

성대주입에 의한 성대수술 - 수술수기 및 주입물질을 중심으로 -

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실
김 성 수 · 최 홍 식

= Abstract =

Phonosurgical Vocal Fold Injection

Seong Soo Kim, M.D., Hong-Shik Choi, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Glottal incompetence is one of the causative condition of hoarseness. There have been various methods to improve the glottal conditions. Vocal fold augmentation by injection under direct visual control is a quick and simple operation. Various vocal fold augmentation procedures have developed in recent years. Phonosurgical vocal fold injection can be classified as superficial or deep, by the location of the injection. The choice of material for vocal fold injection is critical and should be determined by the injection location, technique, and the pathologic condition. There are multiple approaches or methods for vocal fold injection ; the most widely used are presented in detail in this article.

KEY WORDS : Glottal incompetence · Vocal fold injection.

서 론

최근 성대질환에 대한 치료에 있어 음성의학분야는 많은 발전을 이루었으며 그중 성대내 주입술은 획기적인 변화를 보였다. 성대 내 주입에 의한 음성수술은 목소리를 좋게 하기 위해 성대 내에 성대의 크기와 모양을 변화시킬 수 있는 물질을 주입하는 것으로 이렇게 성대를 확대함으로써 성대의 위축이나 마비 등에 의해 성대용적이 감소된 것을 채우게 된다. 또한 성대주입술

은 성대고유층(Fig. 1)이 손상받았거나 손실되었을 때 이를 교정하여 준다. 이렇게 손상된 성대고유층을 대체함으로써 점막의 파동과 성대의 닫힘을 향상시킬 수 있게 되는 것이다.

성대주입술은 주입물을 주입하는 위치에 따라 심층 주입이나 천층주입으로 나뉜다(Fig. 2). 주입물은 주입하는 위치나 주입방법, 성대의 병적 상태에 따라 적절히 선택하여야 한다. 성대주입을 위한 접근방법은 여러 가지가 있으나, 여기서는 가장 흔히 쓰여지는 방법에 대해 자세히 살펴보도록 하겠다.

논문접수일 : 2001년 4월 20일

심사완료일 : 2001년 6월 10일

책임저자 : 최홍식, 135-270 서울 강남구 도곡동 146-92

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실

전화 : (02) 3497-3461 · 전송 : (02) 3463-4750

E-mail : hschoi@yumc.yonsei.ac.kr

술 전 검사

성대내주입술은 선택적 수술이기 때문에 수술을 하

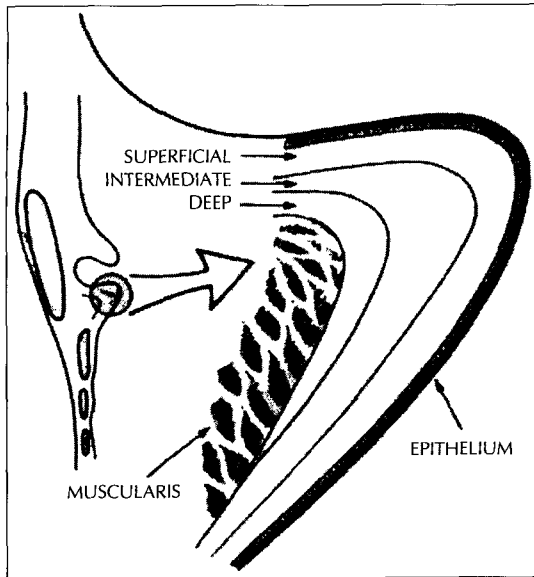


Fig. 1. Schematic drawing of lamina propria showing superficial, intermediate, and deep layers.

기 전에 보존적인 방법으로 목소리의 질의 향상이 있는지를 확인해야 한다. 음성재활의 방법으로는 기존의 음성치료법과 노래치료법, 투약 등이 있다. 성대내주입술은 환자의 증상을 바로 잡는데 이런 음성재활의 치료가 적당하지 않을 때 주로 사용하는데 성대내주입술의 대상이 되는 환자 군은 성대에 상처가 있거나, 성대마비, 성대위축 등으로 인해 성대의 불완전 개폐가 있는 환자 등이다. 또한 연하곤란이 있거나 오연의 위험성이 큰 환자의 경우 더욱 시급히 성대내주입술을 시행하여야 한다. 성대주입술 전에 시행해야 할 음성검사법으로는 자세한 문진과 스트로보스코프를 포함한 후두의 이학적검사, 음성평가 등이 있다.” 또한 후두의 평가를 위해서는 환자가 말하거나 노래하는 동안 경비강 굴곡성 후두경으로 후두를 관찰하여 후두에 대한 평가가 가능하다. 이렇게 하면 후두근의 근긴장도의 이상을 찾아낼 수 있고, 이런 경우 수술전이나 후에 음성언어치료가 필요하다. 성대부전의 양상을 평가하기 위해서는 경구강 경직성후두경으로 관찰하는 것이 좋다. 스트로보검사는 성대폐쇄양상과 성대폐쇄시간을 확인할 수 있게 하여 성대내주입물의 종류와 양을 결정하는데 도움을 준다.

표층 성대내주입을 위해서는 아주 정확한 주입위치와 양을 결정하는 것이 필수적이다. 최근에는 정확한 주입을 위해 수술실에서 성대내주입을 하기 바로 직전

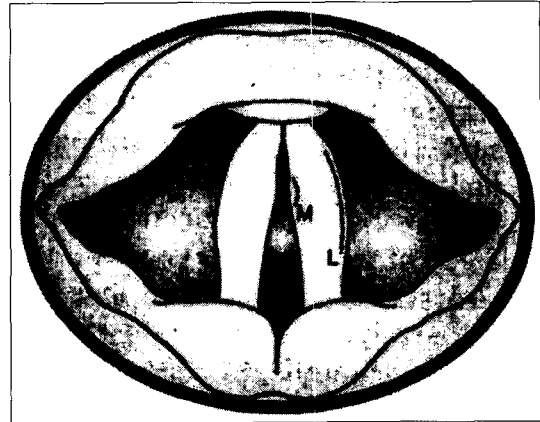


Fig. 2. Diagram showing the fundamental difference between the lateral(L) and medial(M) microflap. The medial flap is limited by the approximate dimensions of the lesion.

에 스트로보 후두경검사를 재검토하기도 한다.

성대내 주입의 위치

성대내 주입을 할 때의 위치는 표층 즉 내측 주입이거나 심층 즉 외측 주입의 두 가지가 있다(Fig. 2). 내측 성대내주입은 표면의 여러층 중에서 고유층에 주입하여야 한다. 외측의 성대내주입은 성대주름의 심부 즉 성대근의 외측에 주입물을 넣게 된다. 외측 성대내주입은 성대주름을 전체적으로 확대시키고 내측으로 위치하게 하여 성대주름의 위축이 있거나 성대마비의 치료로 쓰일 수 있다. 반면 내측성대내주입술은 성대주름의 상처가 있을 때 사용하게 되는데 특히 성대고유층의 이상이나 병적상태에 있을 때 이를 바로잡아 줄 수 있다.

성대내주입 물질의 종류

성대내 주입물질의 이상적인 조건은 사용하기에 편리하고, 생물학적 성상에 맞으며 면역학적 반응이 없어야 하며 주입하려는 생체조직부위와 생역학적으로 잘 맞아야 하고, 가는 주사침으로도 주입물이 잘 전달되어야 한다. 이러한 조건에 부합하는 물질은 현재 존재하지 않지만, 몇 가지 재료는 비교적 결과가 좋았으며, 이러한 충족요건을 만족시키는 새로운 물질이 개발되고 있다.

테플론(Teflon, Polytetrafluoroethylene)은 성대내

주입물로는 처음으로 개발되었다. 성대마비환자에게 있어 테플론의 외측주입으로 초기에는 매우 우수한 결과를 얻었으나 장기간 관찰시 테플론육아종의 형성비율이 높았다.²⁾ Dedo등은 테플론 주입시 잘못된 위치에 주입하였거나 과량주입 시에만 육아종이 형성된다고 보고하였다.³⁾ 물론 이러한 요인들은 명백히 육아종의 발생율을 증가시킨다. 하지만 테플론 주입직후 음성의 호전을 보였던 환자들은 적절한 위치에 적당량이 주입되었다고 생각할 수 있는데 이들에게서도 오랜 기간이 지난 후 육아종이 발생하였다. 이렇게 장기간 추적관찰시 육아종의 형성율이 의미있게 높기 때문에 테플론은 예상 생존일이 얼마 안남은 환자들에게 성대마비가 있다면 적응증이 될 수 있을 것이다. 성대위축이나 마비가 있는 환자라도 성대가 잘 움직인다면 테플론주입의 적응이 되지 않는 것이다.

Schramm등은 일시적 성대마비환자의 치료로 흡수되는 젤라틴스폰지(adsorbable gelatine sponge, gelfoam)를 소개하였다.⁴⁾ 젤라틴스폰지는 젤라틴분말과 식염수를 혼합하여 연고(paste)를 만든 후 외측성대주입에 사용된다. 이 젤라틴스폰지는 시간이 지나면 성대내에서 자연적으로 흡수된다. 흡수에 걸리는 시간은 주입된 젤라틴스폰지의 전체 양이나 혼합된 식염수의 양에 따라 달라지지만 대체로 6~8주 가량 유지된다. 젤폼(gelfoam)주입은 회복 가능한 성대마비에서 아주 우수한 방법이다. 그럼에도 불구하고 이 치료법은 간과되어 잘 쓰여지지 않았는데, 일시적 성대마비환자에서 회복될 때까지, 궁극적인 치료가 되기 전까지의 성대마비환자에서 유용하게 쓰여질 수 있다.

자가지방조직 또한 외측 성대내 주입물로 사용되었다. 몇몇 장기간의 연구결과는 자가조직이라는 점에서 우수한 생물학적 특성과 사용하기 편리하다는 점에서 그 효용성이 인정되었다. 몇몇 장기간의 연구결과 자가조직이라는 점에서 우수한 생역학적특성과 사용하기 편리하다는 점에서 그 효용성이 인정되었다.⁵⁾⁶⁾ 자가지방조직을 얻고 준비하는데 아직은 정형화된 방법은 없다. Koufman등은 자가지방조직을 얻은 후 원심분리할 것을 제안하였다.¹⁾ 또한 Rosen등은 대구경 저압의 복부지방흡입기로 복부지방흡입술을 시행하여 지방조직을 얻었다고 보고하였다. 지방조직은 1-2L의 생리식염수로 조심스럽게 세척 후 사람인술린에 5분가량 담겨둔 다음 이를 말려서 성대주입물질로 이용하면 흡수를 줄

일 수 있다.⁷⁾ 하지만 이런 방법을 사용한다 하더라도 대략 30~50%는 1개월 내에 흡수되거나 일부에서는 3~5년 후에 남아있는 경우도 있었다. Rosen등은 200명의 성대위축과 성대마비환자에 대해서 자가지방의 성대내주입술로 치료한 결과 매우 우수한 결과를 보였는데 이는 성대주입물의 초기흡수를 고려하여 주입시에 과교정하여 이와 같은 결과를 얻을 수 있었다고 보고하였다.

지난 20년간 성대내 주입물질의 하나로 콜라겐(교원질, collagen)이 이용되었다. 시행초기에도 사용되었고, 현재에도 가장 널리 사용되는 콜라겐은 소 콜라겐(bovine collagen)이다. 콜라겐에 대한 초기연구는 Ford등에 의해 이루어졌다. 표층성대주입에 주입하기에는 콜라겐이 가장 좋은 재료이므로 소 콜라겐에대한 대부분의 연구와 경험은 성대표층주입에 관한 것들이다. Ford 등은 성대에 상처가 남아서 생긴 성대이상의 경우 이에 대한 치료로 소 콜라겐의 반복적인 표층주입으로 효과를 보았다고 보고하였다.⁸⁾ 대부분의 임상 의사들은 소 콜라겐을 사용하였을 때 중국에는 주입물이 흡수되어 실패하였다고 보고하였다. 최근에는 자가 혹은 동종의 콜라겐을 성대 주입물로 사용하게 되었고 이로 인해 콜라겐주입의 적응증과 주입부위의 변화를 초래하였다.¹⁰⁾¹¹⁾ 자가콜라겐의 표층주입에 대한 예비결과는 고무적이나 아직 장기적인 결과는 미지수이다.⁴⁾¹³⁾ 최근 Rosen등은 생역학적성질을 계측하는 연구를 통해 자가콜라겐을 이용한 것과 성대주변조직성분을 이용한 것을 비교하였을 때 저밀도콜라겐은 표층주입이나 심층주입모두에서 주변조직과 잘 맞는다는 자신의 데이터를 제시하였다. 따라서 생물공학적으로 제조한 동종의 콜라겐은 미래에 성대내주입술의 훌륭한 대안으로 평가되고 있다. 콜라겐은 사용이 편리할 뿐만 아니라 가는 주사침을 통과할 수 있고 생역학적으로 성대조직에 잘 맞는다. 앞으로 장기적인 결과를 연구해야 할 것으로 보인다.

그밖에 가장 최근 연구되어지고 있는 성대주입물질로는 자가근막이 있다.¹³⁾¹⁴⁾ Rihkanen은 자가지방이나 콜라겐 등을 성대주입물로 사용하였을 때 잘 흡수되는 것을 보고 이를 보완할 수 있는 성대주입물로 자가근막을 소개하였다. Rihkanen은 자가근막을 사용하면 대사요구량이 적고 조직학적으로 안정하다는 점에 착안해 이를 사용하였으나 Duke등에 의하면 자가지방을 개의 성대에 주입하여 조직학적변화를 살펴본 결과 성

대의 확대에는 자기근막이 적절하지 못하다고 보고하였다.¹⁵⁾ Tsunoda 등은 성대구증의 치료로 자기근막을 이용한 성대이식술(Fascia transplantation)을 소개하였는데¹⁶⁾ 성대구증에 대하여 자기근막을 라인케씨 공간(Reinke's space)에 이식하였을 때는 매우 적합하지만 근육내에 이식하였을 때에는 효과가 적었다고 보고하였다.

성대주입의 술기

성대내주입의 접근방법은 심층주입을 하느냐 혹은 표층주입을 하느냐에 따라 몇 가지로 구분될 수 있다. 표층주입을 하는 한가지 방법으로는 경구강접근법을 통해 경직성 간접후두경을 이용하는 것이다.¹⁷⁾ 또한 굴곡성 후두경을 이용한 표층 성대주입방법도 소개된 바 있다.¹⁸⁾ 하지만 표층 성대주입 시 가장 널리 이용되는 방법은 전신마취 하에 현수후두경과 고배율현미경을 이용한 직접후두경술이다. 이러한 접근방법을 사용하면 수술하는 주변환경이 매우 안정된 상태이므로 성대의 정확한 위치에 주입물을 삽입할 수가 있게 된다. Gray 등은 성대내 주입을 하기 위한 방법으로 갑상연골소절개술(mini-thyrotomy)이란 접근법을 소개하였다(Fig. 3).¹⁹⁾ 이 술기는 성대에 대하여 평행하게 접근하므로 병적 상태인 고유층에 보다 용이하게 접근할 수 있다는 개념 하에 이러한 접근법을 시도하였다. 이 방법은 성대의 장축에 평행하게 접근할 수 있다는 장점이 있어

개념상으로는 받아들여지고 있으나 실제로 시행되는 예는 많지 않다.

성대내 심층주입은 전통적으로 전신마취 혹은 부분마취 하에 경구강접근법을 통한 직접후두경법이 시행되어왔다. 이 방법은 고배율현미경을 이용하여 시야가 매우 우수하다는 장점이 있으나 성대움직임에 대한 수술장내에서 실시간 영상을 얻을 수 없다는 것이 단점이다. 성대내심층주입은 검사실에서 후두경을 보면서 경피적 접근법으로 가능하다. 이 술식은 널리 사용되고 있지는 않으나 다른 접근법에 비해 뚜렷한 장점이 있으므로 주입물의 성상이 향상된다면 널리 이용될 수 있는 술식이다.

내시경적 성대내 주입술

Rosen 등은 부분마취 하에 성대내 주입술을 위한 방법으로 고배율확대상을 얻을 수 있는, 내시경을 이용한 접근법을 사용하여 이를 보고한 바 있다(Fig. 4).²⁰⁾ 이 시술의 장점은 전신마취 하에서 수술하였을 때 올 수 있는 위험이나 제한요소를 피할 수 있고, 좋은 확대상을 얻을 수 있으며 후두 관찰 시 밝은 조명 하에서 볼 수 있다는 것이다. 내시경적 성대내 주입술의 술기는 내시경을 이용해 수술부위에 접근하여 관찰한다는 것을 제외하면 젤라틴 스폰지나 테플론, 자기지방주입술과 거의 비슷하다.

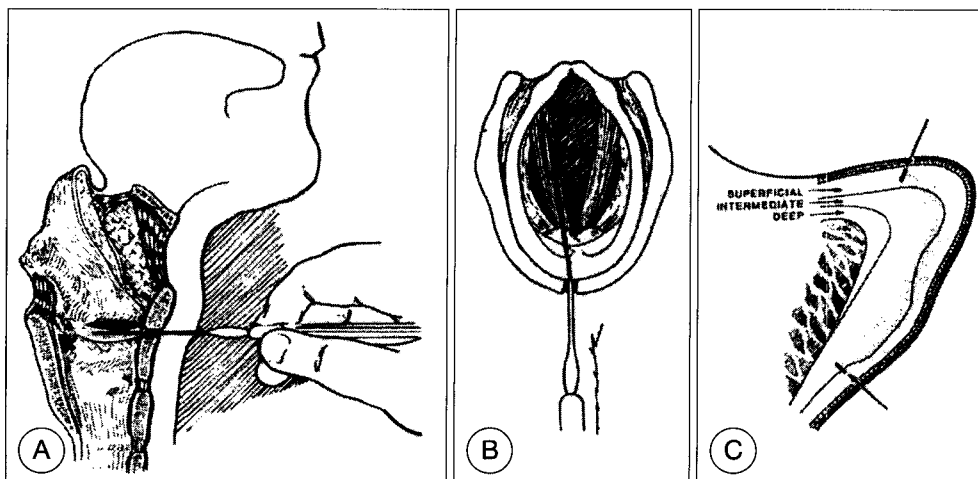


Fig. 3. Three illustrations showing mini-thyrotomy. A, B : Small bur hole or window is created through thyroid cartilage. Instruments are then placed through this thyroid cartilage. C : Stippled area shows location of pocket created.

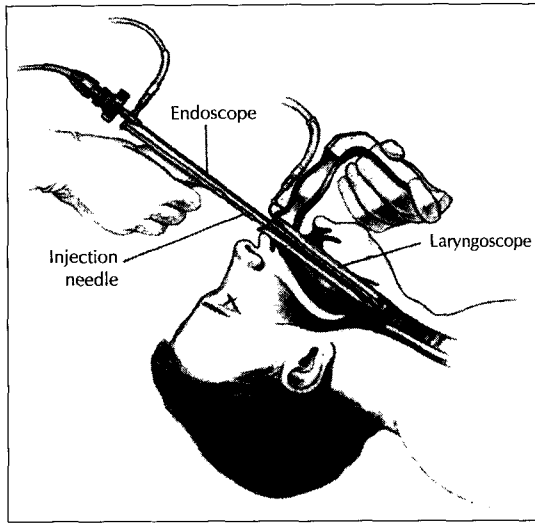


Fig. 4. Endoscopic vocal fold injection. Note the laryngoscopy position of neck flexion and head extension.

성대내주입술후의 치료

Rogen 등은 표층성대내주입술을 한 후에는 주입물이 밖으로 빠져나올 수 있고, 자리를 잡고 생존하는데 시간이 걸리므로 적어도 6일간 엄격히 발성을 금할 것을 추천하고 있다. 반면 심층 성대내주입술을 한 후에는 2일간 조용히 발성하도록 하고 그 후에는 자유로이 발성을 하여도 무관하다고 하였다. 또한 양측의 성대내 지방주입술을 시행하는 경우, 가령 양측성대의 마비나 위축이 있는 경우나 혹은 한쪽 성대의 마비와 함께 반대측성대에 위축이 있다면 양측 성대내 지방주입술 시 술 후 기도가 막힐 수 있는 위험이 있으므로 이를 최소화하기 위해 대체로 수술중이나 수술 후에 스테로이드를 투약한다고 하였다. 술 후 성대의 부종이 빠진 후에는 성대내 주입술의 결과를 파악하고, 음성재활치료 등의 치료가 더 필요한지를 결정하기 위해 음성검사를 정확히 다시 시행하여야 한다.

성대내주입술의 합병증

성대내주입술 후 올 수 있는 합병증으로는 기도폐쇄, 성대내과주입, 지방의 흡수, 테플론육아종 형성, 술 후 목소리개선의 실패 등을 들 수 있다.

기도폐쇄는 술 후 바로 나타날 수도 있지만 술 후

7일 이내에는 언제든지 나타날 수 있다. 술 후 기도폐쇄의 원인으로는 지나치게 과감한 성대내 주입이나 성대내 과주입, 후두에 대한 외상, 후두에 대한 조작으로 인한 후두부종 등이 있다. 술 중 혹은 술 후 스테로이드 투약으로 부종을 줄일 수 있고, 외상을 최소화하고 성대내주입시 후두에 대한 조작을 줄임으로써 기도폐쇄를 예방할 수 있다.

성대내 자가지방 주입술 후 지방흡수는 대개 성대내 주입 후 1개월 이내에 발생하며 지방흡수의 위험인자는 이전 방사선치료의 기왕력, 성대의 상처, 적절치 못한 성대내 과주입 등이 있다. 그밖에도 당뇨, 자가지방주입 전에 지방의 잘못된 처치 등도 흡수를 촉진시키는 요인으로 작용한다.

육아종은 주입방법과는 큰 상관없이 테플론주입 후의 장기 합병증으로 알려져 있다. 하지만 테플론은 과주입이나 표층주입 시 그 위험도는 명확히 높아진다.

성대내 주입술 후 목소리의 개선이 별로 없거나 오히려 악화되는 경우는 여러 원인이 복합적으로 얽혀진 결과이다. 가장 흔한 원인으로는 이차적 근긴장 음성장애(secondary muscle tension dysphonia)와 같이 잘못 받아들여진 음성보상이 있고, 성대의 또 다른 병적상태를 미리 파악하지 못한 점등도 있겠다. 가장 나쁜 경우로는 한쪽의 성대마비와 함께 반대측의 발견되지 않은 성대위축이 동반되었을 때이다. 이런 경우에 일측 성대확장 후에도 성대장애(glottal incompetence)는 남게된다.

요 약

성대 내 주입에 의한 음성수술은 적절한 접근방법을 통해 적절한 주입물을 선택한다면 여러 가지 음성장애에 대한 매우 우수한 치료중의 하나이다. 자가지방이 성대내주입술과 내시경적 성대내주입술은 최근에 개발된 수술방법이다. 성대 내 주입물질을 다룰 때 반드시 세심한 주의를 기울여야하고, 환자의 요구에 맞게 환자의 현 상태에 가장 적합한 주입물을 선택하도록 하여야 하며, 시술 시에는 주입하려고 하는 정확한 위치에 주입하여야 한다.

중심 단어 : 성대부전 · 성대주입.

References

- 1) Mikus JL, Koufman JA, Kilpatric SE : *Fate of liposuctioned and purified autologous fat injections in the canine vocal fold. Laryngoscope. 1999 ; 88 : 1268-1273*
- 2) Nakayama M, Ford CN, Bless DM : *Teflon vocal fold augmentation : Failures and management in 28 cases. Otolaryngol Head and Neck Surg. 1993 ; 109 : 493-498*
- 3) Dedo HH : *Injection and removal of Teflon for unilateral vocal cord paralysis. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1992 ; 101 : 81-86*
- 4) Schramm VL, May M, Lavorato AS : *Gelfoam paste injection for vocal cord paralysis : Temporary rehabilitation of glottic incompetence. Laryngoscope. 1978 ; 88 : 1268-1273*
- 5) Brandenburg JH, Unger JM, Koschkee D : *Vocal cord injection with autologous fat : A long-term magnetic resonance imaging evaluation. Laryngoscope. 1996 ; 106 : 174-180*
- 6) Shaw GY, Szweczyk MA, Searle J : *Autologous fat injection into the vocal fold : Technical consideration and long-term follow up. Laryngoscope. 1997 ; 107 : 100-186*
- 7) Lee JW, Cho JM, Park HM, et al : *Morphological and Acoustic Change of Autologous Fat Injection for Unilateral Vocal Cord Paralysis. Korean J Otolaryngol. 1998 ; 41 : 324-330*
- 8) Ford CN : *Histologic studies on the fate of soluble collagen injected into canine vocal fold. Laryngoscope. 1991 ; 96 : 1248-1257*
- 9) 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 : 237-247*
- 10) Remacle M, Lawson G, Delos M : *Correcting vocal fold immobility by autologous collagen injection for voice rehabilitation. A short-term study. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1999 ; 108 : 788-793*
- 11) Choi HS, Lee JH, Chung YS, Lim YC, Kim KM : *Sulcus vocalis treated with autologous collagen injection. J Korean Society of Logopedics and Phoniatrics. 1998 ; 9 : 128-133*
- 12) Ford CN, Staskowski PA, Bless DM : *Autologous collagen vocal fold injection. Laryngoscope. 1991 ; 101 : 465-468*
- 13) Chan RW, Titze IR : *Hyaluronic acid(with fibronectin) as a bioimplant for the vocal fold mucosa. Laryngoscope. 1999 ; 109 : 1142-1149*
- 14) Rihkanen H : *Vocal fold augmentation by injection of autologous fascia Laryngoscope. 1998 ; 108 : 51-54*
- 15) Duke SG, Salmon J, Blalock PD, Postma GN, Koufman JA : *Fascia augmentation of the vocal fold : graft yield in the canine and preliminary clinical experience. Laryngoscope. 2001 ; 111 : 759-764*
- 16) 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 : 453-457*
- 17) Ford CN, Roy N, Sandage M : *Rigid endoscopy for monitoring indirect vocal fold injection. Laryngoscope. 1998 ; 108 : 1584-1586*
- 18) Arad-Cohen A, Blitzer A : *Office based direct fiberoptic laryngoscopic surgery. Operative techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 1999 ; 9 : 238-242*
- 19) Gray SD, Bielamowicz SA, Titze IR : *Experimental approaches to vocal fold alteration : Introduction to the minithyrotomy. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1999 ; 108 : 1-9*
- 20) Rosen CA : *Phonosurgical vocal fold injection : Indications and techniques. Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 1998 ; 9 : 203-209*