



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-
Facial
Brasil

de Giacomo Carneiro, Christiano; Hiroshi Tsuji, Domingos; Ubirajara Sennes, Luiz; Ximenes Filho,
João Aragão; Imamura, Rui

Uso da gordura e fáscia muscular autólogas no tratamento da insuficiência glótica

Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 72, núm. 1, enero-febrero, 2006, pp. 140-144

Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437761022>

- ▶ 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 da gordura e fáscia muscular autólogas no tratamento da insuficiência glótica

Christiano de Giacomo Carneiro¹, Domingos Hiroshi Tsuji², Luiz Ubirajara Sennes³, João Aragão Ximenes Filho⁴, Rui Imamura⁵

Glottic insufficiency: the use of fat and fascia grafts

Palavras-chave: laringe, enxerto, autólogo, gordura, fáscia muscular.

Key words: larynx, graft, autologous, fat, fascia.

Resumo / Summary

Uma das alterações mais complexas que acometem as pregas vocais é a incompetência ou insuficiência glótica. Pode ser causada por alterações de mobilidade, fibroses, atrofias ou arqueamento das pregas vocais, e pode levar, entre outras situações como aspiração e tosse pouco efetiva, a graus variados de disfonia. A partir do início do século 20, surgiram vários procedimentos cirúrgicos para a reabilitação da competência aerodinâmica e valvular da gote, por meio da injeção de substâncias heterólogas no espaço paraglótico. Os enxertos autólogos, como a gordura e a fáscia muscular, inseridos ou injetados nas pregas vocais inicialmente mostraram resultados promissores além de segurança e riscos mínimos de reações indesejadas. Neste artigo de revisão, os autores discutem o uso da gordura e da fáscia muscular na incompetência glótica, abordando aspectos históricos, o processo inflamatório gerado após a enxertia, as técnicas cirúrgicas mais utilizadas e o rendimento dos enxertos.

Glottic insufficiency has been managed since the beginning of the twentieth century. The autologous grafts, as fat and muscular fascia, have shown safety and good results. The authors discuss the advantages and disadvantages of using fat and fascia in the management of glottic insufficiency, regarding historical aspects, inflammatory process and surgical techniques.

¹Doutor em ORL pela FMUSP, Otorrinolaringologista.

²Professor Livre-docente em ORL pela FMUSP, Chefe do grupo de voz do HC-FMUSP.

³Professor Livre-docente pela FMUSP, Professor Associado do Departamento de ORL da FMUSP.

⁴Doutor em ORL pela FMUSP, Médico Voluntário da Universidade Federal do Ceará.

⁵Doutor em ORL pela FMUSP, Médico Assistente Doutor da Clínica Otorrinolaringológica da FMUSP.

Disciplina de ORL da FMUSP.

Endereço para correspondência: Christiano de Giacomo Carneiro Alameda Ministro Rocha Azevedo 644/144 São Paulo SP 01410-000.

Tel. (0xx11) 55430899 E-mail: christianocarneiro@hotmail.com

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 12 de julho de 2005.

Artigo aceito em 6 de setembro de 2005.

INTRODUÇÃO

A versatilidade da voz humana permite variações em intensidade, pitch e qualidade, viabilizando assim a capacidade que temos em expressar emoções e pensamentos¹. Mesmo com a crescente evolução tecnológica, dificilmente deixaremos de nos comunicar. Uma das alterações mais complexas que acometem as pregas vocais é a incompetência ou insuficiência glótica. Pode ser causada por alterações de mobilidade, fibroses, atrofias ou “arqueamento” das pregas vocais. Pode levar, entre outras situações como aspiração e tosse, a graus variados de disfonia². A busca de soluções duradouras ou, se possível, definitivas para restabelecer a função vocal com o máximo de qualidade é, atualmente, um dos objetivos da fonocirurgia.

A tentativa de compensar a insuficiência glótica tem início no século XIX quando Mackenzie propunha o estímulo da cartilagem aritenóidea através da aplicação de corrente galvânica com eletrodo específicos para os casos de paralisia unilateral de prega vocal³. Do ponto de vista fisiopatológico, tinha a intenção de catalisar a recuperação neural principalmente por acreditar que a alteração da mobilidade era um processo transitório.

A partir do século XX, vários procedimentos cirúrgicos surgiram para a reabilitação da competência aerodinâmica e valvular da glote. O tratamento fonocirúrgico da disfonia paralítica começa com a injeção de substâncias no espaço paraglótico para medializar a prega vocal paralisada. Isso foi proposto com a intenção de reorganizar uma ou mais propriedades das pregas vocais como: tensão, comprimento, posição, tamanho, massa e contorno.

Brunings introduziu as técnicas de injeção em 1911 para paralisia unilateral de prega vocal³. O próprio autor desenhou uma seringa para a realização do procedimento. O material usado foi a parafina, que seria brevemente abandonada devido a reações de corpo estranho chamadas de “parafinoma”.

O procedimento permaneceu esquecido até que Arnold⁴, na década de 60, retomou as técnicas de injeção de materiais heterólogos nas pregas vocais com o uso do teflon. O mesmo acreditava que a substância ideal deveria apresentar boa tolerabilidade, ser “durável” e, no caso da injeção, passível de passar pela seringa. Os resultados iniciais foram extremamente animadores, porém as reações de corpo estranho, a fibrose, a formação de granuloma e a possibilidade de extrusão inviabilizaram a manutenção do procedimento como tratamento definitivo. Uma prova para a efetividade do procedimento é o fato de alguns autores atualmente ainda usarem para situações específicas. Rosen et al. (1998) propõe o uso do teflon para pacientes em que a expectativa de vida é limitada.

Sendo assim, os implantes biológicos obtiveram seu espaço. O colágeno bovino, por ser histologicamente similar à camada profunda da lâmina própria, permitiria

melhor integração com o hospedeiro além de ser facilmente transportado pela seringa de injeção⁵. Mesmo apesar de nunca ter sido documentado alguma reação que pudesse comprometer seriamente os pacientes, a utilização de uma proteína bovina na intimidade da lâmina própria sempre traria essa insegurança. Os testes intradérmicos previamente realizados não poderiam garantir segurança clínica⁶.

Estudos ainda mais recentes propõem o uso do colágeno humano. As principais vantagens seriam maior durabilidade e a eliminação do risco de resposta imunológica. Inicialmente Ford et al.⁷ e posteriormente Remacle et al.⁸ utilizaram o colágeno autólogo, ou seja, retirado do mesmo organismo a ser implantado enquanto Courey⁹ utilizou o colágeno homólogo proveniente da pele de cadáveres. Os custos elevados e a falta de aprovação pelo órgão de saúde americano - Food and Drug Administration (FDA) - não estimularam seu uso.

Enquanto as pesquisas continuam em busca do material ideal, ainda é freqüente o uso de enxertos autólogos como a gordura e a fáscia muscular. Inicialmente mostraram resultados promissores, mas foi a segurança e o risco mínimo de reações indesejadas ao enxerto que realmente perpetuaram seu uso.

Neste artigo, os autores apresentam uma revisão sobre o uso da gordura e da fáscia muscular na correção da insuficiência glótica, discutindo as propostas cirúrgicas e o comportamento histológico de cada material.

REVISÃO DA LITERATURA

Gordura

A gordura foi utilizada pela primeira vez na cirurgia reparadora em 1893 por Neuber, para correção da órbita após osteite tuberculosa³. Mikaelian et al.¹⁰, em 1992, foi o pioneiro utilizando-a na prega vocal de pacientes com paralisia vocal unilateral. Hsiung et al.¹¹, na tentativa de promover melhor fechamento glótico e evitar a recorrência do nódulo vocal, propõe a injeção de gordura após a remoção cirúrgica dos nódulos. De acordo com Chan e Titze¹², a gordura é similar em viscosidade à camada superficial da lâmina própria, sugerindo que a mesma apresenta consistência próxima da ideal para enxerto de prega vocal.

A gordura pode ser usada na correção da insuficiência glótica, obtida após aspiração seguida de injeção com o uso de seringas ou transplantada em bloco. O espaço paraglótico, lateralmente ao músculo vocal, e a margem vibratória da prega vocal são os locais de potencial abordagem pelo cirurgião. A escolha da técnica depende de alguns fatores como a etiologia da incompetência glótica, as características da vibração das pregas vocais além de experiência do cirurgião. Sataloff et al.¹³ estudaram quatro

pacientes com cicatriz de prega vocal secundária à manipulação cirúrgica prévia e que foram submetidos a implante de gordura. Foram os pioneiros a descrever a criação de uma bolsa no espaço de Reinke seguida do preenchimento de gordura injetada com seringa de Bruning e agulha grossa para evitar trauma e destruição do bloco. Apesar do caráter subjetivo de análise da estroboscopia, os autores observaram melhora nos padrões vibratórios. Duprat et al.¹⁴ relataram sua experiência com o uso da gordura no manejo de onze pacientes com insuficiência glótica causada por sulco, cisto aberto e cicatriz pós-operatória. Houve melhora dos padrões vocais e dos parâmetros estroboscópicos além da satisfação da maioria dos pacientes. A técnica utilizada foi semelhante à usada por Sataloff et al.¹³, diferindo somente na forma de transporte da gordura. Enquanto estes utilizaram a seringa, Duprat et al.¹⁴ realizaram transporte em bloco com o uso de instrumental convencional utilizado em microlaringoscopia. Ambos não relatam o uso de suturas ou colas biológicas para melhor fixação do enxerto. As alterações de mobilidade da prega vocal compõem as principais indicações da injeção de gordura que deve ser realizada preferencialmente com agulhas de maior calibre. Para a correção de fibroses ou cicatrizes das pregas vocais é necessário o uso de agulhas de menor calibre, o que inviabilizaria o uso da gordura, pois sua viscosidade é elevada para tal procedimento. Além disso, haveria destruição das propriedades moleculares do bloco gorduroso que prejudicaria a longevidade do enxerto. O local de injeção da gordura influencia de maneira direta no resultado final. De acordo com Imamura et al.¹⁵, pode ser comunicação pessoal, mas tem que dizer, a gordura injetada no músculo tireoaritenóideo tende a ocupar um espaço cilíndrico ao longo do maior eixo da prega vocal promovendo assim o fechamento da glote posterior e anterior. Rosen¹⁶ ressalta a necessidade de exposição adequada, da injeção em dois pontos (terço médio da parte intermembranácea e lateral ao processo vocal da cartilagem aritenóidea) e do bisel da agulha estar voltado lateralmente, certificando-se da deposição do material no espaço paraglótico.

Comportamento histológico

O uso do tecido gorduroso como enxerto em laringologia ainda é motivo de imprevisibilidade, devido à possibilidade de absorção e consequente perda do volume desejado. De acordo com a literatura, as taxas de absorção são variáveis sugerindo que a sobrevivência da gordura não depende de um, mas de vários fatores. Entre eles o local de coleta e, principalmente, o manuseio do tecido gorduroso a ser utilizado como enxerto.

Acredita-se que existem dois tipos distintos de gordura subcutânea: uma mais superficial, de origem ectodérmica e intimamente relacionada com a pele; outra mais profunda e geneticamente influenciada, que seria

de difícil remoção, somente com dieta. O segundo tipo é mais resistente à lipólise e, teoricamente, mais indicado para enxertia¹⁷.

Outra variável da longevidade do enxerto é a forma com a qual é feito o manuseio previamente à injeção ou à inserção em bloco. A manipulação excessiva da gordura parece gerar maior processo inflamatório devido à ruptura celular e liberação de ácidos graxos. Com a intenção de remover os produtos da ruptura dos adipócitos, Mikus et al.¹⁸ propuseram a purificação da gordura após a lipossecção e antes de ser injetada. Utilizaram prega vocal de cães para comparar a injeção de gordura através de duas técnicas: 1) lipossecção; 2) lipossecção mais purificação. Os resultados com relação à absorção foram melhores a longo prazo com a gordura submetida apenas a lipossecção. A perda do suporte fibrovascular e o dano às membranas celulares dos adipócitos são a justificativa dos autores para o achado.

O tamanho ou volume do enxerto gorduroso também pode influenciar no rendimento. Porém, considerando-se que o uso em laringologia (reconstrução do espaço de Reinke ou injeção no espaço paraglótico) é restrito a pequenos espaços, esse fator não é significativamente relevante.

Outro fator que deve ser também mencionado é a inabilidade em mensuração correta do rendimento do enxerto. Hörl et al.¹⁹, comparando o rendimento de enxertos de gordura injetados no subcutâneo da face de 53 pacientes utilizando-se de Ressonância Magnética, mostraram que para correta estimativa do enxerto o mesmo deve estar distante de tecidos semelhantes. Os autores consideram que qualquer tecido conectivo ou cisto associado ao enxerto leva à subestimação do volume total.

Stein et al.²⁰ compararam, em modelo animal, a migração e a reação tecidual local após injeção de quatro diferentes tipos de enxertos na prega vocal canina, sendo três heterólogos (teflon, silicone e hidroxiapatita) e um autólogo (gordura). Os autores observaram que após seis meses a hidroxiapatita e a gordura foram os materiais que causaram menor reação inflamatória tecidual e ausência de migração para nódulos linfáticos cervicais. No entanto, o estudo não comenta sobre o rendimento dos diferentes tipos de enxertos, bem como apresenta uma análise apenas qualitativa dos parâmetros analisados.

Woo et al.²¹ realizaram estudo experimental com laringe de cão, com implante de gordura autóloga através de microcirurgia de laringe e sacrifício do animal após 6 semanas. Os autores demonstraram a presença de células adiposas viáveis após este período, além de demonstrar um aumento no espaço de Reinke em comparação com a prega vocal contralateral. No entanto, o pouco tempo transcorrido entre a implantação e o sacrifício do animal poderia supervalorizar o efeito benéfico da gordura implantada apresentado pelos autores. Ainda, a ausência

de uma análise histológica mais cuidadosa, comparando morfometricamente o rendimento do implante, poderia surgir como um viés no referido estudo.

Fáscia muscular

O primeiro transplante de fáscia muscular é atribuído a Bruns que em 1905 corrigiu um prolapsos retal usando fáscia lata²². É um enxerto familiar ao otorrinolaringologista, principalmente através do uso da fáscia do músculo temporal para correção de perfurações da membrana timpanica. Devido à melhor adaptação para o preenchimento de espaços bidimensionais, a fáscia muscular teve seu uso amplamente difundido na cirurgia plástica facial.

A fáscia muscular pode ser injetada lateralmente ao músculo vocal ou transplantada em bloco para uma “bolsa” criada na lámina própria, sendo que a opção da técnica a ser usada normalmente depende da etiologia da insuficiência glótica. As técnicas de injeção são utilizadas preferencialmente para casos de paralisia unilateral de prega vocal enquanto que o sulco vocal e as fibroses são as principais indicações do implante de fáscia.

Rihkanen²³ propôs a injeção de fáscia lata “picada” para correção da insuficiência glótica. Tendo em vista os bons resultados iniciais, Rihkanen et al.²⁴ estudaram vinte e três pacientes com diagnóstico de paralisia unilateral de prega vocal de etiologia e duração variáveis. A fáscia foi removida sob anestesia local e cortada em pequenos pedaços usando bisturi. A injeção foi feita sob microlaringoscopia direta, utilizando seringa de pressão, em três ou quatro pontos sendo o primeiro lateral ao processo vocal da aritenóide e dois ou três adicionais lateralmente ao músculo tireoaritenóideo, até o terço anterior da prega vocal. Foi utilizada pequena quantidade de gordura adicional para facilitar o transporte pela seringa. A análise perceptiva e acústica da voz, assim como o tempo máximo de fonação, mostraram melhora estatisticamente significativa após seis meses do tratamento proposto.

O implante da fáscia do músculo temporal para correção da insuficiência glótica causada por sulco vocal foi descrito por Tsunoda et al.²⁵. A técnica utilizada tinha três etapas básicas: confecção da “bolsa” através da separação minuciosa da aderência entre a mucosa e o ligamento vocal, preparação da fáscia e transplante para a prega vocal. Em situações onde a adesão da mucosa ao ligamento vocal era muito pronunciada, a “bolsa” penetrava nos limites do músculo vocal no sentido de evitar dano ao epitélio. Após o seguimento médio de um ano, houve melhora gradual no tempo máximo de fonação a partir do terceiro mês. Apesar de a estroboscopia ser uma forma de análise subjetiva, os autores ainda referem melhora do fechamento glótico e da onda mucosa²⁶.

Comportamento histológico

Acredita-se que a baixa taxa metabólica e a ultraestrutura composta principalmente por fibrócitos e matriz extracelular de colágeno são as principais responsáveis pela longevidade do enxerto de fáscia muscular nas pregas vocais. Além disso, substitui adequadamente tecidos vibráteis²² e permanece estável mesmo em ambiente infectado como a cirurgia do ouvido crônico²⁷.

O comportamento histológico da fáscia muscular ainda é motivo de controvérsia na literatura. Em 2000, Rodgers et al.²⁸ avaliaram em um estudo experimental, o comportamento histológico da fáscia muscular (lata) injetada na prega vocal de cães. Os animais que inicialmente foram submetidos à secção unilateral do nervo laríngeo recorrente, foram sacrificados após 3, 5, 8, 10 e 12 meses seguido de remoção da laringe e preparo das láminas. A fáscia muscular não foi identificada em nenhum dos cortes. Por outro lado, Reijonen et al.²⁷, também em estudo experimental, apresentou resultados diferentes. Após injeção de fáscia lata na prega vocal paralisada de nove cães, foi realizado laringectomia seguido de análise histológica das láminas preparadas em 3 e 10 dias, 6 e 12 meses. A fáscia muscular não promoveu reação inflamatória intensa nem formação de granuloma. Apesar da análise histológica ter sido quantitativa e o rendimento final do enxerto não ter sido avaliado, o mesmo foi identificado até após 12 meses da injeção.

Fáscia x gordura

Duke et al.²⁹ publicaram estudo experimental comparando histologicamente a fáscia muscular e a gordura. Foram utilizados oito cães, os quais foram submetidos à injeção de gordura, previamente purificada, em uma das pregas vocais e fáscia muscular picada na prega vocal contralateral. No mesmo artigo, os autores também realizaram estudo prospectivo de quarenta pacientes submetidos à injeção de fáscia muscular. Alterações de mobilidade, fibroses ou arqueamento das pregas vocais foram as principais indicações cirúrgicas e vale ressaltar que seis pacientes foram previamente submetidos à injeção de gordura. No estudo animal, não houve diferença estatística comparando a resposta inflamatória e o rendimento final entre os enxertos (gordura e fáscia) ao final de 12 semanas. Entretanto, no estudo clínico, a grande maioria (95%) dos pacientes, incluindo os previamente submetidos à lipoinjeção, apresentaram melhora nos padrões de análise acústica da voz.

CONCLUSÃO

A busca pelo enxerto ideal ainda continua. Esse

artigo não tem por objetivo propor que a fáscia muscular ou a gordura sejam os materiais ideais, porém a segurança e o baixo risco de reações indesejadas ainda mantém sua utilização na insuficiência glótica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ford CN, Bless DM. Clinical experience with injectable collagen for vocal fold augmentation. *Laryngoscope* 1986; 96: 863-9.
2. Benninger MS, Crumley RL, Ford CN, Gould WJ, Hanson DG, Ossoff RH, Sataloff RT. Evaluation and treatment of the unilateral paralyzed vocal fold. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 111: 497-598.
3. Zeitels, S. M. The Evolution of the assessment and treatment of paralytic dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am* 2000; 33: 803-15.
4. Arnold GE. Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia: IX. Technique of intracordal injection. *Arch Otolaryngol* 1962; 76: 358-68.
5. Ford CN, Bless DM, Loftus JM. Role of injectable collagen in the treatment of glottic insufficiency: A Study of 119 Patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1992; 101: 237-47.
6. Takayama E, Ikeda M, Tsuru S et al. Is injectable collagen truly safe? *J Laryngol Otol* 1992; 106: 704-8.
7. Ford CN, Staskowski PA, Bless DM. Autologous collagen vocal fold injection: A Preliminary Clinical Study. *Laryngoscope* 1995; 105: 944-8.
8. Remacle M, Lawson G, Keghian J, Jamart J. Use of injectable collagen for correcting glottic gaps: Initial Results. *J Voice* 1999; 280-8.
9. Courey MS. Homologous collagen substances for vocal fold augmentation. *Laryngoscope* 2001; 111: 747-58.
10. Mikaelian DO, Lowry LD, Sataloff RT. Lipoinjection for unilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1991; 101: 465-8.
11. Hsiung M, Chen Y, Pai I, Lin Y, Kang B, Wang H. Fat augmentation following microsurgical removal of the vocal nodules. *Laryngoscope* 2002; 112: 1414-9.
12. Chan RW, Titze IR. Viscosities of implantable biomaterials in vocal fold augmentation surgery. *Laryngoscope* 1998; 108: 725-31.
13. Sataloff RT, Spiegel JR, Hawkshaw M, Rosen DC, Heuer RJ. Autologous Fat implantation for vocal fold scar: A Preliminary Report. *J Voice* 1997; 11: 238-46.
14. Duprat AC, Costa HO, Eckley CA, Pupo DB, Rossi HH. Implante de gordura no espaço de Reinke para correção de alterações histoestruturais das pregas vocais. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2001; 67: 78-83.
15. Imamura R, Sennes LU, Chung D, Bohadana S, Tsuji DH. Injeção de gordura na prega vocal: efeitos do local de injeção sobre a configuração glótica e a distribuição espacial da gordura injetada. *Rev Bras Otolaringol* 2003; 69: 445-50.
16. Rosen CA. Phonosurgical vocal fold injection: indications and techniques. *Operat Techniq Otolaryngology Head Neck Surg* 1998; 9: 203-9.
17. Illouz YG. Study of subcutaneous fat. *Aesth Plast Surg* 1990; 14: 165-77.
18. Mikus JL, Kilpatrick SE, Koufman JA. Fate of liposuctioned and purified autologous fat injections in the canine vocal fold. *Laryngoscope* 1995; 105: 17-22.
19. Hörl HW, Feller AM, Biemer E. Technique for liposuction fatreimplantation and long-term volume evaluation by magnetic resonance imaging. *Ann Plastic Surg* 1991; 26: 248-58.
20. Stein J, Eliachar I, Munoz-Ramirez H, Strome M. Histopathologic study of alternative substances for vocal fold medialization. *Ann Otol Laryngol* 2000; 109 (2): 221-6.
21. Woo P, Rahbar R, Wang Z. Fat implantation into Reinke space: A histological and stroboscopic study in the canine. *Ann Otol Laryngol* 1999; 108: 738-44.
22. Boyce RG, Nuss DW, Kluka EA. The use of autogenous fat, fascia, and nonvascularized muscle grafts in the head and neck. *Otolaryngol Clin North Am* 1994; 27: 39-68.
23. Rihkanen H. Vocal fold augmentation by injection of autologous fascia. *Laryngoscope* 1999; 108: 51-4.
24. Rihkanen H, Soderlund-Lehikoinen, S, Reijonen P. Voice acoustics after autologous fascia injection for vocal fold paralysis. *Laryngoscope* 1999; 109: 1854-7.
25. Tsunoda K, Baer T, Niimi S. Autologous transplantation of fascia into the vocal fold: long term results of a new phonosurgical technique for glottal incompetence. *Laryngoscope* 2001; 111: 453-7.
26. Tsunoda K, Takanosawa M, Niimi S. Autologous transplantation of fascia into the vocal fold: A new phonosurgical technique for glottal incompetence. *Laryngoscope* 1999; 109: 504-8.
27. Reijonen P, Leivo I, Nevalainen T, Rihkanen H. Histology of injected autologous fascia in paralyzed canine vocal fold. *Laryngoscope* 2001; 111: 1068-74.
28. Rodgers BJ, Abdul-Karim FW, Strauss M. Histological study of injected autologous fascia in the paralyzed canine vocal fold. *Laryngoscope* 2000; 110: 2012-5.
29. Duke SG, Salmon S, Blalock D, Postma GN, Koufman JA. Fascia augmentation of the vocal fold: graft yield in the canine and preliminary clinical experience. *Laryngoscope* 2001; 111: 759-64.