

Diferenças dos parâmetros de voz entre a população de diferentes limiares de audição: resultados usando o programa de voz multidimensional

Mariana Batista de Souza Santos*

Jonía Alves Lucena*

Lilian Ferreira Muniz*

AKIL, F; YOLLU, U; OZTURK, O; YENER, M. Differences of the Voice Parameters Between the Population of Different Hearing Thresholds: Findings by Using the Multi-Dimensional Voice Program. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2017 Sep;10(3):278-282. doi: 10.21053/ceo.2015.01900.

A comunicação é a principal habilidade que distingue os seres humanos das demais espécies. Para que ocorra por meio da linguagem oral, há uma ação conjunta entre voz e audição, momento em que a audição monitora a produção da voz e garante um bom desempenho comunicativo¹.

Comunicar-se satisfatoriamente envolve a troca de experiências, conhecimentos, informações e pensamentos entre indivíduos. A audição é responsável pelo aspecto receptivo deste processo. A voz representa uma forma de identificação pessoal e expressa ao ouvinte sentimentos e convicções. Consiste em uma ferramenta para transmitir a intenção do falante. Os distúrbios da audição, da voz e da fala interferem de modo negativo neste processo, podendo gerar consequências sociais e psicológicas.

As alterações auditivas afetam diretamente o mecanismo de *feedback* envolvido na produção da voz, prejudicando o controle dos componentes imediatos e suprassgmentais da fala, como frequência fundamental, *jitter* e *shimmer*^{2,3}. A literatura

científica exemplifica essa relação demonstrando diferenças significativas nos parâmetros associados às características da voz em pacientes com perda auditiva^{2,4}.

Compreendendo a relação entre a função auditiva e a produção da voz, e considerando os impactos psicossociais dos distúrbios da comunicação, pesquisadores da Turquia realizaram em Cerrahpasanum, Istambul, um estudo que objetivou investigar e comparar as mudanças de parâmetros da voz em pacientes com diferentes graus de perda auditiva. A pesquisa foi realizada num período de seis meses (março a agosto de 2013) e incluiu 50 indivíduos com perda auditiva de diferentes graus e 20 indivíduos com audição normal, classificados de acordo com a Organização Mundial de Saúde⁵, atendidos na Unidade de Audiologia e Fonoaudiologia do Departamento de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina de Cerrahpasanum.

Todos os sujeitos foram submetidos à avaliação de voz por meio de um programa de voz multidimensional (MDVP) e eletroglotografia. A análise

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

da voz com MDVP envolveu os seguintes parâmetros: *jitter*, *shimmer*, frequência fundamental (f_0), variação da frequência fundamental f_0 (vF_0), índice de fonação suave (SPI), relação harmônica ao ruído (HNR), relação S/Z e tempo máximo de fonação (TMF).

Para a avaliação do TMF, os sujeitos foram solicitados a respirar profundamente e emitir a vogal sustentada “a”, em tom e intensidade confortável durante o maior tempo possível. Foram realizados três registros e considerado para análise o registro da amostra com emissão mais longa. A relação S/Z foi analisada por meio da emissão sustentada dos fonemas /s/ e /z/. Foram considerados para análise, os registros mais longos de pelo menos três tentativas para cada fonema.

Os participantes desta pesquisa foram divididos em três grupos, a saber: grupo 1 (grupo controle), sujeitos com limiares auditivos tonais normais (média bilateral melhor que 25 dB); grupo 2, sujeitos com perda auditiva de grau leve a moderado bilateral (média entre 25 dB e 60 dB); e grupo 3, sujeitos com perda auditiva de grau severo a profundo (entre 60 dB e 90 dB)⁵. Dos 50 sujeitos com perda auditiva, 26 eram do sexo feminino e 24 do sexo masculino. Entre os 20 sujeitos com limiares auditivos tonais dentro dos padrões de normalidade, 10 eram do sexo feminino e 10, do sexo masculino.

Os resultados encontrados entre as mulheres mostram que os parâmetros de frequência fundamental e variação da frequência fundamental, *jitter*, *shimmer* e índice de fonação suave foram significativamente menores para o grupo com audição normal quando comparados ao grupo com perdas de grau leve a moderado. Ao comparar o grupo com limiares auditivos normais e o grupo com perdas de grau moderado a severo, observam-se diferenças significativas em parâmetros como TMF, frequência fundamental e variação da frequência fundamental, *jitter* e *shimmer*. Entre esses, apenas o TMF mostrou-se significativamente maior no grupo com audição normal.

Entre os homens, os resultados indicam diferenças estatísticas significativas quanto aos parâmetros de TMF, *jitter*, *shimmer*, variação da frequência fundamental e índice de fonação suave. Os valores de TMF foram significativamente maiores no grupo com limiares auditivos normais, enquanto os parâmetros de *jitter*, *shimmer*, variação da frequência fundamental e índice de fonação suave

foram maiores no grupo com perdas de grau leve a moderado. Também foram encontradas diferenças significativas para esses parâmetros quando comparados os grupos com limiares auditivos normais e com perdas de grau moderado a severo. O *jitter*, *shimmer*, variação da frequência fundamental e índice de fonação suave foram significativamente maiores no grupo com perda auditiva. Acredita-se que essa relação possa ocorrer devido à redução de pistas auditivas disponíveis para o monitoramento auditivo vocal prejudicando os ajustes neuromusculares necessários para a produção vocal com qualidade⁴.

O significativo aumento do TMF é um índice que depende da função pulmonar e não estaria relacionado à função auditiva, conforme os resultados encontrados no estudo ora resenhado. No entanto, sabe-se que frequência fundamental e variação da frequência fundamental, *jitter* e *shimmer* são parâmetros relacionados à eficiência do controle neuromuscular. Os valores significativamente menores para essas variáveis indicam prejuízo na qualidade do sinal acústico da voz, o que pode ser relacionado ao prejuízo na estabilidade vocal. Autores explicam a importância do mapeamento auditivo-motor ou *loop* sensório-motor para percepção do tom produzido, e a integração sensório-motora para os ajustes necessários à produção vocal.

Os resultados da avaliação eletroglototráfica não indicam diferenças significativas entre nenhum dos grupos estudados, indicando que não pode ser realizada uma correlação significativa entre esse parâmetro e a perda auditiva. Embora os autores não justifiquem essa relação, a literatura científica aponta que os achados eletroglotográficos podem estar alterados na presença de lesões⁶. Desta forma, é possível que os achados deste estudo justifiquem-se pela ausência de patologias vocais na população estudada.

É importante ressaltar que os grupos de homens e mulheres eram homogêneos em relação à idade. Os resultados indicaram que as mudanças na voz que podem ocorrer com a idade não foram importantes quando consideradas as variáveis idade e sexo, neste estudo.

No entanto, o envelhecimento do sistema auditivo pode levar a um prejuízo nas habilidades auditivas que discriminam características temporais do som. Essas habilidades participam do mecanismo de *feedback*, regulador da produção da voz, monitorando aspectos suprasegmentais da fala^{7,8}.

Isso sugere uma relação entre o envelhecimento da função auditiva e a fonação, a ser melhor esclarecida em estudos futuros.

Sabendo que a percepção do tom no mapeamento auditivo é fundamental no mecanismo de produção da voz, e que esse mapeamento envolve estruturas periféricas e centrais que compõem o sistema auditivo, os achados do estudo ora resenhado levam-nos a considerar a importância da realização de estudos que contribuam para a avaliação mais detalhada da relação entre a função auditiva central e os mecanismos de produção e controle da voz.

A perda auditiva demanda ajustes neuromusculares para a produção da voz, por exemplo, quando ocorre aumento da frequência fundamental a fim de que os falantes possam identificar melhor suas próprias vozes e assim, melhorar sua percepção⁹. Acredita-se que relações semelhantes de ajustes no mecanismo de produção vocal aconteçam na presença de alterações centrais, sobretudo na população idosa^{8, 10}.

A Fonoaudiologia como Ciência que atua na avaliação, prevenção e reabilitação dos distúrbios da comunicação, dispõe de diferentes ferramentas que podem ser aplicadas para o estudo aprofundado do tema levantado no presente estudo.

Referências bibliográficas

1. BARALDIGS, ALMEIDA LC, CALAIS LL, BORGES ACC, GIELOW I, CUNTO MR. Estudo da frequência fundamental da voz de idosas portadoras de diferentes graus de perda auditiva. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007; 73(3): 378-83.
2. LEJSKA, M. Voice field measurements: a new method of examination: the influence of hearing on the human voice. *J Voice.* 2004; 18(2): 209-15.
3. YATES, A.J. Delayed auditory feedback. *Psychol Bull.* 1963; 60: 213-32.
4. SHEE-LEE. Variability in Voice Fundamental Frequency of Sustained Vowels in Speakers with Sensorineural Hearing Loss. *Journal of Voice,* 2010; 26(1): 24-9.
5. MATHERS C, SMITH A, CONCHA M. Global burden of hearing loss in the year 2000. [cited 2017 oct 22]. Available from: http://www.who.int/entity/healthinfo/statistics/bod_hearingloss.pdf.
6. MOURÃO AM, BASSI IB, GAMA ACC. Avaliação eletroglotográfica de mulheres disfônicas com lesão de massa. *Revista CEFAC.* 2011; 13(6): 1073-80.
7. GIUSTI MC, PADOVANI MM, BEHLAU M, GRANATO L. The voice of hearing impaired children. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2001; 67(1): 29-35.
8. FÜLLGRABE C. Age-Dependent Changes in Temporal-Fine-Structure Processing in the Absence of Peripheral Hearing Loss. *American Journal of Audiology.* 2013; 22: 313-15.
9. DEHQAN A, SCHERER RC. Objective voice analysis of boys with profound hearing loss. *J Voice.* 2011; 25(2): 61-5.
10. FOSTICK L, BABKOFF H. Temporal and non-temporal processes in the elderly. *J Basic Clin Physiol Pharmacol.* 2013; 24(3): 191-9.