

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NO MÚSCULO RETO ABDOMINAL

**Aracelle Gibrail¹, Cristiane Robles¹, Fabiana Holanda¹, Carlos Alberto Kelencz²
Regiane Albertini²**

¹Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Curso de Fisioterapia.

²Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento
UNIVAP

Av. Shishima Hifumi, 2911 - Bairro Urbanova. CEP 12244-000

São José dos Campos, Brasil

e-mail: aracellegibrail@ig.com.br; carloskelencz@terra.com.br; cristiane_robles@yahoo.com.br;
holanda_fabiana@yahoo.com.br; regiane@univap.br

Resumo Diversos estudos foram realizados no intuito de buscar conhecer os efeitos de correntes elétricas sobre as fibras musculares, visando a melhora do tônus e ou aumento da força. O objetivo deste estudo foi comparar o efeito da corrente elétrica aplicada no músculo reto do abdome, com a atividade muscular voluntária realizada em aparelho abdominal específico. **Materiais e Métodos:** Foram selecionadas 10 voluntárias sedentárias que posteriormente foram divididas em 2 grupos; A - treinadas com exercício de abdominal convencional e B - treinadas com eletroestimulador. Para a análise dos dados foram coletados sinais eletromiográficos durante a contração isométrica voluntária máxima contra uma célula de carga durante trinta segundos, antes e após as 20 sessões do experimento. Os resultados demonstraram ausência de diferença significativa nos parâmetros estudados. Conclui-se que em ambos os grupos o espaço de tempo determinado neste experimento foi insuficiente para provocar mudanças significativas muito embora tenha sinalizado no sentido de uma possível redução do tecido adiposo em ambos os casos.

Palavras-chave: Eletromiografia, eletroestimulação, contração voluntária.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução:

Força muscular pode-se definir como a força ou tensão que um grupo muscular consegue exercer contra uma resistência em um esforço máximo (Foss et al 2000), enquanto que a força de um músculo é determinada principalmente por seu tamanho, com força contrátil máxima entre 3 e 4 Kg/cm² de área de seção transversa do músculo (Guyton et al 1998). As contrações musculares tanto concêntricas quanto excêntricas são consideradas comumente isotônicas, pois em ambos os casos ocorrem movimento. Se não houver mudança no comprimento do músculo durante sua ativação, a contração é considerada isométrica, ou estática. Os exercícios voluntários para aumentar a força muscular são baseados no princípio de sobrecarga, onde somente exercícios que utilizam ao menos 75% da força máxima são capazes de um recrutamento máximo de unidades motoras (Brasileiro et al 2004). Por outro lado a Estimulação Elétrica Neuromuscular também pode ser utilizada para promover fortalecimento muscular devido a sua capacidade de recrutar um maior número de unidades motoras quando comparada ao treinamento com contrações voluntárias máximas de modo que podem ser

atingidos de 30 a 40% no ganho de força. Teoricamente com um estímulo elétrico suficientemente forte, o recrutamento de unidades motoras poderia ser máximo, permitindo que uma maior força contrátil seja exercida durante a contração eletricamente induzida quando associada à contração voluntária, do que o recrutamento produzido pela contração voluntária isolada (Brasileiro et al 2004). Alguns estudos mostram que a media de força devido a Estimulação Elétrica Neuromuscular aparenta se em torno de 20% em aproximadamente um mês (Robinson AJ & Snyder-Mackler). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi comparar o efeito da corrente elétrica aplicada no músculo reto do abdome, com a atividade muscular voluntária realizada em aparelho abdominal específico

Materiais e Métodos

Este estudo incluiu 10 indivíduos, do sexo feminino, sedentários, não obesos, que foram divididos igualmente em 2 grupos distintos; Grupo A utilizou-se de um aparelho de abdominal (supino, flexão de tronco); o segundo grupo, B os participantes submeteram-se à eletroterapia

(NeMESys 941, QUARK) . Foram excluídos do trabalho indivíduos portadores de patologias músculo esquelética e que não se familiarizem como os protocolos de tratamento. Inicialmente foram realizadas medidas das dobras cutâneas da região abdominal dos participantes (sempre no hemisfério direito do voluntário), e a perímetria da circunferências da região referida; utilizando-se de um adipômetro e de uma fita métrica.

Em seguida as voluntárias foram submetidas a avaliação de força através de eletromiógrafo e célula de carga. Para a aquisição dos registros eletromiográficos foi utilizado um eletromiógrafo de 04 canais da marca EMG System do Brasil Ltda de 12 bits de resolução, com software de aquisição e processamento de sinais plataforma Windows. O condicionador de sinais eletromiográficos foi configurado com filtro passa-banda de 20 a 500 Hz, frequência de amostragem de 2000 Hz (2000 mil pontos por segundo). Utilizamos uma placa A/D com faixa de entrada de ± 5 Volts, correspondentes a $5.000.000\mu V$, que deve estar associada ao ganho, fixando-se os limites superiores de $\pm 5000\mu V$ para a aquisição (DORNELAS et al, 2005). Utilizamos eletrodos de superfície do tipo bipolar diferencial da marca FASTERACE[®]4, ligados à interface ativa EMG System do Brasil, com ganho de amplificação 20 vezes (DORNELAS et al, 2005).

Os eletrodos foram posicionados sobre o ponto motor de cada músculo utilizando-se o protocolo de Delagi (1981), com voluntárias posicionadas em decúbito dorsal. Para diminuir possíveis interferências na passagem do estímulo foi realizada previamente à colocação dos eletrodos tricotomia e limpeza da epiderme com álcool, na região referida. Os voluntários foram devidamente aterrados, com fio terra colocado ao nível do maléolo lateral da fíbula, do lado direito (WITVROUW, 2000; ESCAMILLA, 2001). Utilizou-se uma célula de carga EMG System do Brasil, com capacidade de 500 kgf para medir a contração isométrica voluntária máxima durante a coleta eletromiográfica que se realizou durante 30 segundos (Figura 1).

Protocolo de treinamento: o grupo A realizou sessões de abdominal três vezes por semana, fazendo 3 séries de 20 repetições a cada vez com medição da adiposidade antes e depois do exercício, enquanto que o grupo B fez uso do aparelho Dualpex, programa P 27, T (Us) 300, Frequência 50 Hz, sustentação 6 segundos, repouso 6 segundos, Time 15 minutos, intensidade a suportável pelo paciente.

Utiliza-se o método estatístico t'Student, para as comparações antes e depois do treinamento para o mesmo indivíduo.



Figura 1 – voluntária realizando coleta eletromiografica do reto do abdome.

Resultados

Os resultados apresentados na figura 1 demonstram que após a estimulação elétrica ocorreu uma redução no sinal eletromiográfico representado através da raiz quadrada da média (RMS). No movimento voluntário (realizado com aparelho abdominal), notou-se uma pequena elevação nos valores do RMS para o músculo reto do abdome direito sendo que este aumento não foi considerado estatisticamente significativo.

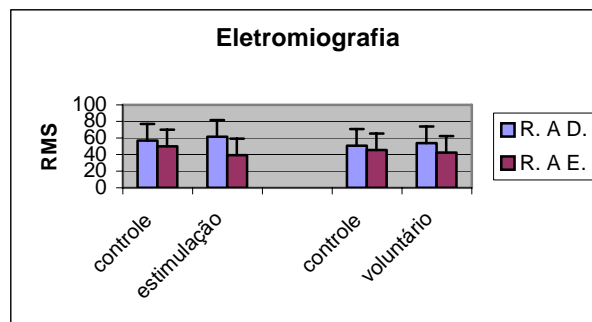


figura 1 – Comparação do sinal eletromiográfico antes e depois do treinamento.

Na figura 2 podemos observar os resultados obtidos através da contração isométrica voluntária máxima do músculo reto do abdome, onde podemos notar uma redução da mesma, em ambos os casos testados .

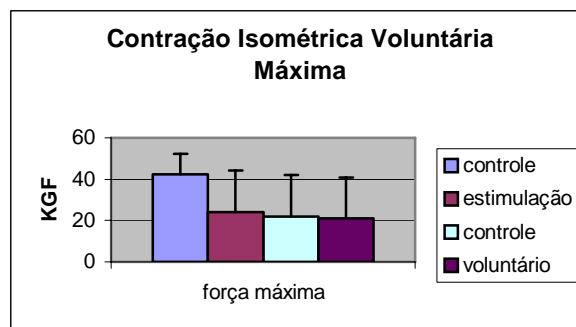


Figura 2 – resultados da contração isométrica

voluntária máxima obtidos através da célula de foça.

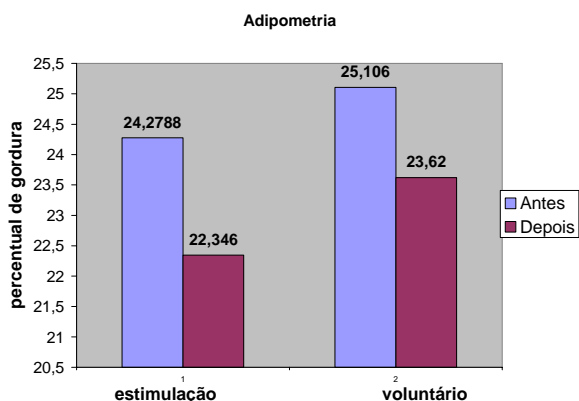


Figura 3 – resultados da adipometria

A figura 3 mostra que no grupo da eletroestimulação houve uma redução de 24,2722 para 22,346 em percentual, enquanto que no grupo submetido à contração voluntária a redução foi de 25,106 para 23,62 percentualmente.

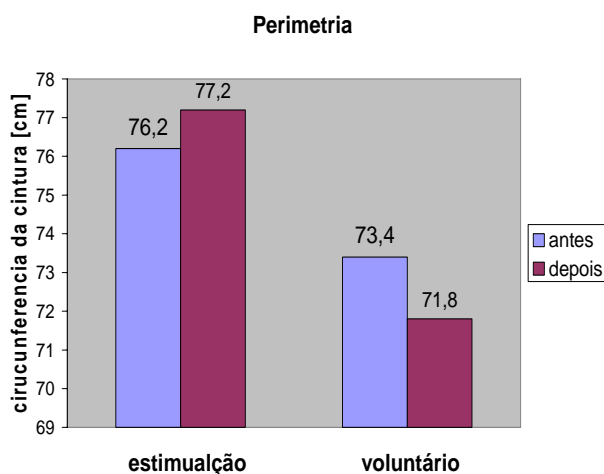


Figura 4 – resultado da Perimetria

A figura 4 mostra um aumento de 76,2cm para 77,2cm no grupo submetido à eletroestimulação, enquanto que no grupo submetido a contração voluntária houve uma redução de 73,4cm para 71,8cm

Discussão

Os resultados do tratamento nestes voluntários não podem ser considerados como absolutos. Eles podem ajudar a divulgar experiências clínicas entre fisioterapeutas que atuam utilizando técnicas de eletroestimulação. Podem gerar hipóteses para serem investigadas em pesquisas futuras, fornecer material para o ensino da profissão, motivar a prática profissional, e auxiliar a formular parâmetros e guias de práticas clínicas. Este trabalho reveste-se da importância de se analisar o aspecto físico dos voluntários

envolvidos na pesquisa com o objetivo de implementar uma técnica de tratamento que possibilite a melhora da performance da musculatura abdominal e de uma possível intervenção no tecido adiposo situado na parede abdominal.

A análise dos dados da perimetria permitiu concluir que, a despeito da diversidade do aspecto físico dos voluntários envolvidos na pesquisa, o trabalho realizado com o uso de eletroestimulação reduziu medidas, porém a tabela nos leva a entender que o grupo que utilizou o exercício voluntário apresentou melhores resultados quanto à diminuição da perimetria abdominal. Por outro lado, o acompanhamento dos resultados obtidos pelo adipômetro, representados na tabela, levou a conclusão de que existiu também redução no percentual de gordura com o uso da eletroestimulação. Mas há que se ressaltar que os resultados obtidos no grupo com uso da eletroestimulação foi mais eficiente na diminuição do percentual de gordura que a realizada com exercícios voluntários (Evangelista et Al 2003), portanto, sugere-se que a diminuição no percentual de gordura observada principalmente no grupo submetido à eletroestimulação, hipoteticamente se deve ao efeito fisiológico proporcionado por este recurso, que no caso um maior recrutamento de fibras musculares (Brasileiro et al 2004), proporcionando uma maior queima de gordura, ainda assim, os resultados aqui apresentados apontam para a necessidade de se prolongar o espaço de tempo determinado para o treinamento, tanto da estimulação elétrica como para o trabalho voluntário para podermos avaliar melhor o efeito destes treinamentos.

Conclusão

Conclui-se que em ambos os grupos o espaço de tempo determinado neste experimento foi insuficiente para provocar mudanças significativas muito embora tenha sinalizado no sentido de uma possível redução do tecido adiposo em ambos os casos.

Referências

- Brasileiro JS, M.Sc., Salani TF. Limites da estimulação elétrica neuromuscular no fortalecimento de músculos esqueléticos saudáveis e com déficit de força. Ver Brás Fisioter 2004;5(3):226-227.
- Evangelista A.R, Valadir Jr., Rocha J.C., Furtado C.S., Alves B.M., Estudo comparativo do uso da estimulação elétrica na mulher associada com atividade física visando a melhora da performance muscular e redução do perímetro abdominal.

Fisioterapia Brasil - volume 4 -número 1- janeiro/fevereiro de 2003; 53-54.

-Dornelas de Andrade,A ; Silva, T. N. S.; Vasconcelos, H; Marcelino,M; Rodrigues, M; Galindo Filho, V.C; Moraes, N. H; Marinho, P.E.M; Amorim, C.F. Inspiratory muscular activation during threshold therapy in elderly healthy and patients with Colp. Journal of Electromyography and Kinesiology, Dezembro 2005.

-DELAGI, E. F. et al. Anatomic guide for the eletromyographer the Limbs springfield: Charles C. Thomas Publisher, pag. 170-1, 180-1, 1981.

-Foss ML, Keteyian SJ. Bases fisiológicas do exercício e do esporte – Ed. Guanabara Koogan. 6ª Ed. Rio de Janeiro 2000, p:132; 135; 307-308; 310.

-Guyton AC, Hall JE. Fisiologia Humana e Mecanismos das doenças – Ed. Guanabara Koogan. 6ª Ed. Rio de Janeiro 1998, p:613.

-Kendall, Florence Peterson, McCreary, Elizabeth Kendall, Provance Patrícia Geise. Músculos Provas e Funções. 4ª ed., editora Manole Ltda., 1995, 147-151Pág. 147

-WITVROUW, E., LYSSENS, R.; BELLEMAN, S.J.; PEERS, K.; VANDERSTRAETEN, G. Open Versus Closed Kinetic Chain Exercises for Patellofemoral Pain. A Prospective Randomized Study American Journal of sports and Medicine ,v 28, n. 5, September/October 2000.

-Mcardle, Willian D., Katch, Frank I., Katch, Victor L. Fisiologia do Exercício Energia, nutrição e Desenpenho Humano. 4ª ed. , Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro 1998.
Pág. 299, 314-315, 404-405

-Robinson AJ & Snyder-Mackler, L. Eletrofisiologia Clinica – Eletroterapia E Teste 11-11- Eletrofisiologico – Ed. Artmed - 2º Ed. – Porto Alegre 2001; 68:105-108-115-126-137-147.

-Spence, Alexander P., Anatomia Humana Básica – Ed. Manole Ltda., 2º Ed. São Paulo 1991; p: 189, 191-195, 197.

-Fernandes da Costa, Roberto., Composição Corporal: Teoria e pratica da avaliação– Ed. Manole 2001; pg 37-43, 48.