos músculos isquiotibiais. Foi mensurada a distância entre o terceiro dedo e o solo.

Os participantes do Grupo de Intervenção 1 receberam o protocolo de FNP sendo executado com a técnica de contrai-relaxa. O indivíduo moveu o segmento corporal até o final de sua amplitude, de forma ativa, o aplicador exerceu uma resistência leve e solicitou que o indivíduo realizasse uma forte contração do padrão (antagonista). O segmento corporal foi reposicionado ativamente pelo indivíduo até o novo limite de amplitude passiva.

Os sujeitos foram tratados com 10 segundos de contração isométrica e depois cinco segundos de relaxamento, e finalmente 20 segundos de alongamento, por cinco vezes.

Os padrões de facilitação utilizados nos membros inferiores foram flexão-abdução-rotação interna, extensão-adução-rotação externa, flexão-adução-rotação externa e extensão-abdução e rotação interna.

Os participantes do grupo II receberam o protocolo de alongamento auto passivo, em que foi utilizado o método estático em que o indivíduo, após ser instruído em como realizar os movimentos, os executou de forma auto passiva. Os movimentos para o alongamento foi de flexão (com o joelho estendido e fletido) e extensão, abdução e adução, rotação interna e externa de quadril com o indivíduo

em decúbito dorsal. O membro foi mantido em cada posição de forma estacionária em seu maior comprimento por um período de 30 segundos por 5 vezes. O procedimento foi realizado de forma lenta e gradual para evitar a resposta neurológica do reflexo do estiramento e estimular a atividade dos órgãos tendinosos de Golgi.

RESULTADOS

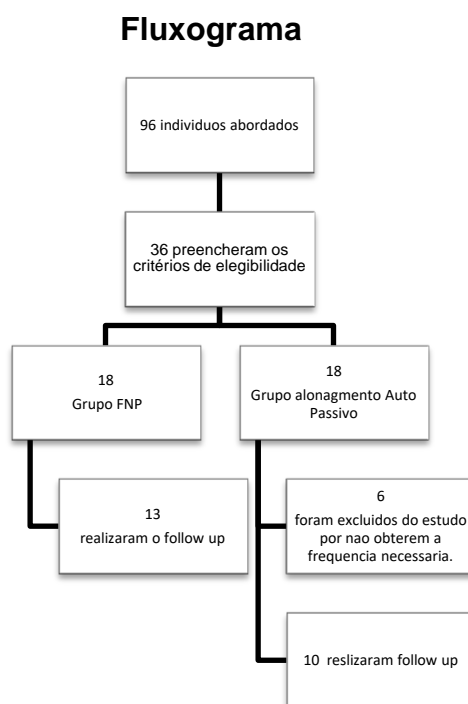
Os resultados referem-se a uma amostra de 30 indivíduos, 13 do sexo feminino, 17 do sexo masculino, em que a média de idade dos indivíduos foi 34,9 anos, com IMC médio de 26,51kg/m², tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra do estudo (n=30)

Variável	Total	Grupo		P valor
		Grupo Alongamento Passivo (n=12)	Grupo FNP (n=18)	
Sexo, n (%)				0,176
Feminino	13 (43,3%)	7 (58,3%)	8 (33,3%)	
Masculino	17 (56,7%)	5 (41,7%)	12 (66,7%)	
Idade, anos (média ± dp)	34,93±14,90	25,25±8,54	41,39±14,86	0.512
Peso, kg (média ± dp)	75,27±18,59	74.83±22,70	75,56±16,01	0.504
Estatura, cm (média ± dp)	167,53±11,43	167,92±11,86	167,61±11,49	0.633
IMC, (média ± dp)	26,51±4,86	26,02±4,87	26,84±4,96	0.309
Lateralidade, n (%)				1,000
Destro	30 (100,0%)	12 (100,0%)	18 (100,0%)	
Sinistro	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Uso de cigarro, n (%)				0.406
Sim	1 (3,3%)	12 (100,0%)	1 (5,6%)	
Não	29 (96,7%)	0 (0,0%)	17 (94,4%)	
Tempo de uso de cigarro, anos (média ± dp)	20,00 ± 0,0	-	20,00 ± 0,0	1,000

Legenda: n:número de indivíduos; %:porcentagem; dp:desvio padrão; IMC:índice de massa corpórea.

Fonte: Autores, 2017.



Fonte: Autores, 2017.

Os grupos ficaram divididos em 18 indivíduos que realizaram o protocolo de FNP e 12 que realizaram o protocolo AAP, estes foram submetidos a avaliação pré intervenção e pós intervenção e deste total 13 indivíduos do grupo FNP e 10 do grupo AAP realizaram *follow up* após 30 dias

A partir dos dados resultantes, verificou-se que os valores obtidos para as avaliações através do Banco de Wells pré intervenção foi de $9,78 \pm 8,80$, na avaliação pós intervenção foi de $19,56 \pm 6,87$ e no *follow up* $18,15 \pm 5,32$ e através do Teste dedos ao solo na pré intervenção foi de $17,94 \pm 14,88$, na avaliação pós intervenção foi de $7,44 \pm 7,71$ e no *follow up* $8,46 \pm 8,36$ no grupo FNP. Com isso, pode-se notar que houve aumento significativo da extensibilidade dos músculos isquiotibiais, quando comparado aos valores obtidos no grupo de AAP através do Banco de Wells que foi de $21,50 \pm 8,62$ na pré intervenção, $23,92 \pm 7,26$ na avaliação pós intervenção e $23 \pm 7,65$ no *follow up* e através do Teste Dedos ao Solo obtendo $9 \pm 9,66$ na pré intervenção, $7,08 \pm 8,22$ na avaliação pós intervenção e $6,80 \pm 8,02$ no *follow up*. Ainda pode-se concluir que o grupo que realizou o protocolo de FNP

perdeu menos a flexibilidade adquirida após 30 dias do que o grupo de AAP, conforme mostra a tabela 2.

Tabela 2. Estatísticas de grupo

Flexibilidade de Isquiotibiais	Grupo	N	Pré intervenção	Pós intervenção	Follow up*
Banco de Wells	FNP	18	9,78 ± 8,80	19,56 ± 6,87	18,15 ± 5,32*
	AAP	12	21,50 ± 8,62	23,92 ± 7,26	23 ± 7,65*
Distância Dedos Solo	FNP	18	17,94 ± 14,88	7,44 ± 7,71	8,46 ± 8,36*
	AAP	12	9 ± 9,66	7,08 ± 8,22	6,80 ± 8,02*

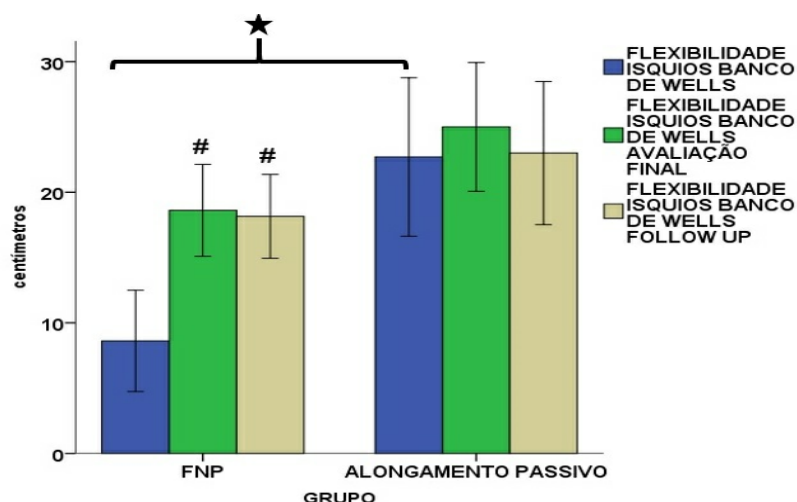
Legenda: N: número de indivíduos; FNP: grupo intervenção com protocolo de FNP; AAP: grupo intervenção com o protocolo de alongamento auto passivo.

* *Follow up* foi realizado com 13 indivíduos no grupo FNP e 10 indivíduos no grupo AAP;

Fonte: Autores, 2017.

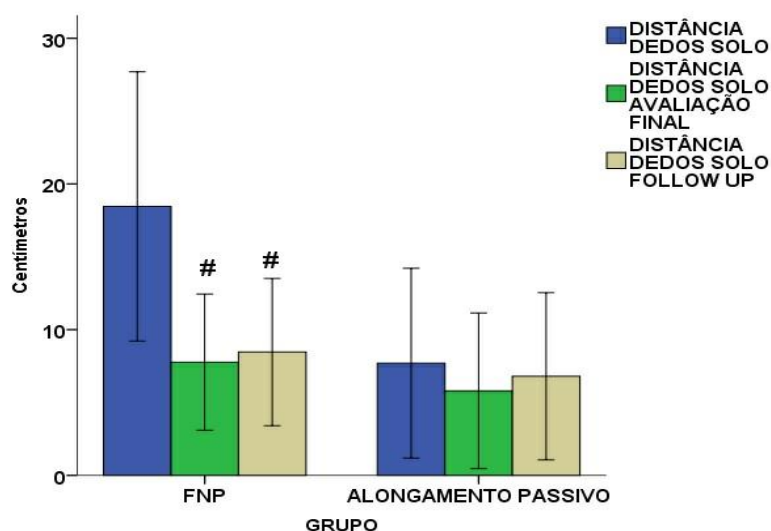
De acordo com os dados obtidos através do Test t de Student mostrou que houve significância ($p=0,001$) no aumento da flexibilidade de isquiotibiais tanto através do Banco de Wells quanto do Teste Dedos ao Solo no grupo que recebeu o protocolo de FNP (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Análise de flexibilidade de isquiotibiais através do Banco de Wells nos grupos de estudo (n=30).



* $p=0,001$. Teste t de Student. # $p<0,05$ em comparação a avaliação inicial do mesmo grupo. Teste ANOVA One Way para medidas repetidas.

Figura 2. Análise de flexibilidade de isquiotibiais através da distância dedos- solo (n=30)



$p<0,05$ em comparação a avaliação inicial do mesmo grupo. Teste ANOVA One Way para medidas repetidas

DISCUSSÃO

Alguns estudos têm sido realizados com o intuito de analisar o efeito do FNP na flexibilidade de isquiotibiais comparando com outras técnicas de alongamento, como o estudo de Decoster (2005) e de Ferreira (2010). Sady (1982) e Mallmann (2011) observaram as diferenças entre essas técnicas, e a maioria deles demonstra vantagem no ganho de ADM para as técnicas de alongamento que utilizam FNP.

Outras pesquisas, como a de Ferreira (2010) e de Ford (2007) apontam que não há diferenças significativas, ambas são igualmente eficazes, entre o alongamento estático e o FNP, quanto aos efeitos em curto prazo. Porém há uma escassez na literatura de artigos que evidencie os resultados em longo prazo. O presente estudo teve como objetivo comparar os efeitos da técnica contrai-relaxa do método FNP na flexibilidade de isquiotibiais, em indivíduos saudáveis com inatividade física, em relação a um protocolo de alongamento auto passivo analisando sua eficácia e a manutenção da flexibilidade adquirida em longo prazo.

A escolha dos músculos isquiotibiais para o estudo foi devido a sua tendência a sofrer encurtamento com o sedentarismo, afirmado na literatura por Fasen (2009) e por Halbertsma (1994).

Corroborando com os dados obtidos neste estudo, Zenewton (2007) analisou a melhor frequência de manobras do FNP visando aumentar a flexibilidade dos músculos isquiotibiais, medida pela amplitude ativa de extensão do joelho. No estudo foram selecionados 36 sujeitos do sexo feminino com idade média de idade 21,7 anos, com limitação da flexibilidade dos músculos isquiotibiais. Os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos (n=9). Três grupos receberam a intervenção de alongamento de FNP cinco dias por semana durante duas semanas consecutivas. O quarto grupo, serviu como controle, não recebendo nenhum tipo de alongamento. Os grupos de alongamento com FNP variaram quanto à frequência em uma, três e seis manobras por sessão. Os dados obtidos mostrou que houve ganho significativo de flexibilidade dos isquiotibiais em todos os grupos de alongamento com FNP depois das 10 sessões, também sugeriu que em médio prazo, a frequência de três alongamentos com FNP seria mais indicada para promover ganho mais rápido de flexibilidade em relação à frequência de apenas um alongamento com FNP. Ainda os resultados do estudo indicaram que, mesmo com considerável perda do efeito imediato, vinte e quatro horas após o alongamento ainda existiu ganho de flexibilidade; dessa forma, a cada dia, um ganho de amplitude residual é incorporado. Os resultados dessa pesquisa podem explicar a pequena perda de flexibilidade do grupo FNP do presente estudo.

Essa pesquisa também vai ao encontro do estudo de Mallmann (2011), com o objetivo de comparar o efeito imediato e agudo de três protocolos de alongamento

dos músculos isquiotibiais e paravertebrais, quanto a flexibilidade articular e a extensibilidade muscular, foi utilizado 41 indivíduos, com extensibilidade de isquiotibiais limitada. Os participantes foram distribuídos em três grupos: alongamento ativo estático (n=14), facilitação neuromuscular proprioceptiva (n=14) e cinesioalongamento(n=13). Realizaram-se três avaliações por prancha de goniometria e pelo Banco de Wells; a primeira antes do protocolo de alongamento, a segunda imediatamente após e a terceira 24 horas após. Os alongamentos foram realizados em ambos os membros inferiores e sustentados por 32 segundos. Os resultados mostraram que O grupo FNP apresentou ganho de flexibilidade da cadeia posterior, observou-se também que o alongamento estático produziu ganho significativo, nos dois tipos de avaliação, mas, com 24 horas havia restauração dos valores, ou seja, o ganho de flexibilidade e extensibilidade foram perdidos. Alguns autores, como De Deyne (2001) e Gama (2009) referem essa perda devida as propriedades viscoelásticas da unidade musculotendínea.

De acordo com Taylor (1990), Willy (2001) e Viveiros (2004), pode-se dizer que o uso de técnicas de facilitação neuromuscular, como encontradas no grupo FNP poderiam produzir maior ganho ao comparar com o grupo de AAP, perdendo menos a flexibilidade após trinta dias.

Gama (2009) com objetivo de examinar os efeitos da frequência de alongamento com FNP na flexibilidade dos músculos isquiotibiais, tanto depois de 10 sessões de alongamento, quanto imediatamente após o alongamento, concluiu que manobras de alongamento com facilitação neuromuscular proprioceptiva são efetivas para aumentar a flexibilidade dos músculos isquiotibiais, independente da frequência utilizada (uma, três ou seis manobras). Entretanto, em médio prazo, a frequência de três alongamentos com FNP seria mais indicada para promover ganho mais rápido de flexibilidade em relação à frequência de um ou seis alongamentos com FNP. O que condiz com o protocolo utilizado no presente estudo.

Brasileiro (2007) analisou os efeitos do resfriamento e do aquecimento sobre a flexibilidade dos músculos isquiotibiais, observando os efeitos agudos e crônicos com o protocolo de FNP. Quarenta indivíduos foram incluídos em um dos quatro grupos analisados (n=10): grupo controle; grupo alongamento (técnica sustentar-relaxar) para os músculos isquiotibiais, por duas semanas consecutivas; grupo

alongamento precedido da aplicação de crioterapia (25 minutos) na região posterior da coxa e grupo alongamento precedido de aquecimento com diatermia por ondas curtas (25 minutos). O estudo demonstrou que os três grupos experimentais aumentaram efetivamente a flexibilidade dos músculos isquiotibiais durante as sessões de alongamento e aumentaram significativamente a amplitude de movimento em relação ao grupo controle. Os efeitos agudos foram maiores no grupo submetido ao resfriamento, quando comparado aos grupos somente alongado ou aquecido. Os efeitos crônicos não foram influenciados pelo aquecimento nem pelo resfriamento.

O estudo de Alcântara (2010) comparou os efeitos imediatos de duas técnicas de alongamento baseadas na inibição ativa, a FNP e a Técnica de Energia Muscular (TEM). Participaram da pesquisa 98 voluntários (65 homens e 33 mulheres), distribuídos aleatoriamente em três grupos: FNP, TEM e controle. As análises estatísticas mostraram que ambas as técnicas foram significativamente mais efetivas do que o grupo controle, porém, o aumento médio na flexibilidade dos músculos isquiotibiais foi superior no grupo de FNP, apresentando maiores ganhos na amplitude de movimento de quadril comparado a TEM.

Um estudo de Wallin (1985) distribuiu quarenta e sete indivíduos do sexo masculino aleatoriamente em quatro grupos diferentes. Três grupos de 10 sujeitos treinaram três vezes por semana com um método modificado de contrai-relaxa para melhorar a flexibilidade muscular. Dezesete indivíduos treinaram durante o mesmo período com um método de estiramento balístico tradicional. Após 30 dias (14 sessões de treinamento), o último grupo mudou para o método contrai-relaxa. Os resultados mostraram que o método contrai-relaxa foi significativamente melhor que o método balístico para melhorar a flexibilidade muscular nos quatro diferentes grupos musculares bilaterais estudados. Após os 30 dias iniciais, três grupos de 10 sujeitos treinaram uma, três e cinco vezes por semana, respectivamente, por mais 30 dias. Os resultados mostraram que uma vez por semana foi suficiente para manter uma maior flexibilidade, enquanto três e cinco vezes por semana aumentaram ainda mais.

Indo de encontro com parte deste estudo, a pesquisa de Morcelli (2013) objetivou comparar o efeito de três técnicas de alongamento muscular (balístico,

estático e contrai-relaxa) no ganho imediato de flexibilidade dos músculos isquiocurais. Foram avaliados 23 sujeitos, de ambos os gêneros com média de idade de 21,17 anos. Todos os voluntários realizaram o alongamento estático, o balístico e o contrai-relaxa. Cada técnica foi realizada em sessão única com intervalo de sete dias entre as sessões. Para avaliar os efeitos imediatos das diferentes técnicas, realizaram-se, antes e após a série de alongamentos, os testes de flexibilidade através do Banco de Wells e o Teste do Ângulo Poplíteo. De acordo com os dados obtidos, as técnicas balísticas e contrair-relaxar foram melhores que a técnica de alongamento estático, e ambas as técnicas mostraram-se igualmente efetivas. As técnicas de alongamento balístico e contrair-relaxar melhoraram a flexibilidade dos músculos isquiocurais.

Para Burke (2001) e Chaitow (2006), uma explicação para a efetividade da técnica contrai-relaxa são os mecanismos neurofisiológicos que estão na base do conceito FNP e consistem na utilização da informação aferente excitatória dos fusos neuromusculares e/ou inibitória dos órgãos tendinosos de Golgi.

Lima (2006) e Tirloni (2008) referem que há grandes controvérsias na literatura sobre o tempo e frequência ideal de alongamento estático para se obter uma maior flexibilidade de isquiotibiais. Autores como Depino (2000), Tirloni (2008) e Rancouer (2009) relatam na literatura que para haver um aumento ou manter a flexibilidade, um indivíduo sedentário deve alongar por pelo menos uma vez ao dia, três ou cinco dias por semana e mantê-lo alongado por maior tempo possível. De acordo com os valores obtidos no estudo de Neves (2012), pode-se concluir que o alongamento estático realizado cinco dias consecutivos foi mais eficaz no aumento da flexibilidade dos músculos isquiotibiais.

A falta de homogeneidade do grupo foi devido a desistência de seis indivíduos do grupo de AAP, enquanto não houve desistência no grupo FNP. O que pode sugerir que o método FNP seja mais atrativo em relação ao alongamento auto passivo.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a técnica contrai-relaxa do método FNP foi mais eficaz do que o alongamento auto passivo no que diz respeito ao aumento da flexibilidade dos isquiotibiais e manutenção do ganho após trinta dias.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Marcus; FIRMINO, Fabiula. **Efeitos agudos do alongamento: uma comparação entre as técnicas de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva e Energia Muscular**. R. Bras. Ci. e Mov 2010; 18(3): 35-42.

ARAUJO, Cláudio. **Flexibilidade**. Rev Horizonte. 1990; 4(36).

BAGRICHEVSKY, Marcos. **O desenvolvimento da flexibilidade: uma análise teórica de mecanismos neurais intervenientes**. Rev. Bras. Cienc. Esporte. 2002; 24(1): 199-10.

BANDY, William; IRION, Jean. **The effect of time on static stretch on flexibility of the hamstring muscles**. Phys Ther. 1994; 74: 845-52.

BRASILEIRO, Jamilson Simões. **Influência do resfriamento e do aquecimento local na flexibilidade dos músculos isquiotibiais**. Rev. Bras. Fisioter. 2007; 11(1): 57- 61.

BURKE, Darren; HOLT, Laurence; Rasmussen Roy. **Effects of hot or cold water immersion and modified proprioceptiva neuromuscular facilitation flexibility exercise on hamstring length**. J Athl Train. 2001; 36(1): 16-9.

CARREGARO, Rodrigo Luiz. **Comparison between two clinical tests for evaluating the flexibility of the posterior muscles of the thigh**. Rev. Bras. Fisioter. 2007; 11(2): 125-30.

CHAGAS, Mauro Heleno; BHERING, Elder Lopes. **Nova proposta para avaliação da flexibilidade**. Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte. 2004; 18(3): 239-48.

CHAITOW, Leon. **Muscle Energy Techniques**. Churchill Livingstone; 2006 3ª ed.

CIPRIANO, Mario Joel; PINHEIRO, Valter; SEQUEIRA, Pedro. **Os baixos níveis de flexibilidade como indicadores de sedentarismo**. Efdeportes/Revista Digital 2008 [Acesso 2016 mar em 10]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd123/osbaixosniveisdeflexibilidadecomoindicadoresdesedentarismo.htm>.

CORNELIUS, William; HANDS, Mary. **The effects of warm-up on acute hip joint flexibility using a modified PNF stretching technique**. J Athl Train. 1992; 27(2): 112-4.

COSTA, Ulisses; CRONEMBERGER, Cassio. **Estudo comparativo de duas técnicas de alongamento muscular: Fnp (manter-relaxar) e passivo manual na flexibilidade dos músculos isquiotibiais.** Ter. man, 2008; 6(26): 218-22.

DE DEYNE, Patrick. **Application of passive stretch and its implications for muscle fibers.** Phys Ther 2001; 81(2): 819-27.

DECOSTER, Laura. **The effects of hamstring stretching on range of motion: a systematic literature review.** J Orthop Sports Phys Ther. 2005; 35: 377-87.

DEPINO, Glen; WEBRIGHT, William; ARNOLD, Brent. **Duration of maintained hamstring flexibility after cessation of an acute static stretching protocol.** J Athl Train 2000; 35(1): 56-9.

FASEN, Jo; O'CONNOR, Annie; SCHWARTZ, Susan; WATSON, John. **A randomized controlled trial of hamstring stretching: comparison of four techniques.** J Strength Cond Res. 2009; 23(2): 660-7.

FERREIRA, Taylor; PIZZOLATTI, André Luis Almeida; FONTANA, Heiliane de Brito. **Alongamento balístico versus sustentar e relaxar: comparação do ganho imediato e após 24 horas.** Fisioter Bras. 2010; 11(2): 1-2.

FORD, Philip; MCCHESENEY John. **Duration of maintained hamstring ROM following termination of three stretching protocols.** J Sport Rehabil. 2007; 16(1): 18-27.

FUNK, David; Swank, Ann. **Impact of prior exercise on hamstring flexibility: a comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching.** J Strength Cond Res. 2003; 17(3): 489-92.

GAMA, André Silva; DANTAS, Alexandre Vinicius. **Influencia do intervalo de tempo entre as sessões de alongamento no ganho de flexibilidade dos isquiotibiais.** Rev Bras Med Esporte 2009; 15(2): 110-4.

GRANDI, Leonardo. **Comparação de duas “doses ideais” de alongamento.** Acta Fisiátrica. 1998; 5: 154-8.

HALBERTSMA, Jan; GOEKEN, Ludwig. **Stretching exercises: effect on passive extensibility and stiffness in short hamstring of healthy subjects.** Arch Phys Med Rehabil. 1994; 75: 976-81.

LIMA, Renata Cristina; PESSOA, Bruna Ferreira; MARTINS, Bruna Letícia. **Análise da durabilidade do efeito do alongamento muscular dos isquiotibiais em duas formas de intervenção.** Acta Fisiatr. 2006; 13: 33-9.

MALLMANN, Juliana. **Comparação entre o efeito imediato e agudo de três protocolos de alongamento dos músculos isquiotibiais e paravertebrais.** Rev Bras Clin Med. São Paulo, 2011; 9(5): 354-9.

MELO, Thiago Ayala; Sousa, Matias. **Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva.** Rev Bras Med Esporte. 2010; 16(3): 230-4.

MILAZZOTTO, Mariana Vita; CORAZZINA, Luciana Gruba; LIEBANO, Richard Eloin. **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.

MORCELLI, Mary Hellen; OLIVEIRA, Julia Martins. **Comparison of static, ballistic and contract-relax stretching in hamstring muscle** . Fisioter Pesq. 2013; 20(3): 244-249.

NEVES, Lais Mara Siqueira; MARCOLINO, Alexandre Marcio; PRADO, Rodrigo Paschoal; BARBOSA, Rafael Inácio. **Flexibilidade dos músculos isquiotibiais em dois diferentes programas de alongamento estático.** J Health Sci Inst. 2012; 30(1): 79-83.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), 2014 [acesso 2016 mar em 10]. Disponível em:http://actbr.org.br/uploads/conteudo/957_FactSheetAtividadeFisicaOMS2014_port_R EV1.

OWEN, Neville; HEALY, Genevieve; MATTHEWS, Charles; DUNSTAN, David. **Too much sitting: the population health science of sedentary behavior.** Exerc. Sport Sci. Rev. 2010; 38(3),105-13.

RANCOUR, Jessica; Holmes, Clayton. **The effects of intermittent stretching following a 4-week static stretching protocol: a randomized trial.** J Strength Cond Res. 2009; 23(8): 2217-22.

SADY SP, WORTMAN M, BLANKE D. **Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation?** Arch Phys Med Rehabil. 1982; 63: 261-3.

SCHUBACK, Birgit; HOOPER, Julie; SALISBURY, Lisa. **A comparison of a self-stretch incorporating proprioceptive neuromuscular facilitation components and a therapist-applied PNF technique on hamstring flexibility.** Physiotherapy 2004; 90:151-7.

SPERNOGA, Scott; UHL, Thimotty; ARNOLD, Brent, et al. **Duration of maintained hamstring flexibility after a one-time, modified hold-relax stretching protocol.** J Athl Train 2001; 36(1): 44-8.

SILVA, Aline Huber; BADARÓ, Ana Fátima. **Influência do alongamento por Facilitação Neuromuscular proprioceptiva (FNP) na flexibilidade em bailarinas.** Fisioter. mov. Curitiba, 2007; 20(4): 109-16.

TAYLOR, Dean; DALTON, James; SEABER, Anthony; GARRET, Willian. **Viscoelastic properties of muscle- tendon units: the biomechanical effects of stretching.** Am J Sports Med. 1990; 18(3): 300-9. 17

TIRLONI, Ana Teresa; BELCHIOR, Carulina Guimarães; CARVALHO, Paulo Tarso. **Efeito de diferentes tempos de alongamento na flexibilidade da musculatura posterior da coxa.** Fisioter. Pesqui. 2008; 15(1): 47-52.

VIVEIROS, Luis; POLITO, Marcos; SIMAO, Roberto. **Respostas agudas imediatas e tardias da flexibilidade na extensão do ombro em relação ao número de séries e duração do alongamento.** Rev Bras Med Esporte. 2004; 10(6): 459-63.

VOSS, DE; IONTA, MK; MYERS, BJ. **Proprioceptive neuromuscular facilitation: patterns and techniques.** Philadelphia;1985 3ª ed: p 370.

WALLIN, Dan; EKBLUM, Bjorn; GRAHN, Raymond. **Improvement of muscle flexibility. A comparison between two techniques.** Am J Sports Med 1985; 13(4): 263-268.

WILLY, Richard; KYLE, Bryan; MOORE, Shawn. **Effect of cessation and resumption of static hamstring muscle stretching on joint range of motion.** J Orthop Sports Phys Ther. 2001; 31(3): 138-44.

ZENEWTON, André Silva Gama; MEDEIROS, Carlos Alexandre Souza; DANTAS, Alexandre Vinicius. **Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais.** Rev Bras Med Esporte. 2007; 13(1): 33-38.