

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Departamento de Fonoaudiologia

Comparação entre a frequência fundamental acústica da voz e a frequência de vibração das pregas vocais analisada pela Videoquimografia digital.

Trabalho apresentado para obtenção do título de graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Déborah de Oliveira Albino

Orientador: Ana Cristina Côrtes Gama

Coorientador: Ualisson Nogueira do Nascimento

Belo Horizonte

2022

RESUMO

Objetivo: comparar a frequência da variação da abertura das pregas vocais, analisada pela videoquimografia digital, com a frequência fundamental da voz, obtida através da análise acústica, em indivíduos sem alteração laríngea. **Método:** estudo observacional analítico transversal. Participaram 48 mulheres e 38 homens, de 18 a 55 anos, sem alterações laríngeas. A avaliação foi composta por análise acústica da voz, obtida pela emissão habitual da vogal /a/ durante 3 segundos, seguida dos dias da semana, e videoquimografia digital (DKG), gerada da videolaringoscopia de alta velocidade, obtida pela emissão habitual das vogais /i/ e /ε/. As medidas analisadas foram a frequência fundamental acústica (F0), extraída automaticamente pelo programa Computerized Speech Lab (CSL), módulo Multi-dimensional Voice Program, e frequência dominante da variação de abertura da prega vocal direita (R-freq) e esquerda (L-freq), obtidas através do programa de processamento de imagens KIPS. A montagem dos quimogramas constou na demarcação manual da região a ser analisada, por linhas verticais que delimitaram a largura e linhas horizontais que separavam os terços posterior, médio e anterior da rima glótica, além do uso de ferramentas de detecção de bordas. Para a análise estatística dos dados, o teste Anderson-Darling foi utilizado para verificar a normalidade da amostra e realizou-se uma análise descritiva das variáveis. Os testes ANOVA e Tukey foram realizados para a comparação das medidas entre os grupos. Para a comparação da idade entre os grupos foi utilizado o teste Mann-Whitney. **Resultados:** não existem diferenças entre os valores de frequência da variação da abertura das pregas vocais, analisada pela videoquimografia digital, com a frequência fundamental da voz, obtida através da análise acústica, em indivíduos sem alteração laríngea. **Conclusão:** Os valores da frequência dominante da variação de abertura das PPVV, avaliada pela

videoquimografia digital, com a frequência fundamental acústica da voz são similares, o que permite uma comparação entre estas medidas na avaliação multidimensional da voz.

Descritores: voz, acústica da fala, quimografia, prega vocal, discriminação da altura tonal.

REFERÊNCIAS

1. Behlau M. Voz: O livro do especialista. São Paulo (SP): Revinter; 2001.
2. Nemr K, Amar A, Abrahao M, Leite GCDA, Kohle J, Santos ADO, et al. Análise comparativa entre avaliação fonoaudiológica perceptivo-auditiva, análise acústica e laringoscopias indiretas para avaliação vocal em população com queixa vocal. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 2005;71(1):13-17.
3. Alberti PW. The history of laryngology: A centennial celebration. Otolaryngology - Head and Neck Surgery. 1996;114(3):345-354.
4. Krausert CR, Olszewski AE, Taylor LN, McMurray JS, Dailey SH, Jiang JJ. Mucosal Wave Measurement and Visualization Techniques. Journal of Voice. 2011;25(4):395-405.
5. Svec JG, Sram F, Schutte HK. Videokymography: A new high-speed method for the examination of vocal-fold vibrations. Otorinolaryngologie a foniatrie. 1999;48:155-162.
6. Araújo SA, Grellet M, Pereira JC, Rosa MO. Normatização de medidas acústicas da voz normal. Rev Bras Otorrinolaringol. 2002;68:540-544.
7. Read C, Buder EH, Kent RD. Speech analysis systems: An evaluation. Journal of Speech and Hearing Research. 1992;35(2):314-332.

8. Pimenta RA. Uso da avaliação multidimensional da voz na caracterização vocal de pacientes com paralisia unilateral de pregas vocais [dissertação]. São Carlos (SP): Universidade de São Paulo; 2016.
9. Pimenta RA, Dájer ME, Hachiya A, Tsuji DH, Montagnoli AN. Parameters acoustic and high-speed kymography identified effects of voiced vibration and vocal fry exercises. *CoDAS*. 2013. 25:577-583.
10. Lindestad PA, Sodersten M, Merker B, Granqvist S. Voice source characteristics in Mongolian “throat singing” studied with high-speed imaging technique, acoustic spectra, and inverse filtering. *Journal of Voice*. 2001;15(1):78-85.
11. Lindestad PA, Blixt V, Pahlberg-Olsson J, Hammarberg B. Ventricular fold vibration in voice production: a highspeed imaging study with kymographic, acoustic and perceptual analyses of a voice patient and a vocally healthy subject. *Logopedics Phoniatrics Vocology*. 2004;29(4):162-170.
12. Koishi HU, Tsuji DH, Imamura R, Sennes LU. Vocal intensity variation: a study of vocal folds vibration in humans with videokymography. *Revista Bras Otorrinolaringol*. 2003;69(4):464-70.
13. Yokonishi H, Imagawa H, Sakakibara KI, Yamauchi A, Nito T, Yamasoba T. Relationship of various open quotients with acoustic property, Phonation Types, Fundamental Frequency, and Intensity. *Journal of Voice*. 2013;30(2), 145-157.
14. Larsson H, Hertegard S, Lindestad PA, Hammarberg B. Vocal fold vibrations: high-speed imaging, kymography, and acoustic analysis: A preliminary report. *The Laryngoscope*. 2000;110(12):2117-2122.
15. Gerhard D. Pitch extraction and fundamental frequency: history and current techniques: History and current techniques. Department of Computer Science University of Regina; 2003.

16. Nemr K, Zenari MS, Cordeiro GF, Tsuji D, Ogawa AI, Ubrig MT, et al. GRBAS and cape-V scales: High reliability and consensus when applied at different times. *Journal of Voice*. 2012;26(6):812-e17.
17. Babacan O, Drugman T, Alessandro N, Bernardoni NH, Dutoit T. A comparative study of pitch extraction algorithms on a large variety of singing sounds. ICASSP 2013, 38th IEEE international conference on acoustics, speech and signal processing, May 2013: Vancouver(CA). p.1-5.
18. Lacerda EB. Detecção de frequência fundamental baseada em mecanismos laríngeos [dissertação]. Recife (PE): Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco; 2018.
19. Spazzapan EA, Cardoso VM, Fabron EMG, Berti LC, Brasolotto AG, Marino VC. Acoustic characteristics of healthy voices of adults: from young to middle age. *CoDAS*. 2018;30.
20. Arantes P, Linhares ME. Efeito da língua, estilo de elocução e sexo do falante sobre medidas globais da frequência fundamental. *Letras de hoje*. 2017;52:26-39.
21. Baravieira PB. Análise do padrão vibratório das pregas vocais em sujeitos com e sem nódulo vocal por meio da videolaringoscopia de alta velocidade [dissertação]. São Carlos (SP): Universidade de São Paulo; 2012.
22. Nascimento UN, Santos MAR, Gama ACC. Digital videokymography: Analysis of glottal closure in adults. *Journal of Voice*. 2021.
23. Yamauchi A, Yokonishi H, Imagawa H, Sakakibara K, Nito T, Tayama N, et al. quantitative analysis of digital videokymography: a preliminary study on age- and gender-related difference of vocal fold vibration in normal speakers. *Journal of Voice*. 2015;29(1):109-119.