

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA

**AVALIAÇÃO ANATOMOFUNCIONAL DAS LESÕES BENIGNAS DA
LARINGE POR MEIO DA VIDEOLARINGOSCOPIA DIGITAL DE ALTA
VELOCIDADE**

RENATA CRISTINA CORDEIRO DINIZ OLIVEIRA

Belo Horizonte

2017

RENATA CRISTINA CORDEIRO DINIZ OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO ANATOMOFUNCIONAL DAS LESÕES BENIGNAS DA
LARINGE POR MEIO DA VIDEOLARINGOSCOPIA DIGITAL DE ALTA
VELOCIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas da Faculdade de Medicina – Universidade Federal de Minas Gerais, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Rocha Santos

Coorientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Côrtes Gama

Belo Horizonte

2017

Oliveira, Renata Cristina Cordeiro Diniz.
O48a Avaliação anatomofuncional das lesões benignas da laringe por meio da videolaringoscopia digital de alta velocidade [manuscrito]. / Renata Cristina Cordeiro Diniz Oliveira. - - Belo Horizonte: 2017.
61f.: il.
Orientador: Marco Aurélio Rocha Santos.
Coorientador: Ana Cristina Côrtes Gama.
Área de concentração: Ciências Fonoaudiológicas.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Disfonia. 2. Prega Vocal. 3. Quimografia. 4. Laringoscopia. 5. Laringe. 5. Estudos Transversais. 6. Dissertações Acadêmicas. I. Santos, Marco Aurélio Rocha II. Gama, Ana Cristina Côrtes. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.
NLM: WV 500

Bibliotecária Responsável: Cibele de Lourdes Buldrini Filogônio Silva CRB-6/999

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Prof.^a Sandra Goulart Almeida

Vice-Reitora: Prof. Alessandro Moreira

Pró-Reitora de Pós-Graduação: Prof. Fábio Alves

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof. Mário Campos

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Humberto José Alves

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Prof.^a Alamanda Kfoury Pereira

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Subcoordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof.^a Eli Iola Gurgel Andrade

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS

Coordenadora: Prof.^a Amélia Augusta de Lima Friche

Subcoordenadora: Prof.^a Sirley Alves da Silva Carvalho

COLEGIADO

Prof. ^a Andréa Rodrigues Motta – titular	Prof. ^a Helena Maria Gonçalves Becker – suplente
Prof. ^a Stela Maris Aguiar Lemos – titular	Prof. ^a Adriane Mesquita de Medeiros – suplente
Prof. ^a Letícia Caldas Teixeira – titular	Prof. ^a Ana Cristina Côrtes Gama – suplente
Prof. ^a Sirley Alves da Silva Carvalho – titular	Prof. ^a Luciana Macedo de Resende – suplente
Prof. ^a Amélia Augusta de Lima Friche – titular	Prof. ^a Patrícia Cotta Mancini – suplente
Bárbara de Faria Morais Nogueira – discente titular	Cintia Alves de Souza – discente suplente

Declaração de Defesa

Prof. Marco Aurélio Rocha Santos – Membro titular UFMG

Prof.^a Ana Cristina Côrtes Gama – Membro titular UFMG

Prof.^a Adriane Mesquita Medeiros – Membro titular UFMG

Prof. Flávio Barbosa Nunes – Membro titular UFMG

Prof. Gustavo Polacow Korn – Membro titular UNIFESP

Prof.^a Leticia Caldas Teixeira – Membro suplente UFMG



FOLHA DE APROVAÇÃO

**AVALIAÇÃO ANATOMOFUNCIONAL DAS LESÕES BENIGNAS DA
LARINGE POR MEIO DA VIDEOLARINGOSCOPIA DIGITAL DE ALTA
VELOCIDADE**

RENATA CRISTINA CORDEIRO DINIZ OLIVEIRA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, área de concentração FUNCIONALIDADE E SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA.

Aprovada em 04 de dezembro de 2017, pela banca constituída pelos


Prof(a). Marco Antônio Rocha Santos - Orientador
HC-UFMG


Prof(a). Adia Cristina Cortes Gama
UFMG


Prof(a). Gustavo Polacow Korn
UNIFESP


Prof(a). Flávio Barbosa Nunes
UFMG


Prof(a). Adriane Mesquita de Medeiros
UFMG

Belo Horizonte, 4 de dezembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

A Prof. Dra. Ana Cristina Côrtes Gama por me abrir as portas ao universo da docência da forma mais acolhedora possível, sempre disposta a ajudar e transmitir seus infinitos conhecimentos.

Ao Prof. Dr. Marco Aurélio Rocha Santos pela confiança e oportunidade.

Aos meus familiares, por todo amor. Em especial minha mãe Neide e meu pai Júlio pelo incentivo na superação dos meus limites. A minha irmã Juliane por estar sempre presente. Ao meu marido, Geraldo pela paciência e incentivo nessa fase.

A Patrícia por todo companheirismo e amizade.

Aos pacientes pela disponibilidade e paciência.

A Deus por colocar no meu caminho pessoas essenciais para o meu crescimento e por toda a força por ele concedida na realização desse sonho.

RESUMO

Introdução: As medidas objetivas da vibração das pregas vocais foram introduzidas na laringologia por meio da videolaringoscopia de alta velocidade, que permite a visualização dos verdadeiros períodos de vibração das pregas vocais à fonação. Considerado um novo e poderoso instrumento para investigar a dinâmica das pregas vocais, ela fornece informações essenciais para o diagnóstico clínico de uma forma eficaz, visual e quantitativa. É capaz de detectar pequenas assimetrias dinâmicas entre as pregas vocais; diferenças no coeficiente de abertura glótica; propagação lateral das ondas mucosa e movimentos da margem superior da borda livre da prega vocal. Os resultados da videolaringoscopia de alta velocidade podem possibilitar o diagnóstico diferencial de alterações benignas, ainda pouco estudadas, como os nódulos e cistos epidermóides, lesões mais prevalentes na clínica laringológica. **Objetivo:** Analisar e comparar o padrão vibratório das pregas vocais e as características das alterações, de mulheres com nódulos e cistos de pregas vocais, por meio da videolaringoscopia de alta velocidade. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, que realizado no município de Belo Horizonte – MG. Os participantes foram recrutados no consultório de otorrinolaringologia de uma clínica privada. Foram selecionados 60 sujeitos com idade variando entre 18 anos e 45 anos do sexo feminino, sendo o critério de inclusão o diagnóstico otorrinolaringológico de nódulo ou cisto em pregas vocais. Foram compostos três grupos de estudo, 20 mulheres sem alterações laringeas formando o grupo controle (Grupo1), 20 mulheres com diagnóstico de nódulos vocais formando o Grupo 2 e 20 mulheres com diagnóstico de cisto de prega vocal formando o Grupo 3. Posteriormente foram encaminhados para realização da videolaringoscopia de alta velocidade para análise e comparação das imagens laringeas utilizando parâmetros quimográficos e de área glotal, por meio de software KIPS®. **Resultados:** na análise da área glotal foi encontrada maior abertura mínima no ponto médio da glote nos pacientes com cistos corroborando com a maior rigidez encontrada na cobertura das pregas vocais com essas lesões, o que pode levar a maior área mínima e menores valores na abertura máxima no ponto médio da glote desses indivíduos. Com a

videoquimografia foi possível à análise da abertura máxima e média e amplitude das pregas vocais no qual pacientes com lesões laríngeas apresentaram valores menores aos encontrados em pregas vocais sem alterações. Na comparação entre os grupos na região das alterações, os cistos apresentaram menores valores da abertura média que os nódulos, podendo-se inferir que esta lesão apresenta maior rigidez na onda mucosa. Apesar de não ter encontrado diferença estatística em relação à amplitude dos cistos quando comparado aos nódulos, estes apresentaram maiores valores. **Conclusão:** A análise dos parâmetros da videolaringoscopia digital de alta velocidade evidencia que os nódulos e cistos das pregas vocais aumentam as áreas glóticas mínimas e diminuem a amplitude da abertura das pregas vocais.

Descritores: disfonia, prega vocal, quimografia, distúrbios da voz, laringe.

ABSTRACT

Introduction: Objective measures of vocal fold vibration were introduced in laryngology through high-speed videolaryngoscopy, which allows the visualization of the true periods of vocal fold vibration in phonation. Considered a powerful new instrument for investigating vocal fold dynamics, it provides essential information for clinical diagnosis in an effective, visual and quantitative way. It is able to detect small dynamic asymmetries between the vocal folds; differences in the glottic opening coefficient; lateral propagation of the mucosal waves and movements of the upper margin of the free edge of the vocal fold. The results of high speed videolaryngoscopy may allow the differential diagnosis of benign changes, as yet little studied, such as nodules and cysts, prevalent in the laryngological clinic.

Objective: To analyze and compare vocal fold vibration pattern and the characteristics of women with vocal fold cysts and nodules using high speed videolaryngoscopy. **Method:** This is a cross-sectional clinical study, carried out in the city of Belo Horizonte - MG. Participants will be recruited at the otolaryngology clinic of a private clinic. A total of 60 subjects were selected, with ages varying between 18 and 45 years old, being the criterion of inclusion the otorhinolaryngological diagnosis by videolaryngoscopy of the nodule or cyst in vocal folds. Three study groups were composed of 20 women without laryngeal changes forming the control group 1, 20 women with diagnosis of vocal nodules forming Group 2 and 20 women with diagnosis of vocal fold cyst forming Group 3. Subsequently, they were referred for high-speed videolaryngoscopy for analysis and comparison of laryngeal images using kymography and glottal area parameters, using specific software. **Results:** in the analysis of the glottal area a greater minimum opening was found in the midpoint of the glottis in patients with cysts corroborating with the higher stiffness found in the vocal fold cover with these changes, which may lead to a greater minimum area and smaller values at maximum aperture in the point of the glottis of these individuals. With videokymography, it was possible to analyze the maximum and mean opening and amplitude of vocal folds in which patients with laryngeal lesions presented lower values than those found in vocal folds without alterations. In the comparison between the lesions, the cysts presented lower values of the mean opening than the nodules, and it can be inferred that this changes presents a greater rigidity in

the mucosal wave. Although there was no statistical difference in relation to the cysts amplitude when compared to the nodules, they had higher values. Research with larger samples could show a statistical difference.

Conclusion: Analysis of the parameters of high-speed digital videolaryngoscopy shows that vocal fold nodules and cysts increase glottic areas and decrease the vocal fold opening amplitude.

Keywords: dysphonia, vocal fold, kymography, voice disorders, larynx.

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	10
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 Geral.....	15
2.2 Específicos	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
Artigo.....	17
3.1 Resumo	19
3.2 Abstract	20
3.3 Introdução.....	21
3.4 Métodos	25
3.4.1 Análise da forma da área glotal (GAW)	27
3.4.2 Análise quimográfica	30
3.5 Resultados	34
3.6 Discussão	40
3.7 Conclusão.....	46
3.8 Referências	47
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
5. REFERÊNCIAS DO VOLUME	53
6. ANEXOS.....	56
Anexo 1 - Resolução nº01/2015, de 26 de março de 2015	56
Anexo 2 - Termo de Esclarecimento	58
Anexo 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	59
Anexo 4 - Carta de anuência da Clínica Otomed	60
Anexo 5 - Carta de encaminhamento ao COEP	61
Anexo 6 - Lista de siglas e abreviaturas	62

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A voz é um instrumento de comunicação utilizado pelo ser humano com o intuito de transmitir informações e revelar tanto características biológicas quanto psicológicas.¹ Atualmente cerca de 60% da população economicamente ativa dos países desenvolvidos dependem de sua voz e habilidade comunicativa para desempenhar seu trabalho.²

A disfonia é caracterizada por toda e qualquer dificuldade ou alteração na emissão vocal que impeça a produção natural da voz,³ ela pode surgir quando ocorre uma alteração no padrão de vibração das pregas vocais (PPVV), seja por ajustes funcionais inadequados, por lesões na mucosa das pregas vocais ou pela associação destes fatores.¹

Os nódulos vocais são caracterizados como pequenas lesões, esbranquiçadas, bilaterais e geralmente simétricas localizadas no ponto médio das PPVV⁴ que ocorrem em consequência dos constantes fonotraumas entre as pregas nos quadros de abusos vocais⁵, lesionando os capilares sanguíneos, com posterior formação de edema, seguido de deposição de fibrina e aumento das fibras colágenas.^{6,7}

A prevalência de nódulos é maior em mulheres jovens e crianças devido a configuração glótica, com presença de fenda triangular médio posterior onde no seu vértice ocorre maior concentração de energia vibratória à fonação quando tem-se a alteração.⁷ Esse mecanismo resulta no fechamento glótico incompleto com formação de fenda em ampulheta e graus variáveis de amplitude de vibração das PPVV. ⁸ Porém não comprometem de forma significativa a onda mucosa por apresentarem vibração concomitante à prega vocal (PV).^{9,10}

O cisto epidermóide normalmente localiza-se no terço médio da prega vocal na camada superficial da lâmina própria e também no ligamento vocal.^{11,12} Pela redução da elasticidade da túnica mucosa ou pelo abaulamento da borda livre da PV podem permanecer assintomáticos ou gerar graus variados de disфонia.¹³ Embora frequentemente o cisto seja uma alteração unilateral, a PV contra-lateral pode também estar alterada.¹⁴

Ambas alterações laríngeas estudadas apresentam padrões vocais semelhantes, o que exige para sua diferenciação exames de imagens detalhados associados à análise perceptivo-auditiva². Os exames mais utilizados para o diagnóstico laríngeo são a videolaringoscopia, videolaringoestroboscopia e a videolaringoscopia de alta velocidade (HSV).¹⁵

A videolaringoscopia com ou sem a luz estroboscópica é um método convencional para a análise das PPVV, e já se encontra bem sedimentada para avaliação e caracterização dessas alterações.¹ A ativação da luz estroboscópica baseia-se no fenômeno óptico explicado na lei de Talbot, que capta fragmentos de um movimento completo, sendo o instrumento ótico utilizado para se estudar as fases de um movimento, por meio de uma fonte de luz que é periodicamente interrompida ou pulsada ao longo dos ciclos glóticos.¹⁶

A estroboscopia laríngea se destaca pelo detalhamento vibratório da mucosa, e é considerado o melhor método para identificação do cisto intracordal,¹⁷ definido como uma alteração benigna de origem epitelial, que apresenta retenção líquida, pastosa ou mesmo sólida, revestido por epitélio pluriestratificado escamoso e queratinizado.¹⁸

A principal limitação deste método diagnóstico é a dependência de uma fonação regular (periódica) por um tempo mínimo de dois segundos para que

ocorra a ativação da luz estroboscópica, o que acaba por restringir sua aplicabilidade na prática clínica.^{19,20}

A estroboscopia apresenta também a dependência de um sinal acústico captado por meio de um microfone acoplado na região cervical capaz de extrair uma frequência, usada como preditor para a próxima fase do ciclo glótico.²¹ Pacientes com ciclos irregulares de fonação e/ou tempo fonatório limitado, com qualidade vocal rouca ou áspera não podem ser submetidos a avaliação estroboscópica¹⁶, pois os “*flashes*” luminosos incidem aleatoriamente e não sucessivamente, a cada ciclo vibratório, resultando em sequências de imagens assíncronas que não podem ser interpretadas.^{22,23}

O método mais eficiente para a investigação detalhada dos fenômenos que ocorrem a cada ciclo é a filmagem ultra rápida e os sistemas digitais de alta velocidade, que tornaram possível a visualização e análise dos verdadeiros períodos ciclo a ciclo da vibração das pregas vocais na fonação.¹⁹ É considerada um poderoso instrumento para investigar a dinâmica das pregas vocais, pois pode fornecer informações essenciais para o diagnóstico clínico por meio de uma interpretação quantitativa do movimento mucondulatório das PPVV e do fechamento glótico,²⁰ permitindo uma caracterização detalhada dos nódulos e cistos vocais, tornado possível sua diferenciação clínica.

Quando os desafios tecnológicos e financeiros na análise das imagens laríngeas obtidas com a tecnologia da HSV (*High-Speed Videoendoscopy*) forem superados este poderá substituir a videoestroboscopia.²⁴ Muitos autores acreditam que os métodos são complementares entre si e poderiam no futuro se tornarem um único aparelho.^{25,26}

O uso da HSV teve seu primeiro estudo em 1937, porém seu alto custo e as dificuldades na análise das imagens fez com que os pesquisadores

relutassem em adotar este método.²⁷ Em 1976, estudos tornaram possível a quantificação das imagens nos computadores superando as deficiências e dificuldades no mapeamento manual das imagens das PPVV,²⁸ por meio da implementação de uma câmera de vídeo conectado ao laringoscópio para que as imagens laríngeas pudessem ser capturas para análise posterior.²⁹

Em 1996, foi descrita a quimografia, método de vídeo documentação que consiste em um modo digital de exame da laringe, em tempo real, que permite a análise quantitativa da vibração das pregas vocais²⁹ por meio da junção de uma sequência de linhas obtidas a partir das imagens do vídeo, capturados através da videolaringoscopia. O método videoquimográfico é capaz de registrar até 8000 linhas por segundo, ou seja, filma somente uma linha do vídeo de cada vez.³⁰ As imagens das linhas são colocadas uma abaixo da outra para compor uma nova imagem, mostrando a vibração da parte selecionada da prega vocal em um período. Os ciclos vibratórios são avaliados em tempo real com suas fases: de abertura e de fechamento, tornando possível o registro de vibrações irregulares.²⁸

A videoquimografia é um método objetivo e complementar da estroboscopia pois permite quantificar a vibração das pregas vocais com padrões aperiódicos, o que pode favorecer a precisão do diagnóstico e maior compreensão dos fenômenos vibratórios.^{31,32}

Esta pesquisa visa compreender de maneira mais objetiva e dinâmica a produção vocal por meio da videolaringoscopia de alta velocidade, com consequente ampliação da capacidade diagnóstica dos nódulos e cistos, visando contribuir para o conhecimento dos profissionais da área sobre este novo método.

De acordo com a Resolução nº01/2015, de 26 de março de 2015 (Anexo 1) que regulamenta o formato de dissertações do Curso de Pós-Graduação em

Ciências Fonoaudiológicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), esta dissertação será apresentada em formato de artigo científico. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG com o número 44848115.0.0000.5149 (Anexo 2).

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar e comparar o padrão vibratório das pregas vocais e suas características por meio da videolaringoscopia de alta velocidade, em mulheres com nódulos de pregas vocais e em mulheres com cistos epidermóides de pregas vocais.

2.2 Específicos

- Mensurar a área glótica em mulheres com nódulos e com cistos de pregas vocais comparando com pregas vocais sem alterações utilizando a análise da forma da área glotal;
- Estudar a amplitude e a simetria do movimento muco ondulatório das pregas vocais em mulheres com nódulos e cistos em pregas vocais com a videoquimografia;
- Investigar quais medidas objetivas adquiridas por meio da videolaringoscopia de alta velocidade auxiliam no diagnóstico diferencial dos nódulos e cistos em pregas vocais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dessa dissertação serão apresentados no formato de artigo intitulado “Videolaringoscopia digital de alta velocidade: análise de nódulos e cistos epidermóides”, que será submetido ao periódico *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*.

Artigo**VIDEOLARINGOSCOPIA DIGITAL DE ALTA VELOCIDADE: ANÁLISE DE
NÓDULOS E CISTOS EPIDERMÓIDES****High speed digital videolaryngoscopy: analysis of nodules and epidermoidic
cysts**

Título resumido: Videolaringoscopia de alta velocidade

Renata Cristina Cordeiro Diniz Oliveira⁽¹⁾, Ana Cristina Côrtes Gama⁽²⁾, Patrícia
Freitas Lopes⁽¹⁾, Marco Aurélio Rocha Santos⁽³⁾

(1) Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Belo Horizonte, MG, Brasil.

(2) Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Faculdade de Medicina, Departamento de Fonoaudiologia, Belo Horizonte, MG, Brasil.

(3) Universidade Federal de Minas Gerais, Hospital das Clínicas, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Trabalho realizado no Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Alfredo Balena, 190 – sala 249, Santa Efigênia, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP: 30130-100.

Fonte de Auxílio: Inexistente

Conflito de interesse: Inexistente

Endereço para correspondência: Renata Cristina Cordeiro Diniz Oliveira

Av. Alfredo Balena, 190 – sala 249, Santa Efigênia, Belo Horizonte (MG), Brasil.

CEP: 30130-100. E-mail: dinizrccdo@gmail.com

3.1 Resumo

Introdução: As medidas objetivas da vibração das pregas vocais foram introduzidas na laringologia por meio da videolaringoscopia de alta velocidade, que permite a visualização dos verdadeiros períodos de vibração das pregas vocais à fonação. Os resultados da videolaringoscopia de alta velocidade podem possibilitar o diagnóstico diferencial de alterações benignas da laringe. **Objetivo:** Analisar e comparar o padrão vibratório das pregas vocais e as características das alterações, de mulheres com nódulos e cistos epidermóides de pregas vocais, por meio da videolaringoscopia de alta velocidade. **Métodos:** estudo transversal, realizado no município de Belo Horizonte – MG. Foram selecionados 60 sujeitos em consultório particular, com idade entre 18 e 45 anos do sexo feminino, sendo o critério de inclusão o diagnóstico otorrinolaringológico de nódulo ou cisto epidermóide em pregas vocais. Foram compostos três grupos de estudo, 20 mulheres sem alterações laríngeas formando o grupo controle, 20 mulheres com diagnóstico de nódulos em pregas vocais e 20 mulheres com diagnóstico de cisto epidermóides. Sendo encaminhados para realização da videolaringoscopia de alta velocidade para análise e comparação das imagens laríngeas utilizando parâmetros quimográficos e de área glotal. **Resultados:** na análise da área glotal foi encontrada maior abertura mínima no ponto médio da glote nos pacientes com cistos corroborando com a maior rigidez encontrada na cobertura das pregas vocais com essas alterações, o que pode levar a maior área mínima e menores valores na abertura máxima no ponto médio da glote desses indivíduos. Na comparação entre os grupos na região das alterações, os cistos apresentaram menores valores da abertura média que os nódulos, podendo-se inferir que esta lesão apresenta maior rigidez na onda mucosa. **Conclusão:** A análise dos parâmetros da videolaringoscopia digital de alta velocidade evidencia que os nódulos e cistos das pregas vocais aumentam as áreas glóticas mínimas e diminuem a amplitude da abertura das pregas vocais.

Descritores: disfonia, prega vocal, quimografia, distúrbios da voz, laringe.

3.2 Abstract

Introduction: Objective measures of vocal fold vibration were introduced in laryngology through high-speed videolaryngoscopy, which allows the visualization of the true periods of vocal fold vibration in phonation. The results of high-speed videolaryngoscopy may allow the differential diagnosis of benign laryngeal alterations. **Objective:** To analyze and compare the vocal fold vibration pattern and the characteristics of the alterations of women with vocal fold nodules and epidermoid cysts through high speed videolaryngoscopy.

Methods: a cross - sectional study, carried out in the city of Belo Horizonte - MG. Sixty individuals were selected in a private practice, aged between 18 and 45 years of age. The criterion of inclusion was the otorhinolaryngological diagnosis of nodules or epidermoid cyst in vocal folds. Three study groups were composed of 20 women without laryngeal alterations forming the control group, 20 women diagnosed with vocal fold nodules and 20 women diagnosed with epidermoid cyst. The three groups underwent a high-speed videolaryngoscopy for analysis and comparison of laryngeal images using videokymography and glottal area parameters measurements. **Results:** in the glottal area analysis, a greater minimum opening was found at the midpoint of the glottis in patients with cysts, corroborating the greater rigidity found in the vocal fold cover with these alterations, which may lead to a greater minimum area and lower values at maximum aperture in the midpoint of the glottis of these individuals. In the comparison between the groups in the region of the alterations, the cysts presented lower values of the mean aperture than the nodules, and it can be inferred that this lesion presents greater rigidity in the mucosal wave.

Conclusion: The analysis of the parameters of high speed digital videolaryngoscopy shows that vocal fold nodules and cysts increase the minimum glottic areas and decrease the vocal fold opening amplitude

Keywords: dysphonia, vocal fold, kymography, voice disorders, larynx.

3.3 Introdução

Conhecida como lesões benignas da laringe, os nódulos e os cistos epidermóides em pregas vocais têm como principal efeito a disfonia.¹ Ela surge devido toda e qualquer dificuldade ou alteração na emissão vocal ocasionada pela mudança no padrão vibratório das pregas vocais (PPVV), ou seja, por ajustes funcionais inadequados, lesões na mucosa ou associação destes fatores.^{1,2}

A disfonia é mais prevalente nas mulheres, justificado pelo fato destas possuírem em relação aos homens: pregas vocais menores, como menor área de contato e, portanto, sujeitas a maior força de atrito entre as mesmas³.

A prega vocal é composta por corpo e cobertura. O corpo, formado pela parte profunda da lamina própria e pelo músculo tireoaritenoideo, atuando em harmonia com a cobertura, composta por epitélio e camada superficial da lamina própria, permite a propagação da onda mucosa verticalmente.³ O movimento da onda mucosa é iniciado pela pressão subglotal que realiza uma pressão contra a borda inferior das PPVV.⁴

Na fase de abertura das pregas vocais a pressão subglotal faz com que ocorra o movimento lateral da onda mucosa. Caracterizada pela diferença de fase entre as bordas inferior e superior da túnica mucosa. Tais movimentos podem ser mensurados a partir da análise da onda mucosa.⁵ As lesões que envolvem as PPVV geram alterações nessa onda mucosa fazendo com que a quantificação de seus parâmetros possa ser um aliado no diagnóstico e tratamento das lesões laríngeas.⁴

O nódulo de prega vocal, mais prevalente no sexo feminino,⁶ se encontra restrito ao epitélio, sendo uma lesão superficial quando comparada ao local onde se encontram os vasos sanguíneos podendo alcançar a membrana basal.⁷ Possuem diagnóstico etiológico relacionado ao abuso vocal, complementado por meio da anamnese e realização de exames laringoscópios respondendo de maneira positiva ao tratamento fonoterápico.⁸

Os cistos epidermóides, localizados preferencialmente na camada superficial da lâmina própria, local onde se encontram os vasos sanguíneos das pregas vocais, podem envolver também o ligamento vocal⁹ o que leva a redução da elasticidade da túnica mucosa das PPVV.¹⁰

O diagnóstico diferencial entre nódulos e cistos de PPVV é importante na clínica otorrinolaringológica e fonoaudiológica uma vez que podem possuir diferentes linhas de tratamento. O tratamento preconizado na literatura dos nódulos preferencialmente a fonoterapia.¹¹ Por outro lado, nos cistos, dependendo do impacto vocal gerado pela lesão, indica-se remoção cirúrgica na maioria dos casos.¹² Localizar e definir essas alterações de forma eficaz gera a possibilidade de uma conduta direcionada com melhor resultado ao tratamento.¹³

Com o advento da tecnologia das fibras óticas, atualmente o diagnóstico das alterações laríngeas baseiam-se na avaliação perceptivo visual por meio da videolaringoscopia, videolaringoestroboscopia ou videolaringoscopia de alta velocidade.¹⁴

A videolaringoscopia, com ou sem a luz estroboscópica, é o método convencional para análise das PPVV.¹ A ativação da luz estroboscópica baseia-se na Lei de Talbot, capaz de captar fragmentos de um movimento

completo¹³ fornecendo análise da vibração mucosa, ideal na identificação dos cistos intracordais.⁷

A estroboscopia laríngea possui a desvantagem da dependência de uma fonação regular por um tempo mínimo de dois segundos para que a luz estroboscópica ative, o que restringe sua aplicabilidade nestes casos.^{18,19} Pacientes com ciclos irregulares de fonação e/ou tempo fonatório limitado não deveriam ser submetidos a avaliação estroboscópica.¹³ Os “*flashes*” luminosos por incidirem aleatoriamente, e não sucessivamente, a cada ciclo vibratório, resulta em sequencias de imagens assíncronas sem possibilidade de adequada interpretação.¹⁷

Superando as limitações encontradas na videolaringoestroboscopia surge então a videolaringoscopia de alta velocidade (*high-speed videoendoscopy*) (HSV) capaz de registrar as vibrações irregulares das PPVV e de fornecer informações essenciais para o diagnóstico clínico por meio de uma interpretação quantitativa dos sucessivos ciclos glóticos.¹⁸

Outra característica da HSV é a análise mais apurada da área glotal e do movimento mucondulatório das PPVV. Sabe-se que o ciclo vibratório das PPVV é dividido entre as fases aberta, de fechamento, fechada e de abertura e essas podem sofrer alterações a cada ciclo, fenômeno que pode ser responsável pela presença da disфонia e fadiga vocal,¹ por isso, sua análise quantitativa e qualitativa são de extrema importância na clínica laringológica.

Buscando facilitar a interpretação das imagens laríngeas e a caracterização da periodicidade do movimento das PPVV aprimorou-se também a videoquimografia, método de vídeo documentação descrito em 1996 por Svec e Schutte,¹⁹ que ao tornar-se digital, possibilitou a análise

bidimensional das pregas vocais^{20,21} em tempo real, por meio da junção de uma sequência de linhas obtidas a partir das imagens do vídeo, capturados por meio da HSV, o que visa favorecer a maior precisão diagnóstica por meio da melhor compreensão dos fenômenos vibratórios.^{19,22}

Oferecendo várias opções e meios de análise, a HSV tem se mostrado eficaz no diagnóstico das lesões laringeas e o seu estudo cada vez mais se encontra em ascendência, mas por se tratar de um método relativamente recente, permanece sem uma padronização das imagens, principalmente no caso de laringes com alterações, onde observa-se poucos estudos a respeito.^{23,24}

O objetivo desta pesquisa é analisar e comparar o padrão vibratório das pregas vocais e de coaptação glótica por meio da videolaringoscopia de alta velocidade e da videoquimografia, de mulheres sem alterações laringeas, em mulheres com nódulos de PPVV e em mulheres com cistos de PPVV.

3.4 Métodos

Trata-se de uma pesquisa observacional transversal, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG), sob o número CAAE 4484811.0.0000.5149.

Participaram da pesquisa 69 mulheres com idade entre 18 e 45 anos que compareceram para avaliação otorrinolaringológica em uma clínica particular no período de janeiro de 2015 a janeiro de 2016, sendo as mesmas submetidas a videolaringoscopia com estroboscopia.

Todas as 69 mulheres foram submetidas a videolaringoestroboscopia, apresentaram ausência de alterações laríngeas ou o diagnóstico de nódulos ou cistos epidermóides de pregas vocais, e concordaram em participar da pesquisa foram encaminhadas ao Observatório de Saúde Funcional em Fonoaudiologia (OSF) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), formando três grupos de análise.

Para a caracterização da amostra, considerou-se como laringe normal as PPVV que não apresentaram alterações e fechamento glótico completo ou com fenda triangular posterior.²⁴ Os nódulos de PPVV foram caracterizados como lesões bilaterais e simétricas em posição localizadas no terço médio das PPVV, e com presença de fenda dupla. Os cistos epidermóides foram definidos como alterações unilaterais que geravam diminuição do movimento muco ondulatório em sua região, e com presença de fenda posterior.²⁵

Das 20 mulheres com cistos epidermóides, nove (45%) apresentavam o cisto na prega vocal direita (PVD) e 11 (55%) na prega vocal esquerda (PVE).

Para o grupo controle (G1) foram recrutados 20 mulheres com idade entre 18 a 45 anos (média de 26 anos) sem queixas vocais e que apresentaram imagem laríngea sem alteração. O grupo de indivíduos com nódulos de PV (G2) foi composto por 20 mulheres com idade entre 18 a 40 anos (média 31 anos). O grupo com cisto epidermoide de PV (G3) foi formado por 20 mulheres, com idade entre 18 a 45 anos (média 35 anos). Os três grupos foram pareados por idade e definidos por meio da avaliação otorrinolaringológica de um mesmo médico após a avaliação com a HSV.

Na avaliação inicial foi realizado exame otorrinolaringológico por meio da videolaringoscopia, composta por fibra ótica rígida de 70° mm Mashida®, fonte de luz estroboscópica com 200W de xênon, marca Atmos - modelo Endo-Stroboscopel e microcâmera modelo Toshiba®, gravados em DVD Toshiba®. Após posicionar o indivíduo de forma confortável, sentado, a fibra ótica foi introduzida pela boca e orofaringe após anestesia tópica com xylestesin® 10%, até a obtenção de uma imagem satisfatória da laringe, sendo o paciente solicitado a pronunciar as vogais sustentadas /i/ e /e/ de forma habitual.

No momento do exame com a videolaringoscopia foram excluídas mulheres grávidas, que apresentavam reflexo de náusea exacerbado, que se encontravam em período menstrual ou pré menstrual, indivíduos com cirurgias em região cervical ou doenças infecciosas das vias aéreas superiores no momento do exame ou doenças hormonais. Foram excluídas também mulheres que não tiveram o diagnóstico otorrinolaringológico confirmado por meio da HSV de: 1) laringe sem alteração; 2) nódulos de PPVV; ou 3) cistos

epidermóides de pregas vocais. Nesta etapa foram excluídas nove mulheres (n=9).

Na avaliação com a HSV foram gravadas 2000 imagens por segundo usando laringoscópio rígido de 70° com 300 W de luz Xenon (KayPentax®, Lincoln Park, New Jersey) com sistema de videolaringoscopia de alta velocidade colorido modelo 9710. A resolução da imagem utilizada foi 512 x 512 pixels com modo de cor de 8 bit RGB.

As imagens laríngeas dos 60 indivíduos foram obtidas pela gravação com a emissão da vogal /i/, em frequência e intensidade habituais, sendo selecionadas sequências de imagens após o início das emissões.

Todos os exames foram realizados por um único médico, buscando uma uniformidade na realização das avaliações. As análises das imagens laríngeas, também realizada por um único médico, ocorreram por meio do programa de processamento de imagens denominado KIPS® (Kay's Image Processing Software) fornecido pela KayPENTAX®, sendo selecionados os seguintes parâmetros laríngeos.

3.4.1 Análise da forma da área glotal (GAW)

Para análise da área glotal (GAW) foi realizada pelo avaliador a seleção manual de um retângulo, representado na Figura 1 com a coloração verde, visando isolar a região das PPVV a serem analisadas. A partir dele foi gerado pelo próprio programa uma montagem com no mínimo 32 quadros de imagem, correspondentes a no mínimo três ciclos glóticos, sendo as imagens dos ciclos glóticos obtidas após a conversão da montagem colorida para tonalidades de

cinza. Essa transformação ocorre a fim de se obter contraste entre o bordo livre das PPVV e a subglote, possibilitando a análise objetiva da região glótica.

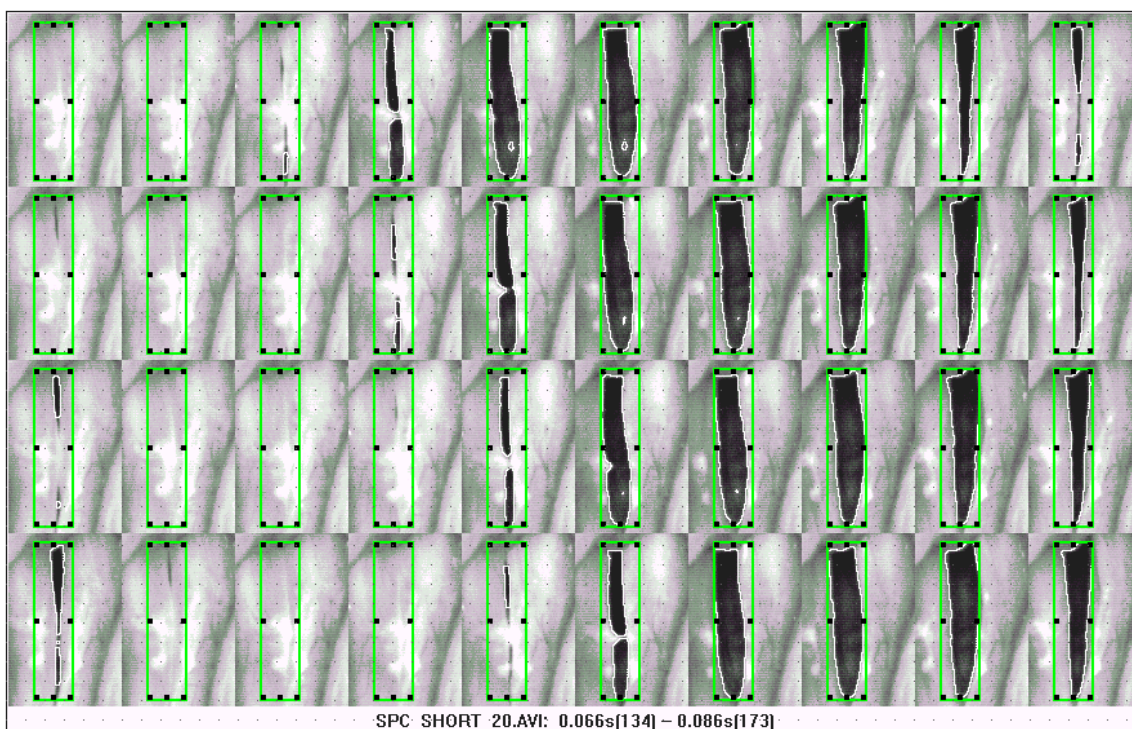


Figura 1. Exemplo de uma montagem de uma área glótica de uma prega vocal sem alteração delimitada pelo retângulo de cor verde, transformado em escala de cinza, para análise dos ciclos glotais.

Após a realização da montagem com a representação dos ciclos glóticos foi criado automaticamente pelo programa um gráfico da área glotal (GAW) (Figura 2) associado a uma tabela com os seguintes parâmetros laringeos:

- **Área mínima:** representa o menor valor da área glótica, onde zero indica o fechamento completo das pregas vocais, medida em pixels;
- **Área máxima:** representa o maior valor da área glótica, medida em pixels;
- **Abertura mínima:** representa a abertura mínima das PPVV no ponto médio da glote, medida em pixels;
- **Abertura máxima:** representa a abertura máxima das PPVV no

ponto médio da glote, medida em pixels;

- **Taxa de mudança de área mínima:** representa a variação da área mínima da região glótica, indica a inclinação máxima da forma de onda durante o fechamento da prega vocal;

- **Taxa de mudança de área máxima:** representa a variação da área máxima da região glótica, indica a inclinação máxima da forma de onda durante a abertura da prega vocal;

- **Coefficiente de velocidade:** representa o resultado da divisão (quociente) entre o tempo da fase de abertura da glote e o tempo da fase de fechamento da glote.

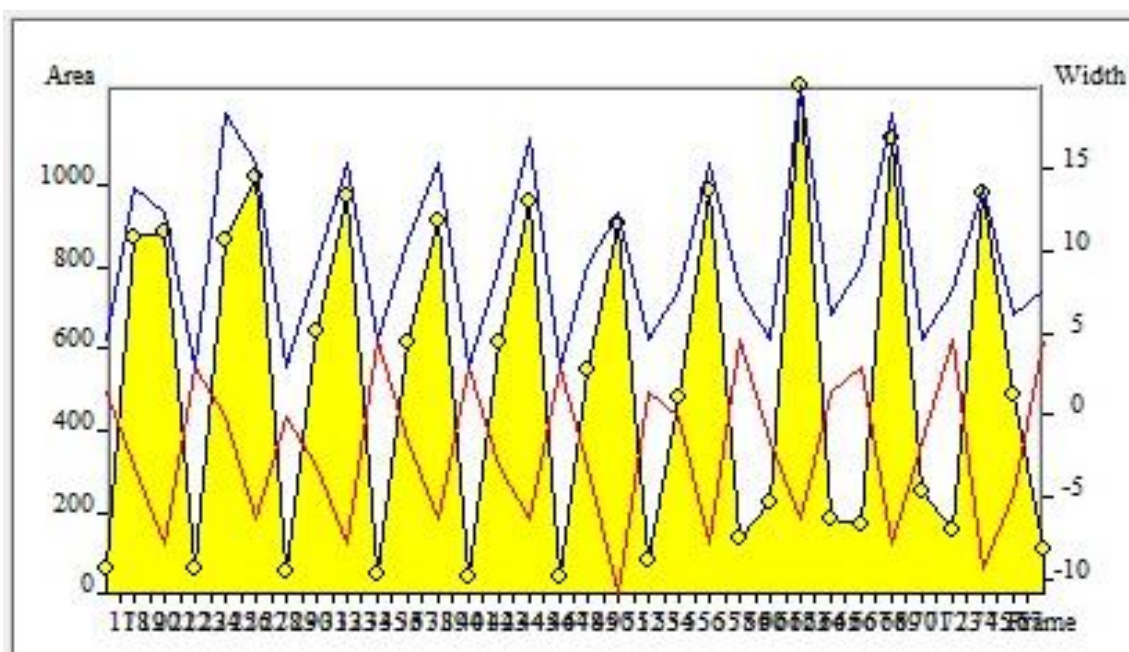


Figura 2. Apresentação do gráfico gerado pelo programa KIPS®, após a identificação da área glotal, de indivíduo sem alteração, correspondente a figura 1. A prega vocal direita é representada pela linha vermelha e a prega vocal esquerda pela linha azul. A área amarela representa a área glótica total. A linha horizontal representa as fotografias da área glotal e a linha vertical do gráfico representa a área glotal.

3.4.2 Análise quimográfica

Para a criação do videoquimograma de linhas múltiplas delimitou-se manualmente três linhas na horizontal representadas na Figura 3 pelos números 1, 2 e 3 e duas linhas na vertical posicionadas de forma a definir o limite da prega vocal selecionada.

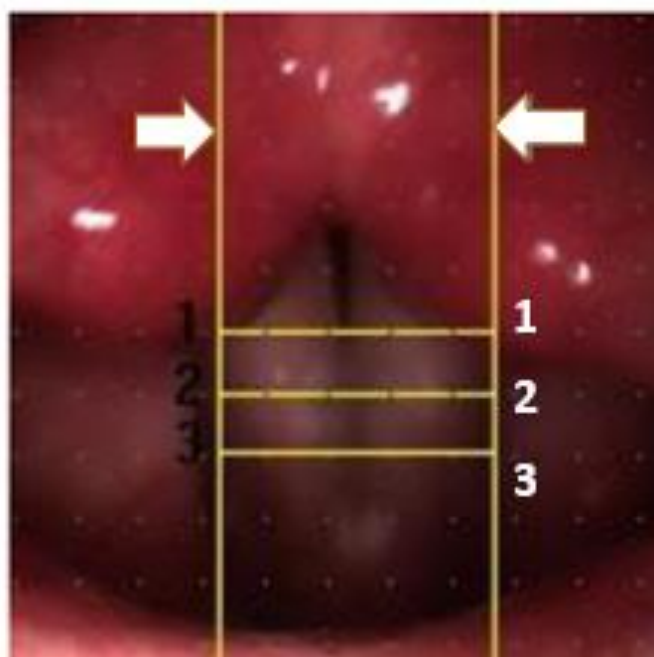


Figura 3. Fotografia de uma laringe sem alteração, com as pregas vocais ao centro, delimitando a criação quimográfica por meio das duas linhas verticais (setas azuis) e três linhas horizontais. A linha 1 corresponde à região posterior da prega vocal, linha 2 a região média e a linha 3 a região anterior

As linhas horizontais delimitaram as PPVV em quatro partes de modo que a linha número 2 foi posicionada no ponto médio da PV dos indivíduos sem alterações, pelo fato de ser a área de maior mobilidade das mesmas e nas laringes com lesões sugestivas de nódulos ou cistos foi posicionada na área da lesão. A linha superior de número 1 correspondeu à região posterior da PV,

sem abranger a região respiratória da glote e uma linha inferior de número 3 foi posicionada na região mais anterior (Figura 3).

Em seguida o programa realizou automaticamente a criação bidimensional do movimento mucondulatório e de comparação da simetria do movimento mucondulatório das PPVV. As imagens retratadas também foram transformadas para tons de cinza. A seleção de um retângulo nas imagens de cor verde para delimitação da região de análise com delineamento da borda da PV vocal para criação do videoquimograma (VQG) foi feita manualmente.

Cada fileira na vertical corresponde ao movimento das PPVV em uma área do ciclo glótico (indicada pelas linhas horizontais 1,2 e 3), onde o eixo X (horizontal) representa a amplitude de vibração das PPVV e o eixo Y (vertical), o tempo. O movimento da PV direita é mostrado na parte direita do VQG e o da esquerda no lado esquerdo (Figura 4).

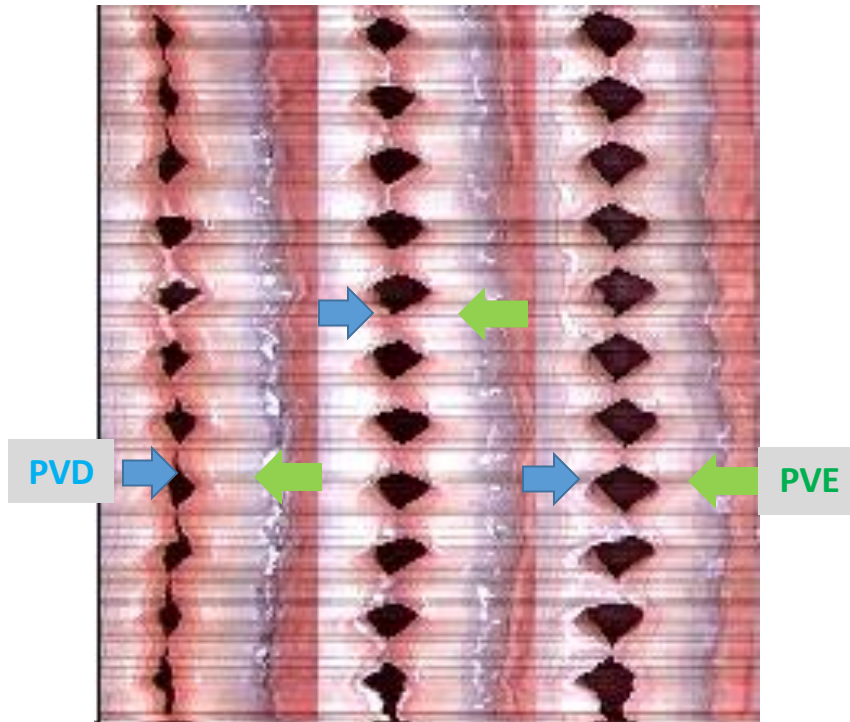


Figura 4. Análise do videoquimograma representando de um indivíduo sem alteração, as três linhas horizontais da figura3, sendo a primeira correspondente a linha 1 (região posterior da prega vocal), a segunda fileira corresponde a linha 2 (região média da prega vocal) e a terceira fileira corresponde a Linha 3 (região anterior da prega vocal). A seta azul corresponde a prega vocal direita (PVD) e a seta verde corresponde a prega vocal esquerda (PVE).

Após a criação das imagens videoquimográficas o sistema gera automaticamente uma tabela, com valores numéricos em pixels, fornecendo os seguintes parâmetros laríngeos:

- **Abertura mínima:** mínima abertura na linha selecionada pela quimografia, onde zero indica o fechamento completo, medida em pixels;
- **Abertura máxima:** máxima abertura na linha selecionada pela quimografia, medida em pixels;
- **Abertura média:** abertura média na linha selecionada pela quimografia, medida em pixels;

- **Amplitude da prega vocal direita:** medida da amplitude da prega vocal direita durante a abertura na linha selecionada pela quimografia, medida em pixels;
- **Amplitude da prega vocal esquerda:** medida da amplitude da prega vocal esquerda durante a abertura na linha selecionada pela quimografia, medida em pixels;
- **Frequência da prega vocal direita:** medida da frequência que predomina na abertura da prega vocal direita, medida em pixels;
- **Frequência da prega vocal esquerda:** medida da frequência que predomina na abertura da prega vocal esquerda, medida em pixels;
- **Fechamento:** determina a proporção entre o a quantidade de frames que representam o fechamento total da glote pelo número total de frames selecionada: zero significa que a prega vocal não fecha na linha da quimografia delimitada e um que a prega vocal na linha quimográfica não abre.

Na análise estatística, para a descrição dos parâmetros das análises de GAW e VQG foram obtidas as medidas de tendência central e de dispersão. Para comparação dos parâmetros dos três grupos avaliados foi utilizado o teste Kruskal-Wallis, sendo que as comparações múltiplas foram feitas pelo teste de Nemenyi. O software utilizado nas análises foi o R (versão 3.2.4).

3.5 Resultados

Na Tabela 1 são apresentados os resultados dos parâmetros laríngeos da análise da área glotal (GAW).

Tabela 1. Comparação dos parâmetros da área glotal (GAW) entre os três grupos analisados

Variáveis		Média	D.P.	Mediana	Valor-p ¹
Área mínima	G3	489,52	213,74	409,14	0,000*
	G2	369,74	327,75	300,38	
	G1	93,48	142,86	0,00	
Área máxima	G3	1112,32	415,53	1047,29	0,407
	G2	989,42	491,96	937,46	
	G1	1119,92	475,20	978,56	
Abertura mínima no ponto médio da glote	G3	4,38	3,85	4,33	0,015*
	G2	3,32	2,88	3,01	
	G1	1,82	3,15	0,00	
Abertura máxima no ponto médio da glote	G3	12,84	4,01	13,55	0,021*
	G2	13,18	4,25	12,91	
	G1	17,12	5,22	16,37	
Taxa de mudança de área mínima	G3	-211,79	142,41	-188,20	0,013*
	G2	-189,78	80,79	-194,16	
	G1	-294,33	119,83	-270,17	
Taxa de mudança de área máxima	G3	196,06	122,66	154,83	0,001*
	G2	183,26	88,98	147,23	
	G1	295,33	113,73	286,26	
Coeficiente de velocidade	G3	1,28	0,41	1,20	0,695
	G2	1,13	0,60	1,16	
	G1	1,22	0,43	1,19	

¹Kruskal-Wallis. Legenda: G3= cisto de prega vocal, G2= nódulo de prega vocal, G1= prega vocal sem alterações laríngicas. D.P= desvio padrão. Todos os valores são representados em pixels. Valores demarcados com * representam $p \leq 0,005$

Observou-se diferenças significativas na área mínima onde o grupo G3 ($p=0,000$) e G2 ($p=0,001$) apresentaram maiores valores que G1.

Na abertura mínima no ponto médio da glote observou-se que os grupos com G3 ($p=0,022$) apresentaram maiores valores que os sem alterações laríngeas. Na abertura máxima no ponto médio da glote, o grupo G1 apresentou maiores valores que G2 ($p=0,046$) e G3 ($p=0,041$).

Em relação a taxa de mudança de área mínima o grupo G3 ($p=0,038$) e G2 ($p=0,021$) apresentou maiores valores em relação a G1. Na análise da taxa da área máxima os indivíduos do G1 apresentaram maiores valores que G2 ($p=0,001$) e G3 ($p=0,008$).

Na comparação dos parâmetros da VQG das pregas vocais foram feitas análises distintas dos parâmetros obtidos a partir das três linhas horizontais.

Na Tabela 2 são apresentados os parâmetros da região delimitada pela Linha 1 (região posterior da glote). A amplitude dominante da prega vocal direita foi maior no grupo G1 em comparação com os grupos G2 ($p=0,044$) e G3 ($p=0,005$). A amplitude dominante da variação da abertura da prega vocal esquerda apresentou maiores valores no G1 quando comparado ao G3 ($p=0,031$).

Tabela 2. Comparação dos parâmetros quimográficos entre os três grupos na localização 1 - região posterior da glote

Variáveis		Média	D.P.	Mediana	Valor-p¹
Abertura mínima	G3	1,50	4,63	0,00	0,343
	G2	0,25	1,12	0,00	
	G1	0,00	0,00	0,00	
Abertura máxima	G3	16,00	6,32	15,50	0,092
	G2	14,60	4,71	14,00	
	G1	18,65	7,06	19,00	
Abertura média	G3	11,36	4,80	10,81	0,648
	G2	10,08	3,07	9,72	
	G1	10,45	4,58	10,13	
Amplitude da prega vocal esquerda	G3	1,50	1,11	1,19	0,036*
	G2	1,96	1,48	1,20	
	G1	2,95	1,92	2,45	
Frequência da prega vocal esquerda	G3	264,06	119,34	289,06	0,994
	G2	267,58	91,66	265,63	
	G1	274,61	103,87	246,10	
Amplitude da prega vocal direita	G3	1,45	1,22	1,11	0,005*
	G2	1,74	1,21	1,27	
	G1	3,17	2,09	2,79	
Frequência da prega vocal direita	G3	235,94	134,90	242,19	0,807
	G2	266,01	93,89	265,63	
	G1	274,61	103,81	246,10	
Fechamento	G3	0,01	0,01	0,00	0,916
	G2	0,01	0,00	0,00	
	G1	0,00	0,00	0,00	

¹Kruskal-Wallis. Legenda: G3= cisto em PV, G2= nódulo em PV, G1= sem alterações laríngeas. Todos os valores são apresentados em pixels. Valores demarcados com * representam $p \leq 0,005$

Nos resultados obtidos na análise dos parâmetros quimográficos na Linha 2 (região média das pregas vocais) o G1 apresentou maior abertura máxima que G2 ($p=0,008$) e G3 ($p=0,000$). Na análise da abertura média observou-se que o grupo G1 apresentou maior valor que G3 ($p=0,010$).

A amplitude da prega vocal esquerda mostrou que o G1 possui uma amplitude com valores maiores que G3 ($p=0,001$). Em relação a amplitude da prega vocal direita, o grupo G1 apresentou maiores valores que o G3 ($p=0,001$) conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Comparação dos parâmetros quimográficos entre os grupos na Linha 2 - região média da prega vocal.

Variáveis		Média	D.P.	2º Q	Valor-p ¹
Abertura mínima	G3	0,55	2,46	0,00	0,601
	G2	0,30	1,34	0,00	
	G1	0,00	0,00	0,00	
Abertura máxima	G3	11,80	6,98	12,00	0,000*
	G2	14,15	5,33	14,50	
	G1	19,65	5,41	20,00	
Abertura média	G3	6,39	5,77	4,69	0,013*
	G2	8,12	4,71	8,62	
	G1	11,42	4,90	11,77	
Amplitude da prega vocal esquerda	G3	1,24	1,11	1,01	0,002*
	G2	1,81	1,25	1,66	
	G1	2,93	1,81	2,55	
Frequência da prega vocal esquerda	G3	223,83	131,67	234,38	0,887
	G2	245,70	99,57	234,37	
	G1	257,03	114,98	218,75	
Amplitude da prega vocal direita	G3	1,23	1,20	0,92	0,001*
	G2	1,89	1,38	1,58	
	G1	3,18	2,04	2,94	
Frequência da prega vocal direita	G3	241,41	129,47	226,56	0,772
	G2	228,12	116,39	212,89	
	G1	263,67	112,81	230,47	
Fechamento	G3	0,01	0,01	0,01	0,864
	G2	0,01	0,01	0,01	
	G1	0,00	0,00	0,00	

¹Kruskal-Wallis. Legenda: G3= cisto em prega vocal, G2= nódulo em prega vocal, G1= sem alterações laríngeas. DP=desvio padrão. Todos os valores são representados em pixels. Valores demarcados com * representam $p \leq 0,005$

Na Tabela 4 são apresentados os resultados da análise quimográfica da Linha 3, correspondente a região anterior da glote. Observou-se que o grupo G1 apresentou uma maior abertura máxima e abertura média que G2 ($p=0,022$) e G3 ($p=0,000$).

Tabela 4. Comparação dos parâmetros quimográficos entre os grupos na Linha 3 - região anterior da glote.

Variáveis		Média	D.P.	Mediana	Valor-p ¹
Abertura mínima	G3	0,95	3,03	0,00	0,772
	G2	0,25	1,12	0,00	
	G1	1,00	3,23	0,00	
Abertura máxima	G3	14,35	5,71	15,00	0,001
	G2	15,95	4,12	17,00	
	G1	19,80	4,63	20,00	
Abertura média	G3	10,43	4,62	11,25	0,039
	G2	10,44	4,07	9,55	
	G1	13,30	4,63	14,16	
Amplitude da prega vocal esquerda	G3	1,21	0,60	1,12	0,065
	G2	1,83	1,36	1,34	
	G1	2,09	1,50	1,42	
Frequência da prega vocal esquerda	G3	207,42	108,30	187,50	0,619
	G2	235,16	104,34	205,08	
	G1	221,09	86,30	191,41	
Amplitude da prega vocal direita	G3	1,05	0,54	1,03	0,589
	G2	1,46	1,06	0,99	
	G1	1,71	1,55	1,15	
Frequência da prega vocal direita	G3	202,34	100,01	191,41	0,913
	G2	210,16	99,33	203,12	
	G1	201,17	77,38	187,50	
Fechamento	G3	0,01	0,01	0,01	0,722
	G2	0,01	0,00	0,01	
	G1	0,01	0,00	0,01	

¹Kruskal-Wallis. Legenda: G3= cisto em prega vocal, G2= nódulo em prega vocal, G1= sem alterações laringeas. D.P= desvio padrão. Todos os valores são representados em pixels.

3.6 Discussão

Nódulos e cistos de PPVV são as lesões benignas da laringe mais prevalentes,²⁷ que por possuírem diferentes fatores etiológicos,²⁸ apresentam condutas clínicas distintas. Os nódulos de PPVV são, em sua maioria, indicados para fonoterapia,²⁹ e os cistos de PPVV, a depender da limitação vocal que geram, têm indicação cirúrgica.³⁰

A principal hipótese desta pesquisa foi que a HSV, por se tratar de um procedimento diagnóstico objetivo com o uso da videoquimografia (VQG),^{31,32} que possibilita a análise dos sucessivos ciclos glóticos,³³ seria capaz de auxiliar no diagnóstico diferencial de nódulos e cistos de PPVV.

Os resultados desta pesquisa mostram que, tanto os parâmetros da análise do GAW, quanto da VQG, não foram capazes de diferenciar as lesões nodulares e císticas das PPVV. As comparações entre os grupos dos parâmetros da HSV mostram que tanto os nódulos quanto os cistos de PPVV se diferenciaram do grupo sem alterações laríngeas, e nestes casos, os cistos de PPVV apresentaram maior distinção, o que sugere que estas lesões podem gerar maiores limitações no movimento mucondulatório e no fechamento glótico, que os nódulos de PPVV.

Na análise dos resultados, não foi possível observar um padrão de resposta dos parâmetros da HSV, importante para o diagnóstico diferencial de nódulos e cistos de PPVV, não confirmando a hipótese da pesquisa inicialmente levantada.

Ao longo dos anos, diversos estudos começaram a se desenvolver aprimorando a técnica e a interpretação dos exames com a HSV, com o intuito

de estudar e melhor compreender o mecanismo de fonação e das disfonias.

34,35,36

O comportamento vibratório da PV pode ser uma fonte importante de investigação das alterações que nelas ocorrem e sua análise subjetiva pode exigir certa experiência.³⁷ A mensuração das variáveis da área glotal que auxiliam na interpretação do ciclo glótico pode se tornar um aliado no diagnóstico diferencial na prática clínica. A VQG é capaz de fornecer excelente visão da dinâmica das PPVV, incluindo avaliação da periodicidade, dificilmente observada somente com a imagem fornecida por meio da HSV.³⁸

Os maiores valores encontrados na área mínima das PPVV com cistos quando comparados com PPVV sem alterações corroboram com o fechamento glótico incompleto nessas lesões, pela própria rigidez que a lesão proporciona, gerando escape e turbulência do ar proveniente da região subglótica³⁹ o que gera disfonia pela maior abertura mínima que permanece no ponto médio das PPVV.

Nos anos 2000 Noordzij e Woo compararam em uma pesquisa a área glotal antes e após a remoção de pólipos de PPVV em pacientes do sexo feminino e masculino. Foram encontrados maiores valores nos parâmetros da área glotal para a área máxima, abertura máxima e taxa de mudança de área máxima após a microcirurgia de laringe para remoção da lesão nas PPVV.³⁵ No nosso estudo as pregas vocais sem alterações também apresentaram valores maiores em relação a área máxima, abertura máxima e na taxa de mudança de área máxima quando comparados a lesões císticas e nodulares das PPVV. Esses parâmetros podem explicar a maior rigidez encontrada na cobertura das PPVV com lesões em massa em oposição a maior maleabilidade

da túnica mucosa em PPVV normais. Durante a fase de fechamento da PV as propriedades elásticas do tecido permitem que ela volte a sua posição inicial, no meio da glote, e a presença da lesão nas PPVV impede o seu completo retorno fazendo com que a abertura mínima nesses pacientes sejam maiores.^{38,39}

Em estudo prévio realizado por Krausert em 2010, no qual realizou -se a discussão dos benefícios, desvantagens e aplicabilidade clínica da VQG foi encontrado maiores valores na análise no tempo de fechamento e presença de assimetria nas PPVV direita e esquerda nos pacientes disfônicos sendo sugerido a presença de um distúrbio no movimento da PV, com uma provável alteração no local.⁴

Apesar do grupo de mulheres com nódulos em PPVV não apresentarem diferença entre parâmetros da abertura mínima na região das lesões (Linha 2 na VQG), quanto ao grupo sem alterações, observa-se que os resultados do grupo com nódulos em PPVV apresentam valores mais próximos ao grupo com cistos de PPVV. A ausência de diferenças estatísticas entre os grupos de nódulos em PPVV e sem alterações sugere ser decorrente do tamanho amostral.

Zacharias, Deliyiski e Gerlach em 2017 realizaram uma pesquisa de caráter prospectivo⁴⁰ no qual foram demonstradas mudanças significativas em todas as características vibratórias na análise com a videolaringoestroboscopia e a HSV em indivíduos sem queixas submetidos a avaliação de rotina da voz. Foram avaliados 151 pacientes, com idade variando entre 22 a 84 anos, sendo 52 homens e 99 mulheres. A maior diferença encontrada foi em relação à amplitude de vibração da onda mucosa. Pacientes previamente diagnosticados

com nódulos de PPVV tiveram seu diagnóstico alterado após a realização da HSV para cisto devido ao aumento na onda mucosa e na amplitude das PPVV com nódulos, ambas analisadas de forma visual por otorrinolaringologistas e fonoaudiólogos. O aumento encontrado na amplitude da onda mucosa em sujeitos com cistos em PPVV não diferem dos resultados no nosso estudo, apesar da metodologia de análise ser distinta entre as pesquisas, onde os cistos obtiveram menores valores na maioria dos parâmetros da VQG, inclusive na análise da amplitude dominante da PV esquerda e direita.

O coeficiente de velocidade, que representa a divisão entre o tempo da fase de abertura e o tempo da fase de fechamento, não demonstrou diferenças estatísticas entre os grupos, sendo para o grupo controle o valor médio igual a 1,22, com nódulos vocais valor médio de 1,13 e para cistos vocais valor igual a 1,28. Estes resultados são semelhantes ao de uma pesquisa realizada por Qiu, et al⁴⁴ em 2003 encontrou coeficiente de velocidade de PPVV na análise de três indivíduos normais variando entre 0,91 e 1,15 utilizando a VQG. Outra pesquisa⁴² realizada por Baravieira em 2011 analisou PPVV sem alterações e comparou com os que possuíam nódulos em PPVV, por meio da VQG, encontrou valores para o grupo controle próximos a 10,99 e para os indivíduos com nódulos valores iguais a 1,00. Com esses valores pode-se sugerir que as lesões analisadas não interferem na proporção de abertura pelo fechamento, ou seja, o tempo que a prega vocal leva para abrir nos indivíduos com e sem lesões em PPVV é quase o mesmo que leva para fechar.

As vibrações das PPVV de mulheres podem apresentar assimetrias insignificantes entre o movimento da prega vocal direita e esquerda como demonstrado em uma pesquisa⁴³ realizada por Kunduk em 2010 com 14 jovens

do sexo feminino sem histórico de alterações vocais. Na análise da frequência dominante em nosso estudo não foi observado diferença significativa, no qual que os valores permaneceram próximos tanto na prega vocal direita quanto na esquerda entre os grupos corroborando com os resultados da pesquisa supracitada. Os nódulos de PPVV podem se encontrar em regiões mais superficiais das PPVV podendo não comprometer o ligamento vocal e consequentemente não alterar de forma significativa a onda mucosa.⁴⁴

O fechamento laríngeo, que determina a proporção entre a quantidade de imagens que representa o fechamento total da glote pelo número total de imagens selecionadas, foi próximo a zero no local da lesão (linha 2) e na região demarcada posterior a mesma (linha 1) e na região anterior (linha 3) nos sujeitos com nódulos, cistos e nos sem lesões. De acordo com o manual fornecido pelo programa KIPS®, se o valor encontrado foi zero significa que a prega vocal não fecha na linha quimográfica delimitada.⁴⁵ Esse dado não foi encontrado na literatura para comparação com estudos prévios.

A análise quimográfica da região delimitada posteriormente a lesão, ou seja, na linha 1 das imagens, foi encontrado valores semelhantes na amplitude nos indivíduos com nódulos e cistos, tanto na prega vocal direita quanto na esquerda, sendo que os valores encontrados nas pregas vocais sem lesões foram maiores. Na maioria das vezes essa lesão gera uma fenda posterior com redução da amplitude da onda mucosa nas pregas vocais com cistos epidermóides.⁴⁶

Em relação à linha três, posicionada na região anterior das pregas vocais, foi encontrado valor estatístico significativo na análise da abertura máxima e média pois a mesma sofre influência da túnica mucosa e os maiores

valores foram encontrados no grupo sem lesões laringeas, onde sem elas não há um efeito de massa, que pode ser responsável pelos menores valores encontrados na maioria dos parâmetros VGQ nesses pacientes.⁴⁴

A HSV por se tratar de um método quantitativo e objetivo mostra-se como importante exame complementar a videolaringostroboscopia.⁴³ Com a vantagem de facilitar a visualização do movimento da PV permite o diagnóstico mais rápido e preciso na prática clínica uma vez que estudos estão sendo cada vez mais publicados, principalmente nos casos de ciclos vocais aperiódicos. Por meio dele pode-se realizar também um tratamento fonoterápico mais assertivo.

Porém ainda deve-se buscar a padronização na avaliação das imagens obtidas para a criação de estratégias de tratamento dos pacientes disfônicos. Além da realização de estudos longitudinais ou com uma amostra maior visando a melhoria na compreensão da origem das lesões laringeas.

Como limitações do estudo destaca-se o fato das medidas da análise do GAW e da VQG apresentarem uma grande variabilidade. Como ainda são encontrados poucos estudos na literatura com a análise destes parâmetros laringeos, não é claro se o comportamento de tais medidas são os mesmos em outras alterações de PPVV. Outro fator de limitação é o fato da tecnologia da HSV ser recente, e os recursos técnicos ainda são escassos.

3.7 Conclusão

Diferenças estatisticamente semelhantes foram verificadas em relação a área glotal nos parâmetros da área mínima, abertura mínima e máxima no ponto médio da glote, taxa de mudança de área mínima e máxima. Esses parâmetros auxiliam o entendimento e possibilita a quantificação da flexibilidade da prega vocal. Na área da lesão os parâmetros quimográficos significativos foram na abertura máxima, abertura media e na amplitude dominante da variação de abertura da prega vocal direita e esquerda.

Valores que demonstram de forma objetiva as pequenas diferenças em relação aos nódulos e cistos de pregas vocais, lesões mais prevalentes na prática clínica, que podem auxiliar no seu diagnóstico diferencial. A partir do momento que se conseguir um diagnóstico mais acurado será possível a realização de uma melhor indicação terapêutica com maiores chances da intervenção ser bem sucedida.

3.8 Referências

1. Behlau M, Azevedo R, Pontes P. Conceito de voz normal e classificação das disfonias. In: Behlau MS. Voz: o livro do especialista. vol 1. Rio de Janeiro: Revinter; 2001:53-79.
2. Behlau, M, Pontes P. Avaliação e Tratamento das Disfonias. São Paulo: Lovise; 1995.
3. Miranda SVV, Mello RJV, Silva HJ. Correlação entre o envelhecimento e as dimensões das pregas vocais. Rev. CEFAC. 2011;13:444-51.
4. Krausert CR, Olszewski AE, Taylor LN, McMurray RS, Dailey SH, Jiang JJ. Mucosal wave measurement and visualization techniques. J Voice. 2010;25:395-405.
5. Shau YW, Wang CL, Hsieh FJ, Hsiao TY. Noninvasive assessment of vocal fold mucosal wave velocity using color doppler imaging. Ultrasound Med Biol. 2001;27:1451-60.
6. Bouchayer M, Cornut G. Microsuegery for benign lesions of the vocal folds. Ear Nose Throat J. 1988;67:446-66.
7. Shohet JA, Courey MS, Scott MA, Ossoff RH. Value of videostroboscopic parameters in differentiating true vocal fold cysts from polyps. Laryngoscope. 1996;106:19-26.
8. Nakagawa H, Miyamoto M, Kusuyama T, Mori Y, Fukuda H. Resolution of vocal fold polyps with conservative treatment. J Voice. 2012;26:107-10.
9. Bouchayer M, Cornut G, Witzig E, Loire R, Roch JB, Bastian RW. Epidermoid cysts, sulci, and mucosal bridges of the true vocal cord: a report of 157 cases. Laryngoscope. 1995;95:1087-94.
10. Fujita RR. Parâmetros para o diagnóstico diferencial entre nódulo vocal e cisto de inclusão epitelial: estudo em mulheres acima dos 45 anos de idade. Escola Paulista de Medicina; 1996.
11. Sakae FA, Sasaki F, Sennes LU, Tsuji DH, Imamura R. Pólipos de pregas vocais e alterações estruturais mínimas: lesões associadas? Rev Bras Otorrinolaringol. 2004;70:739-41.
12. Johns MM. Update on the etiology, diagnosis, and treatment of vocal fold nodules, polyps, and cysts. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2003;11:456-61.
13. Hirano M, Bless DM. Introduction and historical review. In: Hirano M, Bless DM. Videostroboscopic Examination of the Larynx. San Diego: Singular Publishing Group Inc; 1993:1-20.

14. Deliyski D. Laryngeal high-speed videoendoscopy. In: Kendall KA, Leonard RJ. Laryngeal evaluation: indirect laryngoscopy to high-speed digital imaging. New York: Thieme Medical Publishers;2010. p.243–70.
15. Wittenberg T, Tigges M, Mergell P, Eysholdt U. Functional imaging of vocal fold vibration: digital multislice high-speed kymography. *J Voice*. 2000;14:422-42.
16. Jiang JJ, Chang CIB, Raviv JR, Gupta S, Banzali FM Jr, Hanson DG. Quantitative study of mucosal wave via videokymography in canine larynges. *Laryngoscope*. 2000;110:1567-73.
17. Woo, P. Objective Measures of Laryngeal Imaging: What have we learned since Dr. Paul Moore. *J Voice*. 2013;28:69-81.
18. Mendelsohn AH, Remacle M, Courey MS, Gerhard F, Postma GN. The diagnostic role of high-speed vocal fold vibratory imaging. *J Voice*. 2013;27:627-31.
19. Svec JG, Sram F, Schutte HK. Videokymography in voice disorders: what to look for? *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116:172-80.
20. Mehta DD, Hillman RF. Current role of stroboscopy in laryngeal imaging. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;20:429–36.
21. Yan Y, Ahmad K, Kunduk M, Bless D. Analysis of vocal-fold vibrations from high-speed laryngeal images using a Hilbert transform-based methodology. *J Voice*. 2005;19:161–75.
22. Tigges M, Wittenberg T, Mergell P, Eysholdt U. Imaging of vocal fold vibration by digital multi-plane kymography. *Comput Med Imaging Graph*. 1999;23:323-30.
23. Sung MW, Kim KH, Koh TY. Videostrobokymography: a new method for the quantitative analysis of vocal fold vibration. *Laryngoscope*. 1999;109:1859–63.
24. Tsutsumi, M. Avaliação da videolaringoscopia de alta velocidade de sujeitos normais. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015. Doi 10.11606/D.82.2016.tde-28032016-142207.
25. Pontes P, Kyrillos L, Behlau M, De Biase N, Pontes A. Vocal Nodules and Laryngeal Morphology. *J Voice* 2002; 16: 408-14.
26. Nagata K, Shigejiro K, Yasumoto S, Maeda T, Kawasaki H, Hirano M. Vocal Fold Polyps and Nodules. A 10-year review of 1.156 patients. *Auris Nasus Larynx* 1983; 10 (suppl.): 27-35.

27. Tuma J, Brasil OOC, Pontes PAL, Yasaki RK. Vestibular folds configuration in vocal nodule. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71:576-81.
28. Kunduck M, Mc Whorter AJ. True vocal fold nodules: The role of differential diagnosis. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;17:449-52.
29. Ohns MM. Update on the etiology, diagnosis, and treatment of vocal fold nodules, polyps, and cysts. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;11:456-61.
30. Ivey CM, Woo P, Altman KW, Shapshay SM. Office pulsed dye laser treatment for benign laryngeal vascular polyps: a preliminary study. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2008;117:353-58.
- 31 Kendall KA. High-speed digital imaging of the larynx: recent advances. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;20:466-71.
- 32 Shaw HS, Deliyski DD. Mucosal wave: a normophonic study across visualization techniques. *J Voice.* 2008;22:23-33.
- 33 Patel RR, Liu L, Galatsanos N, Bless DM. Differential vibratory characteristics of adductor spasmodic dysphonia and muscle tension dysphonia on high-speed digital imaging. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2011;120:21-32.
- 34 Braunschweig T, Flaschka J, Schelhorn-Neise P, Döllinger M. High-speed video analysis of the phonation onset, with an application to the diagnosis of functional dysphonias. *Med Eng Phys.* 2008;30:59-66.
- 35 Noordzij JP, Woo P. Glotal área waveforms of benign vocal fold lesions before and after surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2000;109:441-6.
- 36 Kang DH, Wang SG, Park HJ, Lee JC, Jeon GR, Choi IS, et al. Real-time Simultaneous DKG and 2D DKG Using High-speed Digital Camera. *J Voice.* 2016;31:247.
- 37 Harries ML, Morrison M. The role of stroboscopy in the management of a patient with a unilateral vocal fold paralysis. *J Laryngol Otol.* 1996;110:141-3.
- 38 Patel R, et al. High-speed digital imaging versus stroboscopy. *Annals of otology, rinology and laryngology.* 2008;117:413-24.
- 39 Berke GS, Gerratt BR. Laryngeal biomechanics: an overview of mucosal wave mechanics. *J. voice.* 1993;7:123-8.
- 40 Zacharias SRC, Deliyski DD, Gerlach TT. Utility of laryngeal high-speed videoendoscopy in clinical voice assessment. *J Voice.* 017;doi:10.1016/j.jvoice.2017.05.002; in press.

- 41 Qiu Q, Schutte HK, Gu L, Yu Q. An automatic method to quantify the vibration properties of human vocal folds via videokymography. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 2003;55:128-36.
- 42 Baravieira PB. Análise do padrão vibratório das pregas vocais em sujeitos com e sem nódulo vocal por meio da videolaringoscopia de alta velocidade. Universidade de São Paulo; 2011.
- 43 Kunduk M, Doellinger M, McWhorter AJ, Lohscheller J. Assessment of the variability of vocal fold dynamics within and between recordings with high-speed imaging and by phnovibrogram. *The laryngoscope*. 2010;120:981-7.
- 44 Qin X, Wang S, Wan M. Improving Reliability and Accuracy of vibration Parameters of vocal folds based on high-speed video and electroglottography. *IEE Transactions on Biomed. Engineering*. 2009;56:1744-54.
- 45 Kaypentax. Manual Kay's Image Processing Software. Montvale: Pentax Medical; 2017. CD-ROM
- 46 Johns MM. Update on the etiology, diagnosis, and treatment of vocal fold nodules, polyps, and cysts. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;11:456-61.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito da presente pesquisa é oferecer ao otorrinolaringologista e ao fonoaudiólogo uma análise objetiva a respeito dos nódulos e cistos vocais utilizando a videolaringoscopia de alta velocidade em pacientes previamente diagnosticados utilizando a videolaringoestroboscopia, método difundido na prática clínica.

Na otorrinolaringologia seu uso ainda é pouco difundido na prática clínica devido ao seu alto custo e falta de padronização na interpretação das imagens obtidas. Possui resultado comprovado na análise objetiva das pregas vocais por meio da videoquimografia e análise da área glotal, sendo um importante método complementar a videolaringoestroboscopia no diagnóstico de lesões laríngeas.

Com a realização deste estudo foi observado maior amplitude na área dos cistos epidermóides de pregas vocais quando comparadas com lesões nodulares, o que pode se tornar ferramenta importante no diagnóstico diferencial dessas lesões uma vez que outros estudos encontram resultados semelhantes.

O uso de novas tecnologias trará para a otorrinolaringologia a possibilidade de diagnósticos mais precisos, além da análise visual das imagens laríngeas. Implicará em benefícios terapêuticos não só para os pacientes, como também para o profissional, pois poderá ter um resultado mais satisfatório e possivelmente em um tempo menor de tratamento.

Estudos futuros que investiguem a gênese da lesão poderão auxiliar ainda mais o entendimento dessas lesões benignas devendo assim serem realizados estudos prospectivos.

É importante deixar claro que a videolaringoscopia de alta velocidade não substitui as técnicas convencionais no diagnóstico das lesões laringeas, mas se complementam. Cabe ao otorrinolaringologista estar atento aos novos métodos de tecnologia no diagnóstico laringológico, que possam impactar positivamente na conduta terapêutica.

5. REFERÊNCIAS DO VOLUME

1. Behlau M, Azevedo R, Pontes P. Conceito de voz normal e classificação das disfonias. In: Behlau MS. Voz: o livro do especialista. vol 1. Rio de Janeiro: Revinter; 2001:53-79.
2. Lohscheller, J. et al. Phonovibrography: Mapping High-Speed Movies of Vocal Fold Vibration into 2-D Diagrams for Visualizing and Analyzing the Underlying Laryngeal Dynamics. IEEE Transaction on Med. 2008;2:10.
3. Behlau, M, Pontes P. Avaliação e Tratamento das Disfonias. São Paulo: Lovise; 1995.
4. Bouchayer M, Cornut G. Microsuegery for benign lesions of the vocal folds. Ear Nose Throat J. 1988;67:446-66.
5. Behlau MS, Madazio G, Feijó D. Avaliação da voz. Behlau MS. Voz: o livro do especialista. vol 1. Rio de Janeiro: Revinter; 2001:84-246.
6. Sakae FA, Sasaki F, Sennes LU, Tsuji DH, Imamura R. Pólipos de pregas vocais e alterações estruturais mínimas: lesões associadas? Rev Bras Otorrinolaringol. 2004;70:739-41.
7. Behlau, M. Voz: o livro do especialista. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2008.
8. Barata LF, Madazio G, Behlau MS, Brasil O. Análise vocal e laríngea na hipótese diagnóstica de nódulos e cistos. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2010;15:349-54.
9. Mossallam I, Kotby MN, Ghaly AF, et al. Histopathological aspects of benign vocal fold lesions associated with dysphonia. In: Kirchner J. Vocal Fold histopathology: a symposium. San Diego: College-Hill; 1986:65-80.
10. Bouchayer M, Cornut G. Microsuegery for benign lesions of the vocal folds. Ear Nose Throat J. 1988;67:446-66.
11. Steffen N, Moschetti MB, Zaffari RT. Cistos de pregas vocais: análise de 96 casos. Rev Bras Otorrinolaringol. 1995;61:179-86.
12. Bouchayer M, Cornut G, Witzig E, Loire R, Roch JB, Bastian RW. Epidermoid cysts, sulci, and mucosal bridges of the true vocal cord: a report of 157 cases. Laryngoscope. 1995;95:1087-94.
13. Fujita RR. Parâmetros para o diagnóstico diferencial entre nódulo vocal e cisto de inclusão epitelial: estudo em mulheres acima dos 45 anos de idade. Escola Paulista de Medicina; 1996.

14. Pastana SG, Gomes E, Castro L. Conduta fonoaudiológica e avaliação estroboscópica no diagnóstico diferencial do cisto. *Rev CEFAC*. 2007;9:397-403.
15. Katherine A, Kendall, MD High speed laryngeal imaging compared with videostroboscopy in healthy subjects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;135: 274-81.
16. Hirano M, Bless DM. Introduction and historical review. In: Hirano M, Bless DM. *Videostroboscopic Examination of the Larynx*. San Diego: Singular Publishing Group Inc; 1993:1-20.
17. Shohet JA, Courey MS, Scott MA, Ossoff RH. Value of videostroboscopic parameters in differentiating true vocal fold cysts from polyps. *Laryngoscope*. 1996;106:19-26.
18. Steffen N, Moschetti MB, Zaffari RT. Cistos de pregas vocais: análise de 96 casos. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 1995;61:179-86.
19. Wittenberg T, Tigges M, Mergell P, Eysholdt U. Functional imaging of vocal fold vibration: digital multislice high-speed kymography. *J Voice*. 2000;14:422-42.
20. Jiang JJ, Chang CIB, Raviv JR, Gupta S, Banzali FM Jr, Hanson DG. Quantitative study of mucosal wave via videokymography in canine larynges. *Laryngoscope*. 2000;110:1567-73.
21. Mehta DD, et al. Voice production after phonosurgery for glottic cancer. *Otology, Rhinology & Laryngology*. 2010;119:1-9.
22. Woo, P. Objective measures of laryngeal imaging: what have we learned since Dr. Paul Moore. *J Voice*. 2013;28:69-81.
23. Deliyski, D, et al. Clinical implementation of laryngeal high-speed videoendoscopy: challenges and evolution. *Folia Phoniatria et Logopaedica*. 2008;60:33-4.
24. Olthoff A, Woywod C, Kruse E. Stroboscopy versus high-speed laryngography: a comparative study. *Laryngoscope*. 2007;117:1123-6.
25. Mehta DD, Hillman RE. Current role of stroboscopy in laryngeal imaging. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;20:429-36.
26. Mendelsohn AH, Remacle M, Courey MS, Gerhard F, Postma GN. The diagnostic role of high-speed vocal fold vibratory imaging. *J Voice*. 2013;27:627-31.
27. Moore GP. Vocal fold movement during vocalization. *Speech Monogr*. 1937;4:44-55.

28. Krenmayr A, Wöllner T, Supper N, Zorowka P. Visualizing phase relations of the vocal folds by means of high-speed videoendoscopy. *J Voice*. 2012;26:471-79.
29. Childers DG, Paige A, Moore P. Laryngeal vibration patterns. *Arch Otolaryngol*. 1976;102:407-10.
30. Guimarães VF. Estabilização de imagens de videolaringoscopia. Universidade de São Paulo, 2008.
31. Tigges M, Wittenberg T, Mergell P, Eysholdt U. Imaging of vocal fold vibration by digital multi-plane kymography. *Comput Med Imaging Graph*. 1999;23:323-30.
32. Svec JG, Sram F, Schutte HK. Videokymography in voice disorders: what to look for? *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116:172-80.

6. ANEXOS

Anexo 1 - Resolução nº01/2015, de 26 de março de 2015



FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO
Av. Prof. Alfredo Balena 190/ sala 533
Belo Horizonte – MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 3409.9641/ 3248.9640
E-mail: cpg@medicina.ufmg.br



Curso de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas

Resolução nº01/2015, de 26 de março de 2015.

Regulamenta o formato de dissertações do Curso de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas da Faculdade de Medicina da UFMG

O Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas, no uso de suas atribuições, e considerando a necessidade de regulamentar o formato das dissertações do Programa.

RESOLVE:

Art. 1º A dissertação de mestrado poderá ser elaborada no formato convencional e no formato de artigo.

Parágrafo único - O formato de artigo é considerado preferencial pelo colegiado do Programa.

Art. 2º O Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas propõe o seguinte roteiro para elaboração da dissertação no formato de artigo:

1. Capa
2. Folha de Rosto
3. Folha da Instituição
4. Declaração de Defesa
5. Resumo da dissertação/Descritores (1300 palavras/3 a 5 descritores)
6. Abstract/Keywords
7. Sumário
8. Introdução ou considerações iniciais: duas a três paginas com breve fundamentação teórica e/ou contextualização do tema cujos resultados serão apresentados sob formato de artigo ou artigos;
9. Objetivos: redigido da forma convencional (uma ou duas páginas);
10. Métodos: redigido da forma convencional e detalhado (se necessário);
11. Resultados e discussão: sob a forma de artigo ou artigos;
12. Conclusão ou considerações finais: até cinco paginas.
13. Anexos/Apêndices

Art. 3º O Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas propõe o seguinte roteiro para elaboração da dissertação no formato convencional:

1. Capa



2. Folha de Rosto
3. Folha da Instituição
4. Declaração de Defesa
5. Resumo da dissertação/Descritores (1300 palavras/3 a 5 descritores)
6. Abstract/Keywords
7. Sumário
8. Introdução;
9. Revisão da literatura;
10. Objetivos;
11. Métodos;
12. Resultados;
13. Discussão;
14. Conclusão;
15. Referências bibliográficas;
16. Anexos/Apêndices.

Art. 4º - Outros aspectos de formatação:

1. Referências bibliográficas: serão apresentadas após cada sessão da dissertação de acordo com as normas de Vancouver e conforme as recomendações específicas de cada periódico para os quais os artigos serão submetidos. 2. A dissertação de mestrado poderá conter os textos escritos na língua inglesa, de acordo com esta resolução.

Art. 5º. Os casos omissos e especiais serão decididos pelo Colegiado de Pós-Graduação.

Art. 6º. Esta Resolução entra em vigor na data de sua aprovação.

Ficam revogadas todas as disposições em contrário, em especial a Resolução 01/2014.

Resolução aprovada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em
Ciências Fonoaudiológicas em 26/03/2015.

Resolução aprovada pela Câmara de Pós-Graduação em 28/04/2015

Profa. Ana Cristina Côrtes Gama
Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas

Anexo 2 – Termo de Esclarecimento

Estamos convidando você a participar de uma pesquisa na Clínica Otomed e na Universidade Federal de Minas Gerais. O estudo “Avaliação anatomofuncional das lesões benignas da laringe através da videolaringoscopia digital de alta velocidade” pretende analisar o padrão vibratório das pregas vocais, por meio da videolaringoscopia de alta velocidade, de mulheres com nódulos ou cistos de pregas vocais.

Caso concorde em participar desta pesquisa, serão realizados os seguintes procedimentos:

Gravações de fala da vogal sustentada, realizada por um otorrinolaringologista, através da videolaringoscopia, composta por fibra óptica rígida. Caso o exame apresente sinais sugestivos de lesões benignas da laringe tipo nódulo ou cisto cada paciente terá seu exame gravado em um CD-DVD.

Todos os pacientes que apresentarem alterações laríngeas sugestivas de nódulos ou cistos serão encaminhados para o Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para realização da Videolaringoscopia de Alta Velocidade. Todos os exames seguirão a mesma técnica.

As avaliações serão realizadas individualmente, numa sala reservada. Sendo que durante todo o processo de coleta de dados, iremos orientar-lhes do processo avaliativo e das condutas necessárias. Desta forma, os possíveis desconfortos e ansiedade dos participantes serão minimizados.

Todas as informações obtidas serão guardadas em segurança pelo pesquisador, sendo tais informações sigilosas. Você será identificado por um código e seu nome não será divulgado. Todos os dados obtidos serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa científica e somente terão acesso a eles os pesquisadores envolvidos no projeto. Caso tenha dúvidas ou necessite obter outras informações, favor entrar em contato com Renata Cristina Cordeiro Diniz Oliveira (31 88984152).

Anexo 3 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do Projeto: AVALIAÇÃO ANATOMOFUNCIONAL DAS LESÕES BENIGNAS DA LARINGE ATRAVÉS DA VIDEOLARINGOSCOPIA DIGITAL DE ALTA VELOCIDADE

Eu, _____,
li o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual o procedimento ao qual serei submetido. Concordo com as propostas aqui descritas e que recebi uma cópia do mesmo com a minha assinatura. Eu decido participar do estudo “Avaliação anatomofuncional das lesões benignas da laringe através da videolaringoscopia digital de alta velocidade” ciente de que posso negar a minha participação no momento que desejar.

Belo Horizonte,/...../.....

Assinatura do participante

Documento de Identidade

Assinatura do pesquisador

Pesquisador responsável: Renata Cristina Cordeiro Diniz Oliveira

Telefone: (31) 98898 4152 / (31) 3221 3630

e-mail: dinizrccdo@gmail.com

Em caso de dúvida em relação a este documento, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – COEP da Universidade Federal de Minas Gerais, pelo telefone **3127-0901**

Anexo 4 - Carta de anuência da Clínica Otomed

Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais. Endereço Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar sala 2005, Campus Pampulha. Telefone (031) 3409-4592.

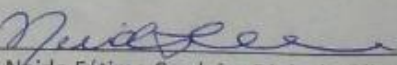
CARTA DE ANUÊNCIA DA OTOMED BH – Clínica de Otorrino


Eu, Neide Fátima Cordeiro Diniz Oliveira, sócia-proprietária da Otomed BH – Clínica de Otorrino, autorizo a realização do projeto de pesquisa intitulado *“Avaliação Anatomofuncional das Lesões Benignas da Laringe através da Videolaringoscopia Digital de Alta Velocidade”* sob responsabilidade de Renata Cristina Cordeiro Diniz Oliveira, médica e pesquisadora voluntária e Ana Cristina Côrtes Gama, pesquisadora e professora do Departamento de Fonoaudiologia da UFMG.

Essa pesquisa tem como objetivo avaliar as lesões benignas da laringe utilizando a Videolaringoscopia Digital de Alta Velocidade. Os dados serão coletados por meio da gravação das pregas vocais dos participantes e da avaliação otorrinolaringológica através do exame de imagem laríngea em pacientes com nódulos e cistos em pregas vocais.

A coleta de dados dar-se-á após a aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

Belo Horizonte, 10 de março de 2015


Dra Neide Fátima Cordeiro Diniz de Oliveira
Otorrinolaringologista - CRMMG 15.359

Anexo 5: Carta de encaminhamento ao COEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

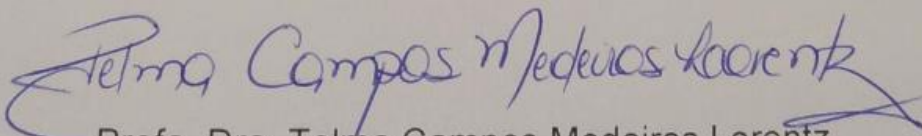
Projeto: CAAE – 44848115.0.0000.5149

Interessado(a): Profa. Ana Cristina Côrtes Gama
Departamento de Fonoaudiologia
Faculdade de Medicina- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 26 de junho de 2015, o projeto de pesquisa intitulado "**Avaliação anatomofuncional das lesões benignas da laringe através da videolaringoscopia digital de alta velocidade**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.



Prof. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz
Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo 06 - Lista de siglas e abreviaturas

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

FM-UFG - Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

COEP - Comitê de Ética em Pesquisa

OSF - Observatório de Saúde Funcional em Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFG)

ORL - Otorrinolaringologia

VAV-Videolaringoscopia de Alta Velocidade

KIPS – *Kay's Image Processing Software*

GAW – Área Glótica

QG - Quimografia

VQG –Videoquimografia

VQD – Videoquimografia digital