

# Eficácia da terapia de voz associada ao Biofeedback Eletromiográfico em mulheres com Disfonia Comportamental: Ensaio clínico duplo-cego randomizado

## Effectiveness of Voice Therapy Associated With Electromyographic Biofeedback in Women with Behavioral Dysphonia

Aline Natallia Simões de Almeida\*, Daniele Andrade da Cunha\*,  
Patrícia Maria Mendes Balata\*, Sara Loureiro de Souza Ferreira\*,  
Hilton Justino da Silva\*

Ribeiro VV; Oliveira AG; Vitor JS; Ramos AC; Brasolotto AG; Silverio KCA. Effectiveness of Voice Therapy Associated With Electromyographic Biofeedback in Women With Behavioral Dysphonia: Randomized Placebo-Controlled Double-Blind Clinical Trial. *Journal of Voice*. 2018.

A disfonia comportamental é um distúrbio que está diretamente relacionada com o comportamento vocal associado à tensão muscular e participação excessiva dos músculos intrínsecos e extrínsecos da laringe durante a fonação<sup>1</sup>. O tratamento dessas disfonias tem como objetivo reestabelecer o padrão vocal com equilíbrio fonatório caracterizado pelo máximo de conforto e mínimo de tensão necessária para produção vocal<sup>2</sup>. Nessa situação, acredita-se que os pacientes podem ter benefícios consideráveis na evolução terapêutica quando são utilizadas pistas visuais que reforçam o comportamento vocal adequado.

Dentre os recursos terapêuticos que utilizam pistas visuais para reabilitação vocal o *biofeedback* eletromiográfico é utilizado para promover melhora das respostas do paciente e favorecer o aprendizado

do engrama muscular e a manutenção deste<sup>3</sup>. Há evidências de que o *biofeedback* eletromiográfico promove mudanças nas redes neurais responsáveis pela fala e pode melhorar o comportamento vocal<sup>4</sup>.

Estudos investigaram as respostas de pacientes disfônicos que utilizaram o *biofeedback* eletromiográfico como ferramenta auxiliar no tratamento vocal e apesar de observar uma redução da atividade elétrica da musculatura cervical e laringea e melhora na qualidade vocal, os desenhos apresentaram baixos níveis de evidência e metodologia pouco detalhada que impossibilita sua reprodução<sup>3,5-7</sup>.

Portanto, o presente estudo, desenvolvido por fonoaudiólogos da Faculdade de Fonoaudiologia e Odontologia de Bauru e Universidade de São Paulo – FOB/USP, buscou analisar a efetividade da terapia com técnica vocal associada ao *biofee-*

\*Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, PE, Brasil

*dback* eletromiográfico em mulheres com disfonia comportamental. Os autores procuraram entender se há diferença entre a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico e a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico placebo quanto à eficácia sobre a qualidade da voz e atividade elétrica muscular em mulheres com disfonia comportamental.

Trata-se de um ensaio clínico cego randomizado com mulheres disfônicas entre 18 e 45 anos de idade com diagnóstico de disfonia comportamental alocadas cegamente e aleatoriamente em dois grupos: Grupo Experimental (GE) que realizou terapia de voz associada ao *biofeedback* eletromiográfico; e Grupo Placebo (GP) que realizou terapia de voz associada ao *biofeedback* placebo. O estudo realizou mascaramento entre os profissionais que realizaram seleção da amostra, sendo um grupo de profissionais responsáveis pelas avaliações, um fonoaudiólogo responsável pela terapia e um profissional responsável pela tabulação dos dados. Houve cálculo do tamanho da amostra, controle de perdas e randomização adequada dos participantes.

A terapia de voz foi realizada com o programa de terapia vocal (VTP) com total de 8 sessões para ambos os grupos. A literatura recomenda protocolos de intervenção terapêutica na área da voz em torno de 6 a 8 sessões, concordando com o que foi escolhido pelos autores<sup>8,9</sup>. Para a mensuração dos resultados os autores realizaram avaliação perceptivo-auditiva e acústica da qualidade vocal e avaliação por meio da Eletromiografia de Superfície (EMGs) em quatro momentos: antes da execução da intervenção (T1), imediatamente após a intervenção (T2), 1 mês (T3) e 3 meses após a intervenção (T4).

A avaliação perceptivo-auditiva foi realizada com vogal sustentada e contagem e os parâmetros analisados incluíram grau geral da alteração, rugosidade, sopro, tensão e instabilidade. A avaliação foi feita por três juízes especialistas em voz que registraram o grau de alteração vocal numa escala visual analógica de 0 a 10mm em que 0 indicava nenhuma alteração e 10 o máximo de alteração esperada para voz. As vozes foram randomizadas e houve replicação de 20% da amostra. Os autores realizaram treinamento auditivo prévio dos juízes com uso de voz âncora equilibrada e com desvios em todos os graus e os juízes foram instruídos a ouvir novamente a voz âncora balanceada após cada 10 vozes analisadas e descansar

por 5 minutos para cada 20 vozes analisadas. Para cada parâmetro, a média das avaliações dos três juízes foi considerada e os valores de concordância também foram calculados.

A análise acústica foi realizada apenas a partir da emissão da vogal sustentada, sendo a mesma utilizada na avaliação perceptivo-auditiva, e as análises foram feitas no Programa de Voz Multi-Dimensional. As medidas analisadas foram frequência fundamental (f0), variação de frequência fundamental, porcentagem de *jitter* e *shimmer*, variação de amplitude, relação harmônico-ruído, índice de perturbação vocal e índice de fonação suave (SPI).

A EMGs foi realizada bilateralmente nos músculos trapézio, esternocleidomastóideo (ECM) e infra-hióideos (IH) e, unilateralmente, na região central dos músculos supra-hióideos (SH). Em todos os músculos avaliados foi captada a contração voluntária máxima (CVM) para normalização do sinal, sendo deglutição incompleta para SH, língua retraída com a boca aberta para IH, cabeça girando para a direita e para a esquerda para ECM e elevação dos ombros para trapézio. As atividades solicitadas para captação da CVM no *biofeedback* em todos os músculos avaliados foram vibração de língua forte, som nasal forte e fricativo forte e o pico mais alto foi utilizado como valor de referência. Os sinais elétricos foram capturados durante as tarefas de repouso (30 segundos), vogal sustentada (7 segundos) e vogal modulada.

Houve perda de 4,54% da amostra ao longo do tratamento, sendo um devido à indisponibilidade de tempo e outro devido à gravidez, ambas foram incluídas com análise por intenção de tratar totalizando 22 participantes, 11 no GE e 11 no GP.

No que diz respeito às avaliações da qualidade vocal, a avaliação perceptivo-auditiva não apresentou diferenças estatisticamente significantes ao longo do tratamento, tanto para o GE quanto para o GP. Assim, os autores concluíram que as intervenções não tiveram influência sobre a avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal dos participantes. Na avaliação acústica houve aumento significativo apenas do parâmetro SPI que se refere ao índice de fonação suave e se manteve até 1 mês após intervenção, porém esse resultado foi independente do grupo de intervenção. Segundo os autores, considerando os objetivos da terapia de voz e as tarefas utilizadas no presente estudo, foi possível atribuir a modificação dos valores de SPI à terapia.

Na avaliação da atividade elétrica houve redução, tanto no GP como no GE, da atividade elétrica em repouso do músculo esternocleidomastóideo à direita. O GE apresentou redução significativa nos músculos esternocleidomastóideo bilateralmente e supra hióideos durante a vogal sustentada e o infra hióideo direito apresentou redução significativa na vogal modulada.

Os autores realizaram medidas importantes relacionadas a estudos experimentais tais como randomização, cegamento de terapeutas e avaliadores, sigilo de alocação, instrumentos de avaliação válidos e treinamento dos avaliadores. Houve cuidado e detalhamento na descrição metodológica da EMGs com normalização adequada do sinal<sup>10</sup>, porém as provas utilizadas foram diferentes entre a análise perceptivo-auditiva, acústica e EMGs e poderiam ter sido padronizadas para melhor comparar os resultados. Enquanto na perceptivo-auditiva foi utilizada vogal sustentada e contagem, na acústica foi utilizada apenas vogal sustentada e na EMG vogal sustentada e vogal modulada. Na avaliação acústica existem *softwares* que possibilitam a análise de voz de trechos de fala encadeada e a atividade elétrica também poderia ter sido mensurada na contagem.

Apesar do cuidado metodológico do estudo, os autores citaram como limitações a baixa concordância inter e intra avaliadores na avaliação perceptivo-auditiva da voz, o não controle de treinamento vocal prévio dos participantes da pesquisa, e a restrição da amostra apenas para mulheres disfônicas.

A metodologia empregada apresentou foco no treinamento dos avaliadores e sugeriu a escuta da voz âncora como guia, apesar de ser uma excelente estratégia os autores não citam como fizeram o controle deste recurso com os avaliadores. Além disso um fator importante que deve ser levado em consideração é a área de atuação dos juízes, entretanto os autores não detalharam esta informação. Isto pode justificar os resultados da análise perceptivo-auditiva encontrados neste estudo, já que a literatura aponta estudos em que a melhora da qualidade vocal pode ocorrer em terapia por *biofeedback*<sup>4</sup>.

Nos achados da avaliação acústica foi observada melhora, mesmo que apenas de um parâmetro, relacionado à suavidade da produção vocal. É importante ressaltar que a melhora do parâmetro acústico ocorreu em ambos os grupos e não pode ser relacionada diretamente com o *biofeedback*.

Estudos futuros com avaliação de um terceiro grupo com uso do *biofeedback* eletromiográfico sem terapia vocal poderiam confirmar este resultado e investigar o benefício desta ferramenta de forma isolada.

Quanto à ausência dos dados sobre treinamento vocal prévio dos participantes neste estudo, espera-se que indivíduos treinados apresentem impacto no que diz respeito à velocidade de evolução em terapia, logo, este dado era relevante e pode ter influência direta nos resultados observados, porém esta hipótese só pode ser descartada caso estes dados sejam colhidos e uma avaliação complementar seja realizada.

No que diz respeito ao gênero dos participantes as dimensões laringeas diferem entre homens e mulheres com consequente variação de parâmetros vocais, porém não se sabe se a resposta de ajuste muscular oferecida pelo *biofeedback* eletromiográfico neste estudo sofreu influência desses fatores. A literatura aponta resultados semelhantes desta terapêutica em ambos os sexos tanto na tensão muscular como na qualidade vocal de indivíduos disfônicos<sup>5</sup>.

O presente estudo apresentou como maior contribuição a confirmação de que há melhora da percepção corporal e do controle neuromuscular relacionado com comportamento vocal após o uso do *biofeedback* eletromiográfico. Apesar de não ter sido observado impacto direto na melhora da qualidade vocal, a descrição dos possíveis ganhos com o uso do *biofeedback* eletromiográfico possibilita ao terapeuta utilizar este recurso quando julgar necessário.

Estudos futuros que investiguem o comportamento da musculatura intrínseca e extrínseca da laringe, tanto em indivíduos normais como nas disfonias comportamentais por meio de outros métodos, tais como a videolaringoscopia e termografia infravermelha podem auxiliar na compreensão do funcionamento muscular e fornecer dados que embasem futuras intervenções.

## Referências

1. Behlau M, Madazio G, Oliveira G. Functional dysphonia: strategies to improve patient outcomes. *Patient Relat Outcome Meas.* 2015; 6: 243–53.



2. Pedrosa V, Pontes A, Pontes P, Behlau M, Peccin SM. The Effectiveness of the Comprehensive Voice Rehabilitation Program Compared with the Vocal Function Exercises Method in Behavioral Dysphonia: A Randomized Clinical Trial. *J Voice*. 2016; 30(3): 377.e11-377.e19.
3. Pettersen V, Westgaard RH. Muscle activity in the classical singer's shoulder and neck region. *Logop Phoniatr Vocology*. 2002; 27: 169–78.
4. Amorim GO de, Balata PMM, Vieira LG, Moura T, Silva HJ da. Biofeedback in dysphonia – progress and challenges. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2018; 84(2): 240–8.
5. Allen KD. EMG biofeedback treatment of dysphonias and related voice disorders. *J Speech Lang Pathol – Appl Behav Anal*. 2007; 2(2): 149–57.
6. Allen KD, Bernstein B, Chait DH. EMG biofeedback treatment of pediatric hyperfunctional dysphonia. *J Behav Ther Exp Psychiatry*. 1991; 22(2): 97–101.
7. Stemple JC, Weiler E, Whitehead W, Komray R. Electromyographic biofeedback training with patients exhibiting a hyperfunctional voice disorder. *Laryngoscope*. 1980; (90): 471–6.
8. Cavalcanti NR, Souza BO, Gama ACC, Medeiros AM de. Efeito do programa integral de reabilitação vocal em professoras com disfonia comportamental. *CoDAS*. 2018; 30(4): 1–8.
9. Ribeiro VV, de Oliveira AG, da Silva Vitor J, Siqueira LTD, Moreira PAM, Brasolotto AG, et al. The Effect of a Voice Therapy Program Using Semioccluded Vocal Tract Exercises in Women With Behavioral Dysphonia. *J Voice*. 2017.
10. Balata PMM. Atividade elétrica dos músculos extrínsecos da laringe em sujeitos com e sem disfonia. Tese Doutorado. 2013: 64-72.