

# AVALIAÇÃO ACÚSTICA E PERCEPTIVO-AUDITIVA DA VOZ NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO DA CIRURGIA DE IMPLANTE DE PRÉ-FÁSCIA DO MÚSCULO TEMPORAL

## *Acoustical analysis and perceptual ratings of voice before and after surgery for implantation of pre-fascia temporal muscle*

Juliana de Oliveira Costa <sup>(1)</sup>, Ana Cristina Côrtes Gama <sup>(2)</sup>,  
João Batista de Oliveira <sup>(3)</sup>, Antônio Lobo de Rezende Neto <sup>(4)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** analisar os parâmetros vocais acústicos e perceptivo-auditivos que se alteram com a cirurgia de implante de pré-fáscia do músculo temporal para sulco vocal estria maior. **Métodos:** registraram-se as emissões vocais de 9 pacientes, 6 do sexo feminino e 3 do masculino, nas condições pré e pós-tratamento cirúrgico. As amostras vocais foram submetidas à avaliação perceptivo-auditiva por três fonoaudiólogas com experiência na área de voz, por meio de consenso utilizando a escala GRBAS e a análise acústica espectrográfica foi realizada por meio de consenso entre três estudantes do curso de Fonoaudiologia após treinamento visual com a duração de três horas, utilizando o programa GRAM 5.1. **Resultados:** houve tendência de a frequência fundamental apresentar-se mais grave e o tempo máximo de fonação aumentou. Por meio da análise estatística observou-se que somente o parâmetro B apresentou melhora estatisticamente significativa ( $t > 1,734$ ), os outros parâmetros G, R e S não mostraram melhora estatisticamente significativa. Na análise espectrográfica observou-se que a forma e a continuidade do traçado permaneceram estáveis, a presença de ruído diminuiu e número de harmônicos aumentou. **Conclusão:** os pacientes submetidos à cirurgia de implante de Pré-Fáscia do Músculo Temporal apresentaram melhora no aspecto perceptivo-auditivo de sopro (B), na frequência fundamental, tempo máximo de fonação e nos aspectos espectrográficos de presença de ruído e aumento do número de harmônicos, houve também tendência da frequência fundamental apresentar-se mais grave após a cirurgia.

**DESCRIPTORIOS:** Laringe; Voz; Distúrbios da Voz; Transplante Autólogo

### INTRODUÇÃO

O sulco vocal é classificado como uma disfonia funcional secundária por inadaptação anatômica, e, de forma mais detalhada pode ser dividido em: sulco oculto, estria menor, estria maior e bolsa. O sulco estria maior apresenta-se como uma depressão na túnica mucosa em forma de canaleta, geral-

mente paralela à borda livre da prega vocal, bilateral e assimétrica, que acarreta qualidade vocal rouco-áspera, desagradável, podendo ser bitonal, com frequência fundamental aguda ou hiperaguda. O esforço vocal é nítido e a associação com uma síndrome de tensão músculo-esquelética é freqüente, com compensação supraglótica mediana e/ou ântero-posterior. A coaptação glótica é insuficiente com fenda glótica, principalmente a fusiforme <sup>1</sup>.

Outra descrição para o sulco vocal refere a distinção em três tipos. Tipo I, no qual a lâmina própria é preservada e há mínimo distúrbio no movimento muco-ondulatório. Tipo II (vergeture), onde há uma pequena depressão linear com acometimento da lâmina própria, e Tipo III, no qual há a perda total da lâmina própria, atingindo o músculo vocal com

<sup>(1)</sup> Fonoaudióloga; Sociedade de Atendimento Psicoterápico.

<sup>(2)</sup> Fonoaudióloga; Universidade Federal de Minas Gerais; Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação pela Universidade Federal de São Paulo.

<sup>(3)</sup> Médico; Núcleo de Otorrino de Belo Horizonte; Mestre em Cirurgia pela Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>(4)</sup> Médico; Núcleo de Otorrino de Belo Horizonte; Mestre em Pediatria pela Universidade Federal de Minas Gerais.

grande distúrbio no movimento muco-ondulatório. Clinicamente, o tratamento é indicado para o tipo II e III, nos quais a lâmina própria é perdida e substituída por tecido cicatricial<sup>2</sup>.

A literatura apresenta como principais causas para tal patologia: sulco como alteração congênita, como resultado de trauma ou processos inflamatórios crônicos<sup>3,4</sup>.

A pré-fáscia consiste de tecido conjuntivo frouxo de revestimento podendo ser encontrada em várias partes do corpo e foi indicada para inserção nas pregas vocais para o tratamento do sulco vocal por possuir características histológicas semelhantes à camada superficial da lâmina própria. Tal técnica tem como objetivos, não só reduzir ou fechar a fenda glótica promovida pelo sulco, mas também, restabelecer as propriedades viscoelásticas da lâmina própria<sup>5</sup>.

A avaliação fonoaudiológica mostra-se como instrumento eficaz para a verificação do sucesso terapêutico e cirúrgico. Tal avaliação consta de testes subjetivos e objetivos, que correspondem, respectivamente, a análise perceptivo-auditiva da qualidade vocal e a análise acústica do sinal sonoro<sup>6</sup>.

Deve-se sempre correlacionar os dados acústicos com a história do indivíduo e com a avaliação perceptivo-auditiva, pois os dados isolados de cada um não oferecem base consistente para o esclarecimento do diagnóstico, elaboração de um adequado plano terapêutico e análise pós-intervenções.

Os tratamentos sugeridos para o sulco vocal têm incluído reabilitação vocal e/ou cirurgia. A reabilitação vocal mostra melhora, por meio da eliminação de movimentos compensatórios, mas este é um auxílio limitado para a qualidade vocal.

Muitos métodos cirúrgicos têm sido reportados para a patologia de sulco vocal e conseqüente incompetência glótica. O objetivo dos tratamentos cirúrgicos é produzir adequado fechamento glótico durante a fonação. As técnicas realizadas para este fim incluem injeção de teflon, colágeno ou fásia autógena nas pregas vocais. Em particular, para o teflon e colágeno, existem riscos associados ao uso de materiais sintéticos ou tecidos externos. Injeção de fásia autógena não apresenta este problema, mas o processamento realizado na fásia, antes da injeção, pode reduzir sua viabilidade fisiológica. Adicionalmente, com os procedimentos de injeção, existe a tendência de o material injetado dispersar com o tempo<sup>7</sup>.

A técnica cirúrgica chamada de "françamento da mucosa" consiste no desenvolvimento de franjas de diferentes extensões, desniveladas entre as duas pregas vocais, que são confeccionadas perpendicularmente à borda livre de ambas as pregas vocais. Tal técnica combinada a intensiva reabilitação vocal

em 10 pacientes portadores de sulco vocal mostrou na comparação entre o pré e pós-operatório melhora satisfatória em 90% dos pacientes<sup>3</sup>.

A cirurgia de injeção de teflon foi reportada em diversos estudos, incluindo pacientes portadores de paralisias de prega vocal e pacientes com sulco vocal. Dentre os resultados obtidos estão: melhor leitura do espectrograma e aumento no TMF. Os autores relataram que apesar da melhora na resistência vocal, não houve mudança na qualidade vocal<sup>8-10</sup>.

Várias pesquisas demonstram os resultados envolvendo o aumento do TMF, melhora da qualidade vocal na análise perceptivo-auditiva e melhora em algumas medidas acústicas quando se trata pacientes com paralisia, sulco vocal e cicatriz utilizando-se colágeno e gordura autógena e colágeno bovino<sup>11-17</sup>.

Mais recentemente o tratamento para o sulco de prega vocal e de paralisia com a utilização de fásia autógena foi descrito na literatura, sugerindo uma maior efetividade fonatória, anatômica e fisiológica<sup>18-22</sup>.

Pesquisas utilizando a avaliação da voz por meio de análises perceptivo-auditivas, acústicas e aerodinâmicas têm fornecido dados clínicos importantes e uma melhor compreensão do impacto dos distúrbios vocais e eficácia das intervenções cirúrgicas<sup>23</sup>.

A intervenção cirúrgica de inserção de pré-fáscia do músculo temporal nas pregas vocais, trata-se de procedimento novo ainda sem estudos comparativos com as técnicas descritas na literatura.

O objetivo geral deste trabalho é analisar os parâmetros vocais acústicos e perceptivo-auditivos que se alteram com a intervenção cirúrgica de inserção de pré-fáscia do músculo temporal para sulco vocal estria maior. Sendo os objetivos específicos: analisar os valores da Frequência fundamental ( $F_0$ ) nas condições pré e pós-tratamento; verificar se há variação do tempo máximo de fonação após o tratamento; verificar o grau de alteração dos parâmetros perceptivo-auditivos nas condições de pré e pós-tratamento; verificar se há diferença entre a forma e continuidade do traçado harmônico, presença de ruído e definição do número de harmônicos após o tratamento.

## ■ MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo. Participaram desta pesquisa 9 sujeitos, sendo 6 do sexo feminino, com idades entre 23 e 58 anos, média de 37 anos, e 3 do masculino, com idades entre 27 e 57 anos, média de 41 anos. Todos foram atendidos no

Núcleo de Otorrinolaringologia de Belo Horizonte, e em consultório fonoaudiológico particular.

Todos os pacientes realizaram fonoterapia após a intervenção cirúrgica com o objetivo de estimular o movimento muco-ondulatório das pregas vocais, o equilíbrio funcional da musculatura fonatória e a adequação fonte/filtro.

Todos os pacientes eram portadores de sulco vocal estria maior e foram submetidos ao tratamento cirúrgico de injeção de pré-fáscia do músculo temporal, em ambas as pregas vocais. Os pacientes realizaram fonoterapia após a intervenção cirúrgica com o objetivo de estimular o movimento muco-ondulatório das pregas vocais, o equilíbrio funcional da musculatura fonatória e a adequação fonte/filtro. O tratamento fonoterápico variou de 6 a 9 meses.

As emissões dos pacientes nos momentos pré e pós-operatório foram obtidas, por meio do banco de dados do consultório fonoaudiológico particular, sob autorização da responsável pelos exames. As gravações foram realizadas no período de março de 2002 a fevereiro de 2006.

Para a coleta dos dados utilizados na pesquisa, foi solicitado que os pacientes emitissem a vogal /a/ por um intervalo mínimo de quatro segundos, em frequência única, sem variação musical ou de intensidade prolongada de modo habitual. A vogal foi emitida o mais natural possível e, portanto, a frequência e a intensidade não foram controladas pelo avaliador. Para o registro do material utilizou-se um microfone profissional, do tipo condensador, estéreo, omnidirecional, sensibilidade de -20dB, 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 de pé, com o microfone situado 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, com ruído ambiental inferior a 50dB NPS (nível de pressão sonora), aferido por meio de um medidor de nível de pressão sonora digital marca RÁDIO SHACK™ (cat. N.º 33-2055).

A gravação da vogal sustentada foi feita diretamente em um PC IBM Aptiva E30P™, processador AMD – K6 – 2/500 MHz, memória de 128 mega bytes RAM, espaço de disco de 8,4 Giga bytes, placa de som Crystal SoudFusion™ e a onda sonora foi gravada no modelo MDVP (*Multi-Dimensional Voice Program Advanded*) do programa MULTI-SPEECH MODEL 3700 da KAY ELEMENTRICS™, eliminando-se o início e o fim da emissão, por suas características irregulares. A análise acústica

espectrográfica foi realizada por meio do programa GRAM 5.1.

Assim, obteve-se a amostra de 18 vozes as quais foram submetidas à avaliação perceptivo-auditiva e acústica.

A avaliação perceptivo-auditiva foi realizada por três fonoaudiólogas com experiência na área de voz de 10 anos, em média, por meio da escala GRBAS<sup>24</sup>. As vozes dos pacientes foram organizadas, aleatoriamente, por meio de sorteio e apresentadas três vezes para avaliação perceptivo-auditiva. Desta forma, as avaliadoras não possuíam conhecimento se a voz analisada pertencia ao momento pré ou pós-operatório. A avaliação foi obtida por meio de consenso entre as três fonoaudiólogas. O registro dessa avaliação foi realizado em um protocolo elaborado para a pesquisa em questão.

O valor da frequência fundamental utilizado foi a média de todos os períodos extraídos da frequência. A variação da frequência fundamental foi analisada em semitons, e considerou-se mudança a variação de 2 semitons. A conversão em semitons foi realizada por meio do programa: <http://users.utu.fi/jyrtuoma/speech/semitone.html><sup>25</sup>.

O tempo máximo de fonação (TMF) foi obtido por meio de um cronômetro da marca RÁDIO SHACK™, medindo-se o tempo entre o início e o fim da emissão da vogal /a/. A avaliação do TMF foi obtida comparando-se o pré e pós-operatório de cada sujeito da pesquisa, devido à diferença existente entre o sexo feminino e masculino para os valores de referência da normalidade. Os valores de normalidade considerados foram de 20 segundos para o sexo masculino e 14 segundos para o feminino<sup>1</sup>.

Na análise acústica espectrográfica, consideraram-se os seguintes parâmetros: forma e continuidade do traçado harmônico, presença de ruído e definição do número de harmônicos. A avaliação dos espectrogramas foi realizada por meio de consenso entre 3 alunos do curso de Fonoaudiologia, os quais passaram por um treinamento visual de análise espectrográfica com a duração de três horas. Os espectrogramas foram avaliados comparando-se o pré e pós-operatório de cada sujeito da pesquisa. O registro dessa avaliação foi realizado em um protocolo elaborado para a pesquisa em questão. Para se garantir a qualidade da análise dos parâmetros espectrográficos dos avaliadores, os valores de confiabilidade usados para determinar a concordância das respostas obtidas pelos examinadores antes e após o treinamento visual foram determinados pelo cálculo do coeficiente Kappa. Os valores de coeficiente Kappa abaixo de 0,40 representam confiabilidade pobre, entre 0,40 e 0,60 confiabilidade moderada e, entre 0,60 e 0,80 e acima de 0,80 representam, respectivamente, con-

fiabilidades substancial e excelente. Os parâmetros espectrográficos analisados apresentaram confiabilidade entre moderada e excelente após o treinamento, com exceção da estabilidade que apresentou confiabilidade pobre tanto antes quanto depois do treinamento visual (Figuras 1 e 2).

	1-2	1-3	2-3
<b>Escurecimento</b>	0,330	0,382	0,289
<b>Estabilidade</b>	0,196	-0,130	-0,05
<b>Ruído</b>	0,571	0,572	0,700
<b>sub-harmônico</b>	0,710	0,902	0,628
<b>Harmônico</b>	0,591	0,610	0,300

**Figura 1 – Valores de confiabilidade das respostas obtidas pelos examinadores antes do treinamento**

	1-2	1-3	2-3
<b>Escurecimento</b>	0,583	0,517	0,750
<b>Estabilidade</b>	0,560	0,189	0,106
<b>Ruído</b>	0,778	0,990	0,778
<b>sub-harmônico</b>	0,830	0,750	0,917
<b>Harmônico</b>	0,583	0,250	0,515

**Figura 2 – Valores de confiabilidade das respostas obtidas pelos examinadores depois do treinamento**

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP, sob o parecer nº ETIC 406/06.

Para análise estatística dos resultados utilizamos o teste *t de student*, com nível de significância de 95%.

## ■ RESULTADOS

Na Tabela 1 estão representados os valores de pré e pós-operatório da frequência fundamental ( $F_0$ ), assim como sua variação em semitons (ST), percebe-se que 55,5% dos pacientes apresentaram estabilidade neste parâmetro e, em 44,4%, a  $F_0$  agravou.

Em relação ao tempo máximo de fonação em segundos (TMF) a Tabela 2 mostra que 66,6% da amostra apresentou aumento, em 22,2% da amostra este valor diminuiu e, em 11,1%, manteve-se estável. Apesar do TMF aumentar em 6 pacientes, apenas um alcançou o valor de normalidade.

As Tabelas 3 e 4 representam os resultados da análise perceptivo-auditiva por meio da escala GRBAS e a análise estatística dos resultados. Apenas o parâmetro B (soprosidade) apresentou melhora estatisticamente significativa ( $t > 1,734$ ) em  $p = 0,05$ .

Na Tabela 5 está apresentada a análise espectrográfica dos pacientes, comparando os momentos pré e pós-operatório. Em relação à forma do traçado espectrográfico, 33,3% da amostra apresentou melhora, 55,5% manteve-se estável e, 11,1% apresentou piora. Quanto à estabilidade do traçado 100% da amostra manteve este dado estável, apresentando instabilidade na emissão nos momentos pré e pós-tratamento. A presença de ruído no espectrograma diminuiu em 55,5% da amostra, para 33,3% este parâmetro aumentou e, em 11,1%, manteve-se estável. Em relação à definição do número de harmônicos no espectrograma, houve melhora em 55,5% dos pacientes, com aumento do número de harmônicos, piora em 33,3% e estabilidade em 11,1%.

**Tabela 1 – Valores da frequência fundamental em Hz nas condições pré e pós tratamento e sua variação em semitons (ST)**

Indivíduo	Pré-operatório Hz	Pós-operatório Hz	Variação ST	Resultado
1	198	194	-0,35	Estável
2	197	142	-5,66	Agravou
3	334	242	-5,57	Agravou
4	275	227	-3,32	Agravou
5	174	165	-0,91	Estável
6	183	166	-1,68	Estável
7	198	188	-0,89	Estável
8	238	246	0,57	Estável
9	145	122	-2,99	Agravou

**Tabela 2 – Valores do tempo máximo de fonação (TMF) em segundos nas condições pré e pós tratamento**

Indivíduo	Pré-operatório	Pós-operatório	Resultado
1	5,02 seg	6,04 seg	Aumentou
2	4,52 seg	7,06 seg	Aumentou
3	6,21 seg	7,34 seg	Aumentou
4	8,09 seg	11,42 seg	Aumentou
5	8,43 seg	8,04 seg	Estável
6	10,08 seg	9,96 seg	Diminuiu
7	6,02 seg	7,54 seg	Aumentou
8	6,42 seg	7,24 seg	Aumentou
9	8,79 seg	5,05 seg	Diminuiu

**Tabela 3 – Valores da avaliação perceptivo-auditiva da escala GRBAS nas condições pré e pós tratamento**

Indivíduo	G		R		B		A		S		Resultado
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	
1	1	2	1	2	1	1	0	0	0	2	Piora em 2 parâmetros
2	2	1	2	1	2	0	0	0	0	0	Melhora em 2 parâmetros
3	2	1	2	1	1	0	0	0	2	0	Melhora em 4 parâmetros
4	2	0	2	0	1	0	0	0	1	0	Melhora em 4 parâmetros
5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Melhora em 2 parâmetros
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Manteve-se estável
7	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	Piora em 1 parâmetro
8	1	2	1	2	1	0	0	0	1	1	Piora em 3 parâmetros

**Tabela 4 – Valores estatísticos dos parâmetros analisados na escala GRBAS – teste *t* de Student**

	G	R	B	S
Estatística <i>t</i> (calculada)	1,26	0,97	2,23*	0,33
Estatística <i>t</i> (crítica)	1,734			

\*Valor estatisticamente significante com  $t > 1,734$ **Tabela 5 – Resultados da análise espectrográfica obtidos com o tratamento**

Indivíduo	Regularidade Harmônicos	Estabilidade Harmônicos	Ruído	Definição Harmônicos
1	Piora	Estável	Aumentou	Piora
2	Melhora	Estável	Diminuiu	Melhora
3	Estável	Estável	Estável	Estável
4	Melhora	Estável	Diminuiu	Melhora
5	Melhora	Estável	Diminuiu	Piora
6	Estável	Estável	Diminuiu	Melhora
7	Estável	Estável	Aumentou	Melhora
8	Estável	Estável	Aumentou	Melhora
9	Estável	Estável	Diminuiu	Piora

## ■ DISCUSSÃO

As avaliações vocais, utilizadas nas pesquisas envolvendo materiais bioimplantáveis, permitiram a apreciação eficaz do impacto do sulco vocal na qualidade da voz e da eficácia da intervenção cirúrgica. As análises perceptivo-auditiva e acústica da voz se completam e fornecem dados suficientes para alcançar os objetivos da pesquisa. Tal fato concorda com estudos da literatura, que referem o realce às pesquisas clínicas por meio da avaliação da voz, que permitem o estudo de parâmetros acústicos e perceptivo-auditivos. Além da impossibilidade de avaliar os resultados de diferentes cirurgias com diversos materiais e técnicas sem o auxílio de medidas objetivas da função laríngea e das investigações acústicas<sup>9,23</sup>.

No presente estudo observa-se, em relação à frequência fundamental (Tabela 1), que houve agravamento em uma porcentagem considerável da amostra (44%). Este achado concorda com a literatura pesquisada. Tal resultado pode ser explicado pelo aumento da massa colocada em vibração a partir do enxerto de pré-fáscia na prega vocal, na qual maior quantidade de massa vibrando aumenta o tempo de fase fechada do ciclo glótico. Assim o ciclo se torna mais lento e ocorre decréscimo na frequência fundamental. Os estudos envolvendo injeção de gordura, fáscia e colágeno autógeno em pacientes portadores de paralisias, sulco ou cicatriz de prega vocal, em que tal parâmetro foi analisado demonstraram ausência de variação estatisticamente significativa comparando-se à média dos valores da frequência fundamental nos momentos pré e pós-operatório. Em nenhum estudo esta variação foi calculada em semitons<sup>14,17,20,22</sup>. Nesta pesquisa, optou-se por utilizar a análise em variação de semitom uma vez que agrupamos os indivíduos sem considerar o sexo. Como a escala da frequência fundamental é diferente para os sexos masculino e feminino, a comparação em variação de semitom, ao invés de Hz, permite tal agrupamento, já que, independe da escala frequencial na qual a voz do indivíduo está inserida.

Apesar de o TMF apresentar aumento em 6 pacientes (Tabela 2), apenas um alcançou o valor de normalidade. Tais achados concordam com a literatura que aponta pesquisas que estudaram patologias como paralisias, atrofia, sulco e cicatriz de prega vocal, onde observa-se o comprometimento da coaptação glótica, tratados com substâncias como o teflon, colágeno bovino, colágeno, gordura e fáscia autógena, e que não alcançaram valores de TMF dentro da normalidade<sup>8,11,16,19,21,22</sup>.

O único estudo que discorda com tal achado é justificado pelo fato de, ainda no momento pré-operatório, o valor do TMF já se encontrar muito próximo da normalidade<sup>10</sup>. O fato de ocorrer aumento do TMF em 66% dos pacientes pode ser explicado pela diminuição da fenda glótica em consequência do enxerto de pré-fáscia na prega vocal e aumento de volume da túnica mucosa, o que acarreta um menor escape aéreo transglótico.

A análise estatística dos resultados obtidos na escala GRBAS (Tabelas 3 e 4) mostrou que apenas o parâmetro B (soprosidade) apresentou melhora estatisticamente significativa ( $t > 1,734$ ) em  $p = 0,05$ . Tal achado discorda da literatura, na qual se percebeu que nos estudos utilizando a escala GRBAS para análise perceptivo-auditiva, encontrou-se melhora estatisticamente significativa de 3 a 5 parâmetros. Tal discordância pode estar relacionada ao tipo de patologia pesquisada e/ou à amostra reduzida da nossa pesquisa<sup>17,22</sup>. Pode-se também inferir que esta diferença seja justificada pela metodologia de análise perceptivo-auditiva utilizada, uma vez que, as vozes foram apresentadas aleatoriamente, portanto, as fonoaudiólogas avaliadoras não sabiam a qual paciente a voz pertencia e também de qual momento, ou seja, pré ou pós-cirurgia. Apesar de apenas o parâmetro B demonstrar valores estatisticamente significante, 5 pacientes (55,5%) mostraram melhora em 2 a 4 parâmetros da escala GRBAS no momento pós-cirúrgico. O fato do reduzido número da amostra leva a considerar a falta de significância estatística. Vale também comentar que 3 pacientes (33,3%) tiveram piora de 1 a 3 parâmetros na escala GRBAS, o que demonstra a existência de uma variabilidade nos resultados pós-cirúrgicos, dependentes de condições que vão além do diagnóstico de sulco vocal estria maior.

Como último tema, a análise espectrográfica (Tabela 5) dos pacientes comparando os momentos pré e pós-operatório, este estudo mostrou que a forma e a estabilidade do traçado não mostraram melhoras, a presença de ruído diminuiu e a definição do número de harmônicos aumentou. Os achados da literatura mostram que 3 pacientes portadores de paralisia de prega vocal, tratados com injeção de teflon, apresentavam melhora espectrográfica, não somente em relação ao ruído, mas também na regularidade e estabilidade do traçado espectrográfico. Em tal estudo a análise foi feita em formantes, não se analisando o traçado dos harmônicos<sup>8</sup>. A discordância entre nossos achados e a literatura pode ser explicada pela diferença entre as duas patologias, à diferença

metodológica entre as análises espectrográficas e/ou ao número reduzido da amostra no estudo pesquisado.

Estudos futuros são ainda necessários para melhor entender o impacto da cirurgia de inserção de pré-fáscia do músculo temporal nas pregas vocais na qualidade vocal do paciente, tanto em termos acústicos como em perceptivos auditivos. Para tanto, faz-se necessário acompanhar um maior número de pacientes e, sugere-se para outros trabalhos, a análise do impacto na qualidade de vida relacionada à voz, que estes pacientes possam apresentar no momento pós-operatório.

## ■ CONCLUSÃO

Analisando de forma perceptivo-auditiva e acústica a voz de 9 pacientes submetidos à cirurgia de inserção de pré-fáscia do músculo temporal nas pregas vocais, conclui-se que: houve uma tendência da frequência fundamental apresentar-se mais grave no momento pós-operatório; o valor do tempo máximo de fonação apresenta aumento após a cirurgia; houve melhora no parâmetro perceptivo-auditivo B (soprosidade) após o tratamento e, na análise espectrográfica a quantidade de ruído no espectrograma diminuiu e a definição do número dos harmônicos aumentou após o tratamento.

## ABSTRACT

**Purpose:** to analyze the impact of pre-fascia temporal muscle implantation in vocal fold for sulcus vocalis, using perceptual ratings, acoustical analysis and spectrograms analysis. **Methods:** it is a retrospective study. We reviewed the records of the nine patients who underwent pre-fascia temporal muscle implantation for sulcus vocalis. Perceptual voice ratings [Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, and Strain (GRBAS)], acoustical analysis and spectrogram analysis were analyzed. Perceptual voice ratings was carried out by three speech-language pathologists and spectrograms analysis by three speech language pathology students after three hours of training. **Results:** *perceptual ratings (GRBAS):* Statistically significant improvement was found just in parameter B (Breathiness)  $t > 1.734$ . *Analysis acoustical:* The fundamental frequency decreased and the maximum phonation time increased after surgery. *Spectrogram analysis:* Harmonic form and periodicity remained without improvement after treatment. The noise of spectrogram decreased and harmonic definition increased after treatment. **Conclusion:** the patients who underwent pre-fascia temporal muscle implantation for sulcus vocalis showed improvement in perceptual rating of Breathiness (B), fundamental frequency, maximum phonation time and spectrograms analysis (noise decreased and harmonic definition increased).

**KEYWORDS:** Larynx; Voice; Voice Disorders; Transplantation, Autologous

## ■ REFERÊNCIAS

1. Behlau M, Azevedo R, Pontes P, Brasil O. Disfonias funcionais. In: Behlau M. Voz: o livro do especialista. v. 1. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 253-4.
2. Ford CN, Inagi K, Khidr A, Bless DM, Gilchrist KW. Sulcus vocalis: a rational analytical approach to diagnosis and management. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1996; 105(3):189-200.
3. Pontes P, Behlau M. Treatment of sulcus vocalis: auditory perceptual and acoustical analysis of the slicing mucosa surgical technique. *J Voice.* 1993; 7(4):365-76.
4. Hirano M, Bless DM. Padrões vibratórios típicos nas patologias vocais e suas implicações clínicas. In: Hirano M, Bless DM. Exame videolaringoscópico da laringe. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997.
5. Oliveira JB, Neto ALR. Avaliação de um novo material para o tratamento cirúrgico de lesões do espaço de Reinke. II Congresso Triológico de Otorrinolaringologia 2001 Ago 26; Goiânia, Goiás.
6. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau M. Voz: o livro do especialista. v. 1. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 130-4.
7. Tsunoda K, Baer T, Niimi S. Autologous transplantation of fascia into the vocal fold: long-term results of a new phonosurgical technique for glottal incompetence. *Laryngoscope.* 2001; 111(3):453-7.
8. Von Leden H, Yanagihara N, Werner-Kukuk E. Teflon in unilateral vocal cord paralysis: preoperative and postoperative function studies. *Arch Otolaryngol.* 1967; 85(6):666-74.

9. Rontal E, Rontal M, Rolnick MI. The use of spectrograms in the evaluation of vocal cord injection. *Laryngoscope*. 1975; 85(1):47-56.
10. Stephen TS, Lee FRCS, Niimi S. Vocal fold sulcus. *J Laryngol Otol*. 1990; 104:876-8.
11. Remacle M, Clerin M, Dubois P, Ryckaert M, Bertrand B, Hamoir M. Exploration of glottic function before and after injection of collagen for rehabilitation of the vocal cord. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1986; 40(2):405-20.
12. Ford CN, Bless DM, Loftus JM. Role of injectable collagen in the treatment of glottic insufficiency: a study of 119 patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1992; 101(3):237-47.
13. Anderson TD, Sataloff RT. Complications of collagen injection of the vocal fold: report of several unusual cases and review of the literature. *J Voice*. 2004; 18(3):392-7.
14. Remacle M, Lawson G, Kechian J, Jamart J. Use of injectable autologous collagen for correcting glottic gaps: initial results. *J Voice*. 1999; 13(2):280-8.
15. Welham NV, Rousseau B, Ford CN, Bless DM. Tracking outcomes after phonosurgery for sulcus vocalis: a case report. *J Voice*. 2003; 17(4):571-8.
16. Brandenburg JH, Kirkham W, Koschkee D. Vocal cord augmentation with autogenous fat. *Laryngoscope*. 1992; 102(5):495-500.
17. Shaw GY, Szewczyk MA, Searle J, Woodroof J. Autologous fat injection into the vocal folds: technical considerations and long-term follow-up. *Laryngoscope*. 1997; 107(2):177-86.
18. Tsunoda K, Takanosawa M, Niimi S. Autologous transplantation of fascia into the vocal fold: a new phonosurgical technique for glottal incompetence. *Laryngoscope*. 1999; 109(3):504-8.
19. Rihkanen H. Vocal fold augmentation by injection of autologous fascia. *Laryngoscope*. 1998; 108(1):51-4.
20. Rihkanen H, Lehtikainen-Söderlund S, Reijonen P. Voice acoustics after autologous fascia injection for vocal fold paralysis. *Laryngoscope*. 1999; 109(11):1854-8.
21. Tsunoda K, Kondou K, Kaga K, Niimi S, Baer T, Nishiyama K, et al. Autologous transplantation of fascia into the vocal fold: long-term result of type-1 transplantation and the future. *Laryngoscope*. 2005; 115(12 pt 2 suppl 108):1-10.
22. Hsiung MW, Kang BH, Pai L, Su WF, Lin YH. Combination of fascia transplantation and fat injection into the vocal fold for sulcus vocalis: long-term results. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2004; 113(5):359-66.
23. Ford CN. Advances and refinements in phonosurgery. *Laryngoscope*. 1999; 109(12):1891-900.
24. Hirano M. *Clinical examination of voice*. Vienna: Springer-Verlag; 1981. 312 p.
25. Pijper JR, Eindhoven IPO. Semitone conversions. Disponível em: URL: <http://users.utu.fi/jyr-tuoma/speech/semitone.html>

RECEBIDO EM: 18/09/2007

ACEITO EM: 14/02/2008

Endereço para correspondência:  
 Rua Gomes Freire, 204 ap. 203  
 Belo Horizonte – MG  
 CEP: 31150-120  
 Tel/fax: (31)34245832  
 E-mail: julianaocost@yahoo.com.br