

EFEITOS DO SOM BASAL EM FENDAS GLÓTICAS

Effects of vocal fry incomplete glottal closure

Geovana de Paula Bolzan ⁽¹⁾, Carla Aparecida Cielo ⁽²⁾, Débora Meurer Brum ⁽³⁾

RESUMO

Tema: som basal em fendas glóticas. **Procedimentos:** participaram desta pesquisa dois sujeitos do sexo feminino, com idades entre 20 e 40 anos e diagnóstico otorrinolaringológico de fenda em ampulheta. Houve gravação da emissão sustentada da vogal /a/ e exame videolaringoestroboscópico, imediatamente a seguir, os sujeitos realizaram o som basal em três séries de 15 repetições, e foram submetidos a novo exame laríngeo e gravação da vogal. Os dados pré e pós-realização do som basal foram submetidos às análises acústica, perceptivo-auditiva e videolaringoestroboscópica, realizadas por juízes (três fonoaudiólogas e três otorrinolaringologistas, respectivamente). **Resultados:** em ambos os sujeitos, houve melhora no fechamento glótico e amplitude de vibração da mucosa das pregas vocais; piora no tipo de voz; aumento das medidas de ruído e de *Jitter*. **Conclusão:** o som basal promoveu redução das fendas glóticas e aumento da amplitude de vibração da mucosa das pregas vocais; piora do tipo de voz, que ficou mais ruidoso; aumento das medidas de ruído e de *Jitter*, sugerindo irregularidade vibratória, provavelmente devido ao efeito do ajuste do som basal ao mobilizar intensamente a mucosa.

DESCRITORES: Voz; Distúrbios da Voz; Treinamento da Voz; Cordas Vocais; Fonação

■ INTRODUÇÃO

As fendas glóticas são alterações posturais das pregas vocais, que fazem parte das inaptações miodinâmicas da laringe, mas que também podem ser resultado de uma lesão orgânica ¹. Caracterizadas por um fechamento glótico imperfeito ², as fendas podem variar, quanto ao tamanho e configuração, de acordo com a qualidade vocal, frequência e intensidade da emissão ¹.

Na literatura, são descritos vários tipos de fendas glóticas, dentre os quais está a fenda em ampulheta, que consiste em duas regiões de coaptação glótica ineficiente, um triângulo na região posterior e um fuso na região anterior. As fendas em ampulheta, aqui consideradas, têm origem em uma fenda triangular médio-posterior ou triangular

de grau dois, com presença de lesão de mucosa, geralmente nódulos ³, o que promove, em função do edema entre o terço anterior e médio, a abertura na região anterior das pregas vocais ^{1,2}.

Para o tratamento deste tipo de fenda glótica, podem ser utilizadas várias técnicas vocais, entre elas o som basal, que foi inicialmente visto como distúrbio de voz, e posteriormente considerado um registro vocal normal que ocorre nas frequências abaixo do registro modal ⁴, entre 2 e 78 Hz ⁴⁻⁷.

Em estudos mais recentes, o som basal foi descrito como técnica vocal, sendo um procedimento eficiente para a desativação de ajustes motores habituais e propiciando adaptação miofuncional mais saudável ⁶⁻⁸.

Em relação à fisiologia, a técnica do som basal é produzida predominantemente pela contração do músculo tireoaritenóideo, sobretudo de seu feixe interno. Com as pregas vocais mais curtas e espessas, a mucosa torna-se mais solta e flexível, a borda livre mais arredondada, e o nível vertical da prega vocal mais rebaixado. A estrutura laríngea mantém-se relaxada, há pouca participação das pregas vestibulares, a corrente aérea é reduzida e a pressão subglótica aumentada ^{5,7}. O procedimento básico para realização desta técnica consiste na emissão em registro pulsátil da vogal /a/, de forma contínua e sem esforço ⁸.

⁽¹⁾ Acadêmica do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria – RS.

⁽²⁾ Fonoaudióloga; Professora Adjunto de Graduação e Pós-Graduação do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria – RS; Doutora em Linguística Aplicada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

⁽³⁾ Fonoaudióloga responsável pela empresa Comunicativa; Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria – RS.

Com base nas informações anteriores e considerando-se a importância da realização de estudos que documentem a aplicabilidade das técnicas terapêuticas⁹, este estudo teve como objetivo verificar os efeitos vocais e laríngeos promovidos pela técnica do som basal em dois casos de fenda em ampulheta, relacionando dados da avaliação laríngea e das avaliações vocais perceptivo-auditiva e acústica.

Os critérios de inclusão dos sujeitos para participação na pesquisa foram: sexo feminino; idade entre 20 e 40 anos, com o objetivo de evitar possíveis alterações hormonais decorrentes da muda vocal ou do climatério, encontradas abaixo ou acima desta faixa etária; e diagnóstico otorrinolaringológico de fenda em ampulheta. Os critérios de exclusão dos sujeitos compreenderam os seguintes aspectos: alterações ou queixas auditivas, por poderem influenciar o automonitoramento vocal; cirurgia laríngea prévia; refluxo gastroesofágico; alergias respiratórias (rinite e sinusite); período pré-menstrual ou menstrual no momento da avaliação; distúrbios neurológicos e alterações da glândula tireóide, para evitar influência de alterações laríngeas e ou ressonantes decorrentes de tais condições; histórico de fonoterapia; tabagismo; etilismo; canto, em função da possibilidade do treinamento vocal interferir nos resultados.

■ APRESENTAÇÃO DO CASO

Participaram deste estudo duas mulheres adultas jovens, de 25 e 35 anos, que estavam de acordo com os critérios citados anteriormente e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Aos sujeitos selecionados, foi ensinada, por fonoaudióloga com experiência na área de voz, a forma adequada de realização da técnica do som basal, para que a mesma fosse realizada de maneira relaxada durante a avaliação, de acordo com os critérios de execução preconizados pela literatura atual⁷.

A coleta de dados foi iniciada pela gravação digital da vogal /a/ sustentada, em tom e intensidade habituais, com os sujeitos na posição sentada, com tronco e cabeça eretos. O microfone profissional MP-68, da marca *Le Son*[®], unidirecional foi posicionado a 90° e a quatro centímetros de distância da boca do sujeito, a fim de serem evitadas interferências no sinal¹. O tempo necessário de emissão da vogal deveria ser de, no mínimo, três segundos.

A seguir, foi realizada avaliação otorrinolaringológica por meio do exame de videolaringoestroboscopia, em que os sujeitos foram posicionados sentados, com a cabeça levemente inclinada para frente e para cima, e tiveram a língua tracionada para fora da cavidade oral pelo médico enquanto emitiam a vogal /i/, para melhor visualização das estruturas

laríngeas. A fim de padronizar as imagens, ambos os sujeitos tiveram o exame realizado pelo mesmo profissional. Não foram utilizados anestésicos.

Em seguida, sob orientação e monitoramento de uma fonoaudióloga, os sujeitos realizaram a técnica do som basal, em três séries de 15 repetições cada, com repouso vocal passivo de 30 segundos entre cada série, com o objetivo de recuperar a musculatura intrínseca da laringe, em função da supressão da atividade muscular. Não foi realizado o alongamento do músculo tireoaritenóideo antes da realização do som basal, como sugere a literatura⁷, para evitar qualquer interferência nos resultados.

Imediatamente após a realização da técnica do som basal, foi realizada novamente a gravação da vogal /a/ sustentada, nas mesmas condições descritas, sendo que os sujeitos mantiveram-se em absoluto silêncio entre o término da técnica e o início da emissão da vogal; e, novo exame videolaringoestroboscópico, a fim de serem comparados os dados pré e pós-realização da técnica vocal. Os procedimentos seguidos foram idênticos ao das avaliações realizadas antes da execução do som basal.

Todos esses procedimentos foram realizados em uma mesma sessão, com duração aproximada de uma hora, em consultório médico e sala anexa silenciosos.

Os dados obtidos pré e pós-realização do som basal foram submetidos às análises vocal acústica, realizada pelo programa *Multi Dimensional Voice Program* (MDVP), Modelo 5105, versão 2.30, da *Kay Elemetrics Corp*; vocal perceptivo-auditiva, realizada por três fonoaudiólogas especializadas em voz; e laríngea, realizada por três médicos otorrinolaringologistas.

Para as análises, as vozes foram gravadas em CD, sendo eliminados o trecho inicial e final de cada uma das gravações, pois poderiam apresentar características irregulares¹. As mesmas gravações foram utilizadas para as análises vocais acústica e perceptivo-auditiva.

A análise vocal perceptivo-auditiva foi realizada pelas juízas de forma independente, sabendo que estavam analisando emissões de um mesmo sujeito, porém sem saber qual emissão havia sido obtida antes ou após a realização da técnica vocal, e sem saber que avaliaram as mesmas emissões duas vezes para maior confiabilidade dos resultados. Os parâmetros avaliados foram: tipo de voz (rouca, áspera, soprosa, comprimida ou normal), qualidade vocal (normal, instabilidade da emissão, finais em *fry*, quebras de sonoridade, e de frequência), ressonância (equilibrada, alta ou hipernasal, faríngea, laríngea ou laringofaríngea), *pitch* (normal, agudo ou grave). Todos os parâmetros citados foram julgados também quanto ao grau. Foi considerado,

como resultado, o predomínio e concordância entre as juízas para as amostras de cada indivíduo.

A análise acústica das emissões, pré e pós a realização do som basal forneceu automaticamente as seguintes medidas: Frequência Fundamental (f_0); *Jitter* Absoluto (Jita); *Jitter* Percentual (Jitt); Média Relativa da Perturbação (RAP); Quociente de Perturbação do *Pitch* (PPQ); Quociente de Perturbação do *Pitch* Suavizado (sPPQ); Coeficiente da Variação da Frequência Fundamental (vf_0); *Shimmer* em dB (ShdB); *Shimmer* Percentual (Shim); Quociente de Perturbação da Amplitude (APQ); Quociente de Perturbação da Amplitude Suavizado (sAPQ); Coeficiente da Variação da Amplitude (vAm); Proporção ruído-harmônico (NHR); Índice de Turbulência da Voz (VTI); Índice de Fonação Suave (SPI); Grau de Quebra de Voz (DVB); Grau dos Componentes Sub-harmônicos (DSH); Grau de Silêncio (DUV); Número de Quebras Vocais (NVB); Número de Segmentos de Sub-harmônicos (NSH); Número de Segmentos Não-sonorizados (NUV).

Para a análise laríngea, as imagens do exame de videolaringoscopia, foram digitalizadas e gravadas em DVD. Os três juízes analisaram, independentemente um do outro, as imagens de cada sujeito, sem saber qual emissão era pré ou pós-técnica do som basal, mas sabendo que ambas eram do mesmo sujeito. Os aspectos analisados foram:

fechamento glótico (completo ou incompleto: com o tipo de fenda encontrado), amplitude de vibração (normal, levemente restrita, restrita, ou ausente), constrição do vestíbulo laríngea (ausente ou presente: medial, ântero-posterior, ou global), e simetria de vibração (normal, às vezes irregular, quase sempre irregular, ou sempre irregular). Para finalização dos resultados, considerou-se a opinião preponderante entre os juízes.

Esta pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição de origem (nº 23081.008439/ 2007-16).

A fim de serem verificados os efeitos da técnica do som basal nos dois casos de fenda em ampulheta, todos os dados obtidos foram tabulados e analisados descritiva e qualitativamente.

■ RESULTADOS

Os resultados obtidos antes e após a realização da técnica do som basal, por ambos os sujeitos, serão apresentados de acordo com cada uma das avaliações. A Tabela 1 mostra os resultados da avaliação videolaringoscópica; a Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na avaliação vocal perceptivo-auditiva; e a Tabela 3 contém os dados gerados na avaliação vocal acústica.

Tabela 1 – Resultado da análise videolaringoscópica

Parâmetro avaliado	Sujeito 1			Sujeito 2		
	Pré	Pós	Resultado	Pré	Pós	Resultado
Fechamento glótico	Ampulheta	Completo	Melhor	Ampulheta	Triangular Grau 2	Melhor
Amplitude de vibração	Levemente Restrita	Normal	Melhor	Levemente Restrita	Normal	Melhor
Constrição do vestíbulo laríngea	Ântero-Posterior	Ântero-Posterior	Igual	Ausente	Ausente	Igual
Simetria de vibração	Simetria Normal	Simetria Normal	Igual	Simetria Normal	Simetria Normal	Igual

Tabela 2 – Resultado da análise vocal perceptivo-auditiva

Parâmetro avaliado	Sujeito 1			Sujeito 2		
	Pré	Pós	Resultado	Pré	Pós	Resultado
Tipo de voz	Normal	Rouco discreto a moderado	Pior	Rouco discreto	Rouco discreto a moderado	Pior
Qualidade da emissão	Normal	Instabilidade discreta a moderada	Pior	Instabilidade + quebra de sonoridade moderada	Normal	Melhor
Foco ressonantal vertical	Faríngeo	Faríngeo	Igual	Laringofaríngeo	Laringofaríngeo	Igual
Pitch	Normal	Normal	Igual	Agravado discreto a moderado	Agravado discreto a moderado	Igual

Tabela 3 – Resultado da análise vocal acústica

Medida acústica	Sujeito 1			Sujeito 2		
	Pré	Pós	Variação	Pré	Pós	Variação
f ₀ (Hz)	218,74	221,13	+2,39	152,55	135,89	-16,66
Jita (ms)	35,54	56,50	+20,96	31,55	45,61	+14,06
Jitt (%)	0,77	1,24	+0,47	0,48	0,62	+0,14
RAP (%)	0,47	0,79	+0,32	0,25	0,37	+0,12
PPQ (%)	0,46	0,62	+0,16	0,29	0,36	+0,07
sPPQ (%)	0,49	0,71	+0,22	1,25	0,52	-0,73
vf ₀ (%)	0,74	1,90	+1,16	1,76	0,81	-0,95
ShdB(dB)	0,11	0,26	+0,15	0,17	0,11	-0,06
Shim (%)	1,31	3,01	+1,70	1,98	1,26	-0,72
APQ (%)	0,94	1,77	+0,83	1,75	1,09	-0,66
sAPQ (%)	3,11	2,82	-0,29	7,01	1,95	-5,06
vAm (%)	6,40	10,89	+4,49	11,11	8,02	-3,09
NHR	0,11	0,16	+0,05	0,13	0,14	+0,01
VTI	0,03	0,04	+0,01	0,02	0,03	+0,01
SPI	18,47	20,87	+2,40	22,11	9,10	-13,01
DVB (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DSH (%)	0,00	6,06	+6,06	0,00	0,00	0,00
DUV (%)	0,00	0,75	+0,75	0,00	0,00	0,00
NVB	0	0	0	0	0	0
NSH	0	8	+8	0	0	0
NUV	0	1	+1	0	0	0

f₀ – Frequência Fundamental

Jita – Jitter Absoluto

Jitt – Jitter Percentual

RAP – Média Relativa da Perturbação

PPQ – Quociente de Perturbação do Pitch

sPPQ – Quociente de Perturbação do Pitch Suavizado

vf₀ – Coeficiente da Variação da Frequência Fundamental

ShdB – Shimmer em decibels

Shim – Shimmer Percentual

APQ – Quociente de Perturbação da Amplitude

sAPQ – Quociente de Perturbação da Amplitude Suavizado

vAm – Coeficiente da Variação da Amplitude

NHR – Proporção ruído-harmônico

VTI – Índice de Turbulência da Voz

SPI – Índice de Fonação Suave

DVB – Grau de Quebra de Voz

DSH – Grau dos Componentes Sub-harmônicos

DUV – Grau de Silêncio

NVB – Número de Quebras Vocais

NSH – Número de Segmentos de Sub-harmônicos

NUV – Número de Segmentos Não-sonorizados

Hz – Hertz

ms – milissegundo

dB – Decibel

■ DISCUSSÃO

O treinamento vocal, seja no processo de prevenção ou de reabilitação de transtornos vocais, consiste na realização de exercícios que visam a modificar a produção da voz por meio de novos ajustes e memórias musculares, objetivando uma emissão com o mínimo de esforço e o máximo de eficiência. Com os exercícios do treinamento vocal, importantes estruturas, como cartilagens, músculos e mucosa são manipulados e submetidos a diversas modificações e ajustes⁹⁻¹². Em vista disso, para o fonoaudiólogo, tão importante quanto conhecer a anatomofisiologia fonatória, é conhecer a fundo os efeitos proporcionados pelas técnicas vocais ao estabelecer um planejamento terapêutico.

Os métodos de avaliação da voz estão em constante evolução devido aos avanços tecnológicos, porém métodos mais tradicionais, como a avaliação vocal perceptivo-auditiva, não perderam seu valor e seguem sendo utilizados em associação a outros. Este método de avaliação exige basicamente o ouvido humano como instrumento e, embora subjetivo, é um recurso largamente utilizado na prática clínica para detectar as características que compõem a voz^{13,14}. A avaliação vocal acústica e a videolaringoestroboscopia podem ser consideradas técnicas modernas de avaliação vocal. A primeira consiste em um método objetivo que, através de programas computadorizados, mensura quantitativamente vários aspectos do sinal de voz captado e complementa os achados da avaliação perceptivo-

auditiva^{15,16}. A segunda, por sua vez, conta com um equipamento complexo que permite visualizar com precisão e detalhe os ciclos vibratórios das pregas vocais^{14,17}.

A análise da qualidade vocal de forma perceptivo-auditiva, videolaringoestroboscópica e acústica tem se mostrado uma ferramenta importantíssima no diagnóstico preciso de alterações vocais¹⁶, e torna-se de fundamental importância para a correlação e comprovação dos efeitos proporcionados pelas técnicas vocais.

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que o som basal proporcionou aos sujeitos melhora do fechamento glótico e da amplitude de vibração da mucosa das pregas vocais. Tais achados estão de acordo com as afirmações da literatura de que, no som basal, as pregas vocais complacentes melhoram sua aproximação, pela contração muscular do feixe interno do músculo tiroaritenóideo e pelo acúmulo de mucosa decorrente desta contração, havendo redução da quantidade de atrito durante a fonação, o que possibilita a redução ou absorção de lesões. Portanto, observou-se que o efeito da utilização do som basal na configuração laríngea é imediato e se mantém na emissão subsequente em registro modal, propiciando ajuste muscular mais equilibrado^{6,18}.

No registro basal, as pregas vocais encontram-se encurtadas e espessas e há tração posterior da laringe, ajustes estes que contribuem para a soltura da sua mucosa^{6-8,18}. Como a técnica estudada favorece esta mobilização^{7,8}, justifica-se a melhora observada na amplitude de vibração. Estudo semelhante⁶, realizado com 20 indivíduos sem alterações vocais, evidenciou as mesmas modificações à avaliação laríngea. Outro estudo¹⁰, com cinco sujeitos sem alterações vocais, também evidenciou melhora da amplitude de vibração das pregas vocais, porém o fechamento glótico manteve-se inalterado, o que não ocorreu no presente estudo de caso, no qual, além do benefício sobre a mucosa das pregas vocais, o som basal melhorou o fechamento glótico.

O tipo de voz está relacionado aos ajustes motores empregados tanto em nível laríngeo quanto resonantal. Portanto, acredita-se que a piora deste aspecto, constatada por meio da avaliação perceptivo-auditiva, tenha ocorrido devido à dificuldade dos sujeitos em desfazerem os ajustes laríngeos adotados para o som basal ao retornarem para seu registro de voz habitual (registro modal), considerando-se que as reavaliações vocal e laríngea ocorreram imediatamente após a realização da técnica, provavelmente não dando tempo do sujeito se reorganizar em termos de coordenação pneumofo-noarticulatória, após vários minutos realizando um

ajuste laríngeo não-habitual. Outra possibilidade refere-se ao próprio efeito da técnica sobre a voz.

A piora no tipo de voz (Tabela 2) não indica ineficiência da técnica de som basal, ao contrário, mostra que, convergindo com os resultados da avaliação laríngea pós-técnica, parece ocorrer grande trabalho muscular e atividade mucosa das pregas vocais⁶⁻⁸, que se mantém imediatamente após a técnica.

Esta mudança observada no tipo de voz relaciona-se diretamente com o aumento das medidas acústicas de *Jitter* (Jita, Jitt, RAP, PPQ) e de ruído (NHR e VTI) evidenciadas após a realização da técnica. As medidas de *Jitter* correspondem à perturbação ou variabilidade de curto termo da frequência fundamental e traduzem irregularidades da vibração da mucosa, correlacionando-se com características biomecânicas das pregas vocais, e apresentando relação com a percepção de rouquidão^{1,15-17}. As medidas de ruído avaliam a quantidade de energia aperiódica aleatória na voz em diferentes faixas de frequências, sendo que o aumento de tais medidas relaciona-se à percepção de disfonias¹⁹, salientando-se que a rouquidão (tipo de ruído identificado perceptivo-auditivamente) está relacionada à aperiodicidade vibratória glótica^{1,2,7,8}.

Supõe-se que o aumento da aperiodicidade ciclo-a-ciclo da frequência fundamental e da quantidade de ruído glótico tenha ocorrido devido ao efeito pronunciado do som basal sobre a mobilidade da mucosa das pregas vocais, o que pode ter alterado tanto a distribuição ou homogeneidade do tecido conjuntivo extremamente maleável da mesma, quanto renovado a camada de muco que recobre o epitélio das pregas vocais^{2,10}. Tais efeitos fisiológica e mecanicamente benéficos podem ter alterado a vibração na mudança imediata para outro registro (de basal para modal) e determinado a rouquidão percebida nas vozes¹⁰.

A frequência fundamental é determinada pelo tamanho, tensão e massa das pregas vocais, e se relaciona à pressão aérea subglótica, sendo que a vibração aumenta, quando a tensão aumenta e a massa diminui^{1,7,20}. De acordo com a literatura^{6-8,10}, o som basal promove redução da f_0 , pois durante a realização da técnica ocorre diminuição da tensão longitudinal das pregas vocais, pelo encurtamento do músculo tiroaritenóideo, com isso as pregas vocais ficam mais espessas e complacentes, há diminuição da pressão aérea subglótica e a velocidade de vibração diminui.

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que no sujeito 1 houve diminuição de 17 Hz na f_0 em registro modal, estando de acordo com a literatura, quando se considera a manutenção do ajuste de maior massa para vibrar^{6-8,10,18,19}. No entanto, no

sujeito 2, houve aumento discreto e imperceptível auditivamente de 3 Hz, sendo possível que este ligeiro aumento de frequência, esteja relacionado a uma dificuldade imediata do sujeito de retornar ao seu registro vocal habitual com estabilidade ou com adequada coordenação pneumofonoarticulatória, o que converge com os achados de outro estudo que utilizou metodologia semelhante¹⁰. Além disso, é preciso considerar a resposta individual às técnicas utilizadas, mesmo apresentando o mesmo perfil vocal e laringológico^{1,2,8}.

Em relação ao registro modal, o som basal apresenta fluxo aéreo transglótico bastante inferior^{1,7}. Essa diferença também pode contribuir para a desorganização da emissão em registro modal, logo após a realização da técnica vocal estudada, o que justifica o aumento da vAm no sujeito 1. Outra possível explicação para o aumento da vAm e também da $v\dot{f}_0$ neste sujeito, seria a incoordenação pneumofonoarticulatória¹⁰, uma vez que os sujeitos não receberam treinamento respiratório. A vAm e a $v\dot{f}_0$, que apresentaram aumento no sujeito 1, sugerem instabilidade de longo termo e justificam a piora na qualidade vocal desse sujeito, constatada na avaliação perceptivo-auditiva. Além disso, as medidas relativas aos sub-harmônicos (DSH e NSH) e à irregularidade da voz (DUV e NUV)⁷ também apresentaram aumento neste sujeito, contribuindo para a piora na qualidade vocal e reforçando a hipótese de incoordenação após o basal.

O SPI avalia a falta de componentes harmônicos de alta frequência e indica a força de fechamento glótico durante a fonação, sendo que quanto mais altos forem os valores deste índice, provavelmente maior será o escape aéreo durante a fonação ou mais suave será a adução glótica.

No sujeito 1, houve aumento do SPI, o que pode estar relacionado ao escape aéreo, porém este já existia antes da execução da técnica. Dessa forma, acredita-se que o aumento concomitante do SPI e das medidas de *shimmer*, variação da amplitude em ciclos consecutivos, sejam sugestivos da diminuição da força de fechamento glótico (SPI), apesar de completo após a técnica, o que está de acordo com a literatura pesquisada⁶⁻⁸, pois o som basal reduz a tensão muscular das pregas vocais e favorece o fechamento glótico em toda a extensão, podendo, pela grande mobilização mucosa, ter aumentado a aperiodicidade da amplitude ciclo-a-ciclo (medidas de *shimmer*). Tais achados podem estar relaciona-

dos também com o aumento das medidas de *jitter* mencionado anteriormente.

Em suma, é possível que a diminuição da força de fechamento, ou seja, a diminuição da hipertensão muscular decorrente do equilíbrio muscular proporcionado pelo basal possa ter desorganizado a vibração mucosa na emissão imediata em registro modal.

Quanto ao resultado do sujeito 2, em que ocorreu diminuição do SPI e das medidas de *Shimmer*, é possível que o fechamento da porção glótica anterior, em emissão modal, após o som basal, possa ter aumentado a energia do espectro harmônico do sinal laríngeo (SPI) com menor escape aéreo à emissão (medidas de *shimmer*), uma vez que o terço anterior das pregas vocais constitui zona nobre de sonorização devido à maior proximidade da porção fonatória das pregas vocais^{7,8}; e, neste caso, foi a única zona que apresentou fechamento após o basal.

Parece evidente a dificuldade de ajuste ao registro modal, após a realização da técnica do som basal, porém mais pesquisas devem averiguar se com o passar do tempo ocorre adequação dessa inadaptação ao registro modal, e se o sujeito apresenta melhora da coordenação pneumofonoarticulatória, em maior tempo após a técnica, o que teoricamente é esperado ao analisar-se a descrição dos benefícios do som basal na literatura^{7,8,10}.

Além disso, seria interessante verificar se os benefícios imediatos proporcionados pelo som basal, evidenciados na avaliação otorrinolaringológica e acústica, se mantêm no tempo.

Esta provável desorganização motora, imediatamente após a realização do som basal, leva a pensar que, na sessão terapêutica, esta técnica não deva ser a última a ser realizada, a fim de que o paciente não sinta dificuldade em retornar ao seu registro vocal habitual ao término da sessão.

■ CONCLUSÃO

Neste estudo, o som basal promoveu: redução das fendas glóticas, com maior fechamento, e aumento da amplitude de vibração da mucosa das pregas vocais; piora do tipo de voz, que ficou mais ruidoso e, aumento das medidas de ruído e de *Jitter*, sugerindo irregularidade vibratória da mucosa das pregas vocais.

ABSTRACT

Background: vocal fry in incomplete glottal closure. **Procedure:** two individuals aged between 20 and 40 years old presenting an otolaryngological diagnosis of ampoule chink were part of the study. A recording of the sustained emission of /a/ vowel took place, as well as a videostroboscopic examination. Right after, the individuals completed the vocal fry in three series of 15 repetitions, being submitted to a new laryngeal examination and to the vowel's recording. Both pre-vocal and post vocal fry data were assessed through acoustic, perceptive-auditive and videostroboscopic analysis, carried out by judges (three speech and language pathologists and three otolaryngologists, respectively). **Results:** for both individuals, there was an improvement in the glottal coaptation and in the amplitude of the vocal folds mucosa vibration; worsen in the voice type; enlargement of noise and *Jitter* measurements. **Conclusion:** the vocal fry promoted glottal closure reduction and enlargement in the amplitude of the vocal folds mucosa vibration; worsen in the voice type, which became noisier; enlargement of noise and *Jitter* measurements, suggesting vibratory irregularities, probably due to the basal fry motor adjustments effects when strongly mobilizing the mucosa.

KEYWORDS: Voice; Voice Disorders; Voice Treatment; Vocal Cords; Phonation

REFERÊNCIAS

- Behlau M. Voz: o livro do especialista. v. 1. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. 348p.
- Pinho SMR. Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. 150p.
- Braga JN, Oliveira DSF, Atherino CCT, Schott TCA, Silva JC. Nódulos vocais, análise anatomo-funcional. Rev CEFAC. 2006; 8(2):223-9.
- Hollien H, Moore P, Wendahl R, Michel JF. On the nature of vocal fry. J Speech Hear Res. 1966; 9(2):245-7.
- McGlone RE, Shipp T. Some physiologic correlates of vocal fry phonation. J Speech Lang Hear Res. 1971; 14:769-75.
- Carrara E. Análise comparativa da configuração laríngea, perceptual auditiva e espectrográfica acústica da qualidade vocal pré e pós emissão vocal em registro basal [monografia]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 1991.
- Pinho SMR. Tópicos em voz. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. 154p.
- Behlau MS, Madazio G, Feijó R, Gielow I, Redher MI. Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico das disfonias. In: Behlau MS. Voz: o livro do especialista. v. 2. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p. 409-525.
- Cielo CA, Siqueira MA, D'Avila H. Efeitos da técnica fonoterapêutica de fricativo sonoro /Z/ na voz: análise de um caso. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2005; 10(4):232-5.
- Brum DM. Modificações vocais e laríngeas ocasionadas pelo som basal [mestrado] Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2006.
- Roman G, Cielo CA. Particularidades da técnica fonoterapêutica de sons hiperagudos: revisão de literatura. Rev CEFAC. 2006; 8(3):360-7.
- Finger LS, Cielo CA. Aspectos fisiológicos e clínicos da técnica fonoterapêutica de fonação reversa. Rev Bras Otorrinolaringol. 2007; 73(2):271-7.
- Nemr K, Amar A, Abrahão M, Leite GCA, Köhle J, Santos AO et al. Análise comparativa entre avaliação fonoaudiológica perceptivo-auditiva, análise acústica e laringoscopias indiretas para avaliação vocal em população com queixa vocal. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005; 71(1):13-7.
- Pastana SG, Gomes E, Castro L. Conduta fonoaudiológica e avaliação estroboscópica no diagnóstico diferencial de cisto. Rev CEFAC. 2007; 9(3):397-3.
- Master S, Biase N, Pedrosa V, Chiari BM. O espectro médio de longo termo na pesquisa e na clínica fonoaudiológica. Pró-Fono. 2006; 18(1):111-20.
- Vieira VP, Biase NG, Pontes P. Análise acústica e perceptivo-auditiva versus coaptação glótica em alteração estrutural mínima. Acta AWHO. 2005; 23(1):6-12.
- González SF, Ferrandis NS, Iglesia FV, Martínéz JAR. Técnicas digitales para la valoración laringoscópica. Rev Med. 2006; 50(3):19-30.
- Cavallo AS, Baken RJ, Shaiman S. Frequency perturbation characteristics of pulse register phonation. J Commun Disord. 1984; 17(4):231-43.

19. Fukuyama EE, Análise acústica da voz captada na faringe próximo à fonte glótica através de microfone acoplado ao fibrolaringoscópio. Rev Bras Otorrinolaringol. 2001; 67(6):776-86.

20. Figueiredo DC, Souza PRF, Gonçalves MIR, Biase NG. Análise perceptivo-auditiva, acústica computadorizada e laringológica da voz de adultos jovens fumantes e não-fumantes. Rev Bras Otorrinolaringol. 2003; 69(6):791-800.

RECEBIDO EM: 21/12/2007

ACEITO EM: 19/04/2008

Endereço para correspondência:
Rua Coronel Niederauer, 917 / 407
Santa Maria – RS
CEP: 97015-121
Tel/fax: (55) 3286-4963
E-mail: fonoaud@terra.com.br