

Bilateral vocal fold immobility: diagnosis and treatment

Imobilidade bilateral de pregas vocais: diagnóstico e tratamento

José Antonio Pinto¹, Luciana Ballester de Mello Godoy², Valéria Wanderley Pinto Brandão Marquis³, Thiago Branco Sonogo⁴, Carolina de Farias Aires Leal⁵

Keywords:

glottis,
paralysis,
Vocal Cord Paralysis,
vocal cords.

Abstract

Vocal fold immobility may be due to bilateral neurogenic paralysis, cricoarytenoid joint fixation, laryngeal synechiae, or posterior glottic stenosis. Treatment aims to establish a patent airway and preserve the function of the glottic sphincter and voice quality. **Objetives:** To analyze the diagnostic and therapeutic approaches in cases of bilateral vocal fold immobility seen at our unit. **Materials and Methods:** A retrospective study of 35 patient registries at our unit with a diagnosis of bilateral vocal fold immobility; the etiology and treatment results were evaluated. **Results:** Among the patients, 18 (51.4%) were cases of bilateral vocal fold palsy, and 17 (48,6%) were cases of posterior glottic stenosis. Patients with bilateral palsy underwent unilateral subtotal arytenoidectomy, and patients with stenosis were treated with the microtrapdoor flap technique, subtotal arytenoidectomy, and/or posterior cricoidotomy (Rethi). **Conclusion:** Bilateral vocal fold immobility is a potentially fatal condition; it is essential to differentiate vocal fold palsy from fixation to choose the appropriate treatment. Subtotal arytenoidectomy with microscopy is our surgery of choice for treating bilateral paralysis; the technique for treating stenosis depends on the amount of stenosis.

Palavras-chave:

Paralisia das
pregas vocais,
glote,
paralisia,
pregas vocais.

Resumo

A Imobilidade Bilateral de Pregas Vocais pode ser decorrente de paralisia neurogênica bilateral, fixação de articulação cricoaritenóidea, sinequia laríngea ou estenose glótica posterior. O tratamento visa a restabelecer uma via aérea pérvia mantendo a função esfíncteriana glótica e a qualidade vocal. **Objetivos:** Analisar os métodos diagnósticos e terapêuticos dos casos de Imobilidade Bilateral de Prega Vocal atendidos em nosso serviço. **Materiais e Métodos:** Estudo retrospectivo de 35 prontuários de pacientes atendidos em nosso serviço com diagnóstico de Imobilidade Bilateral de Prega Vocal, sendo avaliados fatores etiológicos e resultados terapêuticos. **Resultados:** Dentre os pacientes, 18 (51,4%) eram casos de paralisia bilateral de pregas vocais e 17 (48,6%), de estenose glótica posterior. Os pacientes com paralisia bilateral foram submetidos à aritenoidectomia subtotal unilateral e os com estenose, submetidos à “microtrapdoor flap”, aritenoidectomia subtotal e/ou cricoidotomia posterior (Rethi). **Conclusão:** A imobilidade bilateral de prega vocal é um quadro potencialmente fatal e a diferenciação entre paralisia e fixação de pregas vocais é essencial para a escolha do método terapêutico. A aritenoidectomia subtotal, via microscópica, é nossa opção cirúrgica para o tratamento da paralisia bilateral e nas estenoses a escolha da técnica varia conforme o grau de estenose.

¹ Otorrinolaringologista, Diretor/Chefe.

² Médica Otorrinolaringologista, Assistente do Núcleo de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço de São Paulo.

³ Médica Otorrinolaringologista, Assistente do Núcleo de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço de São Paulo.

⁴ Médico Residente, Médico Residente do Núcleo de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço de São Paulo.

⁵ Médica Residente, Médico Residente do Núcleo de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço de São Paulo. Hospital e Maternidade São Camilo – Pompéia.

Endereço para correspondência: Jose Antonio Pinto - Alameda dos Nhambiquaras, 159, São Paulo - SP. CEP: 04090-010
Tel. (0xx11) 5573-1970 - E-mail: japorl@uol.com.br

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 22 de outubro de 2010 cod. 7384

Artigo aceito em 6 de fevereiro de 2011.

INTRODUÇÃO

Imobilidade de pregas vocais é um termo usado para descrever a restrição do movimento das pregas vocais secundária à fixação mecânica ou ao acometimento neurológico. A mobilidade das pregas vocais pode ser reduzida ou completamente imóvel, podendo ser unilateral ou bilateral. A diferenciação entre hipomobilidade e imobilidade, unilateralidade ou bilateralidade, é muito importante na determinação da etiologia, na escolha do tratamento, bem como em relação ao prognóstico¹.

O quadro clínico do paciente com Imobilidade Bilateral de Pregas Vocais (IBPV) pode ser de dois tipos: piora de estridor existente há semanas ou meses com rápida evolução para dispneia ou dispneia progressiva e gradual durante o curso de meses², normalmente sem alterações significativas da qualidade vocal.

O diagnóstico e tratamento da IBPV têm sido temas frequentemente estudados em laringologia nas últimas décadas, com diversos trabalhos descrevendo métodos terapêuticos que permitem uma reabilitação laríngea com alto índice de sucesso³.

A IBPV é um quadro potencialmente fatal, o que exige diagnóstico imediato e preciso, seguido de tratamento adequado². IBPV pode ser decorrente de paralisia neurogênica bilateral, fixação de articulação cricoaritenóidea, sinequia laríngea ou estenose glótica posterior (EGP)². O diagnóstico diferencial é baseado na história clínica, nos achados fibronasofaringolaringoscópicos e na eletromiografia laríngea. Em alguns casos, o diagnóstico definitivo só é possível com a inspeção e palpação laríngeas durante microlaringoscopia. As causas específicas podem ser o trauma cirúrgico, trauma pós-intubação, neoplasias, alterações neurológicas, doenças inflamatórias e alterações psicogênicas⁴.

O tratamento da IBPV visa reestabelecer uma via aérea pérvia, mantendo a função esfínteriana glótica e a qualidade vocal⁵. As opções de tratamento cirúrgico existentes são traqueostomia, aritenoidectomia total, aritenoidectomia subtotal, cordotomia transversa e lateralização de prega vocal⁶, além de técnicas abertas e de reinervação⁷.

OBJETIVO

Analisar os métodos diagnósticos e terapêuticos dos casos de Imobilidade Bilateral de Pregas Vocais atendidos em nosso serviço.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa médica, sob o protocolo 114/010. Trata-se de estudo retrospectivo com abordagem quantitativa pela revisão dos prontuários dos pacientes atendidos em nosso serviço, durante o período de 1992 a 2007, com

diagnóstico fibronasolaringoscópico de IBPV. Os casos foram classificados de acordo as categorias etiológicas: (1) decorrentes de acometimento neurológico (paralisia) e (2) decorrente de redução de diâmetro da glote posterior (estenose glótica posterior), sendo esta graduada de acordo com a classificação de Bogdasarian & Olson⁸ (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação da Estenose Glótica Posterior (Bogdasarian & Olson⁸).

TIPO I	Glote – cicatriz interaritenóidea, comissura posterior normal
TIPO II	Cicatriz interaritenóidea e na comissura posterior
TIPO III	Cicatriz na comissura posterior envolvendo uma articulação cricoaritenóidea
TIPO IV	Cicatriz na comissura posterior envolvendo ambas articulações cricoaritenóideas

Estabeleceu-se a etiologia de cada um dos casos, baseando-se na história clínica, exame físico e exames complementares, tais como eletroneuromiografia e tomografia computadorizada, quando necessários, e, posteriormente, comparados os fatores etiológicos com a literatura disponível.

A análise do tipo de tratamento, dependendo da etiologia, do grau e do tipo de estreitamento da via aérea superior foi realizada e o sucesso terapêutico foi considerado quando a via aérea foi mantida pérvia, com preservação da função glótica esfínteriana e da qualidade vocal.

RESULTADOS

Foram avaliados 35 pacientes com diagnóstico de IBPV durante o período de 1992 a 2007 em nosso serviço. Dentre esses pacientes, 18 (51,4%) eram casos de paralisia bilateral de pregas vocais (PBPV) e 17 (48,6%), de estenose glótica posterior (EGP).

Dos 18 pacientes com PBPV, quatro eram do sexo masculino e 14 do feminino. A idade média foi de 45 anos, variando de 18 a 65 anos. Quanto à etiologia da paralisia, 16 pacientes (88,9%) apresentaram IBPV após tireoidectomia, um (5,55%) por compressão extrínseca mediastinal por linfopitelioma de rinofaringe com metástase pulmonar e um (5,55%) por lesão recorrente durante ressecção de paraganglioma de mediastino.

Dos pacientes com PBPV, 17 (94,4%) apresentavam ao exame laringoscópico IBPV em adução, estando traqueostomizados apenas quatro pacientes. Esses pacientes foram submetidos à microcirurgia de laringe sob anestesia geral, com realização de aritenoidectomia subtotal unilateral com uso de laser de CO₂, de acordo com a técnica de Remacle⁹, preservando uma pequena porção posterior da cartilagem aritenóide em forma de concha. Dois pacientes apresentaram formação de tecido de granulação na área da ressecção da aritenóide, havendo necessidade de revisão

cirúrgica. Quatro pacientes apresentaram aspiração transitória, com resolução espontânea. Em média, houve decanulação dos pacientes previamente traqueostomizados 40 dias após a cirurgia. Apenas o paciente com paraganglioma de mediastino apresentava imobilidade de pregas vocais em abdução, tendo sido submetido à tireoplastia tipo I.

Dos 17 pacientes com EGP (Tabela 2), 13 eram do sexo masculino e quatro eram do feminino. A idade média foi 44,7 anos, variando de 9 a 74 anos. Com relação à etiologia da estenose, 15 pacientes (88,2%) apresentaram IBPV após intubação orotraqueal prolongada, um (5,9%) após radioterapia por carcinoma espinocelular de laringe e um (5,9%) após remoção de extenso papiloma laríngeo. O grau de EGP foi definido conforme a classificação de Bogdasarian & Olson⁸ (Tabela 1). Em 10 casos (58,8%), a EGP era do tipo II, em cinco (29,4%) do tipo III (Figura 1) e em dois (11,8%) do tipo IV (Gráfico 1).

Em oito (47%) pacientes com EGP, foi inicialmente usada a técnica do “microtrapdoor flap” (Figura 2), originalmente descrita por Dedo & Sooy¹⁰, a qual permite uma incisão na superfície superior da estenose, dissecação submucosa usando laser de CO₂, criação de um “flap” mucoso bipediculado lateralmente, com remoção da cicatriz subjacente. Em oito (47%) pacientes, usamos uma variação da técnica do “microtrapdoor flap”, fazendo



Figura 1. EGP grau III.

uma incisão vertical ao nível do processo vocal em um lado, prolongando-a através de uma incisão horizontal na superfície interaritenóidea posterior até o outro lado, fazendo um “flap” mucoso de base unilateral com forma de meia-lua. A cicatriz submucosa é facilmente vaporizada pelo uso do laser de CO₂ com “microspot” de 0,25mm, modo superpulso e potência de 5 watts. O “flap” mucoso é

Tabela 2. Estenose Glótica Posterior – Dados dos pacientes.

Paciente	Idade	S	Etiologia	Tipo	Procedimento	Follow-up (dias/decanulação)
1 - FMF	18	M	Intubação	II	MTDF	40 – decanulado
2 - RA	24	F	Intubação	II	MTDF	74 – decanulado
3 - JMA	12	M	Intubação	II	MTDF	66 – decanulado
4 - LA	19	M	Intubação	II	MTDFU	61 – decanulado
5 - MFM	36	F	Intubação	II	MTDFU	54 – decanulado
6 - RM	28	M	Intubação	II	MTDF	53 – decanulado
7 - ACL	11	M	Papilomatose	II	MTDFU	47 – decanulado
8 - HA	69	M	Intubação	III	MTDFU + AST	40 – decanulado
9 - JHD	60	M	Intubação	II	MTDFU	39 – decanulado
10 - ADM	13	M	Intubação	IV	MTDF+RETHI+MOLDE	35 – decanulado
11 - JCI	15	M	Intubação	II	MTDFU	28 – decanulado
12 - LRS	9	M	Intubação	III	MTDF+AST	21 – decanulado
13 - MCS	19	F	Intubação	III	MTDF+AST	16 – decanulado
14 - JMP	23	M	Intubação	III	MTDF+AST	11 – decanulado
15 - JPF	28	F	Intubação	II	MTDFU	11 – decanulado
16 - PML	74	M	Intubação	IV	AST+AT+RETHI+MOLDE	40 – decanulado
17 - AG	61	M	RXT	III	MTDFU+AST	40 – decanulado

S = Sexo

F = Feminino

M = Masculino

MTDF = “Microtrapdoor Flap”

MTDFU = “Microtrapdoor Flap” Unilateral

AST = Aritenoidectomia Subtotal

RETHI = Técnica de Rethi (cricoidotomia posterior)

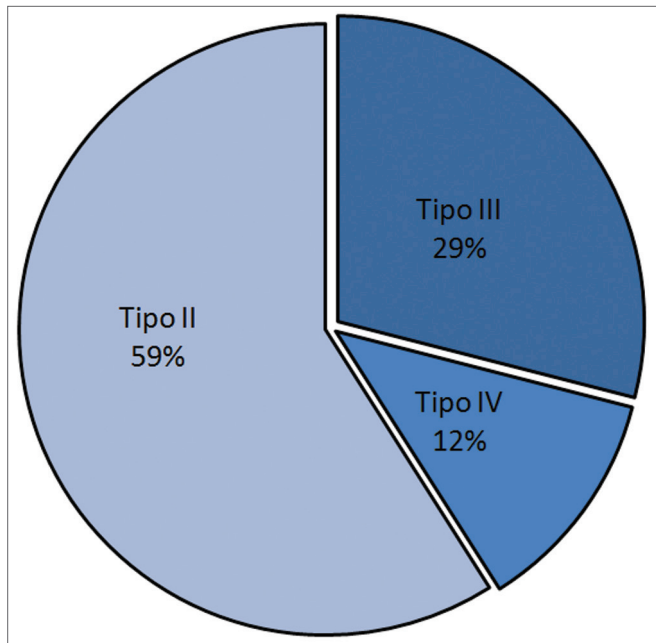


Gráfico 1. Tipo de EGP da série (Classificação Bogdasarian e Olson®).



Figura 2. "Microtrapdoor flap" unilateral: EGP grau III.

adelgado e recolocado sobre a superfície cruenta de um lado, sendo fixada com gel de fibrina no local (Tissucol®). Esta técnica foi chamada "microtrapdoor flap" unilateral.

Em cinco (29,4%) pacientes com EGP envolvendo uma das articulações cricotireoideas, foi realizada aritenoidectomia subtotal, associada ao "microtrapdoor flap", de acordo com a técnica descrita por Remacle⁹.

Em um paciente (6%) com EGP grave (Tipo IV), que foi previamente submetido à técnica do "microtrapdoor flap", a decanulação foi possível apenas após a realização de laringofissura, cricoidotomia posterior com ressecção do tecido cicatricial, colocação de enxerto de cartilagem e molde (técnica de Rethi)¹¹. Um paciente (6%) com EGP tipo IV foi submetido à aritenoidectomia

subtotal, seguida de aritenoidectomia total, com a técnica descrita por Ossoff^{12,13} em segundo tempo, com retirada de cartilagem aritenoidea e remoção de processo vocal e muscular com laringofissura e cricoidotomia posterior pela técnica de Rethi¹¹, com colocação de molde laríngeo retirado após 18 dias.

A avaliação perceptiva da voz destes pacientes pela escala RASAT mostrou:

- os submetidos à aritenoidectomia parcial inicialmente apresentaram grau moderado de sopro que melhorou com a fonoterapia;
- nos submetidos à "microtrap-door flap", a qualidade vocal não apresentou piora;
- os pacientes submetidos a cirurgias mais extensas (Rethi + molde) tiveram aspereza e sopro moderado persistente.

Com graus de disfonia leve e moderada, todos os pacientes apresentam comunicação vocal aceitável.

DISCUSSÃO

A IBPV em adução reduz o volume do espaço glótico com consequente aumento da resistência aérea, induzindo à dispnéia persistente exacerbada com o esforço físico e com processos inflamatórios de via aérea superior. Como esse quadro clínico pode evoluir para insuficiência respiratória aguda, há necessidade de diagnóstico preciso e realização de medidas terapêuticas adequadas.

A IBPV é diagnosticada pelo exame fibronasofaringolaringoscópico, em que se observa ausência de movimentação de ambas as pregas vocais. Pode ser decorrente de paralisia de nervo laríngeo recorrente ou por estenose glótica posterior. São quadros que podem apresentar manifestações clínicas semelhantes e nem sempre são diferenciados apenas pelo exame endoscópico associado à história clínica. Para diagnóstico diferencial e da etiologia, indica-se a eletroneuromiografia (EMG) laríngea¹⁴. Em nosso estudo, os pacientes submetidos à EMG tiveram os potenciais de ação dos músculos tireoaritenoideos avaliados. Nos casos em que não havia alteração de potencial de ação muscular em ambos os músculos tireoaritenoideos, excluiu-se paralisia, tendo sido diagnosticada estenose glótica posterior. Quando havia alteração de potencial de ação, diagnosticou-se paralisia de nervo laríngeo recorrente.

A maioria dos estudos a respeito da etiologia da IBPV define como causa mais comum a PBPV pós-tireoidectomia¹⁵⁻¹⁸ (Tabela 3). Feehery¹⁹, em seu estudo, refere que poucos trabalhos foram publicados desde 1980 a respeito. Ao fazer um estudo comparando os fatores etiológicos antes e depois de 1980, notou um aumento significativo de casos de IBPV decorrentes de trauma (intubação, não cirúrgico e pós-cirúrgico sem ser tireoidectomia) e de compressão extrínseca por neoplasias (27% pós-trauma, 21% por neoplasia contra 11% pós-tireoidectomia)¹⁹. Rosenthal

Tabela 3. Etiologia da Imobilidade bilateral de pregas vocais (porcentagem %).

Etiologia	Parnell ¹⁵ 1970	Bulteau ¹⁶ 1973	Maisel ¹⁷ 1974	Tucker ¹⁸ 1979	Feehery ¹⁹ 2003	Pinto ²⁵ 2007
Tireoidectomia	78,6	37,5	40,7	45,6	10,7	45,7
Tumor extralaringeo / Compressão extrínseca	7,1	12,5	7,4	7,8	21,3	2,85
Cirurgia mediastinal	0	0	0	0	0	2,85
Intubação / Trauma	0	0	31,5	30	26,7	42,8
Neurológica	1,9	0	7,4	5,6	18,7	0
Idiopática	0,6	50	3,7	0	13,3	0
RXT	0	0	0	0	0	2,9
Outras	0	0	9,3	11,1	9,3	2,9
Total	14	8	54	180	75	35

et al.²⁰, em sua análise longitudinal sobre a etiologia de IBPV nos últimos 20 anos, também notaram redução da incidência de paralisia bilateral por lesão iatrogênica após cirurgia em geral. Em nosso estudo, 16 dos 35 pacientes estudados (45,7%) apresentavam IBPV pós-tireoidectomia e 15 (42,8%) após intubação prolongada, índices compatíveis com os estudos mais recentes a respeito.

Várias abordagens cirúrgicas foram propostas como tratamento de IBPV por PBPV, tais como procedimento por via externa²¹⁻²⁵ e abordagens endoscópicas. Abordagens endoscópicas tiveram início pela aritenoidectomia com eletrocautério proposta por Thornell²⁶ e a aritenoidectomia total com laser de CO₂, por Ossoff¹². Outras técnicas conservadoras foram desenvolvidas²⁵⁻²⁹, como a aritenoidectomia subtotal de Remacle⁹.

Em nosso trabalho, todos os pacientes com IBPV decorrente de paralisia PBPV em adução foram submetidos à aritenoidectomia subtotal com a técnica proposta por Remacle⁹. Houve índice de sucesso terapêutico de 100%, com via aérea pérvia em todos os pacientes. Não foram observadas complicações pós-operatórias, apenas aspiração transitória com resolução espontânea e, em um paciente, formação de granuloma ressecado em revisão cirúrgica.

O tratamento da EGP ainda é de difícil resolução, havendo uma grande variedade de procedimentos e técnicas disponíveis, tais como dilatações endoscópicas³⁰, injeção intralésional de corticoides⁸, laringofissura com cricoidotomia posterior¹¹ ou com excisão da cicatriz com uso de enxertos de pele ou mucosa, além da colocação de moldes de diferentes tipos^{10,31,32}.

Inicialmente, usamos a técnica do “microtrapdoor flap” realizada bilateralmente, de acordo com a técnica original de Dedo & Sooy¹⁰, em oito pacientes que apresentavam maior quantidade de tecido mucoso interaritenóideo. Em cinco, foi realizada concomitantemente aritenoidectomia subtotal, devido anquilose unilateral de articulação cricoaritenóidea. Em dois pacientes com EGP grave (tipo IV), um previamente submetido à técnica do “microtrapdoor flap” e outro à aritenoidectomia subtotal, a decanulação só foi possível após laringofissura e cri-

coidotomia posterior com ressecção do tecido cicatricial, colocação de enxerto de cartilagem e molde (técnica de Rethi¹¹).

A técnica do “microtrapdoor flap” unilateral foi usada em outros oito casos de EGP, pois a incisão facilita o descolamento, dissecação e uma maior exposição da cicatriz estenótica. Esta técnica foi efetiva em 100% dos casos, sendo associada à aritenoidectomia subtotal em dois dos casos de EGP tipo III (Figura 3).

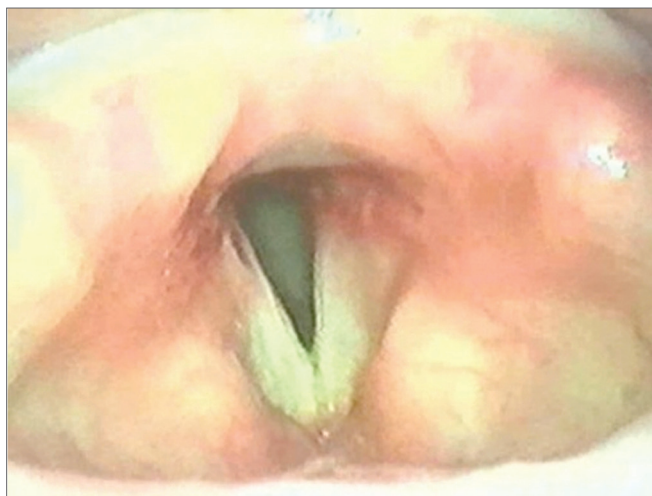


Figura 3. Pós-operatório “Microtrapdoor flap” unilateral.

Apesar dos avanços cirúrgicos e materiais da laringologia, o tratamento ideal para a IBPV ainda não foi obtido. As técnicas atuais restauram a patência da via aérea em detrimento da possível piora da função esfinteriana e certa da qualidade vocal. Linhas de pesquisa em reinervação laríngea mostram uma melhora do tônus muscular, menor atrofia e arqueamento da prega vocal, porém ainda sem melhora da mobilidade³³. Outra linha de pesquisa promissora são os estimuladores implantáveis, que promovem um uma manutenção da mobilidade com manutenção do padrão vocal, porém apenas apresentam resultados em pesquisas experimentais³⁴.

Por se tratar de um estudo retrospectivo, análises quantitativas e qualitativas mais precisas, tanto dos resul-

tados cirúrgicos a curto e longo prazo, ficam prejudicadas. Porém, os resultados obtidos são semelhantes aos descritos na literatura e novos estudos são necessários para uma avaliação mais criteriosa dos dados demonstrados.

CONCLUSÃO

A IBPV é um quadro potencialmente fatal e, por esse motivo, seu diagnóstico imediato e preciso seguido de tratamento adequado são imperativos. A diferenciação entre paralisia e fixação de pregas vocais em casos de IBPV é essencial para a escolha do método terapêutico. Para tanto, indica-se a realização de EMG.

A aritenoidectomia subtotal via microscópica é nossa opção cirúrgica para o tratamento das PBPV em adução. Nos casos de EGP, a escolha da técnica cirúrgica varia conforme o grau da estenose (“microtrapdoor flap” e “microtrapdoor flap” unilateral isoladas ou associadas à aritenoidectomia subtotal e/ou laringofissura com cricoi-dotomia posterior pela técnica de Rethi).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rosenthal LH, Benninger MS, Deeb RH. Vocal fold immobility: a longitudinal analysis of etiology over 20 years. *Laryngoscope*. 2007;117(10):1864-70.
- Krishna P, Rosen CA. Office-based arytenoid palpation for diagnosis of disorders of bilateral vocal fold immobility. *Ear Nose Throat J*. 2006;85(8):520-2.
- Merati AL, Shemirani N, Smith TL, Toohill RJ. Changing trends in the nature of vocal fold motion impairment. *Am J Otolaryngol*. 2006;27(2):106-8.
- Hillel AD, Benninger M, Blitzer A, Crumley E, Flint P, Kashima HK, et al. Evaluation and management of bilateral vocal fold immobility. *Otolaryngol Head and Neck Surg*. 1999;121(6):760-5.
- Motta S, Moscillo L, Imperiali M, Motta G. CO2 laser treatment of bilateral vocal cord paralysis in adduction. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2003;65(6):359-65.
- Bosley B, Rosen CA, Simpson CB, McMullin BT, Gartner-Schmidt JL. Medial arytenoidectomy versus transverse cordotomy as a treatment for bilateral vocal fold paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2005;114(12):922-6.
- Tucker HM. Long-term results of nerve-pedicle reinnervation for laryngeal paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1989;98(9):674-6.
- Bogdasarian RS, Olson NR. Posterior glottic laryngeal stenosis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1980;88(6):765-72.
- Remacle M, Lawson G, Mayné A, Jamart J. Subtotal carbon dioxide laser arytenoidectomy by endoscopic approach for treatment of bilateral cord immobility in adduction. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1996;105(6):438-45.
- Dedo HH, Sooy CD. Endoscopic laser repair of posterior glottic, subglottic and tracheal stenosis by division or micro-trapdoor flap. *Laryngoscope*. 1984;94(4):445-50.
- Rethi A. An operation for cicatricial stenosis of the larynx. *J Laryngol Otol*. 1956;70(5):283-93.
- Ossoff RH, Sisson GA, Duncavage JA, Moselle HI, Andrews PE, McMillan WG. Endoscopic laser arytenoidectomy for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope*. 1994;94(10):1293-7.
- Ossoff RH, Duncavage JA, Shapshay SM, Krespi YP, Sisson GA Sr. Endoscopic laser arytenoidectomy revisited. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1990;99(10 Pt 1):764-71.
- Simpson DM, Sternman D, Graves-Wright J, Sanders I. Vocal cord paralysis: clinical and electrophysiologic features. *Muscle Nerve*. 1993;16(9):952-7.
- Parnell FW, Brandenburg JH. Vocal cord paralysis. A review of 100 cases. *Laryngoscope*. 1970;80(7):1036-45.
- Bultheau V. The aetiology of bilateral recurrent laryngeal nerve paralysis. *Med J Aust*. 1973;2(16):776-7.
- Maisel RH, Ogura JH. Evaluation and treatment of vocal fold paralysis: a review of 100 cases. *Laryngoscope*. 1974;84:302-16.
- Tucker HM. Vocal cord paralysis-1979: etiology and management. *Laryngoscope*. 1980;90(4):585-90.
- Feehery JM, Pribitkin EA, Heffelfinger RN, Lacombe VG, Lee D, Lowry LD, et al. The evolving etiology of bilateral vocal fold immobility. *J Voice*. 2003;17(1):76-81.
- Rosenthal LH, Benninger MS, Deeb RH. Vocal fold immobility: a longitudinal analysis of etiology over 20 years. *Laryngoscope*. 2007;117(10):1864-70.
- Jackson C. Ventriculocordectomy, a new operation for the cure of glottic stenosis. *Arch Surg*. 1922;4:257-74.
- Hoover WB. Bilateral abductor paralysis, operative treatment of submucous resection of the vocal cord. *Arch Otolaryngol*. 1932;15:337-55.
- King BT. A new and function restoring operation for bilateral abductor cord paralysis. *JAMA*. 1939;112:814-23.
- Woodman D. A modification of the extralaryngeal approach to arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis. *Arch Otolaryngol*. 1946;43(1):63-5.
- Pinto, JA. Cirurgia das paralisias bilaterais da laringe. *Tratado de Otorrinolaringologia*, vol V, pag 422-426, liv. Roca, São Paulo, 2003.
- Thornell WC. Intralaryngeal approach for arytenoidectomy in bilateral abductor vocal cord paralysis. *Arch Otolaryngol*. 1948;47:505-8.
- Crumley RL. Endoscopic laser medial arytenoidectomy for airway management in bilateral laryngeal paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1993;102(2):81-4.
- Dennis DP, Kashima H. Carbon dioxide laser posterior cordectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1989;98(12 Pt 1):930-4.
- Kashima HK. Bilateral vocal fold motion impairment: pathophysiology and management by transverse cordotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1991;100(9 Pt 1):717-21.
- Benjamin B. *Endolaryngeal Surgery*. 1st ed, United Kingdom: Martin Dunitz; 1998.143-68.
- Montgomery WW. Posterior and complete laryngeal stenosis. *Arch Otolaryngol*. 1973;98(3):170-5.
- Langman AW, Lee KC, Dedo HH. The endoscopic Teflon keel for posterior and total glottic stenosis. *Laryngoscope*. 1989;99(6 Pt 1):571-7.
- Aynehchi BB, McCoul ED, Sundaram K. Systematic review of laryngeal reinnervation techniques. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;143(6):749-59.
- Nomura K, Kunibe I, Katada A, Wright CT, Huang S, Choksi Y, Mainthia R, Billante C, Harabuchi Y, Zeale DL. Bilateral motion restored to the paralyzed canine larynx with implantable stimulator. *Laryngoscope*. 2010;120(12):2399-409.