

EFEITO AGUDO DE UMA SESSÃO DE FNP SOBRE A FLEXIBILIDADE DA ARTICULAÇÃO DO QUADRILCristiani Gomes Lagoeiro^{1,2}Natalia Santanielo Silva^{1,2,3}Cassio Mascarenhas Robert-Pires¹Rodrigo Ferro Magosso^{1,2}**RESUMO**

O objetivo do estudo foi verificar o efeito agudo de uma sessão de FNP sobre a flexibilidade da articulação do quadril. A amostra foi constituída por 12 voluntários do gênero masculino e feminino (6 homens e 6 mulheres), alunos do curso de Educação Física. Os voluntários eram saudáveis, não atletas e não apresentaram nenhuma disfunção sendo possível a realização dos testes sem maiores riscos. Foi realizado o teste de Banco de Wells antes e após uma sessão de FNP de seis séries de 10 segundos de alongamento alternadas com seis segundos de contração isométrica para os músculos isquiotibiais. Os valores pré e pós o protocolo de FNP obtidos no teste de Banco de Wells foram, respectivamente: $33,08 \pm 7,67\text{cm}$ e $35,17 \pm 5,84\text{cm}$ sendo que este aumento de 6,3% foi considerado estatisticamente significativo ($p = 0,0126$). Conclui-se que o efeito agudo do alongamento com técnica de FNP de seis séries de 10 segundos de alongamento foi significativo quanto ao ganho de flexibilidade da articulação do quadril.

Palavras-chave: Flexibilidade, FNP, Isquiotibiais.

ABSTRACT

Acute effect of a session FNP on flexibility the hip joint

The aim of this study was to evaluate the acute effect of a proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) session on the hip joint flexibility. 12 volunteers (6 men and 6 women) from physical education course were used for the study. The subjects were healthy non-athletes with no dysfunction that could potentially affect the tests. A sit-and-reach test was applied before and after a PNF protocol that consisted of 6 bouts of 10-second stretching and 6-second isometric contraction between bouts for the posterior thigh muscles. Pre-and post-PNF values on the sit-and-reach test were $33.08 \pm 7.67\text{cm}$ e $35.17 \pm 5.84\text{cm}$, respectively, which corresponds to a statistically significant 6.3% increase ($p = 0.0126$). We conclude that the acute effect of stretching with the PNF technique is significant for flexibility increases of the hip joint.

Key Words: Flexibility, PNF, Hamstrings.

1-Centro de Estudos em Fisiologia do Exercício, Musculação e Avaliação Física – CEFEMA – Ribeirão Preto-SP.

2-Laboratório de Fisiologia do Exercício da UFSCar.

3-Programa Institucional de pós graduação em Ciências Fisiológicas Associação Ampla UFSCar/UNESP.

E-mail:

cristianilagoeiro@gmail.com

nataliasantanielo@hotmail.com

cassio@cefema.com.br

rodrigo@cefema.com.br

INTRODUÇÃO

A prevenção de problemas posturais, lesões e redução de dores musculares está associada à manutenção de bons níveis de flexibilidade nas principais articulações, principalmente nas regiões lombar e dorsal (Ortiz, Mello, 2004).

Para aumentar a flexibilidade utiliza-se, frequentemente, o alongamento como meio de aprimorar a excursão dos músculos relacionados à determinada articulação (De Deyne, 2001).

Dentre as principais técnicas de alongamento, estão o alongamento estático, balístico e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP).

As técnicas de FNP baseiam-se nas diversas combinações de mecanismos fisiológicos do controle neuromuscular que incluem a ativação dos impulsos do órgão tendinoso de Golgi por uma contração isométrica do músculo agonista do movimento, inibindo sua ativação, deflagrando o reflexo de alongamento inverso, o qual relaxa o músculo ativo (Cattelan, Mota, 2002).

Apesar de várias pesquisas apontarem que os protocolos de alongamento aumentam a flexibilidade, as variações em seus métodos podem compor estratégias diferenciadas para o treinamento, alterando dessa maneira os resultados finais (Brasileiro, 2007; Viveiros, 2004).

Estudos demonstram que uma contração submáxima durante a aplicação da técnica de FNP é tão efetiva quanto contração máxima, preconizando-se que o alongamento seja feito de maneira confortável e de forma a diminuir o risco de lesão induzida por contração (Feland, Marin, 2004).

Em algumas pesquisas, o efeito imediato do alongamento está relacionado tanto pelas mudanças agudas na extensibilidade muscular como pelas características viscoelásticas dos componentes musculares (Best e colaboradores, 1994; Garrett e colaboradores, 1997).

Entretanto, outros estudos revelam que a efetividade das técnicas de alongamento

se deve mais às mudanças na tolerância do indivíduo ao alongamento que às alterações na elasticidade dos músculos (Magnussom e colaboradores, 1998; Halbertsma e colaboradores, 1999).

Com isso, o objetivo foi verificar o efeito agudo de uma sessão de FNP sobre a flexibilidade da articulação do quadril.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi constituída por 12 voluntários do gênero masculino e feminino (seis homens e seis mulheres), alunos do curso de Educação Física do Centro Universitário de Rio Preto - UNIRP.

Os voluntários eram saudáveis, não atletas e não apresentaram nenhuma disfunção sendo possível a realização dos testes sem maiores riscos.

Protocolo Experimental

Inicialmente foi realizada a medida de massa corporal (Kg) numa balança antropométrica da marca Filizola®. A estatura foi medida com os voluntários descalços, em posição ortostática e olhar para o horizonte (plano de Frankfurt) com a utilização de um estadiômetro acoplado na balança antropométrica com precisão de 1mm. O índice de massa corporal foi calculado a partir da razão da massa corporal, dividida pelo quadrado da altura.

Em seguida, os testes foram realizados em uma única sessão e divididos em duas avaliações: na primeira, foram obtidos os níveis de flexibilidade da articulação do quadril (chamados de pré) através do teste sentar e alcançar (Banco de Wells).

Na segunda, os voluntários foram submetidos a uma sessão de FNP para os músculos isquiotibiais e reavaliados no Banco de Wells para a obtenção dos novos níveis de flexibilidade da articulação do quadril (chamados de pós).

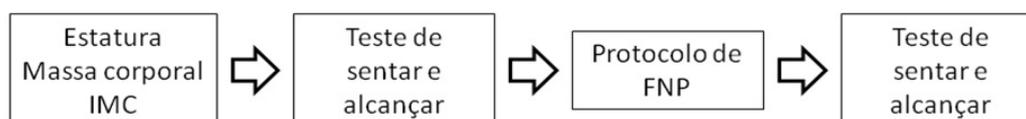


Figura 1 - Desenho experimental do estudo.

Banco de Wells

Os voluntários foram orientados a se sentar com os joelhos estendidos, tocando os pés descalços na caixa sob a escala e em seguida posicionar uma mão sobre a outra.

Com os braços estendidos sobre a escala, executar uma flexão do tronco à frente, horizontalmente, onde foi registrado pelo avaliador o ponto máximo em centímetros atingido pelas mãos. Foram feitas três medidas e o maior valor obtido considerado como resultado.

Protocolo da facilitação neuromuscular proprioceptiva

Após a realização do teste de flexibilidade da articulação do quadril, o voluntário era posicionado em decúbito dorsal para a realização do protocolo de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) em uma perna por vez.

O avaliador segurava a perna a ser alongada estendida e forçava a ponta dos pés para baixo. A perna era então erguida até o limiar de dor do voluntário, referido pelo

desconforto nos isquiotibiais e a posição mantida por 10 segundos.

Neste período, o voluntário deveria permanecer com o quadril em contato com o colchonete, sem realizar movimento de rotação. Entre as séries de alongamento, o voluntário era instruído a contrair a musculatura alongada durante 6 segundos. Foram realizadas 6 séries com cada perna.

Análise estatística

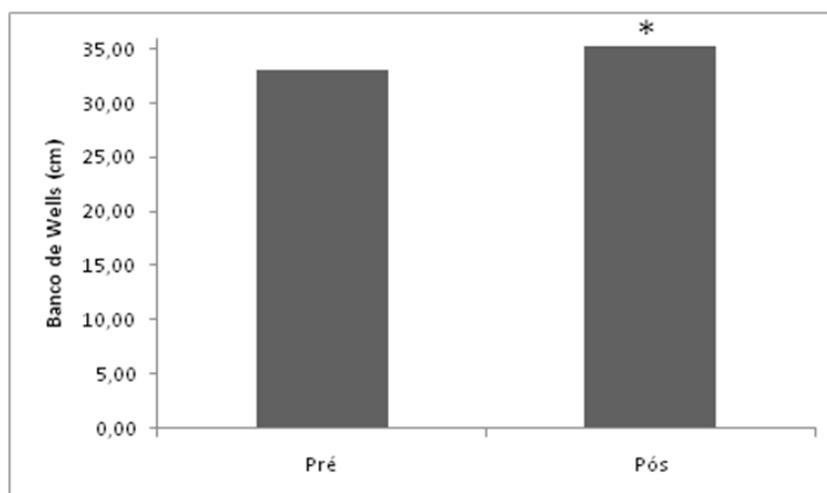
Os resultados são apresentados por estatística descritiva (média \pm desvio padrão). Os dados foram avaliados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Em seguida, um teste t para amostras pareadas foi utilizado para comparar os valores pré e pós do teste de Banco de Wells. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentados os dados que caracterizam a amostra: idade, massa corporal, estatura e IMC, com média e desvio padrão.

Tabela 1 - Características antropométricas da amostra (n =12).

Variáveis	Média e DP
Idade (anos)	26,30 \pm 9,90
Massa (Kg)	67,30 \pm 15,30
Estatura (cm)	1,68 \pm 0,10
IMC (Kg/cm ²)	23,60 \pm 3,20



Legenda: *diferença estatisticamente significativa para o teste pré.

Figura 2 - Gráfico de comparação entre as avaliações pré e pós FNP e valores obtidos em cm no Banco de Wells.

Os valores pré e pós do protocolo de FNP obtidos no teste de Banco de Wells foram respectivamente: $33,08 \pm 7,67\text{cm}$ e $35,17 \pm 5,84\text{cm}$ (Figura 2), este aumento de 6,3% foi considerado estatisticamente significativo ($p = 0,0126$).

DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo é que uma sessão de FNP para os músculos isquiotibiais aumenta agudamente a flexibilidade da articulação do quadril em 6,3%. Esse ganho de flexibilidade pode ser explicado devido à frequência e duração do protocolo, pois, de acordo com as diferentes metodologias aplicadas, esses parâmetros podem afetar as propriedades viscoelásticas dos tecidos moles de forma variável (Shrier; Gossal, 2000).

Essa informação corrobora com Gama e colaboradores (2007) onde comprovaram que, os indivíduos que executaram de três a seis manobras de alongamento com FNP com cinco segundos de contração, tiveram ganho significativo de flexibilidade mais rápido que os indivíduos que executaram apenas uma manobra de alongamento com FNP em cada sessão.

Além disso, Silva e colaboradores (2010) verificaram que os grupos submetidos a seis séries de trinta segundos de alongamento com FNP, apresentaram maiores ganhos de flexibilidade em relação aos grupos que foram submetidos a três séries de trinta segundos de alongamento com FNP quando comparados ao grupo controle.

Isto sugere que, de acordo com o número de séries e duração das contrações utilizadas no alongamento utilizando técnicas com FNP, resultados significativos no ganho de flexibilidade podem ser observados de forma mais rápida. Segundo Knight e colaboradores (2001) o alongamento não se torna eficaz quando utilizado por menos de seis segundos, mas é eficiente se aplicado por um tempo maior e com um número maior de repetições.

Essa informação corrobora com nossos achados, porém, é importante observar que os protocolos anteriores são maiores em relação ao nosso estudo o que não permite comparações mais amplas sobre os resultados aqui apresentados. O protocolo utilizado neste estudo com seis séries de 10 segundos de

contração mostrou-se eficaz na melhora aguda da flexibilidade da articulação do quadril.

O alongamento com técnicas de FNP tem sido amplamente utilizado por se acreditar que essa técnica seria capaz de promover um relaxamento do músculo, anteriormente à aplicação do estímulo de alongamento (Silva e colaboradores, 2010). Apesar disso, inúmeros questionamentos são observados na literatura quanto à capacidade das técnicas de FNP de promover a inibição da atividade muscular (Safran e colaboradores, 1989; Ostering e colaboradores, 1987; Ostering e colaboradores, 1990).

Em contrapartida, trabalhos têm demonstrado um aumento da atividade eletromiográfica de músculos durante o exercício do alongamento precedido de técnicas de inibição por FNP (Ostering e colaboradores, 1987; Ostering e colaboradores, 1990).

Alguns estudos encontrados na literatura têm demonstrado que a utilização da técnica de FNP apresenta resultados significativos nos ganhos de amplitude articular, pois, segundo estes autores, o alongamento FNP promoveria maior capacidade de remodelamento e alterações das características viscosas do tecido muscular (Gama e colaboradores, 2007; Funk e colaboradores, 2003).

Outros autores propõem uma "reorganização" neural que promoveria uma deformação permanente nos tecidos com a utilização do alongamento com a técnica de FNP (Schmitt e colaboradores, 1999).

Uma limitação do presente estudo é não avaliar os efeitos agudos do protocolo de FNP sobre homens e mulheres separadamente, devido ao tamanho amostral (6 homens e 6 mulheres) que resultaria em baixo poder estatístico.

Estudos sugerem que as propriedades viscoelásticas de tendões (Kubo; Kanehisa; Fukunaga, 2003) e arquitetura muscular (Kubo e colaboradores, 2003) em mulheres são mais complacentes. Carvalho e colaboradores (1998) demonstraram que, de forma global, mulheres têm maior flexibilidade que homens, principalmente nos movimentos de coluna, quadril e membros inferiores.

Portanto, outros estudos se tornam necessários na verificação dos ganhos de flexibilidade para outros grupos musculares e separadamente entre homens e mulheres.

CONCLUSÃO

O presente estudo mostra que, o efeito agudo do alongamento com técnica de FNP de seis séries de 10 segundos de alongamento foi significativo quanto ao ganho de flexibilidade da articulação do quadril.

REFERÊNCIAS

- 1-Best, T.M.; Mcelhaney, J.; Garrett, W.E.Jr.; Myers, B.S. Characterization of the passive responses of live skeletal muscle using the quasi-linear theory of viscoelasticity. *J Biomech.* Vol. 27. Num. 4. 1994. p. 413-419.
- 2-Brasileiro, J.S.; Faria, A.F.; Queiroz, L.L. Influência do resfriamento e do aquecimento local na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Fisioter.* Vol. 11. Num. 1. 2007. p. 57-61.
- 3-Carvalho, A.C.G.; Paula, K.C.; Azevedo, T.M.C; Nóbrega, A.C.L. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 4. Num. 1.
- 4-Cattelan, A.V; Mota, C.B. Estudo das técnicas de alongamento estático e por facilitação neuromuscular proprioceptiva no desenvolvimento da flexibilidade em jogadores de futsal. Santa Maria: UFSM. 2002.
- 5-De Deyne, P.G. Application of passive stretch and its implications for muscle fibers. *Phys Ther.* Vol. 81. Num. 2. 2001. p. 819-827.
- 6-Feland, J.B., Marin, H.N. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Br J Sports Med.* Vol. 38. Num. 4. 2004. p. 38-460.
- 7-Funk, D.C.; Swank, A.M.; Mikla, B.M.; Fagan, T.A.; Farr, B.K. Impacto f Prior Exercise on Hamstring Flexibility: A Comparison of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Static Stretching. *J Strength and Conditioning Research.* Vol. 17. Num. 17. 2003. p. 486-492.
- 8-Gama, Z.A.S.; Medeiros, C.A.S.; Dantas, A.V.R.; Ribeiro, A.V.; Souza, T.O. Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 13. Num. 1. 2007 p. 33-38.
- 9-Garrett, W.E.Jr.; Teitz, C.C.; Miniaci, A.; Lee, M.H.; Mann, R.A. Tendon problems in athletic individuals. *Instr Course Lect.* Vol. 46. 1997. p. 569-582.
- 10-Halbertsma, J.P.; Mulder, I.; Goeken, L.N. Repeated passive stretching: acute effect on the passive muscle moment and extensibility of short hamstrings. *Arch Phys Med Rehabil.* Vol. 80. Num. 4 1999. p. 407-414.
- 11-Knight, C.A.; Rutledge, C.R.; Cox, M.E; Acosta, M.; Hall, S.J. Effect of superficial heat, deep heat and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. *Phys Ther.* Vol. 81. Num. 6. 2001 p. 1206-1214.
- 12-Kubo, K.; Kanehisa, H.; Fukunaga, T. Gender differences in the viscoelastic properties of tendon structures. *Eur J Appl Physiol.* Vol. 88. Num. 6. 2003. p. 520-526.
- 13-Kubo, K.; Kanehisa, H.; Azuma, K.; Ishizu, M.; Kuno, S.Y.; Okada, M.; Fukunaga, T. Muscle architectural characteristics in young and elderly men and women. *Int J Sports Med.* Vol. 24. Num. 2. 2003. p. 125-130.
- 14-Magnussom, S.P.; Aagard, P.; Simonsen, E.; Bojsen-Müller, F. A biomechanical evaluation of cyclic and static stretch in human skeletal muscle. *Int J Sports Med.* Vol. 19. Num. 5. 1998. p. 310-316.
- 15-Ortiz, M.J; Mello, M.T. Prescrição de treinamento físico e aspectos psicológicos. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2004.
- 16-Ostering, L.R.; Robertson, R.S.; Troxel, R.K.; Hansen, P. Muscle activation during proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching techniques. *Am J Phys Med.* Vol. 66. Num. 5. 1987. p. 298-307.
- 17-Ostering, L.R.; Robertson, R.S.; Troxel, R.K.; Hansen, P. Differential response to proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching techniques. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 22. Num. 1. 1990. p. 106-111.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

18-Safran, M.R.; Seaber, A.V.; Garret, W.E. Warm-up and muscular injury prevention: Um update. Sports Med. Vol. 8. Num. 4. 1989. p. 239-249.

19-Schmitt, G.D.; Pelham, T.W.; Holt, L.E. A comparasion of selected protocols during proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. Clinical Kinesiology. Vol. 53. Num. 4. 1999. p. 16-21.

20-Shrier, I.; Gossal, K. Myths and Truths of Stretching. The physician and sportsmedicine. Vol. 28. Num. 8. 2000. p. 15-34.

21-Silva, S.A.; Oliveira, D.J.; Jaques, M.J.N.; Araújo, R.C. O efeito do tempo de duas técnicas de alongamento na amplitude de movimento. ConScientiae Saúde. Vol. 9. Num. 1. 2010. p. 71-78.

22-Viveiros, L.; Polito, M.D.; Simão, R.; Farinatti, P. 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. Vol. 10. Num. 6. p. 459-63.

Recebido para publicação 06/08/2013

Aceito em 15/03/2014