

Paralisia unilateral de prega vocal: associação e correlação entre tempos máximos de fonação, posição e ângulo de afastamento

Unilateral vocal fold paralysis: association and correlation between maximum phonation time, position and displacement angle

Luciane M. Steffen¹, Maristela B. Moschetti²,
Nédio Steffen³, Eliana M. Hanayama⁴

Palavras-chave: laringe, paralisia de prega vocal, voz, glote.
Key words: larynx, vocal fold paralysis, voice, glottis.

Resumo / Summary

A paralisia de prega vocal (PPV) decorre da lesão do nervo vago ou de seus ramos, podendo levar a alterações das funções que requerem o fechamento glótico. O tempo máximo de fonação (TMF) é um teste aplicado rotineiramente em pacientes disfônicos para avaliar a eficiência glótica e frequentemente utilizado em casos de PPV, cujos valores encontram-se diminuídos. A classificação clínica clássica da posição da prega vocal paralisada em mediana, para-mediana, intermediária e em abdução ou cadavérica tem sido objeto de controvérsias. **Objetivo:** Verificar a associação e correlação entre os TMF e posição da prega vocal paralisada (PVP), TMF e ângulo de afastamento da PVP, medir o ângulo de afastamento da linha média das diferentes posições da PVP e correlacioná-lo com a sua classificação clínica. **Forma de estudo:** Clínico retrospectivo. **Material e Método:** Foram revisados os prontuários e analisados os exames videoendoscópicos de 86 indivíduos com paralisia de prega vocal unilateral e medido o ângulo de afastamento da PVP por meio de um programa computadorizado. **Resultados:** A associação e correlação entre os TMF em cada posição assumida pela PVP têm significância estatística somente para /z/ na posição mediana. A associação e correlação entre TMF com ângulo de afastamento da PVP guardam relação para /i/, /u/. Ao associar e correlacionar medidas de ângulo com posição observa-se significância estatística em posição de abdução. **Conclusão:** Neste estudo não foi possível determinar as posições assumidas pela PVP por meio dos TMF nem correlacioná-las com medidas do ângulo.

Vocal fold paralysis (VFP) is due to an injury of the vagus nerve or one of its branches and may cause dysfunctions in the glottic competence. The Maximum Phonation Time (MPT) is a test usually applied on dysphonic patients to assess glottic efficiency, mainly in patients with VFP and a decreased phonation time. The clinical classification of the VFP as median, paramedian, intermedian, abduction or cadaveric is controversial. **Aim:** To check association and correlation between Maximum Phonation Time (MPT) with position and with the displacement angle of the paralyzed vocal fold (PVF), to measure the distal angle of the PVF in different positions from median line, correlating it with the clinical classification. **Study design:** Chart review. **Material and Method:** Records of 86 PVF individuals were reviewed, videoendoscopic exams were analyzed and a computer program measured the distal angle of the PVF. **Results:** The MPTs for each position of paralyzed vocal fold have statistical significance only for /z/ in the median position. There is a relationship between the MPT of /i/, /u/ with PVF distal angle. Correlation and association of the displacement angle with clinical position demonstrate statistical significance when the PVF is in abduction. **Conclusion:** By the present study it was impossible to classify positions of the paralyzed vocal fold using either MPT or the displacement angle measurement.

¹ Fonoaudióloga formada pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA -RS).

² Fonoaudióloga formada pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA -RS). Especialista em Motricidade Oral pelo Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC) – SP.

³ Professor da Disciplina de Otorrinolaringologia da FAMED- PUC – RS. Mestre pela Faculdade de Medicina da PUC-RS. Pós-graduando – Doutorado – Escola Paulista de Medicina – UNIFESP.

⁴ Especialista em Fonoaudiologia pela Universidade de Kyoto, Japão. Mestre em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Professora do curso de Especialização de CEFAC.

Instituição de Origem: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC)

Endereço para Correspondência: Luciane M. Steffen – Av. Ipiranga, 6690 sala 720 Porto Alegre RS 90610-000.

Telefax (0xx51) 3339.5255 – E-mail: lusteffen@yahoo.com.br

Artigo recebido em 16 de abril de 2004. Artigo aceito em 20 de maio de 2004.

INTRODUÇÃO

As lesões que comprometem a inervação laríngea podem ocorrer em qualquer ponto da trajetória do nervo vago, desde a medula oblonga, até suas terminações na laringe, podendo acarretar parestesia ou paralisia de prega vocal uni ou bilateral¹.

Nestas condições, as habilidades laríngeas de fechamento das pregas vocais para a fonação, a tosse, deglutição e outras atividades que requerem a contribuição do fechamento glótico, podem ficar prejudicadas^{2,3}. Disfonia, disfagia, fadiga ou dificuldades para respirar ou tossir são sintomas clínicos cuja severidade pode manifestar-se de acordo com o grau de incompetência glótica³.

O tempo máximo de fonação (TMF), é obtido por meio de teste rotineiramente aplicado em pacientes disfônicos^{3,4}, com intuito de avaliar a eficiência glótica^{5,6}. Os valores normais esperados para homens são de 20 segundos e, para as mulheres, 15 segundos^{4,6,7}. Esses valores podem ser um pouco mais altos: 25 a 35 para falantes masculinos e 15 a 25 para falantes femininos⁷. As vogais utilizadas são /a/, /i/ e /u/ e as consoantes /s/ e /z/.

A importância da obtenção dos TMF é salientada na avaliação de casos de PPV⁵, cujos valores encontram-se diminuídos³⁻⁶, em torno de quatro a cinco segundos⁸. Como consequência, diminui a eficiência do ar expirado durante a fonação, levando à necessidade de uma recarga aérea a cada um ou dois segundos de emissão, provocando fadiga e hiper-ventilação⁸.

As posições assumidas pela PVP têm sido objeto de numerosas indagações e, invariavelmente, os trabalhos que abordam este tema se reportam a este achado do exame laringoscópico⁹⁻¹⁶. As controvérsias iniciam-se pela caracterização das diferentes posições assumidas pela PVP. De acordo com a posição assumida, estas podem ser classificadas em mediana, para-mediana, intermediária e em abdução completa ou cadavérica¹⁷. Esta é uma descrição clássica, rotineiramente empregada na clínica médica. Há relatos¹⁰, entretanto, que referem não ser possível definir essas posições com termos padronizados; há sempre o fator subjetivo do examinador. São sugeridos mais estudos para determinar de forma mais precisa a posição da PVP, bem como a terminologia empregada¹⁸.

São poucos os estudos que determinam fatores relacionados e/ou associados à PPV de forma quantitativa e objetiva. O posicionamento da prega vocal paralisada (PVP) e os fatores associados com TMF são relevantes para decidir opções de tratamento, tanto cirúrgico quanto fonoterápico.¹⁸

Estudar medidas objetivas da configuração glótica nas distintas posições da prega vocal paralisada; associar e correlacionar medidas de Tempo Máximo de Fonação com posição e ângulo de afastamento foram os propósitos do presente estudo.

MATERIAL E MÉTODO

Amostra

Foram identificados 202 indivíduos, provenientes da Clínica Dr. Nédio Steffen, com diagnóstico médico de paralisia de prega vocal unilateral firmado no período de janeiro de 1990 a novembro de 2002.

Foram excluídos: exames de pacientes pós-cirúrgicos de medialização de prega vocal, falsete paralítico, prontuários incompletos e imagens videolaringoscópicas que não permitiram a total visualização das pregas vocais.

Daqueles, foram estudados 86 adultos de ambos os sexos, sendo 62 (72%) do gênero masculino. A idade variou entre 18 e 88 anos, com mediana de 53 anos.

Coleta de Dados

Foram efetuadas a revisão dos prontuários e a análise dos exames videolaringoscópicos.

Os TMF foram obtidos por um fonoaudiólogo e registrados nos prontuários dos indivíduos avaliados. Para tanto foi utilizado um cronômetro Digi. As vogais selecionadas para o presente estudo foram /a/, /i/, /u/ e as consoantes /s/ e /z/. Outra medida de tempo de fonação utilizada foi a relação s/z. Trata-se do tempo máximo de fonação da consoante /s/, dividida pelo tempo máximo de sustentação da consoante /z/.

O exame endoscópico da laringe foi realizado com fibrolaringoscopia rígida, com os seguintes equipamentos: telescópio rígido, com 70 graus de angulação (MACHIDA< LY-C30); fonte de luz halógena de 150 watts ou estroboscópica de xenônio com 300 watts de potência (KAY); câmera filmadora Panasonic (modelo GP-KS 162HD); aparelho de vídeo-cassete Panasonic 4 cabeças (modelo AG-1730) e fita magnética (videocassete JVC e TDK).

Na eventualidade de o(a) paciente ter apresentado hiperreflexia, o examinador usou um fibroscópio flexível que foi introduzido via fossa nasal, previamente anestesiada.

O exame foi realizado por um médico otorrinolaringologista e gravado em vídeo, sistema VHS. A laringe foi avaliada durante emissão da vogal /e/ sustentada por tanto tempo quanto suportou o paciente em uma expiração em tom confortável e de intensidade habitual.

Neste momento de fonação, a imagem foi transferida para o computador por meio de uma placa de captura de vídeo.

Utilizou-se o programa Adobe Photoshop, versão 6.0 para calcular o ângulo da fenda glótica. Para a medida do ângulo traçou-se uma linha desde a comissura anterior até a apófise vocal da prega vocal sadia. Em seguida, partindo-se do mesmo ponto, outra linha foi traçada até a abertura máxima da prega vocal paralisada.

Todas as informações obtidas foram tabuladas.

A análise estatística foi realizada com o coeficiente de correlação de Pearson, e pelo teste do Qui Quadrado. O

tempo máximo de fonação foi comparado entre os diferentes grupos de posição da prega vocal paralisada pela análise de variância com localização de diferenças pelo teste de Duncan. Nas análises bi variadas o nível de significância (alfa) adotado foi de 0,05. Na análise multivariada foram utilizados alfa= 0,010. Os dados foram processados e analisados com auxílio do programa Statistical Package for the Social Sciences versão 10.0 (SPSS).

RESULTADOS

Os dados de epidemiologia descritiva e as medidas de ângulo de abertura da prega vocal paralisada, realizadas nos exames videoendoscópicos de 86 pacientes portadores de Paralisia Unilateral de Prega Vocal, encontram-se descritos na Tabela 1.

A análise da Tabela 1 mostra que os resultados da correlação entre e as diferentes posições da PVP e idade foram respectivamente: Mediana: 45,4 anos (+/- 13,3); Paramediana: 53,1 (+/- 18,0); Intermediária: 56,6 (+/- 18,2); Abdução: 63,3 (+/- 9,9), não apresentando significância estatística.

A associação e a correlação entre as medidas de TMF das variáveis /a/, /i/, /u/, /s/, /z/ e relação s/z, com as diferentes posições assumidas pela PVP também podem ser observadas na Tabela 1, onde as letras-índice não coincidentes representam diferenças estatisticamente significativas no teste de comparações múltiplas de Duncan.

Os TMF dos 86 indivíduos portadores de PPV, em relação às diferentes posições, foram em média: /a/: 7,1 ± 4,0; /i/: 7,3 ± 4,7; /u/: 6,9 ± 4,5; /s/: 12,4 ± 6,3; z: 6,7 ± 4,9 e a relação s/z foi de 2,0 ± 2,0.

Os TMF para cada posição assumida pela PVP estão na Tabela 1, onde se observa significância estatística somente para /z/ na posição mediana (13,3 ± 8,5, P<0,001) e que os TMF para as diferentes posições apresentam-se reduzidos de forma progressiva a medida que as posições se tornam mais abduzidas.

Os valores da relação s/z (Tabela 1), encontram-se superiores a 1,3 nas posições para-mediana, intermediária e abdução. Em posição mediana, s/z obteve valores em torno de 0,9 ± 0,4.

A associação e correlação entre TMF com ângulo de afastamento da PVP estão sintetizadas na Tabela 2. Os TMF em /i/, /u/ guardam relação com o ângulo de afastamento da PVP (/i/: P= 0,040 e /u/: P= 0,023), enquanto que, para a

Tabela 1. Comparação de variáveis demográficas, tempos máximos de fonação e ângulo de afastamento da prega vocal segundo grupos de diagnóstico de paralisia de prega vocal unilateral

Variável	total n=86	Posição da prega vocal paralisada				P ^a
		Mediana n=10	Paramediana n=51	Intermediária n=21	Abdução n=3	
Gênero M, n° (%)	62 (72,1)	6 (60,0)	38 (74,5)	14 (66,7)	3 (100,0)	0,508
Idade, anos	53,4 ± 17,5	45,4 ± 13,3	53,1 ± 18,0	56,6 ± 18,2	63,3 ± 9,9	0,291
TMF, segundos						
/a/	7,1 ± 4,0	9,5 ± 5,8 ^a	8,2 ± 4,0 ^{a,b}	4,1 ± 1,4 ^b	4,7 ± 0,6 ^b	0,008
/i/	7,3 ± 4,7	12,3 ± 8,5 ^a	8,3 ± 4,1 ^{a,b}	3,6 ± 2,0 ^b	4,7 ± 0,6 ^b	0,002
/u/	6,9 ± 4,5	10,5 ± 6,6 ^a	8,0 ± 4,3 ^{a,b}	3,6 ± 1,9 ^b	4,0 ± 1,0 ^b	0,005
/s/	12,4 ± 6,3	10,5 ± 5,8	14,0 ± 6,4	9,1 ± 5,7	11,3 ± 3,1	0,139
/z/	6,7 ± 4,9	13,3 ± 8,5 ^a	7,6 ± 4,1 ^b	2,7 ± 2,9 ^b	4,7 ± 0,6 ^b	<0,001
s/z	2,0 ± 2,0	0,9 ± 0,4	2,1 ± 1,3	2,0 ± 3,8	2,5 ± 0,8	0,722
Ângulo	12,4 ± 5,9	11,1 ± 7,6 ^a	10,7 ± 3,9 ^a	15,3 ± 6,3 ^a	22,3 ± 6,2 ^b	<0,001

M: masculino, TMF: tempo máximo de fonação, P: significância estatística. Os dados são apresentados como média e desvio padrão ou frequência (%).^aAnálise de variância, letras-índice não coincidentes representam diferenças estatisticamente significativas no teste de comparações múltiplas de Duncan.

Tabela 2. Coeficientes de correlação entre tempos máximos de fonação e ângulo de afastamento da prega vocal e idade em pacientes com paralisia unilateral de prega vocal

Variável	Ângulo		Idade	
	r	P	r	P
/a/	-0,24	0,097	-0,14	0,314
/i/	-0,29	0,040	-0,17	0,229
/u/	-0,32	0,023	-0,15	0,303
/s/	-0,03	0,849	-0,44	0,001
/z/	-0,21	0,132	-0,28	0,045
s/z	0,04	0,776	0,03	0,842

r: coeficiente de correlação de Pearson, P: significância estatística.

vogal /a/ e consoantes /s/ e /z/, não ocorre tal relação. Ainda na Tabela 2, os coeficientes de correlação entre os TMF e idade, mostram que /s/ obteve significância estatística ($P=0,001$).

Ao associar e correlacionar ângulo com posição observa-se na Tabela 1 que houve significância estatística apenas em posição de abdução ($22,3 \pm 6,2$). As posições, mediana e para-mediana apresentam-se com valores de ângulo muito aproximados ($11,1 \pm 7,6$ e $10,7 \pm 3,9$ respectivamente).

DISCUSSÃO

As posições assumidas pela PVP têm sido objeto de numerosas publicações e controversas especulações se reportam às diferentes posições assumidas pela PVP⁹⁻¹⁶. As configurações glóticas adotadas na paralisia de prega vocal unilateral são influenciadas por diversos fatores que interagem entre si simultaneamente de uma forma complexa e há sempre o fator subjetivo do examinador¹⁹.

Classificar a posição adquirida da PVP, relacionando somente a função vocal com o exame clínico da glote, na posição horizontal, é considerado subjetivo²⁰. Esta posição não mostra uma significativa correlação com muitas das medidas da função vocal, sugerindo que uma combinação de fatores (idade, capacidade pulmonar, co-morbidade) podem ser preditivos da função vocal²⁰.

Os TMF apresentam-se curtos na PPV³⁻⁶. Colton e Casper⁸ referem média entre quatro a cinco segundos, enquanto que no presente estudo encontrou-se média de sete segundos para as vogais. Entretanto, apesar de considerar-se que os TMF dependem de uma série de fatores como o esforço realizado pelo indivíduo, sexo, idade, estatura, estado emocional, condições neurovegetativas, fluxo aéreo e também, sua função respiratória, independente de aspectos laríngeos^{5,21}, os TMF podem ser aumentados com a compressão manual da laringe favorecendo o fechamento glótico²¹ ou com cirurgia de medialização da prega vocal paralisada¹⁸.

No presente trabalho, a análise da Tabela 1, mostra que os resultados da correlação entre e as diferentes posições da PVP e idade, ainda que não tenha se mostrada com significância estatística, a análise destes dados infere que existe um paralelismo entre estas variáveis. À medida que aumenta a idade dos indivíduos, a PVP situa-se em posição progressivamente de maior abdução. Embora não seja o objetivo do presente trabalho, esta constatação pode se tratar de um viés, como pode, também, abrir campo para futuras pesquisas. Entretanto, é forçoso lembrar que mudanças anatomofisiológicas também ocorrem nas pregas vocais com o avançar da idade¹⁵. Tanaka²² verificou presença de arqueamento de pregas vocais em indivíduos sem patologia laríngea, acima de 60 anos. Relata, também, que há evidências de atrofia da musculatura e alterações na vibração

da mucosa devido às modificações das camadas superficial e intermediária, e de forma mais acentuada no homem.

Na Tabela 2, os coeficientes de correlação entre os TMF e idade, mostram que /s/ obteve significância estatística e valores de /z/ aproximados do /s/.

A teoria sobre a produção das consoantes explica que as mesmas têm como fonte básica as fontes friccionais e diferem das vogais por apresentarem maior constrição no trato vocal e redução do tubo ressonantal. As consoantes fricativas são aquelas em que o ar passa por um grande estreitamento da boca, produzindo uma turbulência. Elas podem ser surdas ou sonoras. O som do /s/ é contínuo e depende do atrito do ar na passagem pelo trato vocal. A duração da fricção é maior nos surdos, como no caso do /s/, do que nos sonoros²³.

Com base na teoria acima e considerando as mudanças anatomofisiológicas das pregas vocais com o avançar da idade^{15,22}, e ainda, o fato das fricativas dependerem mais da fonte friccional e não tanto da fonte glótica como no caso das vogais, esperava-se, neste estudo, que as vogais tivessem uma maior relação dos seus TMF com o fator idade. Entretanto, foram as consoantes fricativas, especialmente o /s/, em que se identificou significância estatística.

A produção vocal do idoso não está intimamente relacionada somente com as mudanças laríngeas que ocorrem com o passar do tempo e, sim, com um conjunto de fatores. O TMF de /s/ mostrou significância para a idade, visto que este som depende mais de outras fontes do que a laríngea.

Os TMF para cada posição assumida pela PVP podem ser observados na Tabela 1, onde há significância estatística somente para /z/ na posição mediana.

Nas demais correlações, observam-se que TMF para /i/, /u/ guardam relação com o ângulo de afastamento da PVP, enquanto que para a vogal /a/ e consoantes /s/ e /z/ não ocorre tal relação. Tal fato deve-se obviamente de que o ângulo é medido a partir da imagem obtida em emissão sustentada de /e/ ou /i/; o que explica o não aparecimento de resultados para as variáveis /a/, /s/ e /z/ as quais não são usadas durante o exame laringoscópico.

Em estudos realizados com a emissão da vogal /a/, valores de Tempo Máximo de Fonação menores que 10 segundos devem ser considerados patológicos^{7,24}. No presente estudo, a média dos TMF para /a/ é a única variável que apresenta valores abaixo de 10 segundos, independente da posição que se encontra a PVP.

O /s/ é uma medida do controle expiratório e o som de /z/ acrescenta à tarefa o componente laríngeo. Normalmente, a fricativa surda /s/ e a fricativa sonora /z/ são sustentadas, por um falante normal, em tempos aproximadamente iguais ou sendo a sustentação do /z/ ligeiramente superior. Disso resulta uma proporção (relação s/z) que, para ser considerada normal, deve variar de 1 a 1,3^{8,25,26}.

A relação s/z fornece dados muito interessantes sobre a dinâmica da fonação e tem sido considerada uma

medida bastante fidedigna de avaliação da eficiência glótica²⁶. Valores da relação s/z acima de 1,3 revelam falta de coaptação glótica^{8,25,26}.

Na presença de um distúrbio de fechamento glótico, a duração de vocalização sustentada para /z/ muda. No presente trabalho os valores da relação s/z (Tabela 1), encontram-se superiores a 1,3 nas posições para-mediana, intermediária e abdução, traduzindo incompetência glótica. Estes achados são coincidentes aos encontrados na literatura^{3,6}. Em posição mediana, relação s/z obteve valores em torno de 0,9 +/- 0,4, considerados em publicações^{8,25,26} como valores próximos da normalidade, sugerindo que estes valores aproximam-se daqueles de indivíduos que possuem coaptação glótica eficiente. É comum encontrar-se pacientes com paralisia unilateral de prega vocal, assintomáticos, quando a PVP encontra-se na posição mediana. São achados compatíveis.

Ao associar e correlacionar ângulo com posição observa-se na Tabela 1, que as posições, mediana e para-mediana apresentam-se com valores de ângulo muito aproximados. Pinho e Pontes²⁷, referem a prevalência da posição mediana 45,6% (21/46), enquanto no presente estudo evidencia-se a para-mediana 59,3% (51/86), sendo apenas 11,6% (10/86) na posição mediana. Estas medidas de ângulo tão próximas, sendo paradoxalmente ligeiramente maiores em posição mediana, apontam para a dificuldade de estabelecer-se um diagnóstico clínico subjetivo preciso e imediato de posição mediana ou para-mediana, quando do diagnóstico de uma paralisia de prega vocal unilateral. Inúmeras publicações referem que a alteração da configuração glótica não tem mostrado correspondência adequada à classificação clínica padronizada de posição da prega vocal paralisada^{10,11,18}. Não há, até o momento, consenso quanto a que critérios utilizar para caracterizá-las.

Koufman, para definir as posições da PVP realizou medidas considerando a distância entre as apófises vocais durante a fonação¹². Conforme este estudo, o "gap" glótico apresentado para a posição para-mediana foi inferior a 1,5mm, com a comissura posterior fechada; intermediária: 1,5 a 2,5mm, com comissura posterior fechada ou aberta e em abdução superior a 2,5mm. Para este autor, a posição mediana confunde-se com a para-mediana e três posições são suficientes: para-mediana, intermediária e lateral. Johns e Rood¹⁴ entendem que apenas duas designações seriam suficientes: para-mediana e intermediária. Não encontramos trabalhos que mensurem o ângulo destas diferentes posições.

Mesmo não havendo significância estatística, as posições, intermediária e de abdução apontam para valores de ângulos maiores.

Ao associar e correlacionar ângulo com posição observa-se na Tabela 1, que houve significância estatística apenas em posição de abdução. Chamamos a atenção que, mesmo que este dado numérico seja significativo, pode

corresponder a um viés, pois nesta posição de abdução, a amostra corresponde a apenas 3 indivíduos. Para Koufman¹², na posição de abdução a fenda glótica tem a distância entre os processos vocais maior do que 2,5 mm. Entende-se como muito difícil determinar estas medidas no exato momento da laringoscopia. Existe uma semelhança entre aquelas medidas e as ilustrações das posições da PVP publicadas em livros-texto e atlas de anatomia.

CONCLUSÕES

O presente estudo, em pacientes portadores de Paralisia Unilateral de Prega Vocal, permite concluir que:

1. A associação e a correlação entre as medidas de Tempo Máximo de Fonação das variáveis /a/, /i/, /u/, /s/, /z/, com as diferentes posições assumidas pela PVP mostra significância estatística somente para /z/ na posição mediana.
2. A associação e a correlação entre as medidas da relação s/z, com as diferentes posições assumidas pela PVP mostra valores superiores a 1,3 nas posições para-mediana, intermediária e abdução.
3. A associação e correlação entre TMF com ângulo de afastamento da PVP têm relação para as vogais /i/ e /u/.
4. Não há associação e correlação entre medidas de ângulo com a posição clínica subjetiva da prega vocal paralisada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tsuji DH. Paralisia das cordas vocais. In: Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. Otorrinolaringologia, princípios e prática. Porto Alegre: Artes Médicas; 1994; p.468-73.
2. Greene M, Mathieson L. The voice and its disorders. San Diego, California: Singular Publishing Group; 1991. p.293-307.
3. Crary MA, Glowaski AL. Vocal fold mobility. In: Brown WS, Vinson BP, Crary MA. Organic voice disorders assessment and treatment. San Diego, London: Singular Publishing Group; 1996. p.301-21.
4. Kent RD, Kent J, Rosenbek J. Maximum performance tests of speech productions. Journal of Speech and Hearing Disorders 1987; 52: 367-87.
5. Isshiki N, Okamura H, Morimoto M. Maximum phonation time and air flow rate during phonation: simple test for vocal function. Ann Otol Rhinol Laryngol 1967; 76: 998-1007.
6. Zemlin WR. Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2000.
7. Behlau M, Pontes P. Avaliação e tratamento das disfonias. São Paulo: Lovise; 1995.
8. Colton RH, Casper JK. Compreendendo os problemas de voz. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
9. Dedo HH. The paralyzed laryngs: an eletromyographic study in dogs and humans. Laryngoscope 1970; 80: 1455-517.
10. Woodson GE. Configuration of the glottis in laryngeal paralysis. I: Clinical study. Laryngoscope 1993; 103: 1227-33.
11. Woodson GE. Configuração do glottis in laryngeal paralysis.II: Animal experiments. Laryngoscope 1993; 103: 1235-41.
12. Koufman JA, Walker FO, Joharji GM. The cricothyroid muscle does not influence vocal fold position in laryngeal paralysis. Laryngoscope 1995; 105: 368-72.

-
13. Becker W, Naumann HH, Pfaltz CR. Larynx, hypopharynx and trachea. In: Ear, nose, and throat diseases. 2nd. ed. New York: Georg Thieme; 1994. p.398-433.
 14. Johns ME, Rood SR. Vocal cord Paralysis: diagnosis and management (a self instructional package). Washington: American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology/Committee on Continuing Education in Otolaryngology, 1978.
 15. Mamede RCM, Filho FVM, Entschew BM. A lei de Wagner-Grossman é aplicável nas paralisias da laringe? Rev Bras de Otorrinolaringologia 2000; 66(1): 52-7.
 16. Hirano m, Noose I, Shin T et al. Electromyography for laryngeal paralysis. In: Hirano M, Kirchner JA, Bless DM, editors. Neurolaryngology: recent advances. Boston: Little Brown; 1987. p.232-48.
 17. Furukawa M, Furukawa MK, Ooishi K. Statistical analysis of malignant tumors detected as the cause of vocal cord paralysis. ORL J Otorhinolayngol Relat Spec 1994; 56: 161-5.
 18. Benninger MS, Crumley RL, Ford CN, Gould WJ. Evaluation and treatment of the unilateral paralyzed vocal fold. Otolaryngology – Head and Neck Surgery 1994; 497-508.
 19. Riad MA, Kotby,MN. Mechanism of glottic in a model of unilateral vocal fold palsy. Acta otolaryngol 1995; 115: 311-3.
 20. Inagi K, Khidr AA, Ford CN, Bless D. Correlation between vocal functions and glottal measurements in patients with unilateral vocal fold paralysis. Laryngoscope 1997; 107: 782-91.
 21. Blaugrund SM, Taira T, Dren AE, Lin P, Isshiki N, Gould WJ. Effects of lateral manual compression upon glottic incompetence: ojective evaluation. Annals of Otolary, Rhinology and Laryngology 1990; 99: 248-55.
 22. Tanaka S, Hirano M, Chijiwa K. Some aspects of vocal fold bowing. Ann Otol Rhinol Laryngol 1994; 103: 357-62.
 23. Russo I, Behlau M. Percepção da fala: análise acústica. São Paulo: Ed Lovise; 1993.
 24. Hirano M, Koile Y, Von Lenden H. Maximum phonation time and air usage during phonation. Folia Fhoniatr 1968; 20: 185-201.
 25. Boone DR, MacFarlane SC. A voz e a terapia vocal. Porto Alegre: Artes Médicas; 1994.
 26. Eckel FC, Boone DR. The S/Z ratio as an indicator of laryngeal pathology. J Speech Hear Disord 1991; 46: 147-9.
 27. Pinho SMR, Pontes PAL, Gadelha ME; Biasi N. Vestibular vocal behavior during phonation in unilateral vocal fold paralysis. Journal of Voice 1999; 13: 36-42.