

**17º Congresso de Iniciação Científica****ESTUDO DO EFEITO DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR SOBRE AS RUGAS GRAVITACIONAIS****Autor(es)**

PATRÍCIA NAMORATO PLATERO

Orientador(es)

MARIA SILVIA MARIANI PIRES DE CAMPOS

Apoio Financeiro

PIBIC/CNPQ

1. Introdução

Envelhecer, embora seja um processo fisiológico, é degenerar do ponto de vista biológico (FERREIRA, 2006). Pele, gordura, musculatura e arcabouço osteocartilaginoso sofrem perdas, muitas vezes, irreparáveis, que são compensadas por processos adaptativos (VLEGGGAAR; FITZGERALD, 2008).

Pode-se considerar 2 tipos de envelhecimento: o envelhecimento cronológico (intrínseco) e o fotoenvelhecimento, causado por alterações ambientais (extrínseco) (FITZPATRICK et al, 1999). Pelo maior tempo de exposição solar, a face desperta de maneira mais intensa as expectativas de melhora do seu aspecto senil (FLYNN; McCORMACK, 2008).

As técnicas de rejuvenescimento vêm se aperfeiçoando não apenas pelos avanços tecnológicos, mas também pela preocupação da população com a saúde, aparência física e em decorrência da maior longevidade (VALESCO; OKUBO et al. 2004).

Segundo Currier (1986), procedimentos que incrementem a circulação superficial local e aumentem o trofismo muscular podem proporcionar uma melhora no aspecto geral da pele, retardando assim o envelhecimento.

As rugas são classificadas como ortostáticas, aqueles que existem desde o nascimento; dinâmicas, decorrentes da atividade muscular exacerbada; e gravitacionais (PUIG, 2004), decorrentes da atrofia muscular.

A estimulação elétrica neuromuscular (NMES) é uma corrente que tem o objetivo de provocar fortalecimento muscular baseada na estimulação elétrica dos ramos intramusculares dos motoneurônios, á qual induz à contração muscular (BRAZ, 2003). Em função disso é uma técnica frequentemente utilizada nas clínicas de Fisioterapia Dermato-Funcional no combate às rugas e flacidez da face, contudo nenhum estudo científico comprova sua real eficácia.

2. Objetivos

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da eletroestimulação neuromuscular no tratamento de rugas gravitacionais, por meio de análise microscópica, fotométrica e por testes de força e resistência muscular.

3. Desenvolvimento

Foram estudadas 10 voluntárias, portadoras de envelhecimento cutâneo facial, caracterizado pela presença de rugas gravitacionais, sendo 5 voluntárias submetidas ao tratamento de NMES por 10 sessões, 5 vezes por semana e 5 como grupo controle. Foram critérios de inclusão idade entre 40 e 50 anos, com rugas ou flacidez na face, cabelos e olhos castanhos e fototipo de pele III (Fitzpatrick, 1988) e de exclusão atividade laboral que exige grande exposição solar, diabete, menopausa, hipercortisolismo ou que fizessem uso de corticóides, presença de falhas dentárias, próteses mais baixas, bruxismo diagnosticado ou com algum dos seguintes sinais clínicos: dor, espasmo muscular, desgaste da faceta dentária e demais disfunções têmporo-mandibulares.

Para o tratamento, foi utilizada corrente quadrada bifásica simétrica despolarizada de 2500 Hz, modulada em 50 Hz, $t = 400\mu s$, com ciclo ON = 8s, ciclo OFF = 8s, rampa de subida de 2s e rampa de descida de 1s. Um eletrodo de silicone-carbono untado com gel hidrossolúvel foi fixado na região do trapézio por meio de fita adesiva e outro foi utilizado através de uma caneta envolta com algodão umedecido com água, onde foram estimulados os pontos motores dos seguintes músculos: frontal, orbicular dos olhos e dos lábios (superior e inferior), grande zigomático, risório e platisma. Foram realizadas 10 contrações por ponto motor e a intensidade era aquela onde foi possível visualizar a contração muscular, sendo que a intensidade era aumentada a partir da diminuição do nível de contração muscular visível.

Para avaliação a pele de todas as voluntárias foram fotografadas antes e após o tratamento, no mesmo período do dia, pelo microscópio de pele (CDD color, modelo I-Scope), com aumento de 10 vezes. As imagens foram transferidas para o programa Corel Draw X4, onde foi colocada uma grade quadriculada com quadrados de 1,2 cm², ocupando toda a imagem e analisadas pelo método de planimetria por contagem de pontos (MANDARIM-DE-LACERDA, 1994), contando-se o número de áreas com traços de rugas e o número de quadrados ocupados por rugas dos diferentes graus.

Além disso, as voluntárias foram fotografadas, através de uma câmera digital da marca OLYMPUS®, modelo X - 785, 7.1 megapixel, para medir as distâncias entre início do cabelo e sobrancelha, sobrancelha e cílios, sulco nasogeniano e ângulo cervicomentar (DZUBOW, 2000). Para as medidas início do cabelo-sobrancelha bem como sobrancelha-cílio foi calculado o ponto médio da sobrancelha. Para se obter as medidas foram fixados nas voluntárias marcadores de madeira (20mm) a fim de fazer um ajuste para tamanho real da foto no programa Corel Draw. Além desses ajustes, a máquina fotográfica era fixada em um tripé ajustado a uma altura de 43 cm do solo e sempre sobre marcações feitas no chão da sala de avaliação, onde uma das pernas do tripé ficava a uma distância de 32 cm da parede.

As fotos foram realizadas com as voluntárias sentadas na vista anterior e lateral, onde eram orientadas a permanecerem com o olhar na linha horizontal e a cabeça voltada para frente. O software Corel Draw foi utilizado para quantificar em milímetros as alterações ocorridas pré e pós-tratamento. Para tanto, as fotos das voluntárias foram importadas do arquivo considerando-se que o tamanho dos marcadores de madeira fixado nas voluntárias.

Também foi testada a força muscular utilizando Thera-Band® como forma alternativa de oferecer uma resistência ao exercício (LOSS et al., 2002).

Como o tamanho dos Thera-Band® eram menores que seu original, foi necessário quantificar sua deformação (Loss et al., 2002). Portanto, foi realizado teste de tração dos Thera-Band® amarelo e verde de 2,5; 3,5 e 5,5 cm utilizando uma máquina de ensaios de tração, EMIC, modelo DL2000.

Com os valores da força máxima ($F_{m\acute{a}x}$) e deformação total ($D_{m\acute{a}x}$) obtidos no teste de tração, pode-se calcular a constante elástica (k), onde: $k = F_{m\acute{a}x} / D_{m\acute{a}x}$. Com os resultados da constante elástica (k), através da lei de Hooke ($F = K \cdot X$, onde: F é a força realizada pela voluntária, K é a constante elástica e X é a deformação do Thera-Band®) foi calculado o valor da força realizada por cada voluntária durante as contrações máximas realizadas pelos músculos supracitados.

Cada músculo testado tinha um comprimento de Thera-Band® pré-determinado, sendo que os 0,5 cm de comprimento inicial do mesmo era colado na pele das voluntárias com fita dupla face e os 0,5 cm finais eram utilizados para que o avaliador segurasse a banda elástica no momento do teste, e este não poderia exercer qualquer força ou tração sobre o elástico.

No teste de força muscular, a voluntária fazia uma contração máxima e o avaliador media a deformação do Thera-Band® através de um paquímetro. Para o teste de resistência muscular, utilizou-se o teste proposto por Farel et al (2003), onde era cronometrado o tempo de manutenção de contração máxima até apresentar sinais de fadiga ou dor.

A análise estatística foi feita com aplicativo Bioestat 5.0. Para verificar a confiabilidade entre os avaliadores, utilizou-se o coeficiente de correlação intraclassa - ICC (Fleiss, 1986).

Para análise fotométrica e de força muscular, foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade na distribuição dos dados, sendo que apenas para o teste de força foi rejeitada a hipótese de normalidade. Assim, foi realizado teste t de student pareado para avaliação intragrupo e análise de variância ANOVA, seguido por teste de Tukey para as análises com distribuição normal e Mann-Withney para a diferença de força muscular.

Para analisar as diferenças entre os períodos de tratamento, dos graus de rugas e número de quadrados ocupados por rugas utilizou-se o teste não paramétrico de Mann Withney

O nível de significância considerado foi de 5%.

4. Resultado e Discussão

Tsukahara et al (2004) diz que a profundidade das rugas se modificam em diferentes períodos do dia. Assim, foi respeitado o período

em que as voluntárias foram atendidas para o tratamento e avaliação.

As análises dos resultados da fotometria não demonstraram resultados significativos em nenhuma das medidas avaliadas, embora possa observar-se um leve aumento nas distâncias (mm) do grupo tratado na medida do ângulo cérico-mental; uma diminuição nas distâncias em milímetros para as medidas entre a sobrancelha e a testa (figura 1), a sobrancelha dos cílios e a fenda da boca para o lábio inferior de ambos os lados do grupo tratado; e uma diminuição na medida da fenda da boca para o lábio superior no grupo controle.

Quanto às medidas pelo microscópio de pele, a planimetria por contagem foi realizada por 3 avaliadores independentes, e o ICC somente foi ruim para a medida do sulco nasogeniano. Devemos levar em consideração que o sulco nasogeniano é uma região de grande mobilidade de pele e ao encostar o microscópio na pele o avaliador pode inadvertidamente tracionar a pele produzindo alterações nas medidas.

As alterações nas medidas morfométricas não foram estatisticamente significantes, todavia Ploutz et al. (2006) afirmam que a melhora da performance muscular e o aumento da força precedem o aumento do tamanho e/ou volume dos músculos, estando estes efeitos precoces relacionados às adaptações ocorridas no sistema neuromuscular e que propiciam o aumento da força.

Para avaliação de força foi utilizado o estudo de Loss et al (2002) sobre bandas elásticas, o qual foi adaptado aos músculos da face. Como esta avaliação é inédita, fizemos estudo cego simples, onde tínhamos dois avaliadores independentes para a avaliação inicial e outros dois para avaliação final também independentes. O teste de ICC mostrou que a avaliação do zigomático maior teve baixo índice de confiabilidade e para os músculos frontal e orbicular de média à boa. Quanto ao zigomático maior, este resultado pode ter ocorrido devido à dificuldade no posicionamento correto do Theraband®, uma vez que com a ptose deste músculo o Theraband® pode não ter ficado exatamente na posição perpendicular. Já o músculo frontal, mesmo que ptosado, não altera a direção de suas fibras musculares, mantendo em posição vertical. O mesmo ocorre com o orbicular dos olhos que é um músculo circular e esfínteriano. Também devemos levar em consideração que o número de participantes foi reduzido (n=5), uma vez que várias voluntárias interromperam o tratamento ou não compareceram na reavaliação, o que prejudica a análise estatística.

Analisando os resultados do teste de força, observou-se que somente o músculo frontal apresentou resultados positivos estatisticamente (figura 2). A estimulação dos músculos esqueléticos pode resultar na hipertrofia e aumento de potência muscular, se aplicada com intensidade e frequência adequadas (EBERSTEIN; EBERSTEIN, 1996). Por outro lado Foss; Keteyian (1998) relatam que somente após 6 semanas de treinamento é que se consegue uma modificação visível na força e/ou tamanho do músculo. Isso pode explicar o porquê dos resultados terem sido apresentados com uma diferença tão pequena quando comparados antes e depois do tratamento.

Embora a distância entre a sobrancelha e os cílios não apresente resultados significativos, a tendência de aumento nesta medida, principalmente, do lado esquerdo pode estar relacionado ao aumento de tensão observado no teste com o Theraband®. Para confirmação deste dado é necessário aumentar o número de voluntários.

No teste de resistência pode-se observar que as voluntárias realizavam as contrações máximas num tempo menor do que o estimado. Como os músculos testados são músculos que são trabalhados frequentemente durante as expressões faciais, o tempo necessário de contração até a fadiga era muito longo e com isso as voluntárias relaxavam a musculatura finalizando o teste antes de ser observado sinais de fadiga. Esses resultados foram ainda mais evidentes no teste pós-tratamento, onde as voluntárias já tinham conhecimento do teste e suportavam menos tempo ainda.

5. Considerações Finais

Através dos resultados encontrados, pudemos perceber que 10 sessões de eletroestimulação neuromuscular não produziu alterações no tamanho e grau das rugas, bem como nas medidas morfométricas da face, mas aumentou a tensão muscular da região frontal; o que deve encorajar novas pesquisas com outros protocolos para verificar a viabilidade da utilização deste recurso para o tratamento das rugas gravitacionais.

Referências Bibliográficas

- BRAZ, G. Sistema de Eletroestimulação Informatizada para o Tratamento da Dor e para a Reabilitação Neuromuscular. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.
- CURRIER, D.P.; PETRILLI, C.R.; THRELKELD, A.J. Effects of medium frequency electrical stimulation on blood local circulation of healthy muscle. *Phys. Ther.*, 1986. v. 66, p. 937-43.
- DZUBOW, L. Envelhecimento Facial. In: COLLEMAN III, W.P. et al. *Cirurgia Cosmética: Princípios e Técnicas*, 2ª ed., Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- EBERSTEIN, A.; EBERSTEIN, S. Electrical Stimulation of Denervated Muscle: is it worth while? *Med. Sci. Sports Exerc.* 1996; 28(12):143-69.
- FARELLA, M.; BAKKE, M.; MICHELOTTI, et al. Masseter thickness, endurance and exercise-induced pain in subjects with different vertical craniofacial morphology. *Eur J Oral Sci* 2003; 111: 183–188.
- FERREIRA, L. A imagem refletida: olhares para o ser envelhecido em diferentes contextos sociais. Dissertação de Mestrado.

Universidade Metodista de Piracicaba, 2006.

FITZGERALD, R.; VLEGGAR, D. Dermatological Implications of Skeletal Aging: A Focus on Supraperiosteal Volumization for Perioral Rejuvenation. *J Drugs Dermatol.* 2008 Mar;7(3):209-20.

FITZPATRICK, T. B.: The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Arch Dermatol*, 1988, 124: 869–871.

FITZPATRICK, T. B. et al. *Dermatology in General Medicine*, 4ª ed. New York: Mc Graw Hill, p.150-7, 1999.

FLYNN, C.; McCormack, B. A. O. Finite element modelling of forearm skin wrinkling. *Skin Res Technology* 2008; 14: 261–269

FOSS, M. F.; KETEYIAN, S. J. *Bases fisiológicas do exercício e do esporte*. Ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2000.

GUIRRO, E. C. O.; GUIRRO, R. R. J.; *Fisioterapia Dermato-Funcional: fundamentos, Recursos, Patologias*; 3ª ed., São Paulo: Manole, 2002.

LOSS, J.F; KOETZ, A. P.; SCARRONE, F. F.; HENNEMANN, V.; SACHARUK, V. Z. Quantificação da resistência oferecida por bandas elásticas. *Rev Br Cien Esp, Campinas*, v. 24, n. 1, p. 61-72, set. 2002

MANDARIM-DE-LACERDA, C. A. *Manual de qualificação morfológica: morfometria, halometria e esterologia*. 2a. ed., Rio de Janeiro: Cebio, 1994.

PLOUTZ, L. L.; TESH, P. A. ; BIRO, R. L. Effect of resistance training on muscle use during exercise. *J Appl Physiol*, v.76, 1675-1681, 1994.

PUIG, A. Hexapeptide, nova alternativa ao combate as rugas – *Cosmetics e Toiletries*, v.16, p.48-50, 2004.

TSUKAHARA, K.; et al. A study of diurnal variation in wrinkles on the human face. *Arch Dermatol Res*, v. p. 2004.

VALESCO, M. V. R; OKUBO, F. R.; RIBEIRO, M. E.; STEINER, D.; BEDIN, V. Rejuvenescimento da pele por peeling químico: enfoque no peeling de fenol. *An Br de Dermatol*; vol.79, nº.1, p.91-99. Fev 2004.

Anexos

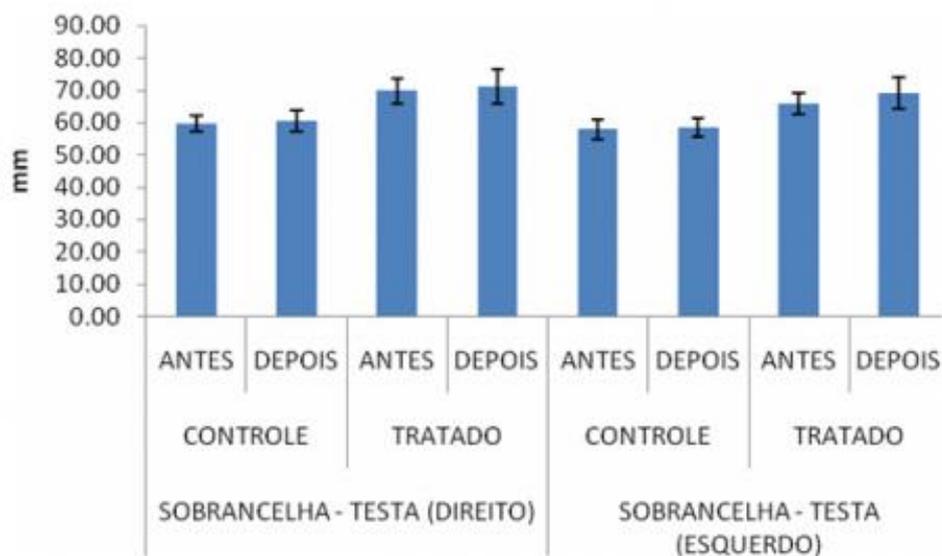


Figura 1. Medida da distância entre a sobrancelha e a testa (em milímetros) \pm erro padrão da média em mm das voluntárias do grupo controle e tratado. Os dados foram analisados pela análise de variância ANOVA seguido por Tukey ($p < 0,05$).

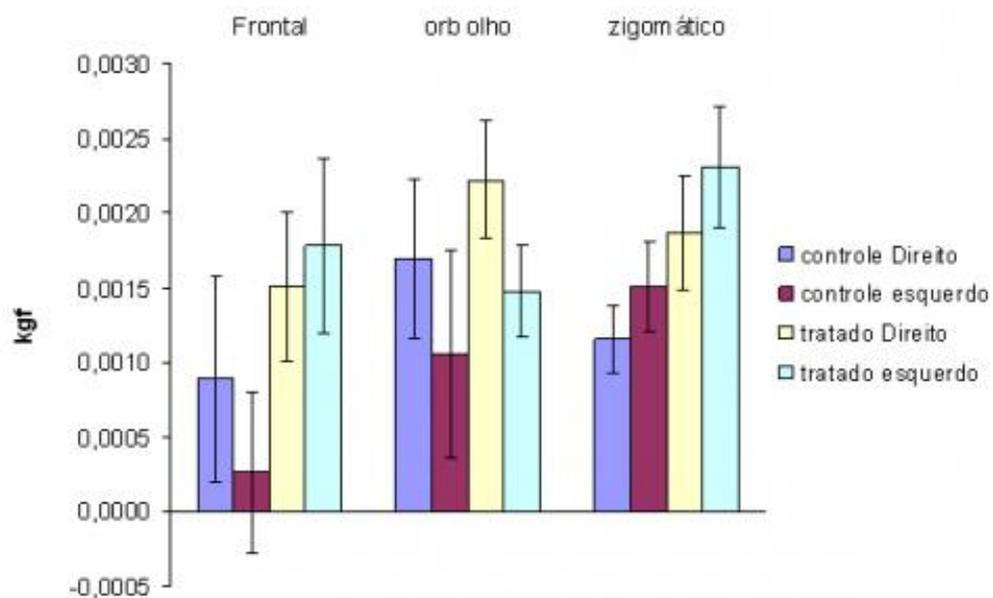


Figura 1. Medida da força muscular (Kgf) \pm erro padrão da média das voluntárias do grupo controle e tratado. Os dados foram analisados pela análise de variância ANOVA seguido por Tukey ($p < 0,05$).