

# Coordenação entre postura e fonação em comportamento de esforço vocal

Comentado por: Enio Lopes Mello<sup>1</sup>, Marta Assumpção de Andrada e Silva<sup>2</sup>

Lagier A, Vaugouyeau M, Ghio A, Legou T, Giovanni A, Assaiane C. Coordination between posture and phonation in vocal effort behavior. *Folia Phoniatr Logop.* 2010;62(4):195-202.

O estudo de Lagier et al. (2010) aborda uma questão muito importante sobre a produção vocal, que diz respeito à reciprocidade de implicações entre ajustes posturais e fonação. Porém, em detrimento desta importância, os autores constataram, na revisão de literatura, que existem poucas publicações sobre esse assunto, embora seja amplamente abordado na clínica de terapia da fala.

Os autores partiram do pressuposto de que o movimento que está associado ao esforço vocal é estruturado e envolve o corpo todo. Desta forma a cabeça e as outras partes do corpo apresentam padrões específicos de movimento durante a fonação.

Diante desta reflexão, Lagier e seus colaboradores elaboraram um estudo cujo objetivo foi determinar se o movimento do corpo é um efeito colateral do esforço vocal ou uma parte integrante do comportamento de esforço na comunicação.

Para isso eles avaliaram simultaneamente a voz e a postura de 20 mulheres falantes, com média de idade de 26 anos (intervalo: 20-43 anos) sem histórico de câncer de laringe, sem alteração auditiva e sem problemas posturais. Os sujeitos estabeleceram comunicação com um ouvinte, com o intuito de serem compreendidos. Foi solicitado que repetissem 16 vezes, aleatoriamente, vários números, palavras curtas e informativas, com o propósito de aumentar o esforço vocal, em três condições diferentes:

- esforço vocal fraco (WVEC): sujeito e ouvinte a 4 m de distância um do outro, sala tranquila, porém com ruído na sala que variava entre 44 e 48 dB;
- esforço vocal moderado (MVEC): nas mesmas condições da sala descrita no item anterior, porém com ouvinte e falante a uma distância de 10 m um do outro;
- esforço vocal elevado (HVEC): a distância entre sujeito e ouvinte foi de 10 m, e ambos usaram fones de ouvido com trilha sonora de uma mistura de sons (referência: *Phonak Party Night Noise*), com média de 90 dB NPS, combinação da realimentação auditiva reduzida e efeito Lombard.

Enquanto os ouvintes posicionados de frente para os su-

jeitos anotavam em uma folha o que compreendiam ou não, sua fala foi registrada por meio do equipamento *Evaluation vocale assistée* (EVA)\*. Para isso, usaram um microfone (AKG C 420) posicionado a 6 cm da comissura labial e os estímulos vocais foram registrados por meio de eletroglotografia (EGG). Os parâmetros vocais avaliados foram: nível de pressão sonora (NPS), duração do enunciado em milissegundos (ms), frequência fundamental ( $f_0$ ) e coeficiente de fechamento glótico (CFG).

Para avaliação postural foram marcados 19 pontos anatômicos no corpo dos sujeitos, por meio de um gerador de pulsos: meio da testa, têmporas, acrômios, crista da espinha ilíaca anterior, epicôndilo lateral, processos estiloides radial, trocânteres maiores, côndilos laterais, maléolo lateral, e cabeça do quinto metatarso. Os dados cinemáticos foram coletados por meio de seis câmeras de TV integradas ao sistema SMART\*\*. Foram analisadas as posições da cabeça, do tronco e das coxas no plano sagital. A duração e a amplitude do movimento do corpo foram analisadas apenas no MVEC e HVEC.

A análise estatística dos resultados utilizou a ANOVA de Friedman para testar o efeito global da tarefa, seguido pelo Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon, para comparação de pares. As correlações foram calculadas e testadas por meio do Coeficiente de Spearman, em que o nível de significância foi  $p \leq 0,05$ .

Resultados significativos foram encontrados entre as três condições de fala em todos os parâmetros vocais, ou seja, para o NPS, para a média de  $f_0$ , para o coeficiente de variação de  $f_0$ , para o CFG e para a duração das palavras em milissegundos. A intensidade vocal, a média de  $f_0$  e a duração do enunciado aumentaram significativamente de WVEC para MVEC, porém não houve diferença para o coeficiente de variação de  $f_0$  e o coeficiente de fechamento. De MVEC para HVEC, todos os parâmetros vocais aumentaram significativamente: a intensidade vocal, a média da  $f_0$ , a duração do enunciado, o

\* EVA é um dispositivo que, acoplado a um computador, permite registrar e avaliar simultaneamente múltiplos parâmetros da voz e da palavra, tais como: frequência fundamental, intensidade (nível de pressão sonora), níveis de instabilidade (*jitter*, *shimmer*, coeficiente de variação), análise espectral, volumes de ar na respiração e fonação, desenvolvimento e resistência glótica. Disponível em: <http://www.sqlab.fr/> (SQLab-LPL, Aix-en-Provence, França). \*\*SMART é um *software* que permite análise biomecânica do movimento, e é capaz de integrar os dados da cinemática em sincronia com as informações derivadas de dispositivos analógicos, tais com: plataformas de força, eletromiografia (EMG) ou outros dispositivos. Constituído de câmeras de infravermelho, com aquisição de frequência de 120 Hz e resolução de 768x576 pixels, dispositivo de reflexão de retromarcador.

(1) Programa de Pós-graduação (Doutorado) em Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP – São Paulo (SP), Brasil.

(2) Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP – São Paulo (SP), Brasil; Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP – São Paulo (SP), Brasil.

**Endereço para correspondência:** Enio Lopes Mello. R. Dr. Alberto Seabra, 555, casa 4, Vila Madalena, São Paulo (SP), CEP 05452-000. E-mail: enio.mello@superig.com.br

coeficiente de variação da frequência fundamental e o quociente de fechamento.

Quanto aos parâmetros cinemáticos, a amplitude e duração do movimento da cabeça e do tronco para trás tiveram aumento significativo nas condições de MVEC para HVEC, quando comparados com o movimento da coxa. O início do movimento antecipou o início da fonação sob MVEC (mediana: 313, 455 e 470 ms para a cabeça, tronco e coxas, respectivamente) e HVEC (mediana: 424, 579 e 534 ms para cabeça, tronco e coxas, respectivamente). A duração da antecipação aumentou de MVEC para HVEC para a cabeça e o tronco, mas não para as coxas. A correlação entre a amplitude de movimento e o NPS foi significativa para 17/20 pessoas para o tronco, e para 12/20 pessoas para a cabeça.

Os autores concluíram que houve coordenação entre postura corporal e voz em comportamento de esforço. O movimento que está associado ao esforço vocal é estruturado e envolve o corpo todo. A amplitude e a duração do movimento aumentaram simultaneamente ao aumento do esforço vocal, e o movimento corporal antecipou a fonação. A cabeça e as outras partes do corpo apresentaram padrões específicos de movimento. O movimento da cabeça pode estar envolvido com a eficiência vocal, assim como a flexão do tronco para frente

pode garantir aumento energético na comunicação. Por fim, a percepção do esforço vocal pelo ouvinte pode ser uma parte constitutiva da mensagem. Movimento corporal e fonação são coordenados, portanto a antecipação postural pode ser um recurso para prender a atenção do ouvinte no conteúdo da mensagem.

Concordamos plenamente com os autores do artigo na relação estreita entre a postura corporal e os ajustes vocais, uma vez que compreendemos o corpo humano como um encaadeamento de cadeias musculares. Estas possuem diferentes ajustes e tensões musculares para determinadas funções, como acontece na fonação associada à postura. Esse processo resulta em um equilíbrio entre as diferentes cadeias musculares, decorrente da ação de músculos agonistas e antagonistas.

Embora os resultados e as conclusões apresentadas no artigo sejam de fácil compreensão e importantes para área de voz, chamamos atenção para a metodologia inovadora que os pesquisadores apresentaram. Trata-se de uma possibilidade de avaliação simultânea do corpo e da voz, por meio do sistema SMART e do EVA, que ainda são pouco difundidos no Brasil, mas que podem auxiliar na compreensão e no possível tratamento de questões que relacionam ajustes vocais e as derivações de movimento, de controle e equilíbrio postural.