



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-
Facial
Brasil

Chone, Carlos T.; Oliveira Seixas, Vinícius; Andreollo, Nelson A.; Quagliato, Elizabeth; Barcelos, Irene H. K.; Spina, Ana L.; Crespo, Agrício N.

Uso de manometria computadorizada para estudo do espasmo do segmento faringoesofágico em pacientes com voz traqueoesofágica inadequada antes e após aplicação de toxina botulínica
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 75, núm. 2, marzo-abril, 2009, pp. 182-187
Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437883005>

- 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

Uso de manometria computadorizada para estudo do espasmo do segmento faringoesofágico em pacientes com voz traqueoesofágica inadequada antes e após aplicação de toxina botulínica

Carlos T. Chone¹, Vinícius Oliveira Seixas², Nelson A. Andreollo³, Elizabeth Quagliato⁴, Irene H. K. Barcelos⁵, Ana L. Spina⁶, Agrício N. Crespo⁷

Computerized manometry use to evaluate spasm in pharyngoesophageal segment in patients with poor tracheoesophageal speech before and after treatment with botulinum toxin

Palavras-chave: botulínica, laringectomia, manometria, pescoço, toxina, voz.

Keywords: toxin, laryngectomy, manometry, neck, , speech.

Resumo / Summary

Voz traqueoesofágica (VTE) com prótese fonatória (PF) é método eficaz e reproduzível na reabilitação vocal após laringectomia total (LT), impedida pelo espasmo do segmento faringoesofágico (SFE). A manometria computadorizada (MC) é novo método objetivo e direto de avaliação do SFE. **Objetivo:** Análise objetiva do espasmo do SFE, com MC, antes e após aplicação de toxina botulínica (TB). **Desenho do Estudo:** Prospectivo clínico. **Material e Métodos:** Análise de oito pacientes consecutivos submetidos à LT com VTE e PF, sem emissão vocal, com espasmo do SFE à videofluoroscopia, considerado padrão ouro para detecção de espasmo. Todos trataram o espasmo com injeção de 100 unidades de TB no SFE. Avaliação constituiu-se de videofluoroscopia e MC do SFE, antes e após aplicação de TB. **Resultados:** Houve diminuição na pressão do SFE à MC, após injeção de TB em todos. A média de pressão do SFE à MC, nos oito pacientes, antes da aplicação de TB foi de 25.36 mmHg e depois foi de 14.31 mmHg ($p=0,004$). Houve emissão vocal sem esforço e melhora do espasmo do SFE à videofluoroscopia após o uso da TB. **Conclusão:** Foi observada diminuição na pressão do SFE após injeção da TB à MC em todos os pacientes, com melhora do espasmo à videofluoroscopia.

Tracheoesophageal voice (TEV) with voice prosthesis (VP) is an efficient and reproducible method used in vocal rehabilitation after total laryngectomy (TL), prevented by spasms in the pharyngoesophageal segment (PES). Computerized Manometry (CM) is a new, direct and objective method used to assess the PES. **Aim:** to carry out an objective analysis of the PES, with CM, before and after the injection of botulinum toxin (BT). **Study design:** clinical-prospective. **Materials and Methods:** analysis of eight patients consecutively submitted to TL with TEV and VP, without vocal emission, with PES spasms seen through videofluoroscopy, considered the gold standard for spasm detection. All had their spasms treated with the injection of 100 units of BT in the PES. The assessment was based on PES videofluoroscopy and CM, before and after BT injection. **Results:** There was a PES pressure reduction according to the CM after BT injection in all patients. The average pressure in the PES seen through the CM in eight patients before BT injection was 25.36 mmHg, and afterwards it dropped to 14.31 mmHg ($p=0.004$). There was vocal emission without stress and PES spasm improvement seen through the videolaryngoscopy after BT injection. **Conclusion:** We observed a reduction in PES pressure after BT injection, seen through CM in all the patients, with spasms improvement seen through videofluoroscopy.

¹ Professor-Doutor, médico otorrinolaringologista, Coordenador do Setor de Cabeça e Pescoço, Disciplina de Otorrinolaringologia e Cabeça e Pescoço, Unicamp.

² Médico residente, Disciplina de Otorrinolaringologia e Cabeça e Pescoço, Unicamp.

³ Professor-Doutor, médico gastrocirurgião, Chefe do Departamento de Cirurgia, Unicamp.

⁴ Professora Doutora, médica neurologista, Departamento de Neurologia, Unicamp.

⁵ Professora Doutora, médica radiologista, Chefe do Departamento de Radiologia, Unicamp.

⁶ Fonoaudióloga, pós-graduada da Disciplina de Otorrinolaringologia e Cabeça e Pescoço, Unicamp.

⁷ Professor-Doutor, médico otorrinolaringologista, Chefe da Disciplina de Otorrinolaringologia e Cabeça e Pescoço, Unicamp.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 27 de setembro de 2007. cod. 4827

Artigo aceito em 16 de junho de 2008.

INTRODUÇÃO

Na reabilitação do paciente laringectomizado total (LT) com voz traqueoesofágica (VTE), com prótese fonatória (PF), após punção traqueoesofágica (PTE) primária ou secundária, entre 9% a 79% dos pacientes apresentam dificuldade fonatória por esforço, associado à alterações de motilidade no segmento faringoesofágico (SFE), secundárias à seu espasmo¹⁻¹³. Há três formas de tratamento dessa alteração no SFE: miotomia dos constrictores médio e inferior da faringe, neurectomia do plexo faríngeo e, recentemente publicado, a técnica de denervação química do SFE com toxina botulínica (TB)^{6-8,10,11,14-24}. A toxina botulínica é um bloqueador pré-sináptico que age impedindo a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular. O relaxamento do SFE após a aplicação da TB nessa região, pode ser demonstrado com videofluoroscopia^{3,4,7,15,25}, porém, ainda é um método subjetivo onde pequenas variações não podem ser quantificadas. Há métodos de avaliação indiretos da pressão do SFE como teste de insuflação modificada^{4,6,15}, medida da pressão intratraqueal e contagem de tempo fonatório^{7,18}. Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de quantificar objetivamente o relaxamento do SFE, em pacientes com espasmo, após a aplicação de TB nessa região em pacientes submetidos à LT e relacioná-lo à melhora de sua qualidade vocal. Foi utilizado manometria esofágica computadorizada para mensurar a pressão média do SFE, antes e após injeção de TB na área de espasmo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados oito pacientes consecutivos com VTE sob esforço e tempo fonatório de um segundo ou menos, de janeiro de 2004 a outubro de 2006. Todos com PF tipo "indwelling" Blom-Singer (Inhealth®), inseridos após PTE primária ou secundária. Todos foram incluídos no estudo após pelo menos seis meses de reabilitação fonoaudiológica. A reabilitação fonoaudiológica foi realizada pela mesma profissional em todos os pacientes laringectomizados totais, com VTE com PF, com experiência em reabilitação vocal após laringectomia total.

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da instituição local sob número 546/2005 e termo de consentimento foi obtido de todos os participantes deste estudo.

Realizou-se medida da média do tempo fonatório, análise acústica computadorizada, exame da deglutição e fonação com videofluoroscopia, MC de quatro canais com infusão pneumocapilar com polígrafo computadorizado antes e após a injeção de 100U de TB (Botox®) na área de espasmo do SFE. A medida da média do tempo fonatório foi realizada com uso de cronômetro Tissot® após três tomadas consecutivas da emissão da vogal /a/ prolongada após inspiração máxima do paciente. A avaliação acústica

da voz foi realizada no laboratório de voz com software MDVP (Multidimensional Voice Program), Kay Elemetrics Corporation. Foi solicitado ao paciente a emissão sustentada da vogal /a/. O parâmetro da avaliação acústica da voz estudado foi presença ou não de harmônicos. Para os registros vocais foi utilizado gravador do tipo Teac W518R, fita K7 tipo cromo, microfone da marca Prologue, colocada a uma distância de 5cm da boca do paciente. Todo registro vocal foi realizado em cabine acústica com tratamento de nível de ruído. O exame de videofluoroscopia foi considerado padrão ouro para diagnóstico de espasmo do SFE. Todos apresentavam também queixas de disfagia. A injeção da toxina botulínica foi realizada, em cada terço do SFE (Figura 1) sob controle eletromiográfico dos músculos constrictores da faringe, sem aplicação de anestésico local. A punção dos músculos constrictores da faringe foi realizada sempre pelo autor e os traçados eletromiográficos interpretados pelo mesmo eletroneurofisiologista. Utilizou-se eletromiógrafo Compass Portabook II Nicolet integrado em computador Compaq®.

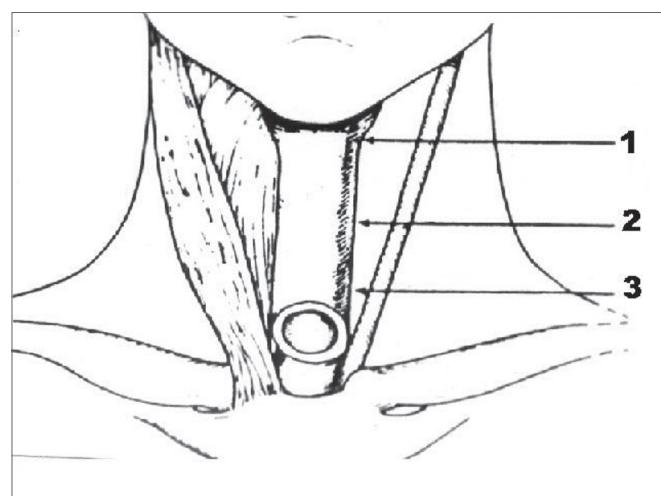


Figura 1. Esquema com representação das áreas de injeção de toxina botulínica nos três terços do segmento faringoesofágico.

A análise estatística em relação ao tempo fonatório, pressão do SFE à MC, presença ou não de harmônicos e avaliação da videofluoroscopia do SFE, antes e após aplicação da toxina botulínica nos oito pacientes foi realizada com o teste Binomial. Foi considerado um nível de significância de 0.05.

RESULTADOS

Foi observado, à manometria computadorizada, diminuição da pressão média do SFE após a injeção de toxina botulínica nos oito pacientes (Tabela 1 e Figura 2). A média de pressão do SFE à MC, nos oito pacientes, antes da aplicação de TB foi de 25.36 mmHg. Após a aplicação da TB houve diminuição da média de pressão do SFE nestes oito pacientes para 14.31 mmHg ($p=0,004$).

Tabela 1. Pressão do segmento faringoesofágico à manometria computadorizada antes(PRÉ) e após(PÓS) aplicação de 100 U de toxina botulínica.

PACIENTE	PRÉ	PÓS
1	33,0 mmHg	12,2 mmHg
2	17,27 mmHg	12,50 mmHg
3	16,79 mmHg	13,71 mmHg
4	32,7 mm Hg	19,6 mmHg
5	30,0 mmHg	14,1 mmHg
6	16,5 mmHg	13,6 mmHg
7	23,1 mmHg	15,4 mmHg
8	33,5 mmHg	13,4 mmHg

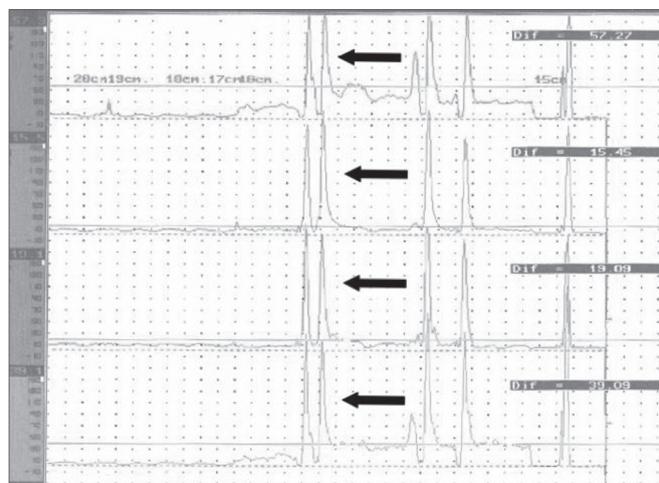


Figura 2a.

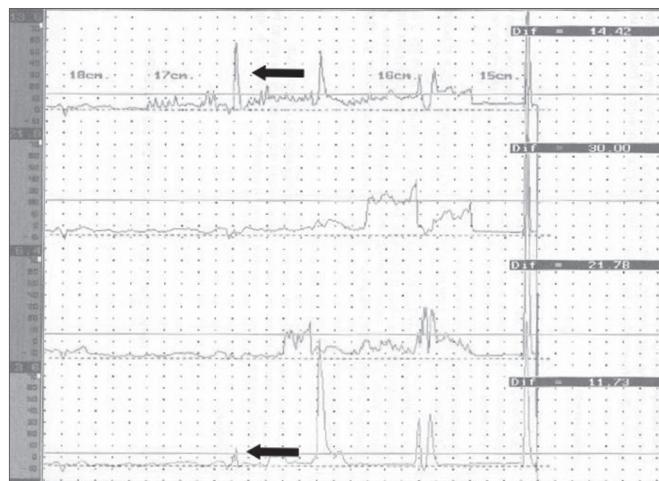


Figura 2b.

Figura 2. Pressões do segmento faringo-esofágico para cada canal à manometria computadorizada antes (a) e após (b) aplicação de toxina botulínica. Cada linha de base corresponde a um canal. Demarcação de pressão de segmento faringo-esofágico com setas em cada linha de base.

Houve formação de harmônicos à análise acústica computadorizada de voz após a injeção de toxina botulínica no SFE em todos os pacientes (Figura 3) com significância estatística ($p=0,004$). Antes do tratamento os pacientes não apresentavam formação de harmônicos. A produção de voz foi possível sem esforço nestes pacientes com aumento do tempo de fonação ($p=0,004$). Antes do tratamento com TB, todos apresentavam tempo fonatório insignificante (Tabela 2). O exame videofluoroscópico do SFE à fonação demonstrou melhora do espasmo do SFE (Figura 4) em todos pacientes com significância estatís-

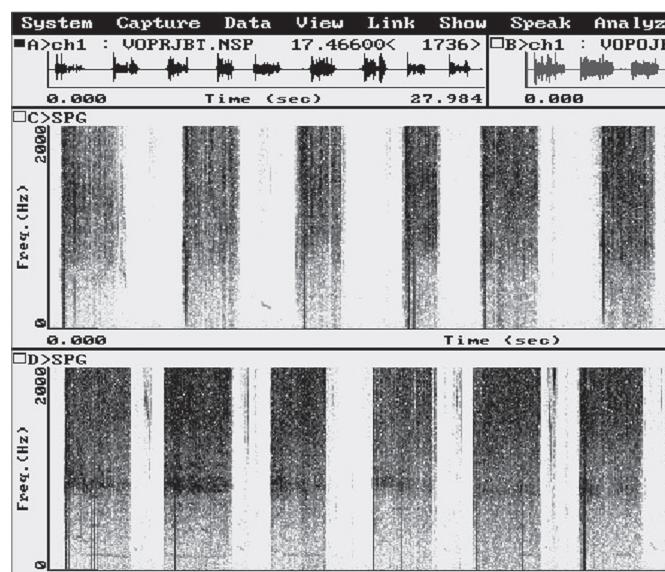


Figura 3a.

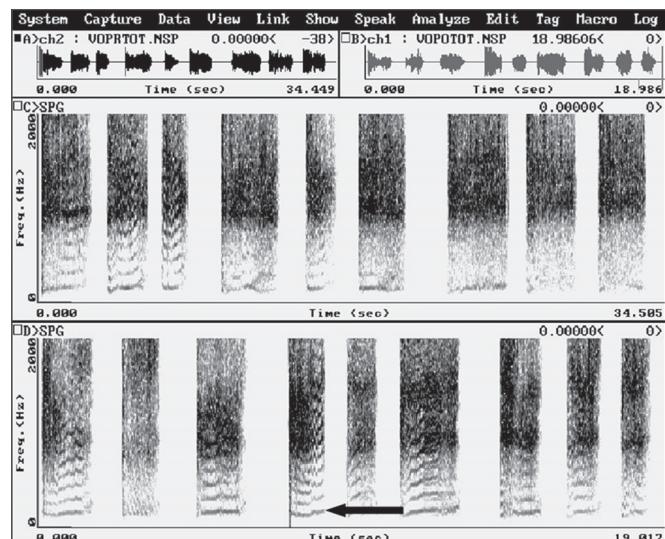


Figura 3b.

Figura 3. Análise acústica computadorizada antes (a) e após (b) injeção de toxina botulínica no segmento faringo-esofágico. Demonstração de harmônicos foi observada após injeção de toxina botulínica (b) não visível antes da injeção. Seta com indicação de um harmônico.

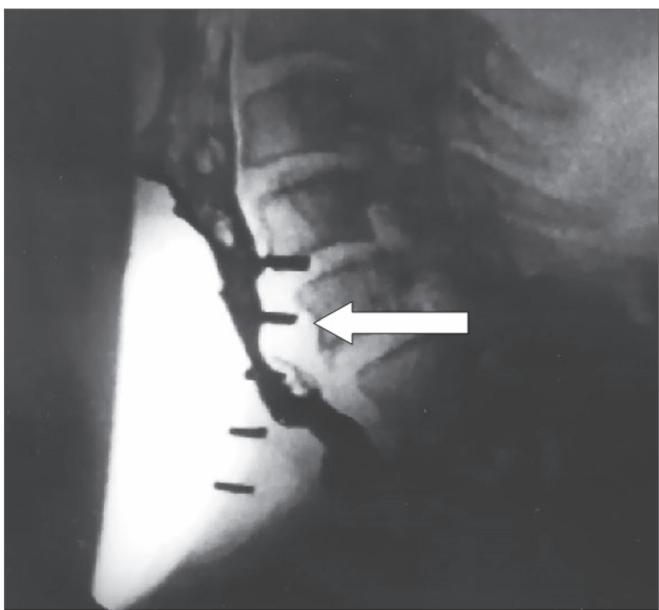


Figura 4a.

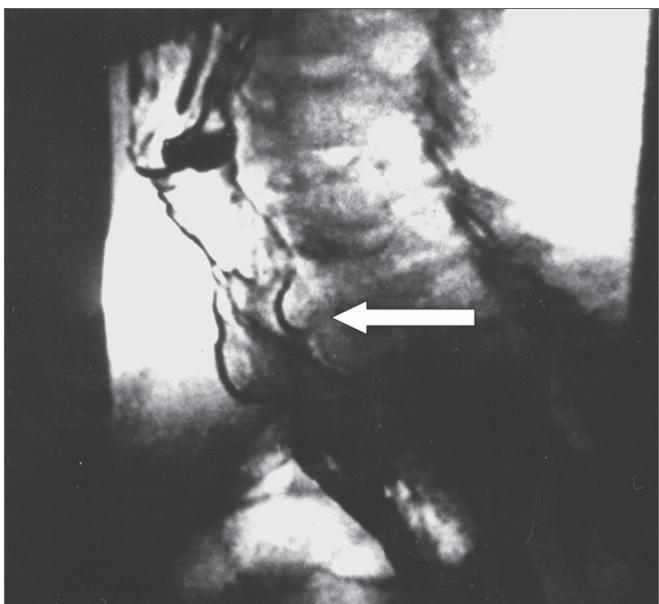


Figura 4b.

Figura 4. Exame videofluoroscópico em visão lateral durante fonação antes (a) e após (b) injeção de toxina botulínica no segmento faringoesofágico. Seta indica área do segmento faringoesofágico com espasmo antes da aplicação (a) e sem espasmo após aplicação (b) com aumento da distância ântero-posterior após a aplicação.

tica ($p=0,004$). Não houve efeitos adversos associados à utilização de TB. Houve melhora clínica da disfagia em todos. O tempo de seguimento, após a aplicação da TB, foi de 15 a 48 meses e nenhum paciente necessitou de reaplicação da toxina botulínica.

Tabela 2. Valores do tempo fonatório médio, em segundos, antes e após aplicação de 100 unidades de toxina botulínica no segmento faringoesofágico.

Paciente	Tempo fonatório em segundos	
	ANTES	APÓS
1	1,0	9,0
2	1,0	7,0
3	1,0	7,0
4	1,0	7,5
5	1,0	8,0
6	1,0	8,5
7	1,0	6,8
8	1,0	7,0

DISCUSSÃO

O espasmo do SFE é um reflexo desencadeado pela entrada de ar no esôfago e impede a progressão do fluxo aéreo para a faringe. Desta forma, não há vibração da mucosa da faringe e fonação^{1,3-5,7-9,13,18}. O espasmo pode ser observado ao exame da fonação sob videofluoroscopia^{5,7,8,15,25} com relaxamento durante a deglutição. Na constrição não há relaxamento na deglutição. O tratamento neste último caso é dilatação^{4,5,25}. O espasmo é um mecanismo protetor natural contra o refluxo gastrofaríngeo, mas que nos pacientes com LT tornam-se um obstáculo para a sua reabilitação fonatória^{7,8,13,25}.

A utilização da injeção de TB no SFE foi inicialmente descrita em 1994 por Schneider et al.²⁶ para tratamento de distúrbios de deglutição com hipertrofia ou hipertonia do esfíncter esofágico superior. Os autores utilizaram doses que variaram de 80 a 120 unidades. Foi inicialmente utilizada para tratamento de espasmo do SFE após PTE com inserção de PF em 1995 por Blitzer et al.¹⁶. Há autores que têm demonstrado efeitos por até dois anos e três meses após a aplicação inicial, sem necessidade de reaplicação¹⁸. Uma possível explicação para este fato é que, após a aplicação inicial, o paciente se readapte à nova situação¹⁸.

Na PTE primária, a realização da miotomia dos músculos constrictores médio e inferior da faringe constitui um dos tempos cirúrgicos da técnica cirúrgica descrita^{12,27}. Sua realização pode estar relacionada à maior incidência de fistulas salivares no pós-operatório^{8,12}. Caso os pacientes evoluam com fistulas salivares, haverá consequente aumento do tempo de internação, custo hospitalar, atraso na reabilitação fonatória, demora na introdução de alimentação via oral e até do início de radioterapia pós-operatória do paciente. A necessidade real da miotomia na PTE é controversa na literatura, entre 9% a 79% dos pacientes submetidos à LT1-13, já que a maioria dos pacientes com espasmo do SFE melhoram dessa alteração

motora espontaneamente após seis meses de seguimento, em média1. Na PTE secundária, a realização da miotomia está relacionada a 10% a 20% de incidência de fistulas salivares²⁷ e as mesmas consequências descritas anteriormente podem ocorrer. A utilização de TB na abordagem do espasmo do SFE, em lugar da tradicional miotomia, possibilita a seleção apenas de pacientes que realmente necessitem de tratamento no SFE. Apenas os pacientes que evoluam com espasmo do SFE serão tratados, já que após seis meses muitos melhoram deste problema espontaneamente ou até não a desenvolvem¹. A injeção de TB é realizada ambulatorialmente com o paciente sentado, acordado, com controle eletromiográfico dos músculos constrictores da faringe. Este procedimento apresenta um custo menor que a miotomia dos músculos constrictores da faringe¹⁷, além dos benefícios de se evitar as complicações da miotomia, como fistulas salivares e hipotonía do SFE, nesta situação última, sem solução definitiva e voz hipotônica. Deve-se lembrar que mesmo após realização de miotomia dos constrictores médio e inferior da faringe, pode ocorrer espasmo por reaproximação das fibras musculares^{1,7,10,11,17}, quando então a toxina botulínica pode, também, ser utilizada.

Estudo do tempo fonatório é um método indireto para avaliação do espasmo do SFE nos pacientes reabilitados com VTE com PF7. Quando este tempo fonatório é menor que oito segundos, considera-se que o paciente talvez tenha espasmo do SFE7. Observou-se neste estudo que todos os pacientes com espasmo do SFE após aplicação de TB apresentaram melhora do espasmo à video-fluoroscopia com diminuição da pressão do SFE à MC e, também, apresentaram melhora do tempo fonatório.

Como todos os pacientes com VTE com PF apresentam voz muito alterada em relação à voz laríngea, o único parâmetro possível de ser estudado é a presença ou não de harmônicos à análise acústica computadorizada. Como os pacientes com espasmo não apresentavam fonação, eles não tinham formação de harmônicos. Após a aplicação da TB no SFE, com melhora do espasmo, os pacientes apresentaram emissão vocal e consequentemente houve aparecimento dos harmônicos à análise acústica computadorizada.

A avaliação objetiva do espasmo do SFE pode ser feita através da medida da pressão intratraqueal, quando maior que 40cm de H₂O pode denotar espasmo¹⁸. Pode ser medido, também, através de uso de teste de insuflação modificado, onde pressões maiores que 20 mmHg^{10,15} denotam espasmo. A utilização de videofluoroscopia com análise digital de imagem permite também a mensuração do espasmo durante a fonação. A utilização da manometria computadorizada é outro método de análise objetiva do relaxamento da SFE, após injeção de TB no SFE para reabilitação vocal do paciente LT com espasmo. Pacientes laringectomizados totais têm pressão média do SFE menor

que a observada em sujeitos com laringe²⁸. Estudo prévio observou que pressões médias do SFE após neurectomia do plexo faríngeo para tratamento de espasmo apresentaram diminuição estatisticamente significativa destas pressões e considerou-se que pressões maiores que 20 mmHg podem ser um valor de corte para separar pacientes com e sem espasmo²⁹. Este é um estudo onde se avaliou objetivamente a pressão intraluminal do SFE antes e após a injeção da TB. A diminuição da pressão do SFE à MC foi correlacionada com a melhora na qualidade vocal. Houve diminuição dessa pressão em todos pacientes. A manometria computadorizada é um método objetivo que pode ser utilizado para avaliação da resposta ao tratamento do espasmo do SFE após a utilização de TB em pacientes submetidos à LT, reabilitados com VTE e PF.

CONCLUSÃO

A MC é um método objetivo que permite a quantificação da pressão intraluminal do SFE e pode constituir-se num método viável para análise do efeito da TB nessa região.

Houve diminuição da pressão no SFE à MC em todos pacientes, após aplicação de TB no SFE com significância estatística ($p<0.05$).

Houve aumento do tempo fonatório em todos os pacientes após a aplicação de TB ($p<0.05$).

Todos os pacientes com espasmo do SFE submetidos à injeção de TB apresentaram diminuição da pressão do SFE e melhora do espasmo à videofluoroscopia ($p<0.05$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lavertu P, Guay ME, Meeker SS, Kmiecik JR, Secic M, Wanamake JR et al. Secondary tracheoesophageal puncture: factors predictive of voice quality and prosthesis use. Head Neck. 1996;18:393-8.
2. Blom ED, Pauloski BR, Hamaker RC. Functional outcome after surgery for prevention of pharyngospasms in tracheoesophageal speakers. Part I: Speech characteristics. Laryngoscope. 1995;105: 1093-103.
3. Blom ED, Pauloski BR, Hamaker RC. Functional outcome after surgery for prevention of pharyngospasms in tracheoesophageal speakers. Part II: Speech characteristics. Laryngoscope. 1995;105: 1093-103.
4. Sloane PM, Griffin JM, O'Dwyer TP. Esophageal insufflation and videofluoroscopy for evaluation of esophageal speech in laryngectomy patients: clinical implications. Radiology. 1993;181:433-7.
5. Singer MI, Blom ED. An endoscopic technique for restoration of voice after laryngectomy. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1980;89:529-33.
6. Blom ED, Singer MI, Hamaker RC. An improved esophageal inflation test. Arch Otolaryngol. 1985;111:211-2.
7. Blom ED, Singer MI, Hamaker RC. A prospective study of tracheoesophageal speech. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1986;112:440-7.
8. Singer MI, Blom ED. Selective myotomy for voice restoration after total laryngectomy. Arch Otolaryngol. 1981;107:670-3.
9. Singer MI, Blom ED, Hamaker RC. Pharyngeal plexus neurectomy for alaryngeal speech rehabilitation. Laryngoscope. 1986;96:50-3.
10. Callaway E., Truelson JM, Wolf GT, Kincaid LT, Cannon S. Predictive value of objective esophageal insufflation testing for acquisition of tracheoesophageal speech. Laryngoscope. 1992;102:704-8.

-
11. Hamaker RC, Singer MI, Blom ED, Daniels HA. Primary voice restoration at laryngectomy. *Arch. Otolaryngol.* 1985;111:182-6.
 12. Yoshida GY, Hamaker RC, Singer MI, Blom ED, Charles GA. Primary voice restoration at laryngectomy: 1989 update. *Laryngoscope.* 1989;99:1093-5.
 13. Lau WF, Wei WI, Ho C M, Lam KH. Immediate tracheoesophageal puncture for voice restoration in laryngopharyngeal resection. *Am J Surg.* 1988;156:269-72.
 14. Stiernberg CM, Bailey BJ, Calhoun KH, Perez DG. Primary tracheoesophageal fistula procedure for voice restoration: The University of Texas medical branch experience. *Laryngoscope.* 1987;97:820-4.
 15. Baugh RF, Lewis JS, Baker SR. Vocal rehabilitation of tracheoesophageal speech failures. *Head Neck.* 1990;12:69-73.
 16. Blitzer A, Komisar A, Baredes S, Brin MF, Stewart C. Voice failure after tracheoesophageal puncture: management with botulinum toxin. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;113:668-70.
 17. Crary MA, Glowalski AL. Using botulinum toxin A to improve speech and swallowing function following total laryngectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122:760-3.
 18. Hoffman HT, Fischer H, Vandenmark D, Peterson KL, McCulloch TM, Karnell LH et al. Botulinum toxin injection after total laryngectomy. *Head Neck.* 1997;19:92-7.
 19. Mahieu HF, Annyas AA, Schutte HK, Jagt EJ Van Der. Pharyngoesophageal myotomy for vocal rehabilitation of laryngectomees. *Laryngoscope.* 1987;97:451-7.
 20. Terell JE, Lewin JS, Esclamado R. Botulinum toxin injection for postlaryngectomy tracheoesophageal speech failure. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;113:788-91.
 21. Zormeier MM, Meleca RJ, Simpsom ML, Dworkin JP, Klein R, Gross M et al. Botulinum toxin injection to improve tracheoesophageal speech after total laryngectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999;120:14-19.
 22. Hamaker RC, Blom ED. Botulinum neurotoxin for pharyngeal constrictor muscle spasm in tracheoesophageal voice restoration. *Laryngoscope.* 2003;113:1479-82.
 23. Chone CT, Spina AL, Crespo AN, Gripp FM. Speech rehabilitation after total laryngectomy: long-term results with indwelling voice prosthesis Blom-Singer. *Rev Bras Otorrinolaringol. (Engl Ed)* 2005;71:504-9.
 24. Chone CT, Gripp FM, Spina AL, Crespo AN. Primary versus secondary tracheoesophageal puncture for speech rehabilitation in total laryngectomy: long-term results with indwelling voice prosthesis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133:89-93.
 25. McIvor J, Evans Pf, Perry A, Cheesman Ad. Radiological assessment of post laryngectomy speech. *Clin Radiol.* 1990;41:312-6.
 26. Schneider I, Thumfart WF, Pototschnig C, Eckel HE. Treatment of dysfunction of the cricopharyngeal muscle with botulinum A toxin: introduction of a new, noninvasive method. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1994;103:31-5.
 27. Blom ED, Hamaker RC. Tracheoesophageal voice restoration following total laryngectomy. In Myers EN, Suen JY. *Cancer of the head and neck.* Third ed., Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1996. p.839-52.
 28. Choi EC, Hong WP, Yoon HC, Nam JI, Som EJ, Kim KM et al. Changes of esophageal motility after total laryngectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;128:691.
 29. Koybasioglu A, Oz O, Uslu S, Ileri F, Inai E, Unai S. Comparison of pharyngoesophageal segment pressure in total laryngectomy patients with and without pharyngeal neurectomy. *Head Neck.* 2003; 25:617-23.