



Alterações da Mobilidade das Pregas Vocais nos Pacientes Pediátricos

Ellen M. Friedman e Tulio A. Valdez

Introdução

A imobilidade de pregas vocais (IPV) foi reconhecida como sendo a segunda principal causa de estridor em crianças com laringomalácia, responsável por 10% de todas as anomalias congênitas que afetam a laringe¹. A imobilidade de pregas vocais pode ser dividida em unilateral e bilateral e congênita ou adquirida. A etiologia, as manifestações clínicas e o tratamento da IPV em crianças diferem dos adultos e, em geral, variam com a idade do paciente. Descrevemos aqui nossa abordagem do diagnóstico e tratamento de imobilidade de prega vocal uni e bilateral em neonatos e em crianças.

Histórico

As limitações tecnológicas do passado dificultavam o diagnóstico de paralisia de pregas vocais. A laringoscopia flexível permitiu que os otorrinolaringologistas aumentassem a precisão do diagnóstico sem a necessidade de levar o paciente para o centro cirúrgico. A capacidade de registrar digitalmente e de reproduzir em câmera lenta as imagens aumentou a nossa capacidade de diagnosticar e acompanhar os casos.

Murty et al. estimaram a paralisia de pregas vocais congênita como 0,75 casos por um milhão de nascimentos por ano². Não há associação com o sexo³⁻⁶, mas foi detectada associação com aspectos familiares e genéticos⁷⁻¹⁰.

Etiologia

As causas da imobilidade de pregas vocais em crianças variam muito. Incluem aspectos neurológicos, iatrogênicos, inflamatórios e trauma entre as etiologias, igualmente aos adultos. No entanto, quando comparada com a população de adultos, a presença de condições idiopáticas ou neurológicas é maior entre as crianças³⁻⁶.

Nos neonatos com IPV deve ser feito um exame completo, com ênfase no sistema nervoso central (SNC) e sistema cardiovascular. A malformação de Arnold Chiari (MAC) é a anomalia de SNC mais comumente associada com IPV. Apesar de serem, habitualmente, associados com IPV bilateral, casos unilaterais já foram relatados. As crianças que nascem com MAC e estridor de tom alto e inspiratório devem ser investigadas em busca de IPV bilateral. A MAC do tipo II é a mais frequente¹¹⁻¹⁵. As crianças com MAC em geral apresentam também problemas respiratórios e, em alguns casos, podem continuar a ter apnéias e outras dificuldades respiratórias após a realização de traqueotomia¹²⁻¹⁴.

Outras causas de envolvimento do SNC menos frequentes são leucodistrofia, esclerose lateral amiotrófica, encefalocele, *kernicterus*, hidrocefalia e disgenesia cerebral ou nuclear¹⁶⁻²².

As anomalias do sistema nervoso periférico também podem afetar as funções das pregas vocais em crianças. As doenças como miastenia grave, distrofia miotônica, doença de Werdnig-Hoffman (atrofia muscular infantil), miopatia fascioescápulo-meral, hipotonia congênita benigna, e doença de Charcot-Marie-Tooth também cursam com IPV¹⁵⁻²⁰.

A lesão nervosa iatrogênica adquirida não era causa comum na população pediátrica, mas houve um aumento significativo no atendimento de crianças prematuras, e que levou ao aumento de procedimentos cirúrgicos envolvendo o canal arterial permeável, e patologias congênitas cardíacas e de grandes vasos, colocando em risco os nervos vago e laríngeo recorrente. Zbar e Smith relataram uma frequência de 8.8% de IPV à esquerda após ligadura do canal arterial²³. A suspeita deste mecanismo de lesão deve ser alta em pacientes com estridor ou rouquidão após procedimento cirúrgico torácico ou cervical. Nesses casos, a IPV é habitualmente unilateral. As novas técnicas cirúrgicas como os estimuladores do nervo vago também estão associadas com imobilidade de pregas vocais²⁴. O trauma de intubação endotraqueal e de máscaras laríngeas também foi relatado como causa de paralisia de pregas vocais²⁵⁻²⁸. O trauma durante o nascimento causado por uso de fórceps ou torção do pescoço pode levar à IPV. A paralisia de prega vocal também pode ser resultante de violência contra a criança ou trauma craniano²⁹⁻³⁰. As alterações neoplásicas são causas raras de IPV em crianças.

As evidências de IPV hereditária foram relatadas como sendo extremamente incomuns. Todos os casos relatados envolvem as duas pregas. Os casos de IPV familiar foram descritos em padrões hereditários ligados ao X, autossômicos recessivos e dominantes⁷⁻¹⁰.

A paralisia idiopática está classificada como a primeira ou a segunda causa mais comum de IPV congênita em crianças e representa de 36% a 47% dos casos em várias séries³⁻⁶.

Quadro Clínico

A IPV congênita bilateral, em geral, manifesta-se cedo na vida. Cohen et al.⁴ relataram casos de 100 crianças com IPV, 58% deles com aparecimento nas primeiras 12 horas de vida.

Na população pediátrica, a IPV pode ser parte de anomalia multi-sistêmica e pode estar associada com malformações do SNC ou outras anomalias congênitas envolvendo as malformações laríngeas e pulmonares⁴⁻⁶. Há associação elevada entre a IPV e outras malformações laríngeas como as fendas e as estenoses²⁻⁵.

A manifestação mais comum de IPV bilateral em crianças é o estridor bifásico. A voz, a respiração, ou a deglutição podem ser anormais em pacientes pediátricos com IPV. Os sinais e sintomas podem variar de manifestação clínica sutil, como é normalmente o caso em imobilidade unilateral, à grave com dificuldade respiratória significativa que exige intubação endotraqueal imediata. O sofrimento respiratório é mais grave em casos de IPV bilateral. O estridor bifásico intenso, a cianose e a apnéia são achados comuns em pacientes com IPV bilateral.

Outros sintomas como aspiração, pneumonia recorrente, disфония, dificuldades alimentares, dificuldade para tossir e choro anormal estão normalmente associados com IPV unilateral.

Avaliação Diagnóstica

A avaliação de uma criança com suspeita de IPV exige a anamnese e a avaliação física abrangentes. O foco do exame é o entendimento do momento e da gravidade do estridor, a qualidade da voz e do choro, e a presença de qualquer dificuldade alimentar associada. A avaliação física inicial centra-se no esforço respiratório como retrações intercostais, estridor e frequência respiratória. Uma pesquisa rápida dos elementos estigmatizados de outras anomalias congênitas, como a mielomeningocele, presente na malformação de Chiari II, deve ser realizada. As alterações médicas associadas ou as anomalias congênitas, como os distúrbios neurológicos ou a doença cardíaca congênita, também devem ser investigadas.

Com a introdução e a grande disponibilidade de equipamentos de endoscopia flexível, a laringoscopia flexível tornou-se a melhor ferramenta para diagnóstico de IPV pediátrica. A grande maioria das crianças com IPV são diagnosticadas adequadamente usando esta técnica. No entanto, a laringoscopia flexível pode ser difícil em crianças muito pequenas com secreção copiosa, respiração rápida, desaturação de oxigênio freqüente ou se estiver associada com a laringomalácia. Em tais casos, há espaço para a laringoscopia direta e o ultra-som. A capacidade de registrar e reproduzir a laringoscopia flexível nos dá a oportunidade de revisar e diminuir a velocidade do exame, melhorando a capacidade de acerto do diagnóstico. As alterações como o movimento paradoxal das pregas vocais do neonato, que pode imitar a imobilidade bilateral de pregas vocais, é desconhecido de muitos otorrinolaringologistas até que tenham a capacidade de registrar e reproduzir digitalmente em câmera lenta os exames³¹.

O diagnóstico de IPV em crianças deve ser seguido de busca pela causa subjacente. Há “dicas” na história como trauma ao nascimento, ligadura PDA recente ou causas hereditárias que podem ajudar no diagnóstico. Os exames do bebê devem sempre incluir a ressonância magnética (RM) do cérebro e tronco cerebral para excluir anomalias congênitas como a MAC.

Em pacientes cuja história e o exame físico não sugerem a possível etiologia, deve ser realizada a avaliação radiológica completa de todo o trajeto dos nervos vago e recorrente laríngeo. A RM oferece grande definição das anomalias do cérebro e do tronco cerebral sem expor a criança a tanta radiação como a necessária para a tomografia computadorizada (TC).

A avaliação da função de deglutição deve ser realizada toda vez que o diagnóstico de paralisia de prega vocal for feito. Pode ser realizada pelo vídeo deglutograma no Raio X com a fluoroscopia com a presença de um fonoaudiólogo na sala de exame radiológico ou com técnicas tradicionais como o “deglutograma” com bário. O estudo com bário também pode documentar anomalias mediastinais associadas, como um anel vascular.

A laringoscopia rígida e a broncoscopia continuam a desempenhar papel significativo na identificação das etiologias de IPV. A laringoscopia direta é parte essencial da avaliação nos casos de intubação endotraqueal seguida de IPV. A IPV uni ou

bilateral deve ser diferenciada da fixação cricoaritenóidea, subluxação cricoaritenóidea ou estenose glótica posterior, que imita a IPV. A laringoscopia direta permite a inspeção visual e a palpação da cartilagem aritenóide e da glote posterior. A eletromiografia laríngea, comumente usada em adultos, é de difícil implementação na população pediátrica³²⁻³⁴. Há estudos atuais utilizando eletromiografia (EMG) para avaliar a recuperação da movimentação das pregas e para diminuir a fixação das pregas vocais em pacientes pediátricos.

Tratamento

A meta de tratamento de IPV em crianças é restabelecer e manter o equilíbrio adequado das funções laríngeas. Os fatores determinantes no algoritmo de tratamento estão diretamente relacionados à etiologia, prognóstico e comorbidades existentes. Acreditamos que o otorrinolaringologista deva ter três metas: a manutenção de vias áreas seguras e estáveis, a preservação de fala inteligível e a deglutição sem aspiração.

O tratamento deve ser personalizado para cada paciente com base na sua etiologia de paralisia, de prognóstico e das comorbidades associadas. Muitos autores sugerem que as crianças com meningomielocele, MAC e paralisia de pregas vocais (PPV) bilaterais não devem realizar exame invasivo das vias aéreas, como a traqueotomia, até que o *shunt* ventrículo-peritoneal ou o procedimento de decompressão da fossa posterior tenha sido realizado para observar se a função das pregas vocais melhora²⁻⁶.

A resolução espontânea da PPV uni ou bilateral é uma ocorrência mais frequente em população pediátrica. A taxa de recuperação relatada varia na literatura de 16 a 64%²⁻⁵. A recuperação foi observada entre seis semanas a cinco anos após o diagnóstico inicial²⁻⁶.

Tratamento da Paralisia Unilateral de Prega Vocal

O tratamento de PPV unilateral em crianças difere muito do tratamento em adultos em vários aspectos. A PPV unilateral em geral resulta em choro fraco, vias aéreas inadequadas, fala inteligível e aspiração mínima. As crianças ajustam-se bem à PPV unilateral com poucas seqüelas. Há a possibilidade de recuperação espontânea da PPV, determinando o adiamento da cirurgia³⁶⁻³⁹. O estresse adicional resultante de trauma, atividade vigorosa, ou infecções de trato respiratório superior podem não ser bem toleradas. No entanto, a intervenção cirúrgica raramente é necessária em casos de PPV unilateral em bebês ou crianças. Em uma revisão de 127 casos de PPV unilateral em crianças realizada por Narcy et al. apenas seis foram submetidos à cirurgia³⁸. O tratamento deve ter como base a idade do paciente e seus sintomas. Em neonatos com PPV unilateral, uma abordagem conservadora é mais garantida. É incomum que o neonato com PPV unilateral requeira traqueotomia a menos que haja outras anomalias associadas no trato aéreo superior ou evidências de aspiração crônica^{6,4,39,40}.

Em crianças acima de um ano de idade, o tratamento inicial deve ser conservador nos primeiros anos da infância. O tratamento cirúrgico pode ser oferecido em crianças com disfonia persistente ou com sinais de aspiração. Ainda não está claro qual é a duração ideal da observação e menos claro ainda qual é a idade mais segura para intervir. Há poucas descrições sobre o tratamento cirúrgico de IPV unilateral

na população pediátrica pois a maioria das crianças tem bom desempenho sem cirurgia. Em 2007, Sipp et al.⁴⁰ relataram uma série de 15 pacientes pediátricos com imobilidade unilateral de prega vocal que exigiam técnicas de medialização, inclusive laringoplastia por injeção, tiroplastia e reinervação de estrutura cervical – nervo laríngeo recorrente, produzindo voz e deglutição adequadas⁴⁰.

PPV Bilateral

As crianças com PPV bilateral em geral apresentam dificuldade respiratória acompanhada de estridor bifásico e retrações torácicas. O tratamento inicial é garantir a permeabilidade das vias aéreas e elucidar a etiologia da paralisia. Muitos médicos concordam que a traqueotomia é necessária em mais de 50% dos casos³⁻⁶. Miyamoto et al. relataram um estudo retrospectivo recente com um seguimento médio de até 50 meses, no qual 15 de 22 pacientes (68%) com paralisia de pregas vocais bilaterais exigiram traqueotomia⁴¹. De Gaudemar et al. seguiram 52 bebês e crianças com PPV bilateral por uma média de quatro anos: somente 19% exigiram traqueotomia⁴².

A traqueotomia é normalmente o procedimento cirúrgico inicial em pacientes com PPV bilateral com comprometimento das vias aéreas. A traqueotomia é um procedimento potencialmente reversível, dando tempo suficiente para que haja recuperação funcional espontânea. Mantém a via aérea estável e permite fácil reavaliação da função das pregas vocais. Após a traqueotomia, o paciente deve ser avaliado a cada 1-2 meses para observar a possibilidade de retorno da função laríngea. Aproximadamente 50% das crianças que exigem realização de traqueotomia para IPV manterão a traqueotomia por mais de três anos^{5, 6, 59}. Recomenda-se esperar pelo menos 12 meses, antes de optar por um procedimento mais permanente para a IPV, para permitir recuperação laríngea espontânea. Uma vez determinado que já se aguardou tempo suficiente para a recuperação da função das pregas, a técnica cirúrgica pode ser tentada para se fazer a remoção da cânula.

Procedimentos Cirúrgicos para Descanulização

A meta do tratamento cirúrgico com esses procedimentos é conseguir a descanulização pela abertura da glote. O cirurgião deve equilibrar a voz, a deglutição e a permeabilidade de vias aéreas. A família deve estar ciente do que irá se abrir mão, antes de consentir em realizar a cirurgia. Em adultos, vários procedimentos cirúrgicos, inclusive o externo, foram propostos, como cordectomia ou aritenoidectomia através de abordagens externas, inclusive a abordagem lateral cervical, abordagem translaríngea, ou laringofissura⁴³⁻⁴⁷. O uso de abordagens externas é ainda mais complicado em crianças em função do tamanho reduzido e do potencial de desenvolvimento de tecido cicatricial nas vias aéreas.

A introdução de laser de CO₂ no começo da década de 1970 abriu a possibilidade de tratamento endoscópico para as alterações laríngeas. O laser de CO₂ foi descrito pela primeira vez para o tratamento de IPV bilateral por Eskew e Bailey em 1983⁴⁸. Ossoff et al. relataram a aplicação clínica desta técnica e conseguiram sucesso na descanulização de 10 de 11 pacientes adultos com IPV bilateral⁴⁹. Observava-se disfonía mínima após a aritenoidectomia desses pacientes. Mais tarde, a aritenoidectomia e a cordectomia mostraram-se excelentes em adultos, mas não são igualmente eficazes em crianças⁴⁹⁻⁵⁹. Ossoff observou taxa mais alta

de falhas tardias em crianças quando comparadas aos adultos, em função da maior formação de tecido cicatricial e menor diâmetro glótico em crianças⁵⁰. É difícil alcançar o equilíbrio certo entre a permeabilidade e problemas de voz em crianças, pois o tamanho geral da laringe é muito menor que o de adultos. Outros procedimentos endoscópicos com laser de CO₂ como a ressecção do processo vocal, primeiramente descritos por Bigenzahn e Hoefler em crianças, mostraram resultados promissores⁵⁶. Friedman et al. usaram laser CO₂ para ressecar a porção triangular das pregas vocais falsas e verdadeiras estendendo-se até a incisão endolaríngea lateralmente ao nível da cartilagem tiróide⁵⁷. A incisão é feita imediatamente anterior ao processo vocal com aproximadamente 1/4 a 1/3 da prega vocal posterior removida, permitindo melhora na função da respiração com mudanças mínimas na qualidade vocal e sem problemas de aspiração associados.

Bower et al revisaram os resultados de tratamento cirúrgico de 30 crianças com IPV bilateral⁵⁸. A descanulização foi bem sucedida em 84% das crianças após a abordagem laríngea externa comparada com 56% submetidas à aritenoidectomia a laser. Em um estudo recente, Hartnick et al⁵⁹ mostraram que os procedimentos de lateralização das pregas vocais combinados com a aritenoidectomia parcial alcançaram a maior taxa de descanulização (17/24 ou 71%), comparado com cordotomia ou aritenoidectomia com laser de CO₂.

Referências bibliográficas

1. Dedo DD. Pediatric vocal cord paralysis. *Laryngoscope*. 1979;89:1378-1384.
2. Murty GE, Shinkwin C, Gibbin KP. Bilateral vocal fold paralysis in infants: tracheostomy or not? *J Laryngol Otol*. 1994;108:329-331.
3. Rosin DF, Handler SD, Potsic WP, Wetmore RF, Tom LW. Vocal cord paralysis in children. *Laryngoscope*. 1990;100:1174-1179.
4. Cohen SR, Geller KA, Birns JW, Thompson JW. Laryngeal paralysis in children a long-term retrospective study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1982;91:417-424.
5. Rothschild MA, Bratcher GO. Bilateral vocal cord paralysis and the pediatric airway. In: Myer CM, Cotton RT, eds. *The Pediatric Airway: An Interdisciplinary Approach*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 1994:133-150.
6. Grundfast KM, Harley E. Vocal cord paralysis. *Otolaryngol Clin North Am*. 1989;22:569-597
7. Grundfast KM, Milmoie G. Congenital hereditary bilateral abductor vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1982;91:564-566.
8. Gacek RR. Hereditary abductor vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1976;85:90-93.
9. Isaacson G, Moya F. Hereditary congenital laryngeal abductor paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1987;96:701-704.
10. Tucker HM. Congenital bilateral recurrent nerve paralysis and ptosis: a new syndrome? *Laryngoscope*. 1983;93:1405-1407.

11. Kirsch WM, Duncan BR, Black FO, Stears JC. Laryngeal palsy in association with myelomeningocele, hydrocephalus and the Arnold-Chiari malformation. *J Neurosurg.* 1968;28:207-214.
12. Oren J, Kelly DH, Todres ID, Shannon DC. Respiratory complications in patients with myelodysplasia and Arnold-Chiari malformation. *Am J Dis Child.* 1986;140:221-224.
13. Papasozomenos S, Roessmann U. Respiratory distress and Arnold-Chiari malformation. *Neurology.* 1981;31:97-100.
14. Sieben RL, Hamida MB, Shulman K. Multiple cranial nerve deficits associated with the Arnold-Chiari malformation. *Neurology.* 1971;21:673-681.
15. Bluestone CD, Delorme AN, Samuelson GH. Airway obstruction due to vocal cord paralysis in infants with hydrocephalus and meningomyelocele. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1972;81:778-783.
16. Gentile RD, Miller RH, Woodson GE. Vocal cord paralysis in children 1 year of age and younger. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1986;95:622-625.
17. Fitzsimmons JS. Laryngeal stridor and respiratory obstruction associated with meningomyelocele. *Arch Dis Child.* 1965;40:687-688.
18. Zager EL, Ojemann RG, Poletti CE. Acute presentations of syringomyelia. Report of three cases. *J Neurosurg.* 1990;72:133-138.
19. Willis WH, Weaver DF. Syringomyelia with bilateral vocal cord paralysis. Report of a case. *Arch Otolaryngol.* 1968;87:468-470.
20. Holinger PH. Clinical aspects of congenital anomalies of the larynx, trachea, bronchi and oesophagus. *J Laryngol Otol.* 1961;75:1-44.
21. Stuart WD. The otolaryngologic aspects of myasthenia gravis. *Laryngoscope.* 1965;75:112-121.
22. Fairley JW, Hughes M. Acute stridor due to bilateral vocal fold paralysis as a presenting sign of myasthenia gravis. *J Laryngol Otol.* 1992;106:737-738.
23. Zbar RIS, Smith RJH. Vocal fold paralysis in infants twelve months of age and younger. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;114:18-21.
24. Shaffer MJ, Jackson CE, Szabo CA, Simpson CB. Vagal nerve stimulation: clinical and electrophysiological effects on vocal fold function. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005;114:7-14.
25. Nuutinen J, Karja J. Bilateral vocal cord paralysis following general anesthesia. *Laryngoscope.* 1981;91:83-86.
26. Brandwein M, Abramson AL, Shikowitz MJ. Bilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1986;112:877-882.
27. Cavo JW Jr. True vocal cord paralysis following intubation. *Laryngoscope.* 1985;95:1352-1359.
28. Inomata S, Nishikawa T, Suga A, Yamashita S. Transient bilateral vocal cord paralysis after insertion of a laryngeal mask airway. *Anesthesiology.* 1995;82:787-788.
29. Myer CM 3rd, Fitton CM. Vocal cord paralysis following child abuse. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1988;15:217-220.

30. Pfenninger J. Bilateral vocal cord paralysis after severe blunt head injury--a cause of failed extubation. *Crit Care Med.* 1987;15:701-702.
31. Omland T, Brøndbo K. Paradoxical vocal cord movement in newborn and congenital idiopathic vocal cord paralysis: two of a kind? *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008 Jul;265(7):803-807
32. Jacobs IN, Finkel RS. Laryngeal electromyography in the management of vocal cord mobility problems in children. *Laryngoscope.* 2002 Jul;112(7 Pt 1):1243-1248
33. Berkowitz RG. Laryngeal electromyography findings in idiopathic congenital bilateral vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1996;105:207-212.
34. Wohl DL, Kilpatrick JK, Leshner RT, Shaia WT. Intraoperative pediatric laryngeal electromyography: experience and caveats with monopolar electrodes. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2001;110:524-531.
35. Parnes SM, Satya-Murti S. Predictive value of laryngeal electromyography in patients with vocal cord paralysis of neurogenic origin. *Laryngoscope.* 1985; 95:1323-1326.
36. Swift AC, Rogers J. Vocal cord paralysis in children. *J Laryngol Otol* 1987;101:169-171.
37. Tucker HM. Vocal cord paralysis in small children: principles in management. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1986;95:618-621.
38. Narcy P, Contencin P, Viala P. Surgical treatment for laryngeal paralysis in infants and children. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1990;99:124-128.
39. Daya H, Hosni A, Bejar-Solar I, Evans JN, Bailey CM. Pediatric vocal fold paralysis: a long-term retrospective study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;126:21-25.
40. Sipp JA, Kerschner JE, Braune N, Hartnick CJ. Vocal fold medialization in children: injection laryngoplasty, thyroplasty, or nerve reinnervation? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007 Aug;133(8):767-71
41. Miyamoto RC, Parikh SR, Gellad W, Licameli GR. Bilateral congenital vocal cord paralysis: a 16-year institutional review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005 Aug;133(2):241-5
42. de Gaudemar I, Roudaire M, Francois M, Narcy P. Outcome of laryngeal paralysis in neonates: a long-term retrospective study of 113 cases. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1996;34:101-110.
43. Gardner GM, Altman JS, Balakrishnan G. Pediatric vocal fold medialization with silastic implant: intraoperative airway management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2000;52:37-44.
44. Woodman DG. A modification of the extralaryngeal approach to arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis. *Arch Otolaryngol.* 1946;43:63-65.
45. Amedee RG, Mann WJ. A functional approach to lateral fixation in bilateral abductor cord paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1989;100:542-545.
46. Thornell WC. Intralaryngeal approach in arytenoidectomy in bilateral abductor vocal cord paralysis. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1949;53:631-635.

47. Downey WL, Kennon WG Jr. Laryngofissure approach for bilateral abductor paralysis. *Arch Otolaryngol.* 1968;88:513-517.
48. Eskew JR, Bailey BJ. Laser arytenoidectomy for bilateral vocal paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1983;91:294-298.
49. Ossoff RH, Sisson GA, Duncavage JA, Moselle HI, Andrews PE, McMillan WG. Endoscopic laser arytenoidectomy for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope.* 1984;94:1293-1297.
50. Ossoff RH, Duncavage JA, Shapshay SM, Krespi YP, Sisson GA Sr. Endoscopic laser arytenoidectomy revisited. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1990;99:764-771.
51. Lim RY. Laser arytenoidectomy. *Arch Otolaryngol.* 1985;111:262-263.
52. Crumley RL. Endoscopic laser medial arytenoidectomy for airway management in bilateral laryngeal paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1993;102:81-84.
53. Holm AF, Wonters B, Van Averbek JJM. CO2 laser cordectomy for bilateral vocal cord paralysis. *Lasers Med Science.* 1989;4:93-96.
54. Eckel HE, Thumfart M, Wassermann K, Vossing M, Thumfart WF. Cordectomy versus arytenoidectomy in the management of bilateral vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1994;103:852-857.
55. Dennis DP, Kashima H. Carbon dioxide laser posterior cordectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1989;98:930-934.
56. Bigenzahn W, Hoefler H. Minimally invasive laser surgery for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope.* 1996;106:791-793.
57. Friedman EM, de Jong AL, Sulek M. Pediatric bilateral vocal fold immobility: the role of carbon dioxide laser posterior transverse partial cordectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2001;110:723-728.
58. Bower CM, Choi SS, Cotton RT. Arytenoidectomy in children. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1994;103:271-278.
59. Hartnick CJ, Brigger MT, Willging JP, Cotton RT, Myer CM 3rd. Surgery for pediatric vocal cord paralysis: a retrospective review. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2003;112:1-6.