



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de  
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-  
Facial  
Brasil

Camponês do Brasil, Osiris de Oliveira; Yamasaki, Rosiane; de Souza Leão, Sylvia Helena  
Proposta de medição da posição vertical da laringe em repouso  
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 71, núm. 3, mayo-junio, 2005, pp. 313-317  
Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437742008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Proposta de medição da posição vertical da laringe em repouso

## Proposal of measurement of vertical larynx position at rest

Osiris de Oliveira Camponês do Brasil<sup>1</sup>, Rosiane Yamasaki, Sylvia Helena de Souza Leão

Palavras-chave: laringe, posição, medição, adulto.  
Key words: larynx, position, measurement, adult.

### Resumo / Summary

**Objetivo:** Esta pesquisa tem como objetivo propor uma forma de medir a posição vertical da laringe (PVL) no pescoço, em repouso, de adultos jovens sem queixas vocais. **Forma de Estudo:** Estudo de coorte transversal. **Material e Método:** Participaram da pesquisa 68 sujeitos, faixa etária de 18 a 44 anos de idade, sendo 33 do sexo feminino e 35 do sexo masculino. Os pontos de referência utilizados para a pesquisa foram os ângulos da mandíbula direito e esquerdo (AMD e AME), o centro do arco da cartilagem cricóidea (CC) e o centro da fúrcula esternal (FE). Para a obtenção das medidas, os sujeitos foram orientados a permanecerem sentados com a cabeça em hiperextensão máxima. Os materiais utilizados foram um compasso e uma régua de 20cm. **Resultados:** A obtenção das medidas se mostrou ser de fácil realização e não apresentou qualquer tipo de desconforto aos participantes. Houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos feminino e masculino quanto à posição vertical da laringe, sendo que as mulheres apresentaram a laringe em posição mais alta que os homens. A posição vertical da laringe foi de fácil obtenção e parece ser um parâmetro muito interessante no acompanhamento clínico intra-sujeitos.

**Aim:** The purpose of this research is to propose a procedure to measure the vertical larynx position in the neck at rest in young adults without vocal complaint. **Study Design:** Transversal cohort study. **Material and method:** There were 68 subjects, aged between 18 to 44 years, 33 female and 35 male. The anatomical landmarks used for this research study were the right and left jaw angle (RJA and LJA), the centre of the cricoid arch cartilage (CC) and the centre of the sternal furculum (SF). In order to obtain the measures, the subjects were asked to be sitting still with their heads stretched up to the highest possible position. The devices used were a drawing compass and a 20-centimeter ruler. **Results:** The measurement procedure proved to be easy and it did not show any discomfort to the participants. There was no statistically significant difference between genders related to the vertical larynx position in the neck; however the women presented higher larynx position than men. The vertical larynx position was easily obtained and it seems to be a very interesting parameter to intra-subject clinical follow-up.

<sup>1</sup> Doutor em Medicina pela Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina  
Instituição: Serviço de Otorrinolaringologia/Cabeça e Pescoço do Hospital do Servidor Público do Estado de São Paulo  
R Aratans, 614 - 52 - Moema - Tel.: 5575-5822  
email: osirisbrasil@uol.com.br

Artigo recebido em 17 de abril de 2005. Artigo aceito em 24 de maio de 2005.

## INTRODUÇÃO

A laringe está suspensa no pescoço e localiza-se entre o osso hióide e a traquéia. Ao nascimento, encontra-se em posição alta no pescoço, com o limite inferior da cartilagem cricóideia em torno das vértebras cervicais C3 e C4, desce lenta e continuamente até a senescência.<sup>1</sup> No adulto, a cartilagem cricóideia está ao nível da sexta vértebra cervical (C6) e o seu arco é palpável *in vivo*.<sup>2</sup> A laringe é mais curta em mulheres e crianças e está situada mais superiormente. Geralmente, essa diferença entre os sexos desenvolve-se na puberdade em homens, quando todas as cartilagens aumentam.<sup>3</sup>

Como muitos grupos musculares prendem-se às cartilagens laríngeas, muitas forças podem influenciar sua posição dependendo da magnitude relativa de sua contração. Os músculos extrínsecos da laringe devem ser capazes de elevá-la e de abaixá-la no pescoço, sendo a variação da frequência da voz a consequência acústica direta desse movimento. A posição da laringe elevada encurta o trato vocal, o que aumentará todas as frequências dos formantes.<sup>4</sup> Presume-se que a posição baixa da laringe produza o efeito oposto. Sendo assim, a altura da laringe tem um importante efeito acústico sobre a voz do falante.

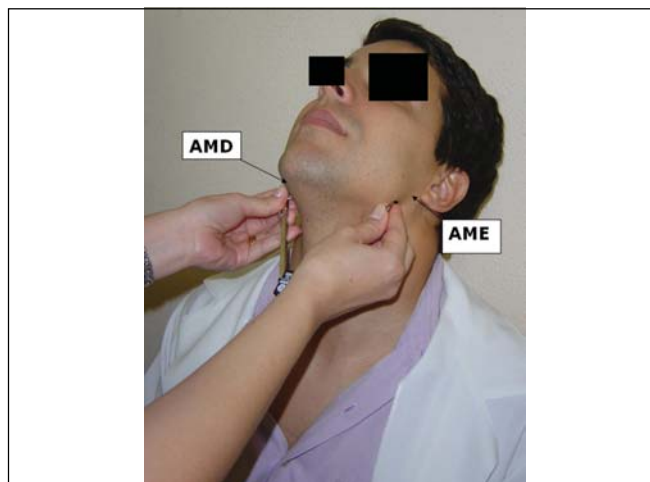
Outro aspecto importante está relacionado com a própria fonte. Fisiologicamente, a laringe elevada está fortemente associada ao processo de deglutição, funcionando como uma válvula esfinteriana, um mecanismo de proteção de via aérea. O abaixamento da laringe está associado à inspiração e abertura glótica, levando provavelmente um componente abductor no gesto de abaixamento da laringe. Desta forma, a fonação caminha de um padrão comprimido para um padrão mais fluido de emissão.<sup>5</sup>

A literatura e a prática clínica têm mostrado que a posição da laringe elevada está frequentemente associada a vozes com forte componente de tensão, principalmente nos quadros funcionais.<sup>1,6</sup> Em contrapartida, a posição mais baixa da laringe a um padrão mais suave e confortável de emissão. Logo, a posição vertical da laringe pode ser considerada um parâmetro muito interessante no acompanhamento clínico e fonoaudiológico de pacientes disfônicos. Entretanto, as técnicas descritas para a medição da posição vertical da laringe ainda são complexas e muito distantes da nossa realidade clínica.

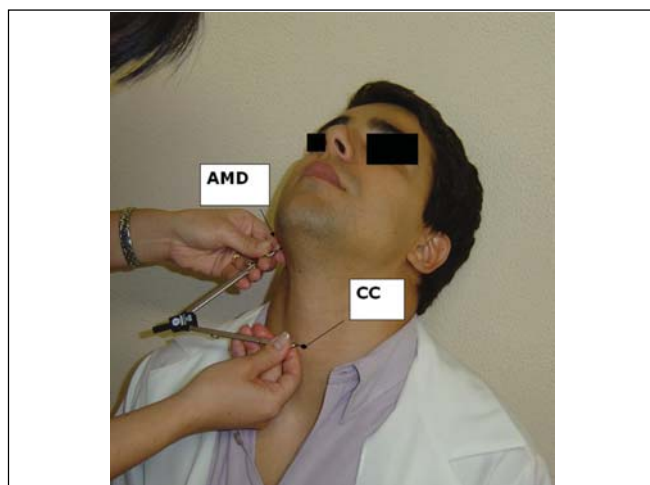
O presente estudo tem como objetivo propor uma forma prática e rápida de medição da posição vertical da laringe no pescoço, em repouso, de adultos jovens sem queixa vocal.

## MATERIAL E MÉTODO

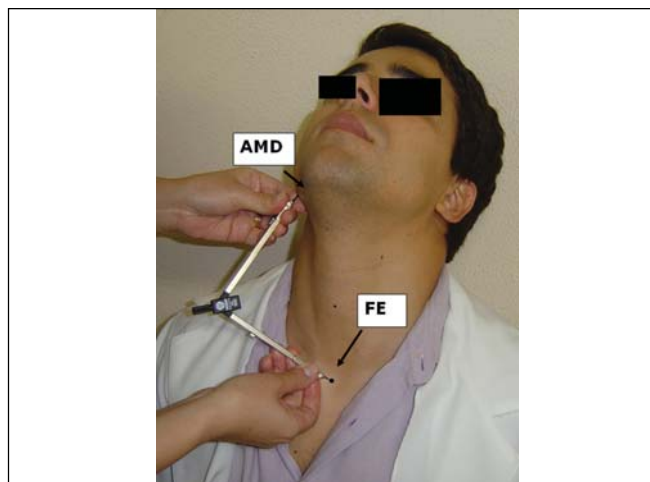
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo, através do documento nº 1555/03. A pesquisa foi realizada no Setor de Laringe e Voz da EPM - UNIFESP, no ano de 2004.



**Figura 1.** Marcação da medida do ângulo da mandíbula direita (AMD) ao ângulo esquerdo (AME).



**Figura 2.** Marcação da medida do ângulo da mandíbula direita (AMD) ao centro do arco da cartilagem cricóideia (CC).



**Figura 3.** Marcação da medida do ângulo da mandíbula direita (AMD) ao centro da fúrcula esternal (FE).

Participaram desta pesquisa 68 adultos jovens, faixa etária de 18 a 44 anos, 33 do sexo feminino e 35 do sexo masculino. Todos os sujeitos eram saudáveis e não apresentavam queixas vocais e histórico de disfonia.

Inicialmente, os participantes tiveram suas vozes gravadas para a obtenção da medida da frequência fundamental. O programa utilizado foi o GRAM, versão 5.7. Os sujeitos foram orientados a emitir a vogal sustentada “é” em posição em pé, com o microfone unidirecional localizado a 10cm da boca do falante, num ângulo de 45°.

As medições para o estudo da altura da laringe foram realizadas com a utilização de um compasso (com uma pequenina borracha adaptada em cada ponta, para que não causasse qualquer dano ao paciente) e uma régua de 20cm, com os sujeitos em posição sentada com a cabeça em hiperextensão máxima.

Os pontos de referência utilizados para a obtenção das medidas foram os ângulos da mandíbula direito (AMD) e esquerdo (AME), o centro do arco da cartilagem cricóidea (CC) e o centro da fúrcula esternal (FE). Esses pontos foram devidamente marcados com a utilização de caneta hidrográfica.

Para a obtenção da posição vertical da laringe no pescoço, foram medidas as seguintes distâncias: AMD-AME - do ângulo da mandíbula direito ao ângulo da mandíbula esquerdo; AMD-CC - do ângulo da mandíbula direito ao centro do arco da cartilagem cricóidea e AMD-FE - do ângulo da mandíbula direito ao centro da fúrcula esternal. Inicialmente, as medições foram realizadas com o compasso no sujeito e posteriormente marcadas na régua.

A partir das medidas realizadas, obtivemos os comprimentos B/2, L e l. As alturas H e h foram obtidas por meio da aplicação do Teorema de Pitágoras nos dois triângulos retângulos, sendo o triângulo menor formado por AMD-Y, Y-CC e AMD-CC; e o maior por AMD-Y, Y-FE e AMD-FE. Com base no resultado da diferença entre H e h, obtivemos o valor de X que corresponde à distância de CC a FE.

Definimos que a PVL será um valor relativo a H, então:

Sendo  $X = H - h$

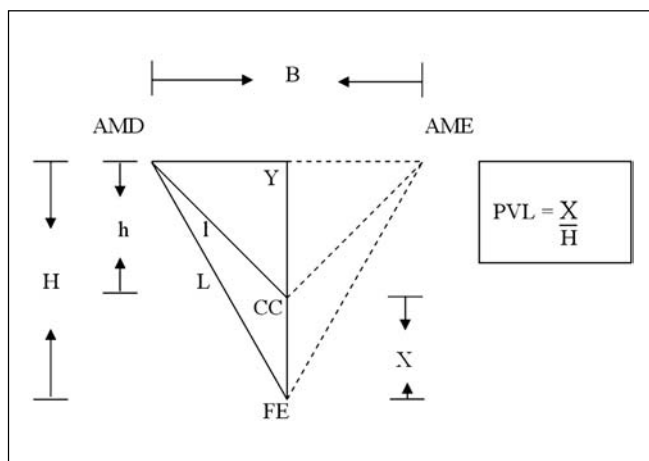
H: Altura do triângulo maior

Assim, quanto maior o valor da PVL, mais elevada a laringe encontra-se no pescoço (Figura 5); quanto menor o valor da PVL, mais baixa a laringe encontra-se no pescoço (Figura 6).

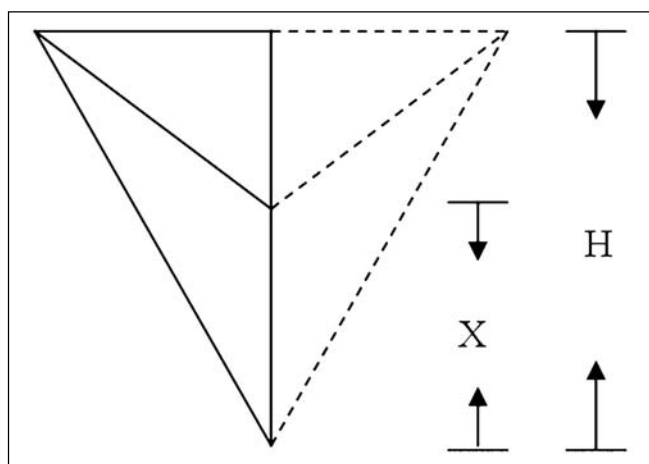
A análise estatística foi realizada por meio do *Teste t de Student*. O nível de significância adotado foi de 5%.

## RESULTADOS

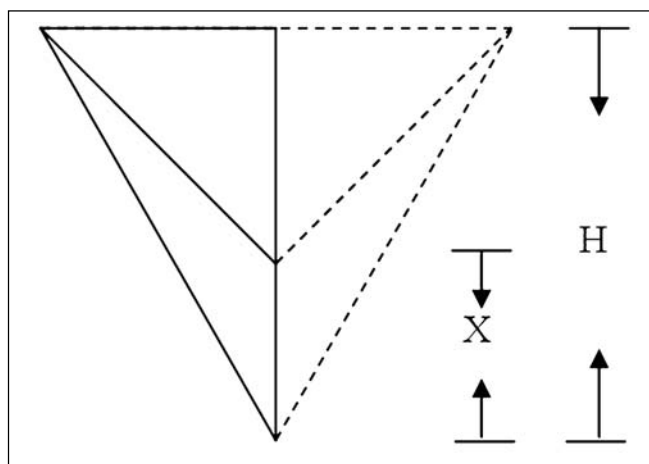
Os resultados serão apresentados nas tabelas a seguir.



**Figura 4.** AMD-AME - Ângulo da mandíbula direito até o ângulo da mandíbula esquerdo AMD - CC - Ângulo da mandíbula direito até o centro do arco da cartilagem cricóidea AMD - FE - Ângulo da mandíbula direita até o centro da fúrcula esternal B - Comprimento de AMD-AME l - Comprimento de AMD - CC L - Comprimento de AMD - FE h - Altura do triângulo menor H - Altura do triângulo maior ( $H = h + X$ ) X - Distância entre os pontos CC e FE ( $X = H - h$ ) Y - Ponto médio de AMD-AME



**Figura 5.** PVL alta no pescoço



**Figura 6.** PVL baixa no pescoço

## DISCUSSÃO

A posição vertical da laringe (PVL) apresenta importantes implicações acústicas e fisiológicas. A variação da frequência da voz é uma consequência acústica direta do movimento vertical da laringe no pescoço.

A posição elevada da laringe é uma característica frequentemente encontrada nas disfonias hiperfuncionais.<sup>1,6</sup> A tensão da musculatura laríngea pode produzir uma série de alterações vocais, como afonia, sopro, rouquidão, ou *pitch* excessivamente alto.<sup>1</sup> De acordo com Angsuwarangsee e Morrison, a disfonia por tensão muscular é provavelmente a causa mais comum de alterações vocais de origem não-orgânica.<sup>7</sup> A redução da tensão músculo-esquelética, obtida por meio de técnicas vocais como bocejo e suspiro, manipulação laríngea e /b/ prolongado, leva a uma produção vocal de melhor qualidade. O posicionamento mais baixo

de uma laringe habitualmente elevada é muitas vezes um objetivo específico a ser alcançado tanto para a pedagogia do canto, quanto para a clínica vocal.

A mensuração da posição da laringe em repouso é tecnicamente muito difícil, principalmente por não haver pontos fixos que sirvam de referência para a obtenção das medidas. Dos poucos estudos destinados a investigar a posição da laringe no pescoço, a maioria teve como objetivo analisar o movimento vertical da laringe na fala, no canto e na respiração.<sup>6,8,9</sup> Medidas prévias da posição da laringe foram obtidas com o uso de aparelhos ópticos, de raios-X e fotográficos.<sup>8,10</sup> Honda, Hirai, Masaki & Shimada (1999) utilizaram imagens de ressonância magnética para analisar o papel do movimento vertical da laringe e da lordose cervical no controle da frequência vocal.<sup>9</sup>

Para fins de padronização e evitar variações na posição da cabeça, optamos por realizar as mensurações com os

**Tabela 1.** Valores da medida da frequência fundamental e da posição vertical da laringe de adultos jovens do gênero feminino, sem queixa vocal

Sujeitos	Idade (Anos)	F <sub>0</sub> (Hz)	PVL
1	27	210	0.46
2	21	199	0.47
3	22	210	0.39
4	22	210	0.44
5	20	210	0.49
6	36	220	0.51
7	25	188	0.66
8	32	177	0.53
9	24	188	0.46
10	31	220	0.50
11	22	231	0.51
12	27	220	0.42
13	37	177	0.41
14	42	199	0.46
15	24	210	0.37
16	22	220	0.48
17	23	220	0.41
18	28	199	0.40
19	22	210	0.51
20	27	199	0.54
21	19	220	0.46
22	25	188	0.44
23	21	242	0.48
24	18	188	0.42
25	33	210	0.44
26	24	199	0.44
27	23	220	0.52
28	36	177	0.58
29	19	210	0.45
30	23	188	0.41
31	23	231	0.42
32	26	242	0.42
33	40	220	0.32

**Tabela 2.** Valores da medida da frequência fundamental e da posição vertical da laringe de adultos jovens do gênero masculino, sem queixa vocal

Sujeitos	Idade (Anos)	F <sub>0</sub> (Hz)	PVL
1	23	102	0.41
2	29	123	0.50
3	27	102	0.39
4	29	156	0.43
5	19	134	0.46
6	32	113	0.41
7	36	123	0.45
8	36	123	0.40
9	23	113	0.50
10	30	134	0.44
11	19	134	0.39
12	26	91	0.41
13	32	145	0.37
14	40	91	0.39
15	44	113	0.45
16	29	134	0.45
17	22	91	0.43
18	28	102	0.40
19	27	113	0.46
20	19	134	0.40
21	26	113	0.43
22	28	113	0.35
23	24	113	0.44
24	29	145	0.37
25	30	156	0.44
26	29	123	0.48
27	24	134	0.53
28	33	123	0.39
29	22	134	0.44
30	31	113	0.37
31	20	102	0.46
32	27	113	0.52
33	30	123	0.37
34	28	102	0.43
35	26	113	0.38

**Tabela 3.** Média dos valores da posição vertical da laringe e da medida da frequência fundamental de adultos jovens, sem queixa vocal

	Gênero Feminino	Gênero Masculino	Valor p
Posição Vertical da Laringe	0.46	0.43	0.015*
Frequência Fundamental	207.64	119.74	<0.001*

\* Diferença estatisticamente significativa

participantes com a cabeça em hiperextensão máxima. Esse cuidado deve ser tomado para que as medidas intra-sujeitos realizadas durante o acompanhamento clínico possam ser passíveis de comparação. Alguns participantes foram descartados da pesquisa por apresentarem pescoços muito volumosos, dificultando a localização dos pontos de referência.

Nessa pesquisa definimos que a PVL será um valor relativo à H (altura do triângulo maior), pois a análise estatística mostrou que H teve um importante peso na distinção entre os gêneros feminino e masculino. Observamos também que a PVL está altamente correlacionada com a relação entre l (comprimento de AMD-CC) e L (comprimento de AMD-FE), ou seja, quanto maior o valor da PVL, menor o valor da relação l / L. Entretanto, os dados mostraram que a relação l / L foi fraca na distinção entre os sexos.

A análise comportamental dos dados da pesquisa não revelou uma relação direta entre a medida da frequência fundamental e a PVL tanto no sexo feminino (Tabela 1), quanto no masculino (Tabela 2), provavelmente pelo fato de o estudo ter sido realizado com sujeitos normais. Talvez essa relação possa ser observada em estudos posteriores ao se comparar sujeitos normais com sujeitos disfônicos.

Os dados obtidos desta pesquisa confirmam os achados da literatura para sujeitos normais.<sup>3</sup> A posição da laringe no sexo feminino mostrou-se estatisticamente mais alta que no sexo masculino. A medida da frequência fundamental no sexo feminino foi significativamente mais alta que no sexo masculino (Tabela 3), com valores próximos aos pesquisados por Behlau, Tosi e Pontes.<sup>11</sup>

Por meio desta pesquisa pudemos verificar que essa forma de medição da posição vertical da laringe é possível de ser realizada e pode ser um parâmetro interessante no acompanhamento clínico intra-sujeitos de pacientes

disfônicos, como também nos casos de muda vocal incompleta.

## CONCLUSÃO

A forma de obtenção da posição vertical da laringe em ambos os sexos mostrou-se prática e de fácil realização. A laringe no sexo feminino encontra-se em posição mais alta que no sexo masculino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aronson AE. Therapy for voice disorders. In Aronson AE. Clinical Voice Disorders. 3rd ed. New York: Thieme/Stratton; 1990. p. 309-47.
2. Gardner E, Gray D, O'Rahilly R. Anatomia - Estudo Regional do Corpo Humano. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1988.
3. Moore KL. Anatomia: orientada para a clínica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1994.
4. Shipp T. Vertical laryngeal position: Research findings and their relationship for singers. J Voice 1987; 1(3): 217-9.
5. Shipp T, Guinn L, Sundberg J, Titze I. Vertical laryngeal position - Research findings and their relationship to singing. J Voice 1987; 1 (3): 220-2.
6. Iwarsson J. Effects of inhalatory abdominal wall movement on vertical laryngeal position during phonation. J Voice 2001 15(3): 384-94.
7. Angsuwarangsee T, Morrison M. Extrinsic laryngeal muscular tension in patients with voice disorders. J Voice 2002; 16: 333-43.
8. Shipp T. Vertical laryngeal position during continuous and discrete vocal frequency change. J Speech Hear Res 1975; 18(4): 707-18.
9. Honda K, Hirai H, Masaki S, Shimada Y. Role of vertical larynx movement and cervical lordosis in F0 Control. Lang Speech 1999; 42(4): 401-11.
10. Ewan W, Krones R. Measuring larynx movement using the thyroumbrometer. J Phonetics 1974; 2: 327-35.
11. Behlau M, Tosi O, Pontes P. Determinação da frequência fundamental e suas variações em altura (*jitter*), em intensidade (*sbimmer*) para falantes do português brasileiro. Acta AWHO 1985; 4: 5-9.

□