

**Amanda Peixoto Faria**

**ALTERAÇÃO DE MOBILIDADE DE PREGA VOCAL  
UNILATERAL: AVALIAÇÃO SUBJETIVA E OBJETIVA DA VOZ  
NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-FONOTERAPIA**

Monografia apresentada a Universidade Federal de Minas Gerais - Faculdade de Medicina, para obtenção do Título de Graduação em Fonoaudiologia.

Belo Horizonte  
2009

**Amanda Peixoto Faria**

**ALTERAÇÃO DE MOBILIDADE DE PREGA VOCAL  
UNILATERAL: AVALIAÇÃO SUBJETIVA E OBJETIVA DA VOZ  
NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-FONOTERAPIA**

Monografia apresentada a Universidade Federal de Minas Gerais - Faculdade de Medicina, para obtenção do Título de Graduação em Fonoaudiologia.

Orientador: Dra. Ana Cristina Côrtes Gama

Belo Horizonte  
2009

Faria, Amanda Peixoto

**Alteração de mobilidade de prega vocal unilateral:  
avaliação subjetiva e objetiva nos momentos pré e pós-  
fonoterapia** / Amanda Peixoto Faria -- Belo Horizonte, 2009.  
x, 35f

Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina.

Título em inglês: Unilateral vocal fold mobility alteration:  
subjective and objective voice quality measurements at prior  
and post speech therapy

1. Distúrbios da voz 2. Fonoterapia 3. Paralisia laríngea  
4. Acústica da fala 5. Disfonia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA**

Chefe do Departamento: Prof<sup>a</sup>. Andréa Rodrigues Motta

Coordenadora do Curso de Graduação: Prof<sup>a</sup>. Letícia Caldas Teixeira

**Amanda Peixoto Faria**

**ALTERAÇÃO DE MOBILIDADE DE PREGA VOCAL  
UNILATERAL: AVALIAÇÃO SUBJETIVA E OBJETIVA DA VOZ  
NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-FONOTERAPIA**

PARECERISTA

Fga. Iara Bassi

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus pais, exemplo de educação e perseverança. Pelo apoio e incentivo durante minha vida acadêmica.

Aos meus irmãos pelo carinho e preocupação.

Obrigada, a todos vocês, pela confiança e pelo apoio!

## **Agradecimentos**

Agradeço, especialmente, à professora Ana Cristina Côrtes Gama, pela orientação na elaboração deste trabalho.

Agradeço também a todos os colegas de turma pela amizade, pelo apoio e por todos os momentos vividos.

A todas as professoras, pelos ensinamentos e direcionamentos em minha vida acadêmica.

À fonoaudióloga Iara Bassi, pela análise estatística dos dados.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente na concretização deste trabalho.

## Sumário

Dedicatória .....	v
Agradecimentos .....	vi
Listas .....	viii
Resumo .....	x
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Objetivo Geral.....	4
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	5
3 MÉTODOS .....	11
4 RESULTADOS .....	15
5 DISCUSSÃO .....	18
6 CONCLUSÕES .....	24
7 ANEXOS .....	26
8 REFERÊNCIAS .....	32
Abstract	



## Lista de tabelas

Tabela 1. Distribuição dos valores de média e de desvio padrão dos parâmetros na análise perceptivo-auditiva nos momentos pré e pós-fonoterapia .....	16
Tabela 2. Resultados da análise do traçado espectrográfico comparando-se os momentos pré e pós-fonoterapia .....	17
Tabela 3 Distribuição dos parâmetros espectrográficos que melhoraram no momento pós-fonoterapia.....	17
Tabela 4. Valores de média e desvio padrão do tempo máximo de fonação da vogal /a/ nos momentos pré e pós-fonoterapia .....	17

## Lista de abreviaturas e símbolos

APQ	Quociente de perturbação de amplitude
dB	Decibel
F <sub>0</sub>	Freqüência fundamental
FFT	<i>Transformada de Fourier</i> (Fast Fourier Transform)
GRBASI	Escala de avaliação perceptivo-auditiva
Hz	Hertz
NHR	Proporção harmônico-ruído
PPQ	Quociente de perturbação de freqüência
Swal QOL	Quality of life in swallowing disorders
TMF	Tempo máximo de fonação
VHI	Voice handicap index
VTI	índice de turbulência da voz

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar de forma subjetiva e objetiva a voz de pacientes com paralisia unilateral de prega vocal nos momentos pré-tratamento e após a alta fonoaudiológica. **Métodos:** Trata-se de um estudo retrospectivo por meio de revisão de prontuário, que analisou as gravações de vozes de 12 indivíduos com diagnóstico otorrinolaringológico de paralisia unilateral de prega vocal. O material de voz colhido foi a emissão sustentada da vogal /a/, seguida de fala encadeada. As vozes pré e pós-terapia foram analisadas por meio da escala GRBASI, análise espectrográfica e TMF. Os parâmetros para análise espectrográfica foram: *forma do traçado*, *grau de escurecimento dos harmônicos*, *continuidade do traçado*, *presença de ruídos*, *presença de sub-harmônicos* e *harmônicos definidos*. A medida do TMF da vogal /a/ representou a maior de três emissões. Os dados obtidos foram submetidos a uma análise descritiva de tendência central e dispersão, e estatística por meio do Teste Wilcoxon. **Resultados:** Na análise perceptivo-auditiva, o parâmetro que mais se modificou no momento pós- tratamento foi o de *soprosidade* (B) ( $p=0,003$ ), seguido do *grau da disфонia* (G) ( $p=0,004$ ), sendo que estes resultados foram estatisticamente significantes. Com relação ao espectrograma, houve melhora do traçado em 91% dos pacientes, e os parâmetros que mais se modificaram foram: *aumento do número de harmônicos* (32%) e *diminuição do ruído* (24%). A medida do TMF da vogal /a/ apresentou-se significativamente maior no momento pós-fonoterapia ( $p=0,003\%$ ). **Conclusões:** O tratamento fonoaudiológico da paralisia de prega vocal em posição mediana e paramediana melhorou os dados perceptivo-auditivos, espectrográfico e do TMF da voz.

# 1 INTRODUÇÃO

A laringe é uma estrutura anatômica pertencente ao sistema respiratório humano, responsável pelas seguintes funções vitais, em ordem de importância: proteger as vias aéreas inferiores durante a deglutição, coordenar e otimizar as vias aéreas superiores durante a respiração e promover o controle da fonação por meio de mecanismos intrínsecos em conjunto com a faringe e cavidades oral e nasal (Tiago, Munhoz, Faria e Guilherme, 2002).

A manutenção das funções da laringe depende da integridade de suas vias neurais e lesões que ocorram em qualquer ponto da trajetória do Nervo Vago podem acarretar prejuízo destas, devido à paresia ou paralisia de prega vocal uni ou bilateral (Steffen, Moschetti, Steffen e Hanayama, 2004; Rechtenwald, 1998).

As paralisias de pregas vocais são decorrentes de variadas causas, podendo ser sintomas secundários de outras patologias, incluindo patologias do Sistema Nervoso Central ou Periférico, traumas mecânicos de pescoço, cabeça e tórax, hipertrofia cardíaca, neoplasias, causas cirúrgicas, tóxicas, metabólicas, inflamatórias e idiopáticas (Dedivitis e Coelho, 2007; Schindler et al, 2006; Biase, Pontes, Nóbrega e Biase, 2003; Maranhão e Filho 2002; Rechtenwald, 1998).

Diversas posições podem ser assumidas pelas pregas vocais paralisadas, e podem ser classificadas como mediana, para-mediana, intermediária, em abdução e em abdução forçada ou cadavérica (Schindler *et al*, 2006; Biase, Pontes, Nóbrega e Biase, 2003; Rechtenwald, 1998). Os sinais e sintomas da paralisia unilateral de prega vocal variam de acordo com a posição da prega vocal paralisada, podendo haver maior ou menor grau de soprosidade, rouquidão e diplofonia.

Behlau & Pontes (1995) esclarecem que a disfonia é apenas um sintoma presente em vários e diferentes distúrbios, e que por vezes é encarado como a própria doença. Torna-se, então, necessária uma avaliação detalhada. A avaliação perceptivo-auditiva é a avaliação clássica da qualidade vocal, por levar

em consideração não só os aspectos auditivos, mas também os aspectos prosódicos, sociais e emocionais do falante. Tradicionalmente na rotina clínica, se apóia na comparação de vozes a um sistema de referências pessoal do avaliador. (Behlau, 2001).

A escala japonesa GRBASI, amplamente divulgada por Hirano (1981) e usada internacionalmente, foi desenvolvida pela *Japan Society of Logopedics and Phoniatrics*, como um método simples de avaliar a disfonia. Esta conta com a identificação de seis fatores independentes que são: grau geral da disfonia (G), e a presença na voz de rugosidade (R), soproidade (B), astenia (A), tensão (S) e instabilidade (I).

Enquanto a avaliação perceptivo-auditiva oferece uma descrição do sinal sonoro tendo como instrumento apenas a audição, a avaliação acústica realiza a mensuração do sinal vocal, o que leva a uma análise mais objetiva. O espectrograma, obtido por meio da espectrografia acústica, é um gráfico que mostra uma sucessão de espectros unitários, em um registro tridimensional, que apresenta no eixo horizontal o tempo, a frequência no eixo vertical e a intensidade no grau de escurecimento das marcas do registro. (Behlau, 2001). Os principais dados obtidos com o espectrograma são as características temporais da onda sonora.

O presente trabalho tem como objetivo analisar as características perceptivo-auditivas e espectrográficas da voz nos momentos pré-tratamento e após a alta fonoaudiológica.

### **1.1 Objetivo Geral:**

- Analisar de forma objetiva e subjetiva a voz de pacientes com paralisia unilateral de prega vocal nos momentos pré e pós-fonoterapia

### **1.2 Objetivos Específicos:**

- 1- Analisar de forma perceptivo-auditiva a qualidade vocal de pacientes com paralisia unilateral de prega vocal nos momentos pré e pós-fonoterapia.
- 2- Analisar o traçado espectrográfico da voz de pacientes com paralisia unilateral de prega vocal nos momentos pré e pós-fonoterapia.
- 3- Analisar as medidas dos TMF da vogal /a/ nos momentos pré e pós-fonoterapia.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**



Um estudo que verificou a prevalência do tratamento preconizado nos casos de paralisia unilateral de prega vocal entre 1995 e 1998, não obteve relação estatisticamente significativa quanto ao tratamento utilizado e o resultado vocal final dos pacientes. Além disso, observou que a prega vocal paralisada esquerda está presente em 69,2% dos casos. (Kelchner et al, 1999).

Um trabalho, que comparou as medidas objetivas e subjetivas da voz de 28 pacientes com paralisia unilateral de prega vocal com as de 12 pacientes sem queixas vocais, verificou que as seis medidas obtidas pela escala GRBASI do grupo de estudo apresentaram-se mais elevadas do que as do grupo controle, sendo que estes dados foram estatisticamente significantes. Quanto às vozes alteradas o *grau da alteração* (G), a *soprosidade* (B) e a *astenia* (A) correlacionaram-se com as medidas objetivas, obtidas por meio do programa *Evaluation Vocale Assistée*, que indicaram perturbação da frequência fundamental, perturbação de intensidade e jitter%, sendo esta correlação estatisticamente significativa. (Morsomme et al, 2001).

De acordo com estudo que analisou as vozes de dois pacientes com paralisia unilateral de prega vocal pós-cirúrgico, a análise espectrográfica demonstrou diminuição nas baixas frequências (geralmente atribuídos à harmônicos) e aumento nas altas frequências (geralmente atribuídos a ruído); além do aumento do pitch e perturbação da amplitude. Não foram encontrados dados confiáveis em relação ao primeiro harmônico ou primeiro formante. (Hartl, Hans, Vaissière, Riquet, e Brasnu, 2001)

A fadiga vocal é uma queixa freqüente das pessoas que utilizam a voz excessivamente ou tem algum tipo de distúrbio vocal. Um estudo avaliou o efeito da leitura prolongada induzindo a fadiga vocal em 20 indivíduos com paralisia unilateral de prega vocal, uma vez que estes pacientes apresentam essa queixa em 70% dos casos. A análise foi feita por meio de avaliação perceptivo-auditiva, acústica e auto-percepção dos sujeitos e confirmaram que a fadiga vocal continua a ser um sintoma multidimensional. Os autores encontraram que a Fo

foi o parâmetro de maior variação na análise acústica, porém não foi observada perceptivamente pelos avaliadores. (Kelchner et al, 2003).

Autores compararam o tempo máximo de fonação e a posição assumida pela prega vocal paralisada de 86 indivíduos adultos, de ambos os sexos, com paralisia unilateral de prega vocal. As medidas de tempo máximo de fonação utilizadas foram a emissão sustentada das vogais /a/, /i/ e /u/ e das consoantes /s/ e /z/, além da relação s/z. Foi também realizado exame endoscópico, com telescópio rígido, durante o qual o paciente emitiu a vogal /e/ sustentada, em tom confortável e intensidade habitual. Os resultados do estudo revelaram que o tempo máximo de fonação das vogais /i/ e /u/ correlacionou-se com o ângulo de afastamento das pregas vocais, apresentando redução maior quanto maior o ângulo de afastamento da prega vocal paralisada. A relação s/z apresentou-se alterada para os indivíduos com prega vocal paralisada em posição para-mediana, intermediária ou em abdução. Mesmo não havendo relação estatisticamente significativa entre as medidas de ângulo e a posição clínica subjetiva da prega vocal, as posições classificadas como intermediária e abdução apontaram valores de ângulos maiores. (Steffen, Moschetti, Steffen e Hanayama, 2004)

A natureza específica da disfonia pode variar entre os pacientes, manifestando-se como volume reduzido da emissão, fadiga vocal, interferência no canto ou sensação de dispnéia, entre outros. A avaliação do paciente com paralisia de prega vocal requer interpretação crítica das medidas disponíveis, bem como de seus resultados. As medidas acústicas e aerodinâmicas são as mais utilizadas pelos profissionais, acrescentadas da avaliação videolaringoscópica. Embora estas medidas apresentem somente uma evidência indireta da função vocal, fornecem informações importantes sobre a produção vocal e são úteis para a avaliação dos resultados para o tratamento para paralisia unilateral de prega vocal. Dentre as medidas, a avaliação clínica da qualidade vocal é a mais utilizada, visto que a voz é um fenômeno acústico e sua percepção auditiva, mesmo influenciada por características subjetivas do

ouvinte é o instrumento mais adequado para seu julgamento, já que identifica a severidade e a característica da alteração. A utilização de escalas para este tipo de avaliação é recomendada, pois permite, à avaliação, uma linguagem comum e consistente. A escala GRBAS é colocada pelo autor como a mais utilizada. (Behrman, 2004)

Um estudo avaliou 40 indivíduos com paralisia unilateral de prega vocal antes e após a terapia fonoaudiológica. Foi realizado o registro da emissão da vogal /a/ prolongada para avaliação perceptiva e acústica da voz e videolaringoscopia de todos os pacientes. Os resultados revelaram que a paralisia unilateral de prega vocal persistiu após a fonoterapia, porém o fechamento glótico apresentou melhoria na maioria dos pacientes incluídos no estudo, fato este devido à compensação pela prega vocal contralateral durante a coaptação glótica. Quanto à análise acústica e perceptivo-auditiva antes da terapia, os avaliadores consideraram que as vozes apresentavam disfonias moderadas a severas, sendo caracterizadas principalmente pelos valores de *soprosidade* (B), seguido pelos valores de *rugosidade* (R), segundo a escala GRBAS. Os valores referentes a *astenia* (A) apresentaram-se maiores que *tensão* (S), o que os autores relacionaram ao fato de que uma possível insuficiência glótica pode causar impressão de astenia, mesmo quando a tensão está presente. Foi observada melhora geral da severidade de todos os parâmetros da análise perceptivo-auditiva após a terapia vocal. A análise espectrográfica, segundo a classificação de Yanagihara, assim como os valores acústicos de *jitter%*, *shimmer%* e NHR apresentaram melhora estatisticamente significativa após a terapia vocal. A qualidade de vida dos pacientes também foi observada, por meio do preenchimento de questionários, que revelaram melhora significativa após a terapia fonoaudiológica. (Schindler et al, 2006)

Autores avaliaram subjetiva e objetivamente, 30 indivíduos, do sexo feminino, com paralisia unilateral de prega vocal antes, após e seis meses após o término da terapia fonoaudiológica. Foram utilizadas as avaliações estroboscópica, tempo máximo de fonação, análise acústica, análise

perceptivo-auditiva e avaliação do paciente quanto a aspectos relacionados a sua voz. À estroboscopia, após a terapia vocal, foi observado persistência da paralisia unilateral de prega vocal, aumento significativo da predominância de fechamento glótico completo e redução significativa da presença de fendas ântero-posteriores e da presença de compressão medial das pregas vestibulares durante a fonação. Os valores médios do tempo máximo de fonação variaram de 6,50s na pré-terapia, para 11,15s pós-terapia vocal e, por fim para 11,4s seis meses após o final do tratamento, representando aumento significativo desses valores. À análise acústica foi observada, após a terapia vocal, redução significativa dos valores médios de shimmer, jitter e NHR, redução do limite inferior da extensão vocal, com aumento do número médio de semitons da extensão dinâmica. Houve também tendência a redução da frequência fundamental após a terapia vocal, porém este dado não foi estatisticamente significativo. A análise perceptivo-auditiva demonstrou que os valores médios para G, R, B, A, S, e I foram reduzidos significativamente após a terapia vocal. Os valores médios da contagem total da avaliação dos pacientes para as sub-escalas físicas, funcionais e emocionais apresentaram redução significativa após a terapia fonoaudiológica. A avaliação seis meses após a alta fonoaudiológica demonstrou estabilidade dos resultados funcionais obtidos por meio da terapia. (D'Aalatri et al, 2007)

Outro estudo avaliou 13 pacientes, de ambos os sexos, com diagnóstico de paralisia unilateral de prega vocal, antes e após a terapia fonoaudiológica. Cada avaliação constou de telolaringoscopia, avaliação perceptivo-auditiva, análise do tempo máximo de fonação, análise acústica, aplicação dos questionários Voice Handicap Index (VHI) e Swal QOL e videofluoroscopia da deglutição. Os autores verificaram que a avaliação telolaringoscópica evidenciou diminuição do gap glótico em 46,1% dos pacientes, sendo que em todos a coaptação glótica passou para a configuração sem fenda e ausência de fechamento glótico em 38,4% dos pacientes. O restante dos pacientes (15,3%) apresentou coaptação glótica completa na primeira avaliação e tiveram

configuração glótica inalterada após a fonoterapia. A melhora da qualidade vocal após a fonoterapia foi verificada em 69,2% dos pacientes. Em 15,3% dos pacientes avaliados não foi observada melhora em nenhum dos parâmetros perceptivo-auditivos. Em relação à ressonância, 76,9% dos pacientes apresentaram ressonância laringo-faríngea antes da fonoterapia e observou-se melhora de 30,7%, que passaram para ressonância adequada. Houve piora da ressonância em 7,6% da amostra, que passou de adequada para laringo-faríngea. Quanto ao pitch, observou-se melhora em 15,4% dos pacientes e piora de 7,6% dos pacientes. O tempo máximo de fonação aumentou em 53,8% dos pacientes, embora os mesmos tenham se mantido abaixo dos padrões de normalidade. Os valores médios do tempo máximo de fonação passaram de 7,9s para 8,6s. A frequência fundamental foi analisada de acordo com o gênero, sendo que os valores femininos apresentaram-se dentro dos padrões de normalidade antes e após a fonoterapia e os valores masculinos, que se apresentaram inicialmente elevados, passaram ao padrão de normalidade após a terapia. Os valores médios de perturbação de frequência (PPQ), perturbação de intensidade (APQ) e presença de ruído (NHR) apresentaram-se menores ao final do tratamento, porém estes dados não foram estatisticamente significantes. O índice de turbulência da voz (VTI) apresentou melhora na reavaliação, sugerindo melhora na adução glótica, embora tenham permanecido fora dos limites da normalidade. Nos questionários VHI, verificou-se que houve redução dos valores médios dos aspectos funcional e físico, acompanhada de aumento dos valores médios do aspecto emocional, porém estes valores não foram estatisticamente significativos. Na severidade da disfagia, observou-se que houve melhora de 30,7% dos pacientes, 61,5% mantiveram-se em mesmo grau e 7,6% apresentou piora do grau discreto para o grau moderado de disfagia. Em relação à escala de penetração e aspiração laríngea, verificou-se que 23,0% dos pacientes obtiveram melhora, 69,2% dos pacientes mantiveram a mesma pontuação e 7,6% apresentou piora. Em relação ao questionário Swal QOL observou-se aumento na média dos valores, porém os dados não foram estatisticamente significantes. (Mangilli et al, 2008)

### **3 MÉTODOS**

Para a realização deste estudo foram coletados dados de 12 pacientes com diagnóstico médico de paralisia unilateral de prega vocal, por exame de imagem estroboscópica com ausência de mobilidade de prega vocal durante a fonação. Realizou-se revisão de prontuários de consultório particular de Belo Horizonte, sob autorização da profissional responsável. Os critérios de inclusão para a amostra foram: ter realizado fonoterapia; ter diagnóstico otorrinolaringológico de paralisia unilateral de prega vocal; ter tido sua voz registrada na primeira consulta e na alta fonoaudiológica.

De cada paciente foram coletados os seguintes dados: qual prega vocal foi paralisada; qual posição foi assumida pela prega paralisada; tempo, em meses, de fonoterapia; número de sessões realizadas; tempo máximo de fonação antes e após a terapia para reabilitação vocal; além de gravações da voz do paciente.

As gravações coletadas constaram da vogal /a/ sustentada, seguida de fala encadeada, que se tratou da emissão dos dias da semana. O mesmo procedimento foi realizado durante a avaliação da voz e após a reabilitação vocal, resultando, portanto em duas amostras de voz, correspondentes respectivamente às situações pré e pós-terapia fonoaudiológica.

A gravação das vozes foi realizada diretamente em computador, equipado com microfone profissional, do tipo condensador, estéreo, omni-direcional, sensibilidade de -20 dB, da marca EQUITEK E-100, ligado a uma fonte de eletricidade (Phanton Power) de uma mesa de som marca MACKIE 1202 VLZ – 12 canais. Os indivíduos estavam em pé, com o microfone situado a 10 cm da boca e com ângulo de captação direcional de 90°. O microfone estava deslocado do corpo da unidade de gravação para evitar captação de ruído do maquinário. As gravações foram realizadas em ambiente silente.

A gravação da vogal sustentada e fala encadeada foi realizada em um PC IBM Aptiva E30P, processador AMD – K6 – 2 / 500 MHz, memória de 128 mega

bytes RAM, espaço de disco 8,4 Giga bytes, placa de som Crystal Sound Fusion.

As emissões foram analisadas acusticamente pelo programa Gram 5.0, o qual gera a imagem espectrográfica do som. Estas análises foram geradas em mono, sample rate de 11k e resolução de 16 bit e as espectrografias, geradas em escala de 60dB em display scroll e paleta CB. A análise das freqüências foi realizada em escala linear, banda estreita, FFT 1024 e resolução 5.4 Hz.

Foram convidados a participar desta pesquisa cinco fonoaudiólogos que realizaram análise visual-espectrográfica e avaliação perceptivo-auditiva das vozes. Para a análise perceptivo-auditiva utilizou-se a escala GRBASI, elaborada pela Sociedade Japonesa de Logopedia e Foniatria (Hirano, 1981). Esta escala é composta por seis parâmetros perceptivo-auditivos: (G) *grau geral da disfonia*, (R) *ruído*, (B) *soprosidade*, (A) *astenia*, (S) *tensão* e (I) *instabilidade*. Para cada parâmetro, o grau de alteração foi definido por uma escala análogo-visual, composta por uma régua de 10 centímetros, onde o extremo esquerdo significava ausência de alteração e o extremo direito o grau máximo de desvio. (Anexo 1)

Para a avaliação do traçado espectrográfico utilizou-se o protocolo proposto por Côrtes e Gama (2007), onde foram avaliados os seguintes parâmetros: *forma do traçado*, *grau de escurecimento dos harmônicos*, *continuidade do traçado*, *presença de ruídos*, *presença de sub-harmônicos e harmônicos definidos*. (Anexo 2)

A apresentação aos fonoaudiólogos das gravações foi feita com a utilização de fones de ouvido Sennheiser HD437 e computador Acer 4420-5239 AMD Athlon X2. Dentre os 12 pacientes, foram sorteados três sujeitos cujas gravações e traçados espectrográficos dos estágios pré e após tratamento fonoaudiológico seriam apresentados duas vezes aos avaliadores, totalizando, portanto, 30 apresentações, a fim de se obter o índice de concordância intra-avaliador. A ordem da apresentação das 30 gravações para análise perceptivo-



auditiva também foram determinadas por sorteio. Para avaliação espectrográfica, foram pareados os traçados dos momentos pré e pós-fonoterapia dos 12 pacientes em ordem aleatória.

Foi realizado teste de *Spearman* para encontrar a concordância intra-avaliador na avaliação perceptivo-auditiva e posteriormente, foram selecionado 4 dos 5 avaliadores que obtiveram os melhores coeficientes de correlação (0,935;0,886; 0,829) para que constituíssem os resultados da pesquisa. Para se obter a concordância intra-avaliador na avaliação espectrográfica, foi utilizado o índice estatístico Kappa e encontrado 3, dentre 5 avaliadores, que obtiveram os melhores coeficientes de correlação. (1,000; 0,847; 0,833).

Para gravação do tempo máximo de fonação foi solicitado aos pacientes que emitissem a vogal /a/ o mais prolongadamente possível, no tom e intensidade habituais, por três vezes, sendo considerado o maior valor dentre as três medidas.

Para avaliar as variações dos parâmetros da escala GRBASI e do TMF nos momentos pré e pós-fonoterapia, foi utilizado o teste não paramétrico Wilcoxon, que leva em consideração o pareamento de duas variáveis, adotados o nível de significância de 0,05. Para a escala espectrográfica foi realizada análise descritiva.

Este trabalho foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais e aprovado com o número ETIC 222/08. (Anexo 5)

## **4 RESULTADOS**

A pesquisa foi realizada com 12 pacientes, sendo 3 homens (25%) e 9 mulheres (75%), com idade média de 55 anos. Dentre estes, 9 indivíduos (67%) tiveram a prega vocal esquerda paralisada e 3 a direita (33%); sendo 7 pacientes com prega vocal paralisada em posição mediana (58,3%) e 5 em posição para-mediana (41,7%).

Os resultados da análise perceptivo-auditiva e acústica estão dispostos nas tabelas 1, 2 e 3. Na tabela 1 estão distribuídos os valores médios obtidos na avaliação das vozes nos momentos pré e pós intervenção fonoaudiológica por meio da escala GRBASI. Na tabela 2 estão os resultados da análise espectrográfica comparando-se os momentos pré e pós-fonoterapia. Os parâmetros da análise espectrográfica que melhoraram no momento pós-fonoterapia estão descritos na tabela 3.

Na tabela 4 estão descritas as diferenças nos valores médios dos tempo máximo de fonação nos momentos pré e pós-fonoterapia.

**Tabela 1.** DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS PARÂMETROS DA ANÁLISE PERCEPTIVO-AUDITIVA NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-FONOTERAPIA

GRBASI	Média		Desvio Padrão		Valor de p
	Pré	Pós	Pré	Pós	
G	7,60	4,35	2,18	2,57	0,004*
R	2,44	2,36	2,48	2,33	0,480
B	6,30	2,34	2,75	1,85	0,003*
A	1,63	0,38	1,25	0,61	0,010
S	1,50	1,49	2,09	2,00	0,410
I	2,35	1,80	1,28	1,52	0,136

Teste de Wilcoxon  
p < 0,05

**Tabela 2.** RESULTADO DA ANÁLISE DO TRAÇADO ESPECTROGRÁFICO COMPARANDO-SE OS MOMENTOS PRÉ E PÓS-FONOTERAPIA

Resultado	Melhorou		Estável	
	N	%	N	%
	33	91,7	03	08,3

**Tabela 3.** DISTRIBUIÇÃO DOS PARÂMETROS ESPECTROGRÁFICOS QUE MELHORARAM NO MOMENTO PÓS-FONOTERAPIA

Parâmetro	N	%
Harmônicos definidos	32	32,3
Presença de ruído	24	24,2
Forma do Traçado	15	15,2
Continuidade do traçado	13	13,1
Grau de escurecimento	11	11,1
Presença de sub-harmônicos	4	4,1

**Tabela 4.** VALORES DE MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO TEMPO MÁXIMO DE FONAÇÃO DA VOGAL /A/ NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-FONOTERAPIA

	Média	Desvio padrão	Valor de p
Pré	4,99	3,53	
Pós	9,35	3,84	
Pós - pré			0,003*

Teste de Wilcoxon  
P < 0,05

## **5 DISCUSSÃO**

Paralisia significa a perda da capacidade de movimentos voluntários de um músculo por efeito de lesão ou até mesmo doença que afetem a unidade motora e o sistema nervoso central. As paralisias laríngeas podem ocorrer por dano periférico dos nervos laríngeos: nervo laríngeo superior (NLS) e nervo laríngeo inferior (NLI), ou por envolvimento do sistema nervoso central. As causas mais comuns podem ser congênita, iatrogênica, idiopática, neurológica e viral (Mangilli et al, 2008). A causa mais freqüente de paralisia unilateral das pregas vocais é a traumática, incluindo os traumatismos secundários às cirurgias cervicais como tireoidectomias, intubação traqueal, toracotomia, acidentes automobilísticos e ferimentos por armas. Causas inflamatórias de origem viral e patologias centrais são etiologias menos freqüentes (Paseman, Casper, Colton, Kelley, 2003; Kelchner et al, 1999)

A avaliação do paciente com paralisia unilateral de prega vocal requer uma investigação detalhada e análise crítica dos seus resultados. Deve ainda contar com exames videolaringoscópicos, avaliações objetivas e subjetivas da voz (Morsomme et al, 2001; Hartl et al, 2001; Kelchner et al, 2003; Steffen et al, 2004; Schindler et al, 2006; D'Aalatri et al, 2007; Mangilli et al, 2008).

Nos últimos anos, a eletromiografia da laringe vem sendo útil no diagnóstico das alterações de mobilidade de pregas vocais. Sobretudo diferenciando as paralisias das fixações e também fornecendo dados para o prognóstico e localização de lesões neuromusculares, sendo um método objetivo de avaliação da atividade neuromuscular. (Biase, Pontes, Nóbrega, 2003). No presente estudo, o diagnóstico de paralisia de prega vocal foi obtido em avaliação otorrinolaringológica por meio de exame de imagem verificando-se ausência de mobilidade de prega vocal à fonação. Apesar da eletromiografia de laringe ser a avaliação de eleição no diagnóstico diferencial das alterações de mobilidade de pregas vocais, não foi possível a realização do mesmo nos pacientes desta pesquisa pela dificuldade de acesso dos pacientes a tal procedimento.

Os casos de paralisia unilateral de prega vocal se apresentam em maior freqüência no acometimento do lado esquerdo. Isto pode ser explicado devido

ao fato do nervo laríngeo recorrente esquerdo apresentar trajeto mais longo e por sua relação com o ducto arterioso, tornando-o susceptível a injúrias no decorrer da evolução de várias doenças ou durante procedimentos cirúrgicos (Tiago et al, 2005). Um estudo encontrou a prevalência de 69,2% dos casos com paralisia unilateral de prega vocal à esquerda (Kelchner et al, 1999). O presente estudo confirma esse dado, apresentando 67% dos pacientes com a prega vocal esquerda acometida.

A avaliação perceptivo-auditiva da função vocal iniciou-se no século XIX, com a análise subjetiva da voz. Esta prática fonoaudiológica tem sido muito utilizada ainda nos dias de hoje para detectar alterações, buscando-se um equilíbrio do que se vê e se ouve do sujeito para análise e interpretação dos achados. A escala GRBASI é apontada como a avaliação perceptivo-auditiva mais utilizada e fornece informações importantes sobre a produção vocal e a severidade da alteração (Behrman, 2004; Miller, 2004).

Na avaliação perceptivo-auditiva da voz, os valores da escala GRBASI encontram-se elevados em pacientes que apresentam paralisia unilateral de prega vocal (Morsomme et al, 2001). Estes dados corroboram com os resultados obtidos no presente trabalho. (Tabela 1). Os parâmetros perceptivo-auditivos que apresentaram melhora mais evidente após a alta fonoaudiológica foram a *soprosidade* (B) e o *grau geral* (G). Os achados do presente estudo concordam com a pesquisa que avaliou a voz de 30 indivíduos, do sexo feminino, com paralisia unilateral de prega vocal, antes e após a terapia fonoaudiológica e encontrou que os valores médios para GRBASI foram reduzidos após a terapia fonoaudiológica (D`Aalatri et al, 2007). Outro estudo que avaliou 13 pacientes, de ambos os sexos, com paralisia unilateral de prega vocal, antes e após a fonoterapia também obteve melhora na qualidade vocal após a fonoterapia em 69,2% dos pacientes, sendo que somente 15,3% não demonstraram melhora nos parâmetros perceptivo-auditivos (Mangilli et al, 2008). Na pesquisa que analisou a voz de 40 indivíduos com paralisia unilateral de prega vocal antes e após a terapia fonoaudiológica e encontrou, do mesmo modo, melhora nos

parâmetros *grau geral* (G), *soprosidade* (B) e *rugosidade* (R). (Schindler et al, 2006). Apesar do presente estudo não ter encontrado diferença estatisticamente significativa do parâmetro perceptivo-auditivo de *rugosidade* (R) comparando-se os momentos pré e pós fonoterapia, há uma melhora deste parâmetro após o tratamento fonoaudiológico.

O espectrograma demonstra visualmente as características acústicas da voz, porém faz-se necessária interpretação dos dados por parte do avaliador. De acordo com a tabela 2, os traçados espectrográficos obtiveram melhora em 91,7% dos casos, sendo que os demais permaneceram estáveis (8,3%). Os parâmetros que mais sofreram melhora após a alta fonoaudiológica foram *aumento do número de harmônicos* (32,2%) e *diminuição do ruído* (24,2%). A diminuição da presença de ruído pode ser explicada devido a melhor coaptação glótica apresentada pelos pacientes com paralisia unilateral de prega vocal após a fonoterapia, evidenciado no exame da laringe (Schindler et al, 2006; D`Aalatri et al, 2007; Mangilli et al, 2008), e conseqüentemente menor escape aéreo que se configura como ruído na espectrografia. O aumento do número de harmônicos definidos se dá, do mesmo modo, devido a melhor coaptação glótica, possibilitando maior sonorização do ar. Tais achados são concordantes com a análise perceptivo-auditiva, uma vez que foi possível observar uma melhora nos parâmetros de *soprosidade* (B), também relacionado com uma melhor coaptação das pregas vocais.

A análise acústica demonstra quantitativamente aspectos mensuráveis do sinal sonoro e é utilizada para complementar a avaliação vocal subjetiva. Vários são os parâmetros acústicos obtidos nesta análise, sendo os mais comuns: a frequência fundamental, jitter, shimmer e proporção harmônico-ruído. Entretanto, de acordo com Titze (1995) sinais muito aperiódicos ou caóticos, não permitem mensuração confiável. Diante deste dado, não foram considerados os parâmetros da análise acústica desta pesquisa, uma vez que emissões de indivíduos com paralisia unilateral de prega vocal se configuram como aperiódicas.



O tempo máximo de fonação é um teste usado rotineiramente que mede a coaptação glótica à fonação. O TMF encontra-se reduzido nas paralisias de prega vocal devido ao fechamento glótico incompleto e consequente fenda glótica. A tabela 4 evidencia diferença estatisticamente significativa nos valores do tempo máximo de fonação comparando-se os momentos pré e pós-fonoterapia ( $p=0,003$ ). Este resultado concorda com os dados encontrados na pesquisa que avaliou a emissão sustentada das vogais /a/, /i/ e /u/ de 86 indivíduos adultos, de ambos os sexos, com paralisia unilateral de prega vocal e encontrou que a diminuição dos valores do TMF está associada ao maior ângulo de afastamento da prega vocal paralisada (Steffen et al, 2004). Outro estudo que analisou a voz de 30 indivíduos, do sexo feminino, com paralisia unilateral de prega vocal antes e após a fonoterapia encontrou também aumento de 6,50s para 11,15s nos valores do tempo máximo de fonação após a terapia fonoaudiológica (D'Aalatri et al, 2007). O trabalho que avaliou vozes de 13 pacientes, ambos os sexos, com paralisia unilateral de prega vocal observou, igualmente, melhora nos valores do TMF em 53,8% dos pacientes, apesar destes permanecerem abaixo dos padrões de normalidade (Mangilli et al, 2008).

Os protocolos de qualidade de vida vêm sendo muito utilizados para mensuração de impacto e desvantagem de uma alteração na vida do indivíduo. Este tipo de avaliação se aplica nos casos de disфония, uma vez que é capaz de captar a percepção do paciente em relação a sua voz, como o indivíduo lida com suas dificuldades, além de fornecer informações úteis para o planejamento da intervenção. Atualmente os protocolos de auto-avaliação têm sido muito valorizados e observa-se uma tendência da inclusão deste como um protocolo clínico, para mensurar o resultado de um tratamento (Mangilli et al, 2008; Kasama & Brasolotto, 2007; Kelchner et al, 2003). Em virtude de se tratar de uma revisão de prontuários, este estudo não conta com dados da auto-avaliação da voz por meio do protocolo de qualidade de vida, apesar da constatação da importância de tais questionários. Estudos futuros que analisam o impacto da

voz na qualidade de vida de indivíduos com paralisia unilateral de prega vocal são importantes.

## **6 CONCLUSÕES**

Da avaliação de 12 pacientes com paralisia de prega vocal unilateral nos momentos pré e pós-fonoterapia podemos concluir que:

1) Os parâmetros perceptivo-auditivos que apresentaram melhora no momento pós-fonoterapia foram *soprosidade* (B) e *grau geral da disfonia* (G)

2) Há melhora no traçado espectrográfico no momento pós-fonoterapia nos parâmetros de: *aumento do número de harmônicos* e *diminuição do ruído*

3) Há aumento do TMF da vogal /a/ no momento pós-fonoterapia.

**7 ANEXOS**

**Anexo 1:** Protocolo utilizado na avaliação perceptivo-auditiva

Avaliador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Paciente nº: \_\_\_\_\_

**Análise perceptivo-auditiva:**

Grau (G) – Ruído (R) – Soprosidade (B) –  
Astenia (A) – Tensão (S) – Instabilidade (I)

G = \_\_\_\_\_

R = \_\_\_\_\_

B = \_\_\_\_\_

A = \_\_\_\_\_

S = \_\_\_\_\_

I = \_\_\_\_\_

**Anexo 2.** Protocolo utilizado na avaliação espectrográfica**Análise espectrográfica:**

Avaliador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

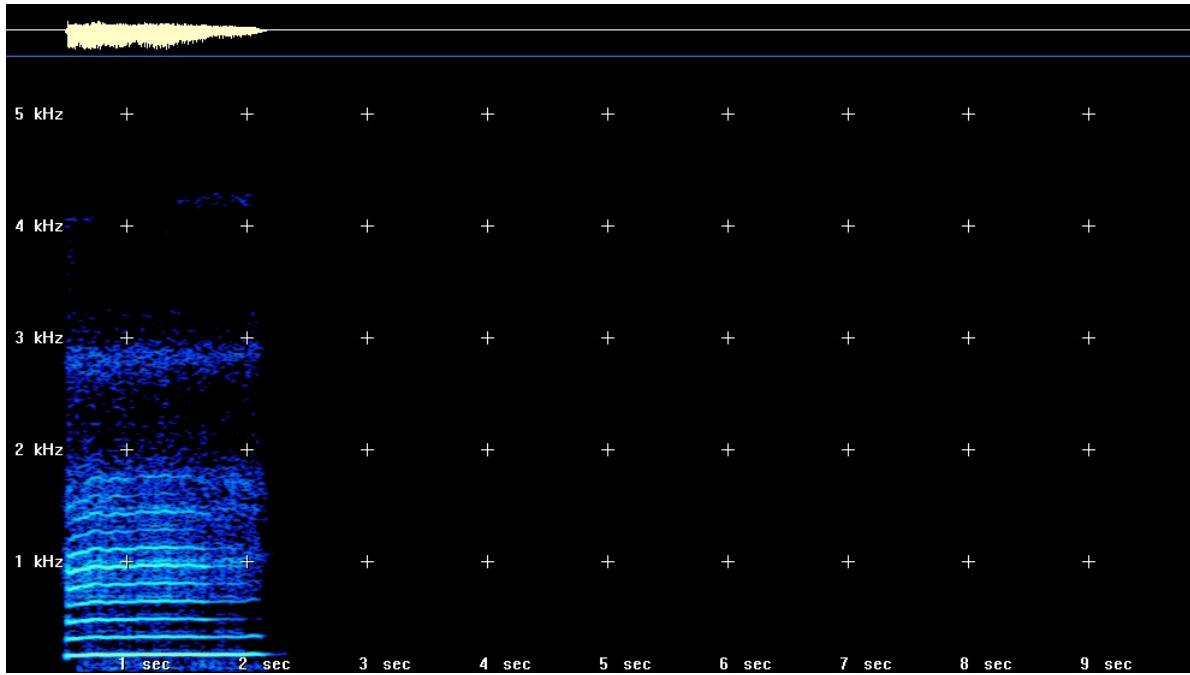
**Paciente nº:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ melhorou

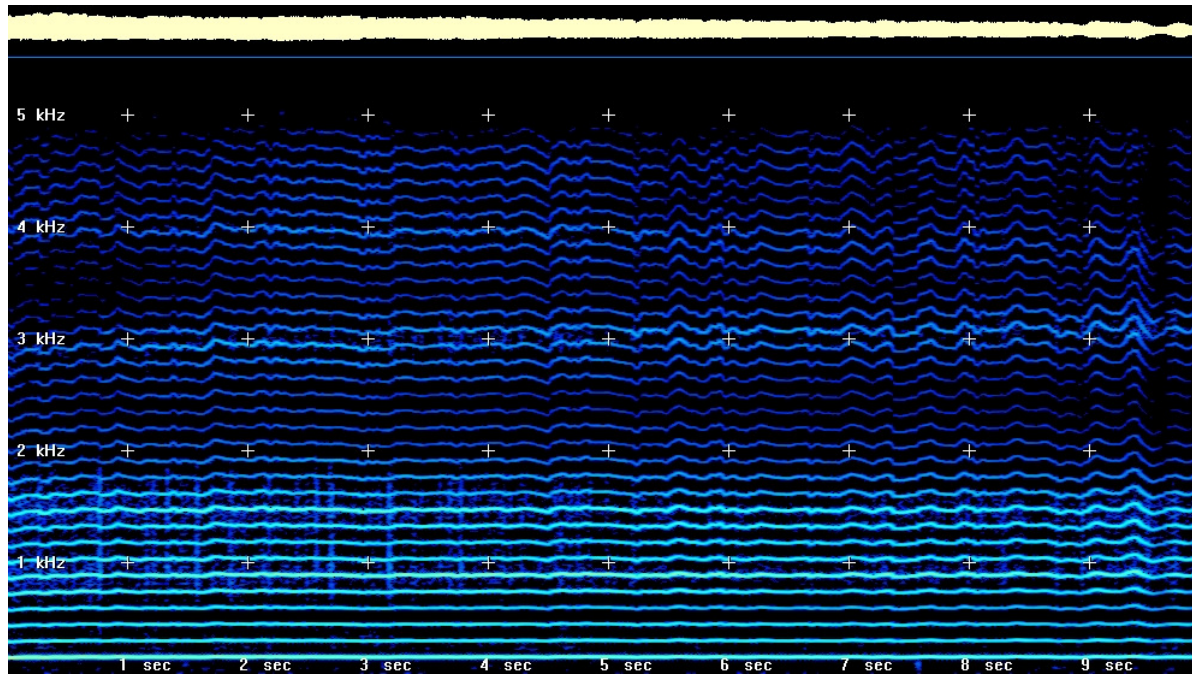
\_\_\_\_\_ piorou

\_\_\_\_\_ inalterado

 forma do traçado grau de escurecimento continuidade do traçado presença de ruído presença de sub-harmônicos harmônicos definidos

**Anexo 3.** Imagem de um espectrograma no momento pré-fonoterapia



**Anexo 4.** Imagem de um espectrograma no momento pós-fonoterapia

**Anexo 5. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP)**

## **8 REFERÊNCIAS**

Behrman A. Evidence-based treatment of paralytic dysphonia: making sense of outcomes and efficacy data. *Otolaryngol Clin N AM*, 37, 2004: 75-104.

Behlau M, Azevedo R, Pontes P, Brasil O. Disfonias funcionais In: Behlau M. Organizadora. *Voz: O livro do especialista*. Rio de Janeiro, Revinter, 2001

Behlau M & Pontes P. *Avaliação e tratamento das disfonias*. Lovise, São Paulo, 1995

Biase N, Pontes P, Nóbrega J A M, Biase, S. Paralisia do músculo cricoaritenóideo lateral: relato de caso como contribuição ao estudo da anatomia funcional da laringe. *Ver Brás Otorrinolaringol*. Jan-fev, 2003. 121-6

D'Alatri L, Galla S, Rigante M, Antonelli O, Buldrini S, Marchese M R. Role of early voice therapy in patients affected by unilateral vocal fold paralysis. *The journal of Laryngology & Otology*, 2007: 1-6.

Dedivitis, R A. Coelho L S. Paralisia de prega vocal em tireoidite subaguda. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007;73(1):144.

Garrel R, Nicollas R, Chapus E, Ouaknine M, Giovanni A. Voice improvement in unilateral laryngeal paralysis during loud voicing: theoretical impact. *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2007) 264:1201–1205

Gregio F N, Camargo Z A. Dados de tempo de início do vozeamento (vot) na avaliação do sinal vocal de indivíduos com paralisia unilateral de prega vocal. *Distúrbios da Comunicação*, 2005. 17(3): 289-297.

Hartl D M, Hans S, Vaissière J, Riquet M, Brasnu D F. Objective Voice Quality Analysis Before and After Onset of Unilateral Vocal Fold Paralysis. *Journal of Voice*, Vol. 15, No. 3, 2001

Hirano M.- *Clinical examination of voice*. Wien; New York: Springer-Verlag; c1981

Hungria, H - Manual de otorrinolaringologia; Rio de Janeiro; Editora Guanabara; 1986.

Kasama S T, Brasolotto A G. Percepção vocal e qualidade de vida. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2007 ; 19(1): 19-28.

Kelchner L N, Lee L, Stemple J C. Laryngeal Function and Vocal Fatigue After Prolonged Reading in Individuals with Unilateral Vocal Fold Paralysis. *Journal of Voice, Vol. 17, No. 4, 2003*

Kelchner L N, Stemple J C, Gerdeman B, Borgne W L, Adam S. Etiology, Pathophysiology, Treatment Choices, and Voice Results for Unilateral Adductor Vocal Fold Paralysis: A 3-Year Retrospective *Journal of Voice, Vol. 13, No. 4, 1999*

Mangilli L D, Amoroso M R M, Nishimoto I N, Barros A P B, Carrara-de-Angelis E. Voz, deglutição e qualidade de vida de pacientes com alteração de mobilidade de prega vocal unilateral pré e pós fonoterapia. *Soc Brás Fonoaudiol, 2008: 13 (2): 103-112.*

Maranhão M V M, Filho J P. Paralisia de prega vocal esquerda secundária à lesão do nervo laríngeo recorrente após cirurgia de ligadura do canal arterial. *Relato de caso. Revista Brasileira de Anestesiologia. vol 52, nº 4, julho – agosto.2002. 453-456.*

Morsomme D, Jamart J, Wery C, Giovanni A, Remacle M. Comparison between the GIRBAS Scale and the acoustic and aerodynamic measures provided by EVA for the assessment of dysphonia following unilateral vocal fold paralysis. *Folia Phoniatr Logop., Nov-dec: 2001; 53 (6): 317-325*

Miller S, *Otolaryngol Clin N Am 37 – 2004 : 105 – 119*

Paseman A, Casper J, Colton R, Kelley R. The effects of head position on glottic closure in patients with unilateral vocal fold paralysis. *Journal Voice - 2003*

Pinho, Silvia M. R. & Pontes, Paulo A L.- Aspectos fonoaudiológicos das Paralisias Laríngeas- Apostila de curso de voz- CEFAC; São Paulo;1991.

Rechtenwald S. Paralisias laríngeas: etiologia. CEFAC - Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica. 1998; 1–19.

Rubin A D, Sataloff R T. Vocal fold paresis and paralysis: what the thyroid surgeon should know. Surg Oncol Clin, 2008, 175-196

Schindler A, Bottero A, Capaccio P, Ginocchio D, Adorni F, Ottaviani F. Vocal improvement after voice therapy in unilateral vocal fold paralysis . Journal of Voice, agosto, 2006.

Steffen L M, . Moschetti M B, Steffen N, Hanayama E M.4 Paralisia unilateral de prega vocal: associação e correlação entre tempos máximos de fonação, posição e ângulo de afastamento. Jul/ago, 2004, 450-5

Tiago R S L, Munhoz M S L, Faria F P, Guilherme A. Aspectos histomorfométricos do nervo laríngeo superior. Bras Otorrinolaringol. mar./abr. 2002; 157-65.

Tiago R S L, Patrocínio S J, Anjos P S F, Ribeiro J, Paralisia de prega vocal em crianças: diagnóstico e conduta a partir de relato de caso Rev Bras Otorrinolaringol. mai./jun. 2005. 382-5.

Titze IR. Workshop on acoustic analysis: summary statement. Iowa City: National Center for Voice and Speech, University of Iowa; 1995.

## Abstract

**PURPOSE:** The aim of this study is to analyze the objective and subjective evaluation of voice quality in a unilateral vocal fold mobility alteration at prior and post speech therapy. **METHODS:** It is a retrospective study by chart review, which analyzed the recorded voices of 12 individuals with otorhinolaryngology diagnosis of unilateral vocal fold paralysis. The material collected was the sustained emission of the vowel /a/, and then connected speech. The voices before and after therapy were analyzed by using the GRBASI scale. The parameters for spectrographic analysis were: *shape of the spectrographic tracing, degree of browning of harmonics, stability of the tracing of harmonics, presence of noise, presence of harmonics, presence of sub-harmonics and harmonics definition*. The measurement of the maximum phonation time of the vowel /a/ represented the average of three emission. The data obtained were submitted to statistical analysis by the Wilcoxon Test Ranking. **RESULTS:** In the perceptual analysis, the parameter that has changed in the post-treatment was the breathiness (B) ( $p = 0.003$ ), followed by dysphonia grade (G) ( $p = 0.004$ ), and those results were statistically significant. As for the spectrogram, an improvement of the tracing in 91% of patients, and the parameters that have changed are: increase of the number of harmonics (32%) and reduction of noise (24%). Measurement of the maximum phonation time of the vowel / a / was higher in the post-speech therapy ( $p = 0.003$ ). **CONCLUSION:** Speech therapy treatment of unilateral vocal fold paralysis in paramedian and median positions improved data perceptual, spectrographic and the maximum phonation time of voice.