

성문협착과 마비의 치료

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과
노 종 렬

Management of glottic stenosis and paralysis

Jong-Lyel Roh, M.D., Ph.D.

Department of Otolaryngology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine
Seoul, Korea

1. 성문협착

후두를 비롯한 상기도 협착은 치료가 쉽지 않고 여러 번의 수술에도 좋은 치료결과를 기대하기 어려운 경우가 많다. 상기도 협착의 주 원인은 장기간 기관삽관이나 외상, 수술로 인한 창상 치유과정 중에 반흔화되어 나타남 것으로 알려져 있다. 지난 20년간 상기도 수술이 많은 발전을 이루어 왔으나 수술 후 창상의 반흔화 등으로 인한 재협착은 현재 까지도 해결하기 어려운 과제로 남아 있다.

성문협착은 전성문부와 후성문부의 협착으로 분류할 수 있다. 전성문협착(anterior glottic stenosis or web)은 전연합(anterior commissure)을 포함한 전성문부가 반흔화 되어 서로 유착된 막을 형성하는 것을 말한다. 전성문협착은 대부분 후두 수술에 따른 후두 손상 후에 발생한다. 내시경 혹은 미세수술로 전연합을 포함한 양측 성대에 손상을 주면 전성문부의 반흔화와 협착으로 성대 움직임이 감소하게 되어 호흡, 발성, 기도보호에 문제를 일으킬 수 있다. 따라서 양측 전성문부를 포함한 전연합 부위에 지나치게 손상을 주는 수술이 금기시되어 왔다. 또는 양측 전성문과 전연합에 병변이 발생하

여 병변을 제거하고자 할 때 양측 전성문 병변을 한쪽씩 약 2주 이상 간격을 두고 제거하여 전성문 협착을 예방하는 것이 권고되었다(Zalzal and Cotton, 1998). 그러나 최근 후두미세수술로 전연합을 포함한 병변을 심각한 전연합 협착 없이 성공적으로 제거한 방법들이 소개되고 있다(Desloge and Zeitel, 2000; Steiner et al, 2004). 또한 최근에는 mitomycin C 등을 이용해 전연합 협착을 절개한 후 재협착을 방지할 목적으로 사용(Spector et al, 2001) 하거나 양측 전성문부 병변을 한번에 제거하고 전성문협착을 예방할 목적으로 사용하는 방법(Roh & Yoon, 2005)이 소개되었다.

후성문협착(posterior glottic stenosis)은 치료가 어렵고 삶의 질에 심각한 영향을 줄 수 있는 질환으로 대부분 기관내삽관(endotracheal intubation)에 따른 후두내외상으로 발생한다(Whited RE, 1983). 후성문협착은 10일 이상 기관삽관을 했던 병력이 있는 환자의 약 14%에서 발생한다고 알려져 있다. 이것은 설근과 기관의 후방이 각(angulation)을 이루고 있어서 삽관된 튜브가 쉽게 후방으로 밀리게 되어 성문 후연합(posterior commissure)을 포함한 후성문 점막에 직접 압력이 가해져 발생한다. 장기간 기관삽관을 유지하면 점막의 미란, 궤양, 육아조직 형성에 따른 반흔화가 나타나 피열연골과 성대의 미세한 운동에 장애를 초래하게 된다. 이와 같이 기관삽관으로 인한 후성문에 발생할 수 있는 주된 병적

교신저자 : 노종렬, 138-736, 서울시 송파구 풍납2동 388-1
울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과
전화 : 02-3010-3965 FAX : 02-489-2773
E-mail : rohjl@amc.seoul.kr

변화들로는 후연합이나 피열연골 사이 반흔화, 운상피열관절의 고정으로 인한 성대운동의 저하 등이 있다(Bogdasarian and Olson, 1980). 또한 후성문 협착은 감염, 경부 외상, 후인두역류, 유독한 가스나 부식물의 흡인에 의해서도 발생할 수 있다. 최근 재발성 호흡유두종증(respiratory papillomatosis)이나 선천적 후두기형과 같은 원인으로도 발생할 수 있다고 알려져 있다.

전성문 혹은 후성문 협착이 있는 환자가 증상을 호소하게 되면 내시경 미세수술을 이용한 절개, keel 삽입, 국소주사요법, 후두내 수술이나 후두절개술(laryngofissure)과 같은 외부 접근법 등에 의한 치료가 필요하다. 그러나 이들 치료법에도 불구하고 성문협착이 재발하거나 성대운동의 장애가 개선되지 않는 등의 문제가 지속될 수 있어 그 발생 자체를 예방하는 것이 중요하다.

성문협착의 수술적 치료 목적과 방법

성문을 비롯한 기도협착의 최종 목적은 기도를 회복하여 삽관을 제거(decannulation)하는데 있다. 이와 함께 성문의 고유기능인 발성, 성문 개폐와 기도보호의 기능을 회복하여 환자의 삶의 질을 향상시키는데 있다. 협착의 진행 단계에 따라 손상이 회복될 수 있는 초기에는 내과적 치료가 필요할 때도 있으며 성문 기능의 장애에 따른 환자 증상의 심한 정도에 따라 치료 방법을 달리 선택할 수 있다.

성문하부, 피열연골의 성대돌기 등에 기도 점막이 작게 결손, 손상되면 쉽게 주위 점막으로부터 점막이 재상(재상피화, reepithelialization)되면서 회복되나 큰 결손, 궤양, 심한 염증 등을 그대로 장기간 방치하게 되면 연골의 이차감염으로 이어져 재상피화가 지연되고 심한 육아조직이 자라면서 기도협착으로 이어지게 된다. 따라서 성문을 비롯한 기도 손상의 초기에 손상의 정도를 정확하게 파악하는 것이 중요하면 손상이 가역적인 단계에서 항상제, 스테로이드, mitomycin C 등을 사용하는 내과적 치료와 결손된 점막에 피부나 점막을 이식(epithelial or mucosal graft)하여 비가역적인 기도협착으로 이행되는 것을 방지하려는 노력이 필요할 때도 있다. 협착이 이미 완전하게 진행되면 아래와 같은 방법을 사용한다.

성문협착의 치료방법으로 keel 삽입, mitomycin C 국소도포, microtrapdoor flap, 레이저나 powered instruments를 사용하는 내시경적 치료법과 후두절개술과 같은 개방적 치료방법이 있으나 후두내시경과 미세기구들이 발전하면서 내시경적 치료법이 선호되고 있다. 이중 CO2 레이저는 수술 중 출혈을 줄이고 정상점막의 손상과 심부 조직의 손상을 최소화하면서도 창상부의 콜라겐 형성을 지연하여 반흔화를 줄일 수 있어 내시경치료에 흔히 사용된다. Microdebrider를 이용한 powered instruments는 부비동내시경수술 뿐만 아니라 후두 유두종의 제거, Reinke 부종, 육아조직의 제거하는데 사용되고 있으며 후두내 병변을 쉽게 제거하면서도 주위 정상조직의 손상을 최소화한다는 장점이 있는 “laryngeal shaver surgery”이다. 기타 종양의 용적을 축소(debulking)하거나, 협착부위 점막, 반흔, 육아종 제거, 후두낭종(laryngocele, cysts)의 제거, 혈관성 병변의 치료에도 사용될 수 있다.

전성문협착(anterior glottic stenosis)의 치료

전성문에 3-4 mm 이상 두꺼운 web이 발생하면 호흡곤란, 애성과 같은 심각한 장애가 발생한다. 양측 전성문 반흔을 제거하면 재협착이 발생하기 때문에 재상피화(reepithelialization, or remucosalization)이 완전해 질 때까지 전성문 자유연을 분리하는 것이 필요하다.

가장 흔히 사용되는 방법은 현수후두경을 삽입한 후에 CO2 레이저를 이용해 web을 절개하고

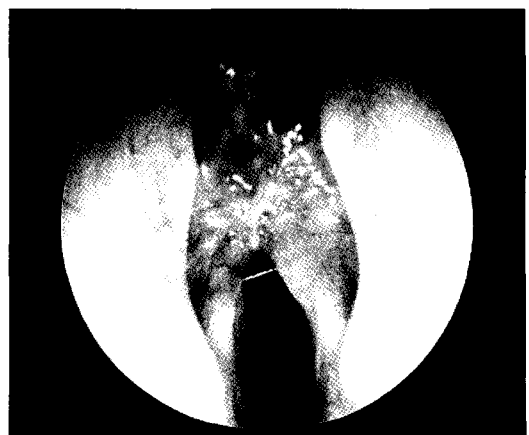


Fig.1. 양측 성문 창상 후 발생한 전성문 협착

지나친 반흔 등을 제거하고 내시경적으로 keel을 전연합에 삽입해 전성문 자유연이 재유착되는 것을 방지하는 것이다. 협착의 정도가 작을 때는 발생할 때 양측 전성문 변연이 서로 만나는 자유연 점막이 노출되지 않도록 web을 제거할 때 좌우 전성문 점막의 상하부위를 위아래로 따로 들어 전성문 점막 노출로 인한 재협착을 예방하는 microtrapdoor flap을 사용할 수 있다. Keel을 삽입할 때는 생체에 적합한 재질을 사용하고 운상갑상막에서 약 2-3 mm 전연합 상부까지 충분한 길이로 후두개경(epiglottic petiole) 상부에서 약1200 경사지게 제작하여 이것으로 인한 이차적 육아종 형성을 예방하는 것이 필요하다. 또한 성대들기까지 충분한 길이이나 후연합에 닿지 않도록 제작해야 한다.

최근에 전성문협착을 CO2 laser을 이용해 절개한 후에 재협착을 방지하고자 mitomycin C를 사용하는 방법이 임상치료에 소개되고 있다(Roh & Yoon, 2005). Mitomycin C는 1958년 Wakaki가 *Streptomyces caespitosus*에서 자연적으로 추출한 항생제의 일종이었으나 이후 항암제의 하나로 널리 사용하는 약제이다. 처음 안과에서 익상편(ptyerygium)의 수술 후 재협착을 방지할 목적으로 사용되다가 이비인후과 영역에서 고막절개술 후 개방창을 오래 유지할 목적이나 부비동내시경수술, 기관이나 후두수술 후에 협착을 방지하고자 임상적으로 활발하게 사용하게 되었다. 임상에서는 약0.04-1 mg/ml의 농도로 희석하여 솜에 적셔 2-5분간 1회 국소도포 한다. 저자는 토끼의 피부를 이용한 실험에서 mitomycin C가 반흔예방효과를 갖는 것은 창상부 콜라겐 형성의 지연에 따른 효과이나 이와 함께 재상피화도 지연된다는 단점을 발견하였고 그 효과를 아래 그림과 같이 요약할 수 있을 것이다.

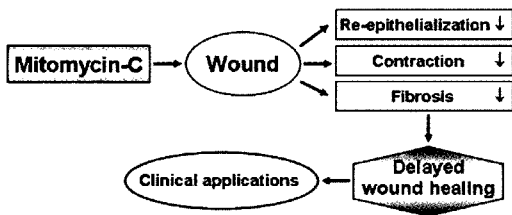


Fig. 2.

또한 저자는 개의 양측 전성문부 점막을 모두 벗겨내고 바로 mitomycin C를 도포(1 mg/ml, 5분)하여 전성문협착을 예방할 수 있다는 동물실험의 결과와 전연합을 포함한 전성문부에 조기 성문암, 유두종과 심한 양측 성대폴립을 한번에 절제하고 재협착을 예방하고자 mitomycin C를 사용해 전성문 협착을 일차 수술에서도 예방할 수 있다는 임상 보고를 발표하며 있다(Roh and Yoon, 2005). 좌측의 그림에서와 같이 양측 전성문부에 조기 성문암(T1bN0)을 가진 54세 남자 환자에서 CO2 레이저를 이용해 병변을 모두 제거하고 바로 창상부에 mitomycin C 0.4-1 mg/ml의 농도로 5분간 국소도포하였을 때 수술 후 6개월째 전성문 협착이 예방되고 음성도 비교적 양호한 결과를 보였던 예를 보여주고 있다. 그러나 앞서 언급하였던 것과 같이 mitomy-

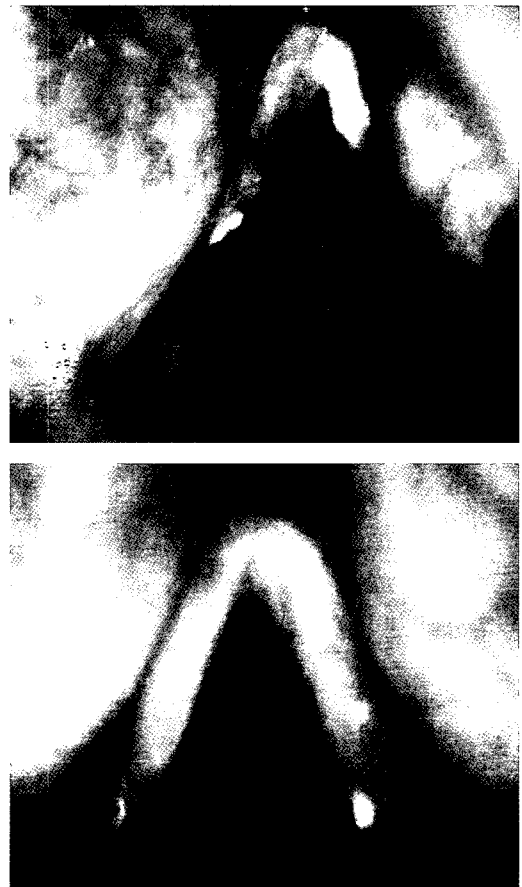


Fig. 3. 전성문과 전연합을 침범한 조기 후두암(상)을 CO2 레이저로 절제하고 mitomycin C를 국소 처리한 후 6개월째 전성문 협착이 예방된 모습(하)

cin C의 반흔예방, 재협착 예방 효과와 함께 재상피화가 약 34주 지연될 수 있다. 따라서 연골이 심하게 노출된 기도부위에 사용하면 오히려 지연된 재상피화로 연골 감염을 일으키고 노출된 점막 표면에 딱지(slough)가 형성되어 급성기도폐쇄를 야기해 호흡곤란과 같은 심각한 부작용을 유발할 수 있어 사용에 주의점이 필요하다(Roh & Lee, 2005).

후두절개술(laryngofissure)은 전연합부 전면에서 성문하 5 mm까지 수직으로 절개하는 것으로 이상의 내시경적 방법들로 치료에 실패하였을 때 사용한다. 반흔을 지나치게 절제하지 않도록 주의하고 점막을 최대한 보호해야 한다. 피부나 구순 점막 등을 이식하고 약 1달간 스텐트를 유지하는 방법을 사용하거나 Montgomery umbrella silicone keel이나 McNaught tantalum keel을 약 2-3주간 유지해야 한다.

후성문협착(posterior glottic stenosis)의 치료

후성문 협착은 주로 기관삽입 후에 발생하고 주된 병적 변화들로는 후연합이나 피열연골 사이 반흔화, 윤상피열관절의 고정으로 인한 성대운동의 저하 등이 있다. 기관내삽관 후 발생하는 후두 손상은 급성기, 만성기와 치유기의 세 단계를 거치게 되는데 급성기에는 후연합 점막의 염증과 궤양이 주로 나타나게 되고 만성기에는 육아조직과 윤상연골이나 피열연골의 노출 등이 나타날 수 있다. 따라서 기관삽관으로 후두 손상이 의심되는 모든 환자에서 내시경을 이용해 초기에 병변 부위와 정

도를 정확하게 파악하고자 하는 노력이 필요하며 초기에 적절한 내과적 치료와 함께 내시경을 이용한 육아종 제거 등의 치료로 비가역적인 후성문협착으로의 이행을 예방해야 한다. 또한 우측의 그림에서와 같이 실험 토끼의 후연합을 포함한 양측 후성문에 CO2 레이저를 이용해 창상을 만들었을 때 mitomycin C를 이용(1.0 mg/ml, 5분)해 창상부에 국소도포하여 비가역적인 후성문협착으로의 이행을 예방할 수 있다는 최근 보고가 있다(Roh et al, 2005). 그러나 만성기에 윤상피열관절의 고정, 후연합의 유착 등이 발생하면 양측 성대마비가 발생할 수 있어 이에 대한 적절한 치료가 필요하다.

먼저 현수후두경을 통해 후성문부를 관찰하고 피열연골을 미세기구로 만져 그 움직임을 파악한다. 수술 전에 근전도(EMG)는 다른 신경장애로 인한 성문 운동 장애를 감별하는데 도움을 줄 수 있다. 심한 기도폐쇄 증상이 있으면 먼저 기관절개술을 해서 기도를 확보해야 한다. 피열연골간막(interarytenoid web), posterior sinus tract 등이 있는 일부 환자에서 내시경적으로 치료하고 기관절개술을 하고 후연합부가 다시 만나 재협착이 유발되지 않도록 부드러운 스폰지 finger cot stent를 약 2주간 유지할 수 있다. 전성문협착에서와 같이 CO2 laser로 협착을 절개하거나 microtrapdoor flap을 사용할 수 있다. 피열연골의 고정, 반흔이 아래로 1 cm 이상 클 때는 microtrapdoor flap으로 치료할 수 없고 후두절개술 후에 0.025 inch 얇은 keel을 후연합부에 삽입하고 4-6주간 유지하는 방법을 사용한다. 이때 superiorly based flap을 사용하여 노출되어 점막을 덮어주는 것이 필요하다. 피열연골이 잘 움직인다면 스텐트를 피열연골 사이에 삽입하지 않아야 한다. 심한 후성문협착에서는 내시경적으로 CO2 레이저를 이용해 피열연골 절재술(endoscopic laser arytenoidectomy)을 사용할 수 있다. 이때 윤상연골이 노출되어 연골염(perichondritis)이 발생하는 것을 예방하고자 가능한 정상 점막을 많이 남겨 노출된 점막을 덮어주어야 한다. 또한 양측 성대마비에서와 같이 성문에 실을 걸어 외측으로 당겨 호흡기도를 확보하고자 하는 방법(suture lateralization)을 사용하기도 한다.



Fig. 4. 실험 토끼 후성문에 레이저 손상 후 2달째 후성문 반흔과 육아종을 보이는 사진

II. 성대마비(vocal fold paralysis)

성대마비의 원인은 주로 갑상선수술, 경부척추의 전방접근법, 뇌기저수술이나 흉부 수술 중 반회신경의 손상으로 발생한다. 과거에서 종양 침투에 의한 경우나 원인불명(idiopathic)인 경우가 많았으나 최근 보고에 의하면 수술에 의한 합병증으로 발생하는 경우가 25-75%를 차지해 그 빈도가 증가하고 있다. 목, 흉부, 뇌기저 수술 중에 신경에 직접적인 손상, 당김, 눌림, 혈액 공급의 차단 등으로 발생하나 주로 monopolar cautery에 의해 bovie tip 주위 1 cm 근방에 열손상을 받아 신경이 손상되는 경우가 흔히 발생한다. 신경이 회복되는 정도는 손상의 정도에 비례하다. 만약 신경이 주행 방향으로 절단이나 손상 없이 남아 있다면 대개 경과관찰로 충분하나 절단되었다면 바로 일차문합술(primary anastomosis)을 시행해야 한다. 그러나 일차문합술 후에도 axon이 서로 긴밀하게 재생되기 어렵고 synkinesis가 발생해 성대 기능의 장애가 남게 되는 경우가 흔하다.

특별한 원인을 찾을 수 없는 경우(idiopathic)가 약 10-41%까지 보고되어 있고 이 경우 25-50% 정도에서 특별한 치료 없이 신경의 회복을 기대할 수 있으나 증상에 따라 치료가 필요할 수 있다. 기관삽입(endotracheal intubation)도 약 7-11%의 성대마비의 원인으로 알려져 있고 피열연골 사이 반회신경의 전방분지가 눌리거나 공기 주입한 cuff에 눌러 발생할 수 있다. 이때 축진이나 근전도를 통해 피열연골 전이(arytenoids dislocation)과 감별이 필요하고 기관삽입에 의해 발생한 성대마비는 대개 6개월 이내 회복되는 것으로 알려져 있다. 드물지만 Herpes simplex virus, varicella zoster, Epstein-Barr virus, HIV-related cytomegalovirus 등의 바이러스 감염에 의해서도 발생할 수 있으나 그 원인을 찾기가 쉽지 않으나 저자는 Ramsay-Hunt syndrome과 연관되어 안면마비와 함께 herpes zoster virus가 반회신경을 침범하여 성대마비를 동반했던 경우를 2례에서 경험한 바 있다. 또한 납, arsenic, cisplatin 등의 약물에 의해 후두마비를 유발할 수도 있다. 이와 같은 다양한 원인에 의해 성대마비가 발생할 수 있으므로 그 원인에 대한 규명과 뇌기저, 경부,

흉부에 거친 반회신경 주행과 관계된 해부학적 구조에 대한 이해가 필요하다.

성대마비가 발생하면 증상의 발현 기간, 마비의 정도, 동반 손상 여부(상후두신경이나 미주신경마비[high vagal palsy] 등)에 따라 차이가 있을 수 있으나 high pitch (paralytic falsetto), breathy (air-wasting), weakened (impaired cough and airway clearing), breathlessness (on exertion) 등의 증상을 유발할 수 있다. 성대마비에 따른 음성의 질, 후두 내시경/스트로보 소견, 근전도 등의 검사로 마비의 정도를 평가할 수 있으나 성대마비의 원인을 찾기 위해 반회신경 주행부를 모두 포함하는 뇌기저부에서 상흉부에 이르는 부위의 CT 영상촬영이 필요하다. 또한 high vagal signs, symptoms (more breathy, coughing, weakened voice)이 의심되는 경우에는 뇌기저부 MRI를 시행할 수 있다. 성대마비의 평가, 검사법에 대해서는 자세한 언급을 피하고자 한다.

일측 성대마비의 치료는 증상과 마비의 심한 정도, 마비 후 경과 기간에 따라 방법의 차이가 있고 크게 음성치료(voice therapy)와 마비측 성대를 내측으로 밀어주는 medialization procedure의 수술적 방법으로 나눌 수 있다.

성대마비의 음성치료

초창기에는 forced adduction exercise로 비마비측 성대가 성문중앙을 넘어 마비측에 닿을 수 있게 연습하였으나 이는 지나친 supraglottic hyperfunction을 유발할 수 있어 현재는 사용하지 않고 있다. 따라서 이와 같은 성문상부 과기능을 일으키지 않으면서도 복부 훈련을 통해 호흡과 성대내근의 긴장을 향상시켜 성문 폐쇄를 유도하는 몇 가지 음성치료가 사용된다.

1) Hard glottal attacks and pushing: 환자가 천천히 숨을 들이쉬다가 공기가 새나가지 않도록 성문하 압력을 높여가면서 몇 가지 모음을 내게하는 훈련법으로 매일 30분간 두 차례씩 몇 가지 모음을 번갈아 가면서 1주간 연습한 뒤에 점차로 pitch를 낮추어 가면서 갑상피열근의 수축을 유도하는 방법이다. 일측 성대가 마비된 환자는 발생할 때 보통 falsetto register를 내게 되는데 이러한 훈련을 통해 점차 pitch를 낮추는데 도움을 주고 지나친 음성 과긴장

을 풀어주는 역할을 하게 된다.

2) Half-swallow boom: 환자에게 심 쉬면서 침을 삼키라고 하면 인두와 후두의 근 운동으로 성문 폐쇄를 향상시키게 되고 이때 환자가 “뽀”이라 세계 말하는 방법이다. 이 훈련이 성공적으로 진행되면 음성의 크기 커지고 명료해 지게 된다.

3) Abdominal breathing: 먼저 앉은 자세에서 환자의 손을 앞가슴 위에 올려 호흡에 따라 흉곽의 움직임 느끼게 한 후에 보다 깊이 숨을 쉬게 하면서 호흡의 패턴을 그대로 유지하면서도 숨을 내 뱃을 때 한숨(sigh) 쉬게 한다. 점점 흡기는 빠르게 호기는 느리게 하면서 5에서 30까지 음성을 점차로 높여가면서 세계 한다. 연습이 진행되면 점차 큰 목소리로 말하게 하면서 대화 중에 호흡과 음성이 서로 조화를 이룰 수 있도록 연습한다.

4) Vocal function: 먼저 /i/ 소리를 가능한 오래 유지하게 한다. 낮은 음에서 높은 음으로 이어서 높은 음에서 낮은 음으로 “knoll”을 발음한다. 이어서 /o/ 모음 발음을 낮은 음에서 높은 음으로 가능한 오래 말하게 한다. 이상의 방법을 각각 두 차례씩 하루에 두 번씩 첫 6주간 훈련한다. 훈련이 성공적이면 음성의 질이 덜 breathy해지고 부드러워진다.

5) Appropriated tone focus: 성대 bowing이나 chink가 있는 환자에서 “um-hum”과 “me-me”를 사용하는 방법이다. 아침과 저녁에 10분씩 두 번 매일 연습하면 음성 pitch, tone이 회복됨을 기대할 수 있다.

6) Accent method: 복부 호흡을 이용해 발성할 때 강조음을 내게 하는 방법으로 음성 시간, 크기, 강도를 조절하여 일상 대화에 도움이 될 수 있게 고안되어 흔하게 사용되고 있는 방법이다. 매주 60분간 두 번씩 총 16번을 훈련하면 도움을 얻을 수 있다.

이상의 방법 이외에도 다양한 음성치료법이 개발되어 사용되고 있으나 더 이상의 자세한 언급을 피하고자 하며 음성치료를 성대내전술과 같은 수술법 전 후에도 병합 치료 요법으로도 사용될 수 있다.

일측 성대마비의 수술적 치료

마비측 성대를 내측으로 밀어주어(medialization) glottal insufficiency를 없애려는 방법으로 injection

혹은 medialization 후두성형술(laryngoplasty)과 피열연골 내전술(arytenoids adduction)이 주를 이룬다.

1) Injection laryngoplasty: 20세기 초부터 paraffin, TeflonTM, silicone paste 등이 소개되어 임상上使用되어 왔으나 주입물이 extrusion, migration, inflammation 등을 일으키는 단점이 있어 현재는 거의 사용되고 있지 않다. 이후 bovine collagen을 마비측 성대에 주입하는 방법이 소개되었는데 이는 주입 후 성대 점막하에 오래 남아 섬모아세포를 자극, 보다 자연스런 콜라겐을 형성하고 반흔을 연화시킬 수 있다는 점이 제시되어 각광을 받고 있다. 그러나 xenograft 단백질로 인한 과민성이 약 3% 환자에서 보고되고 있어 주입 전에 피부반응 검사가 필요하고 주입 후에도 초기 약 6주간 주의가 필요하다. 이와 같은 문제들로 인해 아직 FDA의 인가를 얻지 못했으나 성대마비뿐만 아니라 vocal atrophy, aging 등 laryngeal augmentation이 필요한 환자의 성대 고유층(lamina propria)에 주입하여 정상 성대 모양을 회복하고 음성의 질을 높이고자 시도되고 있다. 이는 27-gauge의 작은 바늘로도 주입이 가능하고 주입량을 조절하기 편해 원하는 부위에 적절하게 주입할 수 있다는 장점이 있다. 이후 환자 자신의 피부 일부를 수거하여 피부의 콜라겐을 추출한 후에 다시 성대에 주입하는 방법이 소개되었는데 주위조직과 면역반응이나 염증을 일으키지 않는 장점이 있었으나 donor morbidity, 주입까지 preparation이 필요한 단점이 있었다. 최근 cadaver 피부에서 세포를 없애고 피부하 조직을 처리하여 얻은 조직 acellular dermal compound인 Cymetra[®], Zyplast[®], Artecoll[®] 등을 성대주입에 사용하고 있다. Autologous fat injection을 glottal insufficiency에 사용하였던 보고가 있었으나 시간이 지나면서 조직이 흡수되어 만족스럽지 못한 단점이 있다. 그러나 다량을 쉽게 얻을 수 있고 염증반응도 일으키지 않아 단기간의 glottal insufficiency 치료에 이용되고 있다. 지방과 같이 autologous fascia를 성대주입할 수 있으나 지방보다는 덜 흡수되어 약 3-32개월의 지속 효과를 기대할 수 있으나 장기간 관찰에 대한 보고가 부족한 편이다. 마지막으로 hyaluronan-based compound(Hylaform, Restylane[®])와 hydroxyapatite를 후두성형술에 사용할 수 있으나 전

자는 부드러운 주입액이나 hydroxyapatite는 viscosity가 높고 주입 후에 foreign body giant cells이 형성되어 Teflon과 같이 migration할 수 있어 주의가 필요하다. 이상과 같이 다양한 주입물이 소개되었고 계속 부작용이 적고 장기간 효과를 얻을 수 있는 다양한 종류의 주입물이 개발되고 있다. 주입물의 viscosity에 따라 성대 점막하에 주입하는 깊이를 달리해야 하고 기법과 술 후 성대의 변화 등을 면밀하게 관찰할 필요가 있다. 이들은 모두 주입액에 따라 차이는 있으나 대개 1년 이내 처음 주입양에 비해 어느 정도 흡수되어 감소가 예상되기 때문에 주기적인 관찰을 요한다.

2) Medialization laryngoplasty (thyroplasty type I): Laryngel framework surgery에 대한 기본 개념은 1974년 Nobuhiko Isshiki에 의해 정리되었다. 갑상연골 측면 중앙에 창을 만들고 창을 통해 다양한 이식물(implant)을 밀어 넣어 마비측 성대를 안쪽으로 채워 glottal insufficiency를 줄이고자 하는 방법이다. Implant는 Silastic bloc, titanium, Gore-Tex, hydroxyapatite 등의 이식물이 술자마다 각자의 선호도에 따라 사용되고 있다. 대개 국소마취하에 마비측 갑상연골 측면 가운데 약간 아래부위에 약 10x3 mm 창을 만들고(단단할 경우 oscillating saw나 3-mm round bur을 쓸 경우도 있음) inner pericondrium이 손상되지 않도록 주의한 후에 이식물을 삽입한다. 이식물이 너무 지나치게 커서 내측으로 이동이 크면 vocal strain이 작을 때는 vocal insufficiency가 남기 때문에 이식물의 크기를 정하는데 술자의 경험과 환자에 따른 세심한 분석, 주의가 필요하다.

3) Arytenoid adduction: posterior glottal chink가 크거나 양측 성대의 level difference가 뚜렷하면 medialization thyroplasty 만으로 만족스런 결과를 얻지 못하는 경우도 있다. 예로 high vagal nerve injury에 의한 성대마비에서와 같이 성대마비가 심하고 성대가 보다 외측에 위치하여 glottal insufficiency가 심하다. 이 경우 성대돌기가 실린더모양을 한 윤상피열관절의 모양 때문에 내전하는 동안 아래로 외전하는 동안 위로 이동하는데 마비되면 아래로 이동해 보다 큰 후성문 gap을 만들게 된다. 이때는 성대내전술로 이 부위의 적절한 내전을 기대하기

어렵다. 보통 국소마취하에 누운 자세에서 환자의 목을 신전하고 머리를 마비측 반대로 돌린 후에 마비측 갑상연골 중간에 절개선을 넣고 갑상연골의 후면에 붙어 있는 인두수축근을 분리한다. 갑상연골 안쪽 연골막을 따라 박리하다 보면 윤상피열관절이 보이고 이 관절을 탈골시킨 후에 근육돌기에 4-0 nylon이나 prolene을 걸어 갑상연골 전방에 18-gauge 바늘을 통해 실을 빼내 환자의 음성을 들어가면서 적절한 tensio으로 실을 묶는다.

4) Reinnervation procedures: Tucker에 의해 reinnervation technique이 소개되었고 ansa hypoglossi(or cervicalis)와 이 신경이 지배하는 omohyoid muscle의 anterior belly의 일부를 수거해 갑상성형술에서와 같이 마비측 갑상연골 중간에 창을 만들어 신경이 달린 근육을 창 안쪽 갑상피열근(TA)에 이식하는 방법이다. Crumley 등에 의해 이 방법이 변형되면서 hypoglossus 신경을 반회신경에 직접 문합하는 방법이나 ansa hypoglossi를 후윤상피열근(PCA)을 지배하는 반회신경의 후분지에 문합하는 ansa-PCA neurotaphy 등 다양한 방법이 소개되고 있으나 그 효과에 대해서는 아직 이견이 있다.

양측 성대마비의 치료

수술이나 외상으로 인한 신경손상, 기도삽관에 따른 손상, 류마티스관절염이 윤상피열관절을 침범하였을 때나 Parkinson 병, progressive demyelinating disease 등의 신경질환에 의해 양측 성대마비가 발생할 수 있다. 이때 숨을 들이 쉴 때 기관내 음압이 발생하면서 양측 성대가 내측으로 빨려 들어오게 된다. 간접 후두경을 통해 성대의 움직임을 관찰하고 원인 질환을 감별하여야 하며 신경의 기능을 알기 위해 근전도 검사가 필요하다.

양측 성대가 마비되었을 때는 마비된 성대의 위치 성문 개방공간에 따라 증상이 이를 보일 수 있으나 호흡곤란과 같은 증상이 심한 정도에 따라 기관절개술(tracheotomy)이 필요할 수도 있다. 또한 일측 혹은 양측 성대 후부를 레이저를 이용해 일부 절개를 가해 기도를 넓혀 주는 성대절개술(laser cordotomy), 일측 성대에 내시경을 통해 실을 걸어 외측으로 잡아 당겨 성문 공간을 넓히고자 하는 endoscopic vocal fold lateralization이나 일측 피열연

골을 절제해 기도를 확보하고자 하는 피열연골절제술(arytenoidectomy) 등의 수술법도 사용할 때도 있다.

References

1. Bielamowics S. *Perspectives on medialization laryngoplasty. Otolaryngol Clin North Am* 2004; 37(1):139-160.
2. Bogdasarian RS, Olson NR. *Posterior glottic laryngeal stenosis. Otolaryngol Head Neck Surg* 1980; 88:765-72.
3. Bradner WT. *Mitomycin C: a clinical update. Cancer Treat Rev* 2001;27:35-50.
4. Courey MS, Bryant GL Jr, Ossoff RH. *Posterior glottic stenosis: a canine model. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1998;107:839-46.
5. Courey MS. *Injection laryngoplasty. Otolaryngol Clin North Am* 2004;37(1):121-138.
6. Dedo HH. *Endoscopic Teflon keel for anterior glottic web. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979;88:467-473.
7. Desloge RB, Zeitels SM. *Endolaryngeal microsurgery at the anterior glottal commissure: controversies and observations. Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000;109 :385-92.
8. Dohar JE, Stool SE. *Respiratory mucosa wound healing and its management. An overview. Otolaryngol Clin North Am* 1995;28:897-912.
9. Flint PW, Cummings CW. *Medialization thyroplasty. In: Cummings CW et al, Otolaryngology Head Neck Surgery, 4th ed., Mosby Inc., St. Louis, MO; 2005.*
10. Goldenberg D, Esclamado R, Flint P, Cummings CW. *In: Cummings CW et al, Otolaryngology Head Neck Surgery, 4th ed., Mosby Inc., St. Louis, MO; 2005.*
11. Goding Jr. GS. *Laryngeal reinnervation. In: Cummings CW et al, Otolaryngology Head Neck Surgery, 4th ed., Mosby Inc., St. Louis, MO; 2005.*
12. Hardillo J, Vanclooster C, Delaere PR. *An investigation of airway wound healing using a novel in vivo model. Laryngoscope* 2001;111:1174-1182.
13. Hata T, Hoshi T, Kanamori K, Matsumae A, Sano Y, Shima T. *Mitomycin, a new antibiotic from Streptomyces. I. J Antibiot* 1956;9:141-6.
14. Hoasjoe DK, Franklin SW, Aarstad RF, Day TA, Stucker FJ. *Posterior glottic stenosis mechanism and surgical management. Laryngoscope* 1997;107: 675-9.
15. Hueman EM, Simpson CB. *Airway complications from topical mitomycin C. Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;133:831-5.
16. Irwing RM, Bailey CM, Evans JNG. *Posterior glottic stenosis in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1993;28:11-23.
17. Isshiki N, Morita H, Okamura H, Hiramoto M. *Thyroplasty as a new phonosurgical technique. Acta Otolaryngol* 1974;78(5-6):451-457.
18. Isshiki N, Tanabe M, Sawada M. *Arytenoid adduction for unilateral vocal cord paralysis. Arch Otolaryngol* 1978;104(10):555-558.
19. Kraus DH, Orlikoff RF, Rizk SS, Rosenberg DB. *Arytenoid adduction as an adjunct to type I thyroplasty for unilateral vocal cord paralysis. Head Neck* 1999;21(1):52-59.
20. Manni JJ. *Laryngeal reinnervation with the hypoglossal nerve. Laryngoscope* 2001;111(6):1113-1114.
21. Manning CA, Kloess PM, Diaz MD, Yee RW. *Intraoperative mitomycin in primary pterygium excision. A prospective, randomized trial. Ophthalmology* 1997;104:844-8.
22. Miller S. *Voice therapy for vocal fold paralysis. Otolaryngol Clin North Am* 2004;37(1):105-119.
23. Miyamura S, Shigeno N, Matsui M, et al. *The biological studies on mitomycin I. Antibacterial activities of mitomycin derivatives. J Antibiot* 1967;20:72-6.
24. Montgomery WW. *Posterior and complete laryngeal glottic stenosis. Arch Otolaryngol* 1973;98:170-5.
25. Myssiorek D. *Recurrent laryngeal nerve paralysis: anatomy and etiology. Otolaryngol Clin North Am* 2004;37(1):25-44.
26. Paniello RC. *Laryngeal reinnervation. Otolaryngol Clin North Am* 2004;37(1):161-182.
27. Pearson BW, Salassa JR. *Transoral laser micro-*

- resection for cancer of the larynx involving the anterior commissure. *Laryngoscope* 2003;113:1104-12.
28. Rahbar R, Jones DT, Nuss RC, Roberson DW, Kenna MA, McGill TJ, Healy GB. *The role of mitomycin in the prevention and treatment of scar formation in the pediatric aerodigestive tract: friend or foe?* *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;128:401-6.
 29. Rahbar R, Shapshay SM, Healy GB. *Mitomycin: effects on laryngeal and tracheal stenosis, benefits, and complications.* *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2001; 110:1-6.
 30. Rahbar R, Valdez TA, Shapshay SM. *Preliminary results of intraoperative mitomycin-C in the treatment and prevention of glottic and subglottic stenosis.* *J Voice* 2000;14:282-6.
 31. Richardson BE, Bastian RW. *Clinical evaluation of vocal fold paralysis.* *Otolaryngol Clin North Am* 2004;37(1):45-58.
 32. Roh JL, Yoon YH. *Effect of acid and pepsin on glottic wound healing: A simulated reflux model.* *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;132(9):995-1000.
 33. Roh JL. *Prevention of posterior glottic stenosis by mitomycin C.* *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005; 114:558-62.
 34. Roh JL, Koo BS, Yoon YH, Rha KS, Park CI. *Effect of topical mitomycin C on the healing of surgical and laser wounds: A hint on clinical application.* *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 133:851-6.
 35. Roh JL, Lee YW, Park CI. *Can mitomycin C really prevent airway stenosis?* *Laryngoscope* 2006; 116(3):440-445.
 36. Roh JL, Lee YW, Park HT. *Effect of acid, pepsin, and bile acid on the stenotic progression of traumatized subglottis.* *Am J Gastroenterol* 2006;101(6): 1186-1192.
 37. Roh JL, Lee YW, Park HT. *Subglottic wound healing in a new rabbit model of acquired subglottic stenosis.* *Ann Oto Rhinol Laryngol* 2006;115(8):611-616.
 38. Roh JL, Yoon YH. *Prevention of anterior glottic stenosis after transoral microresection of glottic lesions involving the anterior commissure with mitomycin C.* *Laryngoscope* 2005;115:1055-9.
 39. Roh JL, Yoon YH. *Prevention of anterior glottic stenosis after bilateral vocal fold stripping with mitomycin C.* *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;131:690-5.
 40. Schindler A, Bottero A, Capaccio P, Ginocchio D, Adorni F, Ottaviani F. *Vocal Improvement After Voice Therapy in Unilateral Vocal Fold Paralysis.* *J Voice* 2006 in press.
 41. Spector JE, Werkhaven JA, Spector NC, Huang S, Sanders D, Reinisch L. *Prevention of anterior glottic restenosis in a canine model with topical mitomycin-C.* *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2001;110:1007-1010.
 42. Whited RE. *Posterior commissure stenosis post long-term intubation.* *Laryngoscope* 1983;93:1314-8.
 43. Woodson GE. *Arytenoid adduction.* In: Cummings CW et al, *Otolaryngology Head Neck Surgery, 4th ed., Mosby Inc., St. Louis, MO; 2005.*
 44. Zalzal GH, Cotton RT. *Glottic and subglottic stenosis.* In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, et al., eds. *Pediatric Otolaryngology Head and Neck Surgery.* St. Louis, Mo: Mosby-Year Book Inc.; 1998:303-324.