

Ajustes do trato vocal de mulheres disfônicas e não-disfônicas, pré e pós exercício com tubo de ressonância flexível em água: estudo quantitativo de ressonância magnética

*Kelly Sukar Cavalcanti**

*Zulina Souza de Lira**

*Joice Maely Souza da Silva**

*Adriana de Oliveira Camargo Gomes**

Yamasaki R, Murano EZ, Gebrim E, Hachiya A, Montagnoli A, Behlau M, Tsuji D. Vocal Tract Adjustments of Dysphonic and non-Dysphonic Women Pre- and Post-Flexible Resonance Tube in Water Exercise: A Quantitative MRI Study. *Journal of Voice*. 2017, 31(4): 442-454.

O Trato Vocal (TV) é delimitado pela região supra-glótica, sendo caracterizado de acordo com a abertura da boca, movimentação dos lábios, da língua, véu palatino, paredes da faringe e posicionamento da laringe, atuando como filtro e favorecendo a ressonância da voz; dessa forma, diferentes harmônicos são amplificados, originando os formantes e caracterizando a qualidade vocal.^{1,2}

Os movimentos rápidos, precisos e coordenados das estruturas do trato vocal permitem ajustes a curto e a longo prazo para voz falada ou cantada. Cada indivíduo utilizará ajustes musculares específicos que podem ou não ser saudáveis.^{1,2}

As pessoas disfônicas geralmente utilizam ajustes que, a longo prazo, prejudicam sua emissão vocal. O trauma vocal, por exemplo, pelo padrão fonatório inadequado e esforço vocal excessivo pode levar ao desenvolvimento de lesões benignas

da prega vocal (PV) e alterar a morfologia do Trato Vocal. Devido ao desequilíbrio laríngeo ou ao aumento da tensão muscular, a hiperfunção vocal é uma manifestação comum em pacientes com nódulos vocais.^{1,2}

Os ajustes supraglóticos da qualidade vocal mais frequentes na população com disfonia foram a laringe baixa, mandíbula fechada, lábios arredondados, corpo de língua abaixado, corpo de língua retraído e labiodentalização.¹

Portanto, faz parte da clínica vocal a utilização de exercícios que promovam o ajuste adequado da musculatura intrínseca da laringe, bem como o ajuste do trato vocal como um todo.^{1,3}

Os Exercícios de Trato Vocal Semi-Ocluído (ETVSO), por exemplo, são utilizados no tratamento e aprimoramento vocais, pois trazem uma melhor relação entre fonte (produção sonora no

* Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

nível da glote) e filtro (trato vocal). Dentre eles, está a fonação com tubos de ressonância em água, que tem sido utilizada com frequência para o tratamento de vozes hiperfuncionais, nódulos vocais, paralisia de prega vocal, e outros.³

Em 2007, foi proposta a Técnica de terapia vocal com Lax Vox, que é semelhante ao tubo de ressonância no exercício de água, mas é realizada usando um tubo de silicone. De acordo com os autores, a técnica abaixa a posição da laringe, expande o TV e reduz a colisão de força entre as pregas vocais, o que é bom para casos de nódulos vocais.^{3,4}

No artigo ora resenhado, os autores⁵ citam estudos que descrevem as diferentes formas de análises dos tubos de ressonância sobre o trato vocal pela literatura: a pressão subglótica, eletroglotografia, avaliação perceptiva, imagens de alta velocidade, posições laríngeas verticais, variações de pressão oral, auto-avaliação, análise perceptivo-auditiva, e avaliação acústica. As radiografias exibem uma projeção sagital das vias aéreas superiores (faringe, laringe, traqueia proximal, vértebras cervicais e uma parte anterior do crânio).⁶

Referem, ainda, que além da tomografia computadorizada, já utilizada para verificar os efeitos dos ETVSO na configuração do TV de indivíduos normais e disfônicos, a ressonância magnética de alta resolução – por permitir a visualização detalhada das cavidades laríngeas, faríngeas e orais e os articuladores do TV – também se mostra como um método interessante para os estudos morfométricos do TV, bem como para a análise dos efeitos imediatos das técnicas vocais.⁷

Dessa forma, o objetivo do estudo por eles proposto, foi comparar os ajustes do Trato Vocal das mulheres disfônicas e não-disfônicas antes e após o exercício com tubo de ressonância flexível na água, em posição de repouso e durante a fonação, usando a ressonância magnética de alta resolução.

Para esse fim, os pesquisadores selecionaram 10 mulheres jovens sem queixas vocais para o grupo controle (GC) e 10 mulheres jovens com diagnóstico de nódulo vocal (GNV). O GNV consistiu em pacientes que buscavam terapia vocal no Departamento de Otorrinolaringologia da Universidade de São Paulo. Todos os participantes foram submetidos a uma entrevista estruturada, avaliação perceptivo-auditiva e exame laríngeo.

O exercício foi realizado com o uso de um tubo de silicone flexível, semelhante ao utilizado na técnica vocal com uso do Lax Vox. O exercício foi

baseado na fonação no tubo com uma extremidade imersa em água usando um frasco de 500 ml com 13 cm de coluna de água. O tubo teve medidas específicas de comprimento e diâmetro, 35 cm e 9 mm, respectivamente. Os participantes foram solicitados a emitir a vogal /u/ para dentro do tubo com frequência e intensidade confortáveis, mantendo a extremidade livre submersa 2 cm abaixo da superfície da água. Eles também foram solicitados a soprar com a mesma intensidade.

Os exames de ressonância magnética (RM) foram realizados no Departamento de Radiologia-HC-FMUSP, com o equipamento 1.5T GE (Signa HDxt, GE Healthcare, Chalfont St. Giles, Reino Unido). Todos os parâmetros foram testados e definidos em exame piloto de um voluntário. A aquisição do plano sagital 3D foi escolhido para obter imagens em repouso e durante a fonação.

O protocolo de aquisição da RM e a tarefa fonatória foram: (1) treinamento de cinco minutos da vogal sustentada /æ/ em frequência e intensidade confortáveis; (2) exame de ressonância magnética pré-exercício em posição de repouso e durante a fonação sustentada da vogal /æ/, na posição supina; (3) três minutos de exercício, quando os participantes foram conduzidos para fora da máquina de ressonância magnética e, em seguida, realizaram o exercício enquanto estiveram sentados em uma cadeira; (4) RM após o exercício, durante emissão da vogal /æ/ e na posição de repouso, em posição supina; os participantes foram colocados na máquina de ressonância magnética imediatamente após o exercício. O intervalo entre o final do exercício e a aquisição da imagem foi de aproximadamente três minutos.

Os resultados do estudo mostraram diferenças entre os grupos nos quatro momentos. Primeiramente, na posição de repouso pré exercício, foram encontradas três diferenças entre os grupos: duas medidas horizontais e uma medida da área: distância da epiglote à parede posterior da faringe (acima do complexo aritenóideo), comprimento do complexo aritenóideo e área do vestibulo laríngeo. Todas essas medidas foram menores no GNV. As medidas verticais não diferiram entre os grupos.

Quanto à fonação pré exercício, cinco medidas diferiram entre os grupos: duas medidas horizontais, duas de área e uma de ângulo. As medidas horizontais que diferiram foram a distância da comissura anterior da laringe à parede posterior da laringe e a distância da epiglote à parede posterior

da faringe (PPF) (acima do complexo aritenóide). As medidas de área que diferiram entre o GNV e o GC foram a área do vestíbulo laríngeo e a área da língua. O ângulo entre a PPF e a PV diferiu entre os grupos. Todas essas medidas foram menores no grupo disfônico, com exceção da área da língua que foi menor no GC. As medidas verticais não diferiram entre os grupos.

Em relação à fonação pós exercício, duas diferenças foram encontradas entre os grupos: uma medida horizontal e uma de ângulo: a porção membranosa da PV e o ângulo entre a PPF e a PV foram menores no GNV.

Quanto à posição de repouso pós exercício, a distância da epiglote à PPF foi menor no GNV. Os autores relataram que a qualidade da reconstrução das imagens em planos coronais e transversais no GNV não foi satisfatória; portanto, apenas as imagens do plano sagital foram consideradas.

Nesse artigo, o estudo morfométrico do TV do grupo disfônico e do GC mostraram diferenças nas configurações glótica e supraglótica. A forma do TV do paciente disfônico foi mais parecida com a forma do TV do GC após o exercício. Dessa forma, afirmou-se que o exercício parece produzir efeitos positivos na configuração do TV no GNV.

As medidas verticais foram muito similares entre os grupos nos quatro momentos do exame. Diferenças próximas à laringe foram encontradas para medidas horizontais, de área e angulares entre os grupos.

Segundo os autores, os resultados sugerem que os ajustes habituais do TV em mulheres disfônicas e não-disfônicas são diferentes em posição de repouso e durante a fonação e que o esforço vocal pode mudar a posição dos articuladores do trato vocal de pacientes com nódulos vocais.

Os ajustes do TV no GNV foram caracterizados pela dimensão anteroposterior reduzida da laringe, área maior da língua e postura inclinada das pregas vocais com elevação da comissura anterior da laringe vista no plano sagital.

O exercício vocal promoveu mudanças de TV positivas no GNV, reduzindo assim as diferenças das medidas entre os grupos. A inclinação da PV diminuiu no grupo disfônico imediatamente após o exercício vocal, mas as diferenças entre os grupos ainda existem. Relatam ainda que, provavelmente, o exercício permite mudanças na postura da PV a longo prazo.

Sabendo-se que as imagens anatômicas oferecidas por ressonância têm excelente discriminação dos tecidos moles, sem radiação ionizante e que os principais articuladores do Trato Vocal, como lábios, língua, palato mole, mandíbula e laringe, podem ser vistos e analisados, é importante a realização de pesquisas neste âmbito, a fim de permitir ao fonoaudiólogo dados quantitativos, não invasivos, que colaborem com a prática clínica baseada em evidências científicas.

Analisar de forma quantitativa o uso da técnica do Lax Vox sobre o trato vocal traz maiores evidências de seus benefícios, tanto para o tratamento dos nódulos vocais quanto para outros tipos de alterações da voz ou para o aperfeiçoamento vocal. A relação fonte-filtro fica mais clara e os benefícios podem ser mais completos e vistos além da glote, que durante muito tempo foi o foco das pesquisas. O conhecimento da fisiologia vocal somado aos dados quantitativos de medidas das estruturas supraglóticas, permite maior clareza para um tratamento vocal completo e eficaz.

O uso de medidas quantitativas para análise morfométrica do trato vocal deve ser aperfeiçoado na prática clínica do fonoaudiólogo, permitindo maior segurança no controle dos resultados obtidos no tratamento realizado.

Os nódulos vocais são as alterações benignas mais recorrentes encontradas na clínica fonoaudiológica, sendo de grande importância o entendimento fisiológico de todo o trato vocal para o êxito terapêutico.

É importante a realização de mais estudos com a utilização da ressonância magnética e outros métodos quantitativos para análise da fisiologia do TV em exercícios vocais variados e aplicados em diferentes lesões de prega vocal ou no aperfeiçoamento vocal em diferentes profissionais da voz, com o objetivo de subsidiar a prática clínica e o embasamento científico da fonoaudiologia.

Referências bibliográficas

1. Magri A, Cukier-Blaj S, Karman DF, Camargo ZA. Correlatos perceptivos e acústicos dos ajustes supraglóticos na disфонia. Rev. CEFAC. 2007; 9(4): 512-18.
2. Nunes RB, Souza AMV, Duprat AC, Andrade e Silva MA, Costa RC, Paulino JC. Análise do trato vocal em pacientes com nódulos, fendas e cisto de prega vocal. Braz J Otorhinolaryngol. 2009; 75(2): 188-92.



3. Sihvo M, Denizoglu I. Lax vox voice therapy technique. Available at: <http://laxvox.com/documents/LAXVOX%20handouts.pdf>.
4. Kapsner-Smith MR, Hunter EJ, Kirkham K, Cox K, Titze IR. A randomized controlled trial of two semi-occluded vocal tract voice therapy protocols. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*. 2015; 58(3): 535-49.
5. Yamasaki R, Murano EZ, Gebrim E, Hachiya A, Montagnoli A, Behlau M, Tsuji D. Vocal Tract Adjustments of Dysphonic and non-Dysphonic Women Pre- and Post-Flexible Resonance Tube in Water Exercise: A Quantitative MRI Study. *Journal of Voice*. 2017, 31(4): 442-454.
6. Roers F, Mürbe D, Sundberg J. Predicted singers' vocal fold lengths and voice classification - a study of x-ray morphological measures. *J Voice*. 2009; 23(4): 408-13.
7. Traser L, Burdumy M, Richter B, Vicari M, Echternach M. Weight-Bearing MR Imaging as an option in the study of gravitational effects on the vocal tract of untrained subjects in singing phonation. *PLoS ONE* 2014; 9(11): e112405.

