



COMPARAÇÃO DA TÉCNICA DE ESTABILIZAÇÃO RÍTMICA E ALONGAMENTO PASSIVO EM MEMBROS INFERIORES PARA AUMENTO DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO EM ATLETAS DE FUTSAL

Marcel Bello¹
Romeu Rodrigues Souza²

RESUMO

O alongamento passivo aparece no contexto esportivo como um dos principais procedimentos utilizados pela Educação Física e Fisioterapia com a finalidade de melhorar a amplitude de movimento (ADM) e de prevenir lesões. A estabilização rítmica (ER), uma técnica da facilitação neuromuscular proprioceptiva, utiliza a contração isométrica alternada de músculos agonistas e antagonistas para estabilizar uma articulação e equilibrar os músculos, pois envolve a participação do fuso neuromuscular, atuando na integridade do músculo. Entretanto, a literatura não registra trabalhos sobre o uso desta técnica como possibilidade de aumento de amplitude de movimento articular. O futsal, um dos esportes mais praticados no Brasil, exige grande performance física de seus atletas, o que, por sua vez, pode levar a lesões musculoesqueléticas, alterações na ADM, principalmente de membros inferiores. Assim, o presente estudo teve como objetivo comparar a técnica de ER e alongamento passivo para membros inferiores em atletas de futsal a fim de verificar qual técnica é mais eficaz para o aumento da ADM de flexores da articulação do quadril. Foram estudados 14 atletas, divididos em dois grupos, aplicando-se a técnica de ER e de alongamento passivo três vezes por semana, durante um período de quatro meses, após os treinamentos. A ADM de flexão ativa da articulação do quadril foi avaliada a fim de verificar se houve aumento nas medidas. Os resultados demonstraram que a ER teve um aumento significativo na ADM, comparada ao alongamento passivo.

Palavras-chave: Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva. Estabilização Rítmica. Alongamento. Prevenção. Lesões. Futsal.

¹ Mestre em Bases Biodinâmicas do Movimento pela Universidade São Judas Tadeu. Doutorando em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de São Paulo. Professor de Anatomia Humana na graduação da FEFISA.

² Livre docente em Medicina, área de Anatomia Humana pela USP. Professor de Adaptações Morfofuncionais do curso de pós-graduação stricto sensu em Educação Física da Universidade São Judas Tadeu.

**ABSTRACT**

Passive stretching appears in the sporting context as one of the main procedures used by Physical Education and Physiotherapy for the purpose of improving range of motion (ROM) and prevent injury. The rhythmic stabilization (ER), a technique of proprioceptive neuromuscular facilitation, uses isometric contraction alternating agonist and antagonist muscles to stabilize a joint and balance the muscles, because it involves the participation of the neuromuscular spindle, acting on muscle integrity. However, the literature does not record work on the use of this technique as a possibility to increase range of motion. Five-a-side soccer, one of the most popular sports in Brazil, requires great physical performance of their athletes, which, in turn, can lead to musculoskeletal injuries, changes in WMD, especially in the lower limbs. Thus, the present study aimed to compare the technique of ER and passive stretching to the lower limbs in five-a-side soccer athletes in order to verify which technique is more effective for increasing ROM of the hip flexors. We studied 14 athletes, divided into two groups , using the technique of RT and passive stretching three times per week for a period of four months after the training . The active flexion of the hip joint was assessed in order to ascertain whether there was an increase in the measures. The results showed that the ER had a significant increase in ROM compared to passive stretch.

Keywords: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation. Rhythmic Stabilization. Stretching. Prevention. Injuries. Five-a-side Football.



1 INTRODUÇÃO

O alongamento muscular é um procedimento largamente utilizado por profissionais de Educação Física, em especial no meio esportivo, com vários objetivos: aquecimento prévio para a prática esportiva, aumento da elasticidade muscular, auxiliar no ganho de flexibilidade articular, permitindo assim maiores movimentos e até prevenção de lesões ortopédicas (POPE et al., 2000; HERBERT; GABRIEL, 2002). Essas premissas baseiam-se em inúmeros trabalhos que têm demonstrado os benefícios do alongamento para o indivíduo atleta (WELDON; HILL, 2003; THACKER et al., 2004). Dentre esses benefícios, os mais importantes seriam manter ou aumentar as amplitudes articulares. O alongamento realizado antes da atividade poderia permitir maior elasticidade à musculatura e preparar para a atividade física. Após os treinamentos ou jogos, o alongamento seria um importante contribuinte para o relaxamento muscular e para evitar dores musculares de início tardio, causadas pelas microlesões musculares (GONÇALVES, 2002).

O tipo de alongamento geralmente utilizado por atletas é o alongamento estático e passivo. Estudos recentes têm mostrado que este tipo de alongamento apresenta algumas desvantagens, como por exemplo, provocar uma perda na força máxima do atleta em até 40% (TRICOLI, 2002; ARMANTROUT et al., 2008). Além disso, o alongamento estático parece não ter influência tão eficaz na prevenção de lesões do aparelho locomotor, pela diminuição da ativação do fuso neuromuscular a níveis muito baixos, podendo ter um efeito até negativo, se realizado antes de atividades físicas (SHIER, 1999; POPE et al., 2000; BLACK et al., 2001). Outra técnica que poderia ser utilizada com melhores resultados é a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) através da estabilização rítmica (ER), a qual tem sido considerada mais apropriada para esta finalidade no meio esportivo, tanto pelas suas interações mecânicas, como neuromusculares (SHIMURA; KASAI, 2002).

A FNP pela estabilização rítmica baseia-se em aplicar movimentos em diagonais, os mais funcionais possíveis, através dos quais se consegue uma contração alternada e isométrica de músculos agonistas e antagonistas, beneficiando-se do mecanismo de inervação recíproca, reduzindo a atividade do fuso neuromuscular para um nível mínimo, porém operante, como sugere Durigon (1995). A estabilização rítmica é uma técnica da FNP, baseada no método Kabat, que utiliza contrações isométricas alternadas contra uma resistência com ausência de movimento. Esse tipo de técnica poderia proporcionar um ganho final na amplitude de movimento pelo reequilíbrio muscular, liberando músculos tensionados através do sinergismo muscular e pela estabilidade articular. Apesar desses conhecimentos, a FNP tem sido pouco utilizada no esporte, na reabilitação ou na atividade física.

A técnica FNP pela ER envolve a participação dos chamados fusos neuromusculares. O fuso neuromuscular é um tipo de receptor, presente nos músculos, que responde às alterações do comprimento e velocidade do músculo, tendo como uma de suas funções controlar a integridade do músculo. (DURIGON, 1995).

Quando se utiliza o esforço ativo, como na técnica da ER, ocorre um incremento da capacidade contrátil do músculo. Esse tipo de técnica evita uma resposta mais intensa do arco reflexo, e numa repetição rítmica, regular em intensidade e frequência, conduz mais facilmente o receptor (fuso neuromuscular) à adaptação e habituação. O envolvimento do comando voluntário durante a atividade, sugerido por Durigon (1995), evoca o mecanismo de controle eferente sobre a



informação sensorial, incorporando maior controle do fuso neuromuscular, mantendo-se, contudo, a capacidade de proteção.

Dentre os esportes em que os atletas estão sujeitos a lesões, destaca-se o futsal. Este é um dos esportes mais praticados no Brasil. É por ser um esporte acíclico e intermitente, que exige grandes acelerações, desacelerações e mudanças de direção, que os atletas ficam constantemente sujeitos a vários tipos de lesões, limitações articulares, especialmente nos membros inferiores. As lesões musculares do membro inferior respondem por 25% e as entorses por 13%, respectivamente, das lesões encontradas no futsal, as quais são as principais causas de afastamento das competições. (LINDENFELD et al., 1994; RIBEIRO et al., 2003).

Com a finalidade de evitar esses tipos de lesões e manter ADM dentro de valores normais, atletas de futsal são frequentemente submetidos a sessões de alongamento. Geralmente utiliza-se o alongamento do tipo estático ou passivo (CYRINO et al., 2002). Entretanto, a outra técnica, aquela baseada na ER, e que poderia ser utilizada nesta modalidade esportiva, não tem recebido a devida atenção dos pesquisadores.

Com base nos conceitos apresentados, pretende-se, neste trabalho, comparar a aplicação da técnica de estabilização rítmica, baseada na FNP e do alongamento passivo, em atletas de futsal a fim de verificar qual técnica produz resultados eficientes no ganho de ADM de membros inferiores.

2 MÉTODOS

Neste trabalho, foram analisados 14 atletas de futsal da equipe principal do São Paulo Futebol Clube, com idades entre 18 e 27 anos, todos do sexo masculino, voluntários, inscritos na Federação Paulista de Futsal para a disputa de competições. A prática do futsal por esses atletas era de pelo menos sete anos. Os atletas praticavam o esporte no mínimo cinco vezes por semana, totalizando uma carga semanal não inferior a quinze horas de treinamento. Os treinos diários duravam em média três horas cada sessão, variando entre treinamento físico e técnico-tático.

Os atletas estudados foram divididos em dois grupos, de acordo com suas posições táticas: goleiros, beques, alas e pivôs. A escolha de cada jogador entre as posições definidas para os dois grupos foi randomizada. O primeiro grupo (G1) foi formado por atletas submetidos à técnica de estabilização rítmica proposta e o segundo grupo (G2), por atletas que realizaram o alongamento passivo, segundo critérios estabelecidos. Ambos os membros inferiores foram estudados e avaliados.

A técnica utilizada pelo primeiro grupo (G1) foi a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), abordada pelo método Kabat, com enfoque na estabilização rítmica (ER). O procedimento foi aplicado no membro inferior do atleta, em decúbito dorsal, em sua amplitude de movimento alcançada por cada diagonal, sem dor, solicitando-se ao atleta uma contração isométrica máxima, com resistência manual oferecida pelo examinador no final da amplitude, em contrações alternadas de músculos agonistas e antagonistas (VOSS et al., 1987). Cada contração era mantida por quatro segundos, com uma frequência de cinco contrações entre músculos agonistas e antagonistas, na direção da diagonal padronizada pelo método Kabat. Foi ativado o reflexo de estiramento inicial para aumentar a ação do fuso neuromuscular e maior recrutamento de unidades motoras, baseados em Adler et al. (1999).



A técnica teve como objetivo a estabilização ativa dos músculos dos membros inferiores, estabilizando também articulações do tornozelo, joelho e quadril através de contrações alternadas de músculos agonistas e antagonistas.

O examinador aplicou em cada atleta duas diagonais de movimento em cada membro inferior, em duas séries de cinco estabilizações rítmicas para cada diagonal.

Os padrões de movimento em diagonais utilizados foram executados da seguinte forma:

1) O atleta realiza a flexão, adução, rotação externa do quadril, flexão do joelho, dorsiflexão, inversão do tornozelo e flexão dos dedos, sendo que o terapeuta resiste aos movimentos de adução e rotação externa do quadril (figura 1). Os principais músculos envolvidos nessa diagonal são: iliopsoas, adutores, sartório, pectíneo, quadríceps, tibial anterior, extensor do hálux, extensor dos dedos (ADLER et al., 1999);

2) O atleta realiza a flexão, abdução, rotação interna do quadril, flexão do joelho, dorsiflexão, eversão do tornozelo e flexão dos dedos e o examinador resiste aos movimentos de abdução e rotação interna do quadril (figura 2). Os principais músculos envolvidos nessa diagonal são: tensor da fáscia lata, reto femoral, glúteo médio, glúteo mínimo, isquiotibiais, grácil, tríceps sural, fibular terceiro, extensor do hálux, extensor dos dedos. (ADLER et. al., 1999).



Fig.1- Diagonal em que o atleta realiza flexão de joelho, dorsiflexão e inversão do tornozelo e extensão dos dedos, realizando adução e rotação externa do quadril. O terapeuta resiste a esses movimentos.



Fig.2- Diagonal em que o atleta realiza flexão de joelho, dorsiflexão e eversão do tornozelo e extensão dos dedos, realizando abdução e rotação interna do quadril. O terapeuta resiste a esses movimentos.

Os atletas do segundo grupo (G2) foram instruídos a realizar alongamento passivo dos membros inferiores três vezes por semana, após os treinamentos. Os músculos alongados foram os músculos da coxa (quadríceps, isquiotibiais, o grupo de adutores e abdutores do quadril) e da perna predominantemente (tríceps sural). Cada posição de alongamento era mantida por dez segundos, realizada três séries com cada grupo muscular citado acima. A série de dez segundos de alongamento passivo foi adotada por ter a mesma eficiência que as séries de 20 ou 30 segundos (BORMS et. al., 1987). A posição de cada alongamento foi adotada de acordo com sua ação contrária à ação muscular, até o limite articular passivo.

Cada grupo (G1 e G2) continha o mesmo número de atletas por posição. A presença prévia de lesões que os incapacitassem de realizar suas atividades esportivas foi considerada como critério de exclusão do atleta no estudo. Todos os atletas foram avaliados clinicamente através de uma anamnese inicial pelo departamento médico e liberados para treinamento. A alimentação foi orientada por uma nutricionista durante o experimento, e os atletas foram orientados também a ter um período de sono de no mínimo oito horas diárias. As técnicas foram aplicadas três vezes por semana, após os treinos, durante um período de quatro meses.

Com a finalidade de verificar se o método aplicado alterou a amplitude de movimento da articulação do quadril, antes de iniciar o experimento e após, os atletas foram avaliados quanto à amplitude máxima de movimento ativo de flexão da articulação, utilizando um goniômetro manual, tanto no membro inferior dominante quanto no não dominante. O goniômetro manual foi escolhido pela facilidade de sua aplicação no ambiente esportivo, e foi aplicado pelo mesmo avaliador no início e no final do experimento.

O atleta era mantido em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos. O eixo do goniômetro era colocado sobre o trocânter maior do fêmur e o braço estacionário era mantido paralelo à linha médio-axilar do tronco. O braço móvel do goniômetro era mantido paralelo ao eixo longitudinal do fêmur, apontando em direção ao maléolo lateral da fíbula. O quadril era então fletido ativamente até o limite do movimento, ao mesmo tempo que se mantinha o joelho estendido, de modo



que a cabeça longa do bíceps femoral, semitendíneo e o semimembrâneo fossem colocados em alongamento completo (CLARKSON; GAIL, 1991).

Após os quatro meses de experimento, foram feitas novas medidas da amplitude máxima de movimento ativo dessa articulação, tanto no membro inferior dominante quanto no não dominante.

A articulação do quadril foi eleita para avaliar o efeito do método por ser mais acessível e por envolver os músculos bíceps femoral, semitendíneo e semimembrâneo, músculos estes que tendem a sofrer mais retrações articulares, diminuições de ADM e que são mais alongados por treinadores e fisioterapeutas na prática esportiva.

Para a análise estatística dos dados, utilizou-se o software SPSS versão 12.0, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). A análise estatística foi realizada pelo teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov para todas as variáveis de amplitudes de movimento dos membros inferiores. Todas as variáveis seguem uma distribuição normal. O teste t pareado foi aplicado para verificar diferenças entre o início e final das amplitudes de movimento do membro inferior dominante e não dominante de ambos os grupos.

O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade São Judas Tadeu. Os sujeitos tomaram conhecimento do protocolo experimental através de um termo de consentimento. Não houve nenhuma exclusão durante a aplicação do experimento.

3 RESULTADOS

A idade dos 14 atletas estudados foi entre 18 e 26 anos, com a média de $22 \pm 2,09$ anos, e com tempo de prática média no futsal de oito anos. Os resultados das amplitudes de movimento dos grupos aparecem nas tabelas seguintes.

Tabela 1- Comparação estatística das médias das amplitudes de movimento de flexão ativa da articulação do quadril de atletas do grupo 1 e 2 no início e final do experimento (membro inferior dominante)

| Grupo | | Média | n | Desvio Padrão | Test t | p valor |
|-------|--------|-------|---|---------------|--------|---------|
| G1 | Início | 83,1 | 7 | 3,9 | -2,521 | 0,045 |
| | Final | 84,8 | 7 | 3,8 | | |
| G2 | Início | 85,7 | 7 | 4,6 | -0,548 | 0,604 |
| | Final | 86,0 | 7 | 5,4 | | |

Como pode ser observado na Tabela 1, houve diferença significativa das médias das medidas iniciais e finais do grupo 1, com um aumento da amplitude máxima de movimento ativo de flexão da articulação do quadril de 83,1 para 84,8 graus. Não houve diferença significativa entre as médias das medidas iniciais e finais do grupo 2.



Tabela 2- Comparação estatística das médias das amplitudes de movimento de flexão ativa da articulação do quadril de atletas do grupo 1 e 2 no início do experimento (membro inferior não dominante)

| Grupo | | Média | n | Desvio Padrão | Test t | p valor |
|-------|--------|-------|---|---------------|--------|---------|
| G1 | Início | 82,7 | 7 | 3,7 | -3,2 | 0,017 |
| | Final | 84,2 | 7 | 3,1 | | |
| G2 | Início | 85,1 | 7 | 5,5 | 0 | 1,0 |
| | Final | 85,1 | 7 | 5,2 | | |

Como pode ser observado na Tabela 2, houve diferença significativa nas médias das medidas iniciais e finais do grupo 1, com um aumento da amplitude máxima de movimento ativo de flexão da articulação do quadril de 82,7 para 84,2 graus. Não houve diferença significativa entre as médias das medidas iniciais e finais do grupo 2.

4 DISCUSSÃO

As amplitudes de movimento ativo de flexão da articulação do quadril mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, demonstrando que a técnica de ER aplicada neste trabalho promoveu aumento de ADM. Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que a técnica proposta de estabilização rítmica pode ser uma técnica utilizada para ganho de ADM em atletas de futsal, mais do que a técnica tradicional de alongamento passivo. Essa técnica ainda pode contribuir para a reabilitação física dentro de seus princípios neurofisiológicos que foram apresentados pela ER.

Vários trabalhos constataram o aumento na flexibilidade dos músculos flexores do joelho, por meio da mensuração da amplitude de movimento (ADM), tanto de extensão do joelho quanto de flexão do quadril, após aplicarem diferentes programas de alongamento nos músculos flexores do joelho (MAREK et al., 2005; BATISTA et al., 2006). O aumento na flexibilidade dos músculos flexores do joelho foi maior quando estes foram mantidos sob tensão isométrica em sua maior amplitude durante os alongamentos, o que caracteriza alongamento ativo.

No estudo de Merek e colaboradores (2005), a ADM do alongamento passivo aumentou em média 10°, enquanto que o alongamento ativo excêntrico na postura em pé, com descarga de peso corporal no membro alongado, o aumento na média ADM foi de 23,6°, indicando uma interessante vantagem no ganho de ADM com esse procedimento.

Worrell, Smith e Winegardner (1994) submeteram os músculos flexores do joelho a dois tipos de alongamento, estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva. Os autores verificaram que a ADM de extensão do joelho não alterou pós-alongamentos, mas houve aumento nos torques excêntrico e concêntrico do grupo muscular alongado.

Batista e col. (2006) atribuem o aumento da ADM e força à maior capacidade do músculo alongado ativamente em armazenar energia potencial elástica absorvida durante a contração excêntrica, potencializando a contração concêntrica



subsequente. O fenômeno de aumento da contração concêntrica seguinte à contração excêntrica (pré-alongamento) do mesmo músculo é originário dos componentes passivos (fáscia muscular, titina); bem como dos componentes contráteis ou ativos dos músculos. Esse tipo de trabalho é realizado com frequência hoje em dia nos treinos de saltos contra movimento, e exercícios pliométricos. Após alongamentos, há alterações nas propriedades viscoelásticas do tecido conjuntivo muscular, diminuindo a tensão de resistência e deixando o músculo mais complacente. Assim, ele será capaz de armazenar mais energia potencial elástica durante a contração excêntrica.

As exigências físicas do esporte competitivo têm levado ao excesso de treinamento, podendo causar lesões decorrentes do superuso e diminuições de amplitudes articulares. O futsal, um esporte relativamente recente, possui poucos estudos sobre sua prática, em especial estudos sobre amplitudes de movimento. O presente estudo procurou contribuir para um melhor conhecimento desses aspectos.

A combinação de alongamento e contração pode ser mais efetiva que apenas o alongamento, pois a aplicação de maiores níveis de tensão na unidade musculotendínea causa maior estresse viscoelástico. A adaptação ao alongamento ativo induz a uma resposta mais pronunciada do órgão tendinoso de Golgi e pode atenuar a resposta deste componente neural, permitindo maior produção de tensão dos músculos que foram submetidos ao alongamento ativo. O aumento na extensibilidade muscular também pode ocorrer pelas alterações no tecido conjuntivo. (BATISTA et al., 2006).

Outros trabalhos, porém, têm sugerido que o aumento da flexibilidade para alguns esportes pode aumentar o risco de lesões, isso porque a flexibilidade não é um fator de aumento de força e controle de movimento (WELDON, 2003). A falta de flexibilidade não é levada em conta para muitas lesões musculares que ocorrem dentro de uma amplitude de movimento normal. (THACKER, 2003).

Em alguns estudos, foi verificado efeito negativo do alongamento muscular no desempenho da força e potência muscular, sugerindo alguns fatores intervenientes, como alterações nas propriedades viscoelásticas das unidades musculotendíneas, redução da ativação de unidades motoras, inibição do fuso neuromuscular e aumento da complacência musculotendínea (YOUNG; BEHN, 2002; ARMANTROUT et al., 2008). Outros estudos não apresentam nenhum efeito, seja ele deletério ou positivo para o músculo submetido ao alongamento. (CHURCH et al., 2001; MAREK et al., 2005).

Para que a ER seja mais efetiva, é preciso que haja uma frequência de treinamento dessa técnica e de maneira constante, para que o fuso neuromuscular se adapte e equilibre um grupo muscular e estabilize a articulação, ganhando assim maior controle motor. A partir desses ganhos, a técnica de ER pode ser recomendada para aumento de ADM e também para manter os níveis de força e equilíbrio entre agonistas e antagonistas. (NOËL-DUCRET, 2001).

No esforço ativo, como na ER, ocorre um incremento da capacidade contrátil do músculo. Quando se utiliza esse esforço ativo associado com o comando voluntário durante a atividade, é evocado o mecanismo de controle eferente sobre a informação sensorial, incorporando maior controle sobre o fuso neuromuscular, mantendo-se a capacidade de proteção do músculo (ADLER, 1999). A técnica de ER, com a contração alternada de agonistas e antagonistas, pode gerar um momento de força de menor risco à estrutura muscular, do que em técnicas de FNP que utilizam a combinação contrair-relaxar com alongamento passivo, pois seu uso causará uma maior força de reação do fuso neuromuscular, contrária ao movimento.



Seja qual for a técnica que se utilize, o importante é o atleta manter a amplitude de movimento desejada para seu rendimento esportivo. Para isso, é necessário mobilidade como também flexibilidade de tecidos que circundam a articulação, ou seja, músculos, tecido conectivo, pele e amplitude articular. Dentro dessas características, os atletas desenvolvem suas atividades esportivas diárias contemplando as necessidades para manter sua amplitude de movimento normal e controlada. São numerosas as condições que podem levar a encurtamento adaptativo dos tecidos ao redor de uma articulação, com perda subsequente da amplitude de movimento: imobilização prolongada, mobilidade restrita, doenças de tecido conectivo ou neuromusculares, processos patológicos nos tecidos devido a traumas e deformidades ósseas congênitas e adquiridas.

A prática de alongamento passivo no final do esforço físico teria por finalidade evitar o encurtamento muscular, devido às fortes e sucessivas contrações musculares ocasionadas pelo treinamento. O encurtamento do sistema muscular gera como consequências o aumento do gasto energético, desestabilização da postura, utilização de fibras musculares compensatórias, compressão das fibras nervosas, aumento das incidências de câibras e dor, além de prejuízo da técnica nas habilidades esportivas. Exercícios de flexibilidade, portanto, seriam fundamentais para a prevenção e o tratamento de encurtamento muscular, desde que controlados e não concorrentes a outros tipos de capacidades. (ALENCAR; MATIAS, 2010).

Bonfim e col. (2010) conduziram um estudo composto por 20 estudantes que foram divididos em dois grupos, GAL (exercício + alongamento) e GC (exercício). O exercício foi constituído de cinco séries com 20 repetições de plantidorsiflexão, exercitando o grupo tríceps sural. Ambos os grupos foram avaliados antes do exercício e reavaliados após 24, 48 e 72 horas, quanto ao seu grau de dor, utilizando-se a escala visual analógica (VAS) e um dolorímetro de pressão. Os resultados mostraram que o alongamento estático não foi eficaz para o alívio da dor muscular de início tardio no grupo avaliado.

Atletas que estão constantemente em treinamento esportivo, incluindo alongamento ativo dentro das amplitudes normais e necessárias, o próprio gesto esportivo realizado com um bom domínio neuromotor, treinamento controlado dentro dos parâmetros fisiológicos e biomecânicos, estarão menos expostos a condições para que haja encurtamento muscular e diminuição da amplitude de movimento.

5 CONCLUSÕES

Após a aplicação da técnica de estabilização rítmica em atletas de futsal, em comparação com a técnica de alongamento passivo, com a finalidade de verificar aumento de ADM, podemos concluir que a técnica de ER promoveu aumento significativo da amplitude de movimento ativo de flexão da articulação do quadril em relação à técnica de alongamento passivo.

Espera-se que esse trabalho possa ser o início de futuros estudos utilizando um número maior de atletas, para se verificar os efeitos da técnica de estabilização rítmica no ganho de amplitude articular.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, S.S.; BECKERS, D.; BUCK, M. **FNP: facilitação neuromuscular proprioceptiva**. 1. ed, São Paulo: Manole, 1999.
- ALENCAR, T.A.; MATIAS, K.F.S. Princípios fisiológicos do aquecimento e do alongamento muscular na atividade física. **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 16, n. 3 – Mai/Jun, 2010.
- ARMANTROUT, E.A. et al. Physical therapist compliance with electromyography guidelines. **J Neurol Phys Ther**,32:177-85, 2008.
- BATISTA, L.H. et al. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. **Rev Bras Fisioter**. 10(2):193-8, 2006.
- BLACK, J.D, et al. Passive stretching does not protect against acute contraction-induced injury in mouse EDL muscle. **J Muscle Res Cell Motil**, 22(4): 301-10, 2001.
- BONFIM, A. et al. Uso do alongamento estático como fator interveniente na dor muscular de início tardio. **Rev. Bras. med. esporte**, 16(5): 349-352, set.-out., 2010.
- BORMS, J. et al. Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxofemoral flexibility. **J Sports Sci**.;5:39-47, 1987.
- CHURCH, J.B. et al. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. **J Strength Cond Res**;15:332-6, 2001.
- CLARKSON, H. M, GAIL, B. G. **Avaliação músculo esquelética: amplitude de movimento articular e força muscular manual**. São Paulo: Manole, 1991.
- CYRINO, M. et al. Efeito do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. **Rev Bras Ciênc Mov**; 10(1):41-46, jan, 2002.
- DURIGON, O.F.S. O alongamento muscular. **Rev. Fisioter. Univ. São Paulo**, 2 (1): 40-4, jan. / jul., 1995.
- DURIGON, O.F.S. Alongamento muscular. **Rev. Fisioter. Univ. São Paulo**, 2 (2): 72-8, ago. / dez., 1995.
- GOLÇALVES, A. et al. A atividade eletromiográfica dos músculos bíceps brachii e brachioradialis sob influência de alongamento estático após exercícios exaustivos. **Biosci. J**, 18(2): 87-91, dec, 2002.
- HERBERT, R.D.; GABRIEL, M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. **BMJ**, 325(468):1-5, 2002.
- KANDEL, E. **Fundamentos da neurociência e do comportamento**. RJ: Guanabara, 2000.



LINDENFELD, T.N. et al. Incidence of injury in indoor soccer. **Am. J. Sports Med.**; 22(3):364-71, 1994.

MAREK, S.M. et.al.. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. **J Athl Train**;40:94-103, 2005.

NOËL-DUCRET, F. Méthode Kabat: facilitation neuromusculaire par la proprioception. **Encycl Méd Chir, Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation**, 26-060-C-10, p.18, 2001.

POPE, R.P. et al. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. **Med Sci. Sports Exerc**, Vol. 32. N.2, p.271-77, 2000.

RIBEIRO, C. Z. et al. Relationship between postural changes and injuries of the locomotor system in indoor soccer athletes. **Rev Bras Med Esporte**, v.9 n.2, 98-103, 2003.

SHIER, I. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: a critical review of the clinical and basic science literature. **Clin J Sport Med**, 9 (4): 221-7, oct, 1999.

SHIMURA, K.; KASAI, T. Effects of FNP on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles. **Hum Mov Sci**; 21:101-13, Apr, 2002.

THACKER, S.B. et al. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. **Med. Sci Sports Exerc**, 36 (3): 371-78, 2004.

TRICOLI. Efeito agudo dos exercícios de alongamento sobre o desempenho da força máxima. **Rev Bras Ativ Fis Saúde**; 7 (1):6-13, 2002.

VOSS, D.E; IONTA, M.K.; MYERS, B.J. **Facilitação neuromuscular proprioceptiva**. 3. ed. São Paulo: Panamericana, 1987.

WELDON, S.M.; HILL, R,H. The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: a systematic review of the literature. **Man Ther**; 8 (3):141-50, 2003.

WORRELL, T.W.; SMITH, T.L.; WINEGARDNER, J. Effect of hamstring stretching on hamstring muscle. **J Orth Phys Ther**. 20(3):154-9, 1994.

YOUNG, W.; BEHM, D.G. Should static stretching be used during a warmup for strength and power activities? **Strength Cond J.**; 24:33-7, 2002.

Recebido: 02/07/2013

Aprovado: 22/01/2014