

ANÁLISE DA CIRTOMETRIA DA COXA E IMPULSÃO VERTICAL E HORIZONTAL APÓS A UTILIZAÇÃO DA NMES POR FOTOGAMETRIA

Júlia Carmona Molinari¹, Sidenir Aparecida Carmona Molinari², Allison Gustavo Braz³, Daniel Bulgarelli⁴ Evandro Emanuel Sauro⁵, Fernanda Barbeiro de Moraes⁶, Carlo Alberto Cardoso Filho⁷, Luís Ferreira Monteiro Neto⁸, Marcos Tadeu Tavares Pacheco⁹

^{3,5} Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Programa de Pós-graduação em Bioengenharia, Universidade Vale do Paraíba

^{1,4-7} Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UNISALESIANO/Fisioterapia, 16400-525, lulalins@hotmail.com

Resumo- A eletroestimulação neuromuscular é uma aplicação de corrente elétrica que é capaz de produzir contrações musculares. A utilização da NMES pode ofertar um fortalecimento muscular, aumentando assim a massa e a potência muscular. Através de estudos teóricos e práticos, a utilização deste tipo de corrente em atletas de elite parece apresentar valores próximos a exercícios voluntários. O objetivo do trabalho é avaliar os efeitos EENM sobre o aumento da potência muscular tendo como variável, a impulsão vertical e horizontal avaliados pela fotogrametria. Foram analisados dois grupos de atletas no qual grupo A foi submetido a eletroestimulação e o grupo B tido como grupo controle. Após o protocolo de eletroestimulação foram detectados melhora dos aspectos analisados no trabalho e comprovada a eficácia da proposta do tratamento.

Palavras-chave: eletroestimulação, neuromuscular e fisioterapia.

Áreas do Conhecimento : CIÊNCIAS DA SAÚDE

Introdução

A eletroestimulação tem sido utilizada amplamente na fisioterapia visando promover aumento de força muscular (Selkowitz, 1989; Selkowitz, 1985). Os primeiros relatos apresentados sugeriam que a EENM poderia promover resultados tantos em pessoas saudáveis como em atletas (KRAMER, 1982). Resultado positivos são encontrados nas diversas áreas de utilização da eletroestimulação (BORGES, VALENTIN, 2002; SIGNORELLI, MAZZUCCO, KURBAN, 2002). Entretanto os trabalhos nas áreas desportivas ainda são escassos. O objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos da EENM na impulsão vertical e horizontal em voleibolistas do sexo feminino.

Materiais e Métodos

A amostra foi composta por 6 atletas voleibolistas da equipe feminina de voleibol de Lins-SP. Cada jogadora realizou o teste de impulsão vertical e horizontal 3 vezes consecutivas e obtida a média destes saltos para a análise por fotogrametria. Para os testes de impulsão vertical e horizontal foi utilizado como pontos de referência para a fotogrametria, a crista ilíaca direita de cada jogadora, que foram demarcadas com uma tira de esparadrapo branco de 1,5cmX5,0cm, e uma 3 tiras de esparadrapo de 50cm colados ao solo

dispostos paralelamente à parede, à câmera e ao eixo sagital de cada atleta.

Todo o teste foi filmado em formato "mov", por uma câmera digital da marca Canon, modelo PowerShot A60, que foi posicionada a 3 metros das jogadoras e a 0,84 metros do solo em todos os testes realizados.

Os vídeos foram analisados pelo software de domínio público, "ImageJ" versão 1.37c, do grupo "Wright Cell Image Facility". Todos os vídeos eram importados para o software para se proceder a calibração e aferição de medidas. Na calibração, utilizamos a medida do esparadrapo colado ao solo para o impulsão vertical e dois eqüidistantes para o impulsão horizontal, como referência para todos os vídeos. Para a aferição da altura de cada salto, coletamos a distância do meio do esparadrapo colado na crista ilíaca até o solo e subtraímos da altura desses mesmos pontos durante o ponto mais alto do salto de cada jogadora. Calculamos a distância do do salto inicial até o contato no solo. Todos os dados obtidos na mensuração foram trabalhados no software da Microsoft®, "Excel 2002. A pesquisa foi realizada na Clínica de Reabilitação Física Dom Bosco de Lins.

Este protocolo teve duração de dez sessões, as atletas foram avaliadas antes e depois destas aplicações. O protocolo de eletroestimulação que o Grupo A foi submetido abrangia os seguintes parâmetros: frequência portadora 2.500 Hz;

freqüência de modulação 50Hz; duração de fase 50%; duração de estímulos 12 segundos, duração de repouso 30 segundos durante 18 minutos.

Foram utilizados quatro canais, dois em cada membro sobre o grupo muscular quadríceps. A técnica elegida para a colocação dos eletrodos foi a cruzada, já que esta apresentou a melhor resposta de contração. A posição do paciente para a eletroestimulação foi com o joelho fletido a 90°. A intensidade foi ajustada com o objetivo de promover a extensão total do joelho. A média que o grupo conseguiu alcançar foi em torno de 100 ma. O grupo B foi utilizado como controle.

Resultados

Após a análise dos dados foram encontrados os seguintes resultados observados na tabela 1 e 2.

Tabela 1. Valores de impulsão vertical em centímetros do grupo estimulado e controle

Pré-EENM	Pós-EENM	Pré-Controle	Pós-Controle
39	41	42	40
39,5	43	47,5	47
43	49,5	44,5	43,5

Tabela 2. Valores de impulsão horizontal em centímetros do grupo estimulado e controle

Pré-EENM	Pós-EENM	Pré-Controle	Pós-Controle
155	168	172	188
154	185,5	171	177
171	188	161	164

O grupo A, composto por três jogadoras de vôlei, do sexo feminino, com idades entre 17 e 22 anos, submetidas à de sessões de eletroestimulação com NMES no grupo muscular quadríceps. No teste de impulsão vertical e horizontal todas as atletas obtiveram melhora.

O grupo B teste de impulsão vertical todas as atletas apresentaram uma diminuição e uma melhora na impulsão horizontal. A tabela 3 descreve os ganhos percentuais pré e pós eletroestimulação evidenciando a melhora significativa do grupo estimulado.

Tabela 3. Média do ganho percentual entre os grupos Pré e Pós EENM

Impulsão Vertical	
Pré-EENM/Pós	9,90%
Pré-Controle/Pós	-2,61%
Impulsão Horizontal	
Pré-EENM/Pós	12,81%
Pré-Controle/Pós	4,95%

Discussão

Com objetivo de avaliar os efeitos da EENM na impulsão vertical e horizontal em voleibolistas do sexo feminino este trabalho desenvolveu um protocolo de electroestimulação. A resposta a estimulação elétrica depende diretamente ao fator sexo. Neste estudo, foram escolhidos voleibolistas do feminino e analisados parâmetros dentro das faixas recomendadas nos diversos trabalhos(LAUFER et al, 2001). Os resultados indicaram que a EENM promove realmente aumento da força muscular. Embora o grupo controle apresentasse aumento nos testes de impulsão vertical e horizontal o grupo eletroestimulado obteve melhores resultados. Nossos achados confrontam os achados de Lieber et al (1996), que não encontrou diferença significativa entre os grupos estimulados e os tratados convencionalmente. Entretanto os resultados encontrados corroboram os achados de Selkowitz (1984), que tabalhando com dois grupos obteve melhores resultados nos grupos estimulados e Miller (1993).

Conclusão

Podemos demonstrar que a utilização da EENM nos parâmetros aqui descritos proporcionou melhora no ganho de potência muscular e uma melhora na impulsão vertical e horizontal das atletas.

Referências

- BORGES, F.S; VALENTIN, E. C. Tratamento da flacidez e diástase do reto-abdominal no puerpério de parto normal com o uso de eletroestimulação muscular com corrente de média freqüência – estudo de caso. Revista Brasileira de Fisioterapia Dermato-Funcional. 2002. v.1, n.1, p-1-8
- GOMES, A. C.; PEREIRA, N.A.F., **Cross Training**. 3 ed. Londrina: APEF, 1998, P.135
- GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Fisiologia humana**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 1988, p.564.
- KITCHEN S.; BAZIN S. **Eletroterapia de Clayton**, 10 ed. São Paulo:Maole, 1998, p.350,
- KRAMER J, MEN- DRYk SW. Electrical stimulation as a strength improvement technique. J Orthop Sports Phys Ther. 1982;4:91–98.
- LAUFER, Y., RIES, J.D., LEININGER, P.M. & ALON, G., 2001, Quadriceps Femoris Muscle Torques and Fatigue Generated by Neuromuscular Electrical Stimulation With

Three Different Waveforms. *Phys. Ther.*, v. 81, n. 7, pp. 1307-1316, July.

- LIEBER, R. L. ; SILVA, P. D. ; DANIEL, D. M.. Equal Effectiveness of Electrical and Volitional Strength Training for Quadriceps Femoris Muscle After Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Journal of Orthopedic Research*, [S. I.], v.14, p.131-138,1996.

- MARTINS, J.C.B. ; GIANNICH, R.S. **Avaliação e prescrição de atividade física**. 2 ed. Rio de Janeiro: SCHAPE, 1998, P.695.

- MILLER C. THÉPAUT-MATHIEU C.. Strength Training by Electrostimulation Conditions for efficacy. *Int. J. Sports Med.* , [S. I.], v.14, n.1, p.20-28, 1993.

-ROBSON, Andrew J. ; MACKEGLER, Lynn Snyder. **Clinical eletrophysiology**. 2ed. Baltimore, Maryland: Willians & Wilkins, 199, p. 490.

-ROGER, M. Nelson. *Clinical eletrotherapy*. Canadá, Toronto: Prentice Hall, 1991, p.422,

-SELKOWITZ DM. High frequency electrical stimulation in muscle strengthening. *Am J Sports Med*. 1989;17:103–111.

-SELKOWITZ DM. Improvement in isometric strength of the quadriceps femoris muscle after training with electrical stimulation. *Phys Ther*. 1985;65:186–196.

-SIGNORELLI M.C.; MAZZUCCO M.C.; Kurban E. A estimulação russa no fortalecimento do membro residual de amputados. **Rev Bras Med Esporte** , Niterói, v. 8, n.5, 2002