

일측성 성대 마비의 치료 원칙

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실
한주희 · 한명월 · 남순열

= Abstract =

Management Principle of Unilateral Vocal Fold Paralysis

Ju Hee Han, MD, Myung Woul Han, MD and Soon Yuhl Nam, MD

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

Vocal fold paralysis continues to be a dominant topic in laryngology. This review article discusses the management principle of patients suffering from unilateral vocal fold paralysis. There are currently some main methods ; voice therapy ; injection laryngoplasty ; laryngeal framework surgery ; reinnervation procedures.

KEY WORD : Unilateral vocal fold paralysis.

서 론

성대 마비 또는 후두마비에 대한 질병의 국제 분류(International Classification of Diseases ; ICD-9-CM, 2009)에서는 일측성인지 양측성인지 또는 부분마비인지 완전마비인지에 따라 각각 네 가지 경우로 나누는데, 저자들은 이중 일측성 성대 마비의 치료 원칙에 한하여 논하고자 한다.

먼저 마비에 관한 용어를 명확하게 정리해 보자면, paresis는 신경 손상에 의해 발생하는 성대의 운동저하를 말하고, 주로 반회후두신경이나 상후두신경의 약화로 인해 발생한다. 반면 paralysis는 신경손상에 의해 성대의 움직임이 없는 경우를 말하는데, 이것이 완전한 탈신경화(denervation)를 의미하는 것은 아니다. 왜냐하면 신경의 완전한 손상 이후에, 성대 움직임의 회복 없이도 비특이적인 신경 재생(reinnervation)이 발생할 수 있기 때문이다.¹⁾

성대 마비의 자연경과는 일반적인 신경손상 이후 회복의 경과인 Sunderland classification과 유사하다. 1단계인 neuropraxia와 2단계인 axonotmesis는 synkinesis가 일어나지 않으므로 완전 회복을 기대할 수 있는 반면, 3단계 이후부터는 neurotmesis로 synkinesis가 발생하여 완전회

복을 기대하기 어렵다. Shindo 등²⁾의 보고에 의하면 신경이 완전 절단된 후에 약 9개월이 경과하면 자발적인 신경 재생이 발생하여 근육량을 유지하게 된다고 한다. 이 때 발생하는 신경재생은 대개 비특이적이기 때문에 정상적인 기능을 하지는 못하지만, 탈신경화 후에 발생하는 신경재생의 정도와 근육 위축의 정도를 예측하기 어렵기 때문에 성대 마비 후 장기적인 치료계획은 9개월 이후에 수립하는 것이 좋을 것이다. 실제로 많은 보고들에서 대개 자연회복은 6개월 이내에 일어나는데, 회복되지 않는 경우에는 성대마비 후 6~9개월 이후에 후두내근이 위축되고 윤상피열관절이 고정된다.

일측성 성대 마비에 대한 진단, 치료와 예후를 결정하는 요소에는 흡인 및 애성의 정도, 성대 마비의 원인, 마비의 위치 및 환자의 상태 등이 있다.

흡인 및 애성의 정도는 치료 목표의 기준이 된다. 흡인이 문제되지 않을 정도라면 치료의 방향은 환자의 음성에 대한 요구에 초점을 맞추어야 할 것이다. 음성에 대한 요구가 크지 않다 하더라도 환자가 흡인성 폐렴의 고위험군이라면 조기에 적극적인 접근이 필요할 것이다.

일측성 성대 마비의 원인에는 이전에는 원인미상인 경우가 가장 흔하였으나, 최근에는 수술로 인한 경우가 가장 흔하다.^{3,4)} 구체적인 원인들로는 갑상선이나 폐 암의 신경 침습, 갑상선이나 가슴 수술 중의 손상, 외부로부터의 손상, 기관 삽관 등이 있다. 또한, 갑상선염이나 류마티스 관절염과 같은 내과적 질환과 다발성 경화증과 같은 중추 신경계 질환

논문접수일 : 2009년 11월 16일
책임저자 : 남순열, 138-736 서울 송파구 풍납동 388-1
울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실
전화 : (02) 3010-3966 · 전송 : (02) 489-2773
E-mail : synam@amc.seoul.kr

에 의해서도 성대 마비가 초래될 수 있다. 원인에 따른 성대 마비의 자연 회복률은 기관삽관술에 의한 마비에서 가장 높고, 흉부수술, 인플루엔자 감염, 특발성 성대마비 순이다.

일측성 성대 마비시 마비된 성대의 위치는 대부분 일정한 양상을 보이지 않으며 환자 및 마비의 종류에 따라 매우 다양하게 나타나지만 정중위(median) 혹은 부정중위(paramedian) 마비가 가장 많이 나타난다. 마비 성대의 높이 역시 일정한 양상을 보이지는 않으므로 치료의 주된 고려 대상이 된다.⁵⁾

검 사

모든 검사 및 치료 방침의 결정에 있어서 중요한 것은 환자 개개인에 맞추어 진행하는 것이라 하겠다. 만일 수술 중의 명백한 손상이나 종양의 침습 등으로 인해 신경의 완전마비가 예상되는 경우라면, 원인이 분명하기 때문에 성대 마비 자체에 대한 검사만 시행하면 된다. 굴곡성 또는 경성 후두경을 통한 기도의 정확한 평가와 마비의 정도, 그리고 마비 성대의 위치에 대해 정확히 평가하여 치료 계획을 수립한다. 또한 음성에 대한 평가가 필요한데, 주관적 평가로서 voice handicap index(VHI)가 주로 사용되며 기능적, 신체적, 정신적인 기능 장애에 대해서 설문 시행한다.⁶⁾ GRBAS scale과 공기역학검사, stroboscopy도 진단 및 경과 관찰에 도움이 되는 검사이다.

그러나 과거력상 특정한 원인이 없는 성대마비의 경우에는 원인을 찾기 위한 검사가 무엇보다 먼저 시행되어야 한다. 갑상선을 비롯한 경부 종물에 대한 진찰, 뇌신경에 대한 검사가 포함되어야 하며, 가슴 X-ray, 두개저부터 종격동에 이르는 CT 검사, 그리고 윤상피열관절에 영향을 줄 수 있는 자가 면역질환을 찾아내기 위한 rheumatoid factor, antinuclear antibody 등과 같은 혈청학적 검사를 시행해야 한다. 혈청학적 검사는 그 효용성이 떨어지지만, 폐종양 screening을 위한 x-ray 검사 및 CT 검사는 일반적으로 권유되고 있다.⁷⁾ 여러 검사들을 통해서도 원인이 발견되지 않았다면 근전도 검사를 통해 마비의 회복 여부를 판정하는 것이 치료 계획의 지표를 삼는데 가장 중요하다.⁸⁾

증상 및 검사 소견

일측성 성대 마비에서는 환측의 성대가 내전되지 않으므로 성문폐쇄부전이 일어나서 심한 애성과 흡인을 호소하게 되고, 성대근 위축이 동반되면서 성대 몸체부위의 부피와 긴장도가 감소한다. 또한 한 번의 호흡으로 낼 수 있는 소

리의 길이가 줄어들어 발성 시 쉽게 숨이 차게 된다. 주관적인 증상의 정도를 평가하기 위해 voice handicap index (VHI) 설문조사를 시행하면 기능적, 이학적, 그리고 심리적 점수가 다른 성대 점막 질환에 비해 높게 나타난다.⁶⁾ 후두 내시경 검사 상에서는 피열 연골 돌기가 병변 측으로 기울어지는 소견을 보일 수 있으며, 성대의 긴장도가 떨어져 외측으로 휘어있거나(bowing), 약간 짧아 보이기도 한다. Stroboscopy를 통해 관찰하면 발성 시 성대 점막의 불규칙한 진동이 관찰되며, 불완전한 성문 폐쇄 소견을 보이고, 마비 측 성대가 정상 성대에 비해 낮은 위치에 위치하는 소견이 나타난다. 공기 역학 검사에서는 maximal phonation time이 감소되며, mean flow rate은 증가하는 소견을 보인다.

근전도 검사에서는 섬유 자발 전위(fibrillation potential), 양성 예파(positive sharp wave), 복합반복전위(complex repetitive discharge) 등의 탈신경을 의미하는 결과들을 보인다. 발성 시 근전도에서는 정상 측에서 관찰되는 완전 간섭 현상(complete interference pattern) 대신에 불완전 간섭 현상("picket-fence" interference pattern)을 보이게 된다.⁸⁾

근전도 검사는 성대 마비의 회복 여부를 예측할 수 있는 가장 확실한 검사로, 근전도 검사 결과를 통해 향후 치료 계획에 지표를 삼을 수 있다. 근전도 검사는 성대 마비 후 6주에서 12주 정도 후에 시행하는 것이 효용성이 있다. Re-innervation potential이 관찰되는 경우는 기능 회복의 가능성이 있다고 판단하여 일시적인 성대주입술을 시행하는 것이 바람직하며, 그렇지 않은 경우에는 보다 영구적인 갑상성형술과 피열연골내전술 등을 고려하는 것이 추천된다.

치 료

일측성 성대 마비의 치료 목적은 애성의 호전과 흡인의 방지이다. 구체적으로 이를 위해 성대의 운동을 회복시켜주거나 마비된 성대 유리연을 내전시켜주는 것을 목표로 치료 계획을 수립한다. 흡인이 문제되지 않을 정도라면 치료의 방향은 환자의 음성에 대한 요구에 초점을 맞추어야 할 것이다.

마비된 성대의 운동회복 없이도 음성이 향상되는 경우가 있는데 이러한 현상은 후두근력의 회복, 마비된 성대 위치의 정중위로의 이동, 건측 성대의 보상작용 때문이다. 일측성 성대마비의 대부분에서는 심각한 호흡 곤란을 초래하지 않으며, 신경이 잘려진 것같이 확실한 경우가 아니라면 대개 발성 후 1년 내에 목소리가 회복 또는 보상되므로 언어 치료 등 보존적 처치 및 관찰로 자연 회복을 기다릴 수 있다.

하지만 저절로 회복될 가능성이 없는 원인이거나, 후두 기

능 저하로 인한 흡인과 기침이 문제가 되거나, 조속한 음성회복이 필요한 경우에는 6개월 이내에도 수술적 처치가 필요하다. 치료 방법으로는 음성 치료, 후두내 주입술과 갑상선형술 및 피열연골내전술, 선택적 신경재생술 등이 있다.

1. 음성치료

음성치료는 수술적인 치료가 동반되지 않는 경우, 즉 성문 틈이 크지 않은 경우에는 수술과 거의 유사한 효과를 보일 수 있다. 중등도 이상의 성문 틈이 있는 환자에서도 음성치료를 병행하면 수술의 시기를 늦출 수 있다. 수술 치료 이후에도 음성치료는 적절한 음성 조건을 형성하는데 도움을 줄 수 있다.⁹⁾

음성치료의 목적은 성문 폐쇄를 증가 시키고 성대 마비에 대한 일차적, 혹은 수술적 치료의 보조 역할을 수행하며, 성대 위생을 향상 시키는 것이다. 일측성 성대마비의 치료에 사용되는 여러 가지 음성 치료 방법을 간략하게 소개해보면 다음과 같다.¹⁰⁾

1) Hard glottal attacks and pushing

성대 마비 환자에서 정상측 갑상피열근의 과도한 수축이 발생할 때 근육의 긴장을 줄일 수 있는 효과적인 방법으로 숨을 깊게 들이쉬 후 숨을 참고 한꺼번에 모음을 발생하면서 소리를 내는 연습 방법.

2) Half-Swallow boom

성대의 접촉을 향상시키기 위한 방법으로 숨을 들이쉬 후 성대의 접촉이 최대로 작용하게 되는 swallowing을 시도함으로써 성대의 접촉을 증가시키고 그 후에 boom하고 소리를 내는 연습법.

3) Vocal function exercise

Stroboscopy상 어느 정도 성대 접촉이 이루어져 접촉력의 증진이 약간 필요할 때 사용할 수 있는 방법으로 '이' 소리를 최대한 길게 발음하는 연습을 하다가, 점차 높은 톤으로 소리를 변화시키고, 그 후에 낮은 톤으로 변화되는 소리를 내고, '오' 발음을 최대한 높은 톤으로 길게 발음하는 이 4단계의 연습법.

4) Appropriate tone focus

성대의 휘어짐이 있거나 피열 연골의 내전이 약할 때 비음을 연습해서 목소리의 힘과 톤을 증가 시키는 방법으로 음-흠 또는 메-메 등의 비음을 사용하는 연습.

5) Lip and Tongue trills

혀와 입술을 공기에 대한 밸브처럼 이용하는 것으로 입술을 닫은 상태로 압력 차를 증가시켜 성대 하 압력을 높이

고 이로서 성대의 진동을 증가시키는 연습법.

6) 복부 호흡을 증가 시켜 공기의 양을 늘이는 방법

7) 정상 측 성대근의 과도한 수축을 줄이기 위한 전신 운동

2. 후두내 주입술

후두내 주입술은 비교적 간단하게 병변측 성대 유리연을 내측으로 이동시킴으로써 성문 틈(glottic chink)을 교정할 수 있어서 환자에게 부담이 적은 술식이다. 시술에 앞서 고려해야 할 것은 성대 마비의 원인과 예후이며, 마비가 저절로 회복될 가능성 및 반대측 성대의 보상 정도를 감안하여 시행해야 한다. 피열연골이 고정되어있는 환자에서는 후두내 주입술 후에도 성대돌기를 내측으로 전위시킬 수 없어 음성호전에 한계가 있으므로 신중한 술전검사가 필요하다. 성대가 위축되거나 흰 경우, 반흔이 있는 경우 등에서는 틈을 채워주더라도 진동 구조의 점성과 탄성이 회복되지 않는 한 음성의 개선에는 한계가 있다.

이러한 한계에도 불구하고 후두내 주입술은 성대 마비의 회복을 기다리고 있는 중에도 추가적으로 시행하여 음성회복 및 흡인 방지에 도움을 줄 수 있다. 또한 진행암에 의해 발생한 성대 마비의 경우나, 여러 가지 검사를 시행할 수 없을 정도로 환자의 상태가 좋지 않은 경우, 근전도 검사 등의 침습적인 처치를 거부하는 환자의 경우에도 흡인을 방지하기 위해 시행할 수 있으며, 또한 반복적으로 시행할 수 있는 간단한 시술이라는 장점을 가지고 있어서 점차 많은 환자에서 적용이 되고 있다.

주입시에는 병변측 성대의 내측 유리연을 정중위로 충분히 이동시켜 발생시 성문에 틈이 생기지 않도록 한다. 이때 내측으로 전위된 유리연의 높이는 건측의 진성대 유리연과 같은 높이에 있어야 하고 정상적인 성대의 형태를 갖추도록 교정해주어야 한다. 즉, 성대 내측 유리연은 반듯해야 하고 막성 성대의 점성과 탄력성이 유지되도록 해야 한다. 성문폐쇄부전시 공기 역학적 검사중 최대발성시간은 시술 전후 시행할 수 있는 간단하면서 유용한 검사이며, 폐기능, 환자 교육, 검사 방법에 대한 변수가 있을 수 있으므로 판단시 유의한다.¹¹⁾

후두내 주입술은 경구적, 혹은 경피적으로 시행될 수 있으며, 각 방법의 장단점은 다음 표와 같다(Table 1).

주로 경피적 주입술이 사용되며, 방법은 윤상갑상막을 통해 곧은 주사침을 찌른 후 외측으로 갑상피열근 방향으로 바늘을 진행시킨다. 테프론이나 hydroxyapatite와 같은 비흡수성 물질의 경우에는 성대근의 깊숙한 부위에 찔러 성대 점막 부위의 변형과 강직, 돌출 등을 예방한다. 교

Table 1. Advantage and disadvantage of transoral and transcuteaneous approaches

	Advantage	Disadvantage	
경구적	Transoral approach under suspension laryngoscopy	성대를 직접 관찰하면서 주입 주입되는 깊이를 알 수 있다.	성대의 생리적 위치와 음성 결과를 확인할 수 없다.
	Transoral approach with rigid direct laryngoscopy under sedation	음성 결과를 확인할 수 있다. 전신마취를 피할 수 있다.	성대의 전방노출이 힘들다. 진정상태에서도 통증이 심하다.
	Transoral endoscopic approach under local anesthesia	성대를 모니터를 통해 보면서 구강을 통해 성대상연에 직접 주사(가장 많이 사용)	후두반사와 구역반사를 차단할 수 있는 마취가 필요하다. Lidocaine toxicity
경피적	Transcricothyroid membrane approach	주사바늘의 방향을 조절하기 용이하다.	라인케 공간에 주입하지 않도록 주의한다. 성대 전반부 주입이 힘들다.
	Transcartilaginous approach	성대와 같은 높이에서 바늘을 삽입하므로 성대 전반부 주입시 용이하다.	갑상연골을 뚫어야 하므로 관통한 바늘의 방향을 변경하기 어렵다. 성대인대의 저항을 측정하기 힘들다.
	Transthyrohyoid membrane approach	경구주입법에 비해 고통이 적다. 갑상선골막을 관통한 바늘의 끝을 확인하면서 주입할 수 있다.	아직 시도되는 단계의 접근방법이다.

원질이나 hyaluronic acid 등의 흡수성 물질은 성대와 비슷한 visco-elasticity 특성을 가지며 보다 천층의 성대인대 부위에 주입해야 좋은 음성을 기대할 수 있으며 흡수되는 것을 예방할 수 있다. 마취는 환자를 의자에 앉힌 후 10% lidocaine을 구인두에 국소 분무해서 구역 반사를 억제한다. 그런 다음 4% cocaine 용액을 설근부와 후두개의 상단에 떨어뜨린다. 또는 lidocaine gel 등을 머금고 있다가 삼키는 방법을 사용할 수 있다.

이상적인 후두내 주입 물질은 1) 주입절차가 쉽고 간단할 것, 2) 이물반응 등 면벽반응이 없거나 적을 것, 3) 주입한 물질이 흡수되거나 변성되지 말 것, 4) 주입위치가 잘못되거나 필요이상으로 과량 주입되었을 때 이의 제거가 용이할 것, 5) 성대 고유의 점성 및 탄성과 유사할 것 등의 특성을 갖추어야 한다.¹²⁾

주입에 사용되는 물질로는 비흡수성인 Teflon, hydroxyapatite 등과 흡수성인 fat, fascia, collagen, hyaluronic acid 등이 있다. Teflon은 주입 부위의 granulation tissue formation 등의 단점이 있다. Hydroxyapatite는 calcium phosphorous compound와 gel carrier로 구성되며, injection 후 gel carrier는 섬유화로 완전히 대체된다. 보통 12개월 이상 지속되며, gel carrier의 흡수를 고려해서 주입 시 약간의 과잉 교정이 필요하다. Collagen은 성대 인대를 구성하는 물질 중의 일부여서 주입 시 성대가 자연스러운 모양을 나타낼 수 있다. 하지만, bovine collagen은 거부반응이 나타날 수 있으며, autologous collagen은 공여 부위가 필요하며, 처리하는데 시간이 필요하다는 단점이 있어 최근에는 cadaveric collagen(Cymetra®)가 사용되고 있다. Hyaluronic acid는 세포외 물질을 구성하는 성분이며 중간에 거부 반응이 없고 성대 조직의 visco-elasticity와 가장 근접한 특성을 가지는 좋은 물질로 최근 후

두내 주입술에 많이 이용된다. 하지만, Collagen과 hyaluronic acid는 예측할 수 없는 흡수가 큰 단점이 될 수 있다.¹²⁻¹⁴⁾

후두내 주입술은 술후 음성회복이 그다지 만족스럽지 않을 수 있고, 음성회복의 유지기간이 너무 짧다는 등의 단점이 있을 수 있다. 수술 직후 가벼운 호흡 곤란을 호소할 수 있으나 흔치 않으며, 국소 마취에 의한 흡인이 발생할 수 있으므로 수시간정도 이후에 음식물을 섭취할 수 있도록 교육해야 한다.

3. 갑상 성형술 및 락열연골 내전술

후두골격수술은 전술한 후두내 주입술과는 달리 성대에 직접적인 외상을 가하지 않아 술후 반흔 형성 같은 합병증이 없고 성대 진동에 영향을 주지 않으므로 보다 좋은 음성을 기대할 수 있다. 수술 방법의 선택은 환자가 충분히 이해된 상태에서 개인적으로 선택되어야 하며 환자의 건강 상태, 수술 기술과 외과의의 경험은 또 다른 선택의 결정 사항이 된다. 후두 마비의 수술적인 접근은 기능 회복의 예후와 수술전 후두 형태의 평가에 의해서도 결정될 수 있어 일측성 후두 마비에 대한 수술에 추천되는 방법에 대해서는 아직 논란의 여지가 많다.

1) 제 1형 갑상성형술

수술 전 여러가지 음성검사 및 후두경검사와 함께 수술 후의 예후판정에 매우 중요한 갑상연골판 압박검사(manual compression test, Mann's test)를 시행하여 수술후의 결과를 어느 정도 예측할 수 있다.¹⁵⁾ 그러나 압박검사는 잘못된 압박부위, 갑상연골의 과다한 경화 혹은 다른 질환과 동반되어 있는 경우, 압박시 통증으로 인해 발성의 방법이 잘못된 경우, 발성 동안 성대간격이 너무 넓은 경우에는 만족스럽지 않은 결과가 나타날 수 있다는 점을 항상 염두에 두어야 한다.

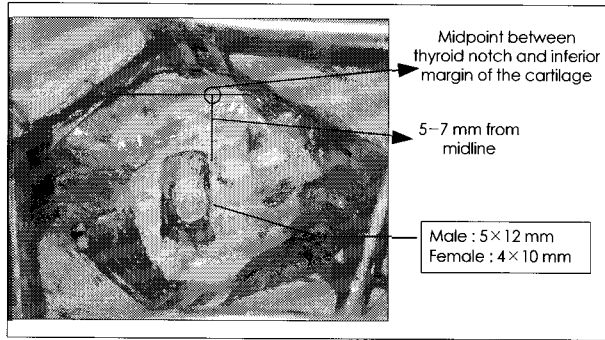


Fig. 1. Window design for medialization thyroplasty.

제 1형 갑상성형술은 실리콘이나, 티타늄, hydroxyapatite, 그리고 Gore-tex® 등의 고형물질을 이용해서 성대를 내측으로 밀어주는 수술이다. 수술 방법은 국소마취 하에 갑상연골 중간부위 피부를 약 4~5 cm 절개한 후 갑상연골의 정중부와 환측 갑상연골판을 완전히 노출시킨 다음, 외측 연골막을 박리하고 상갑상절흔과 갑상연골 하연의 중앙을 연결하는 선의 한가운데에 중앙으로부터 5~7 mm 외측으로 적절한 크기의 창을 만든다. 창 크기는 남자는 높이가 5~6 mm, 길이가 10~12 mm 정도이며 여자에서는 높이가 4~5 mm, 길이가 8~10 mm이다. 창을 만든 후 갑상연골의 내측 연골막을 박리하여 자유롭게 내측으로 전위되고 고형물질을 넣을 수 있는 여유공간을 만든다(Fig. 1). 창이 도안이 끝난 후 고형 물질을 삽입하면서 환자에게 발성을 시키고 굴곡성 후두경을 통해 성대를 관찰하면서 적절한 위치에 보형물을 고정하게 된다. 소리는 낼 때 성대의 위치는 쉴 때보다 오히려 더 아래로 가게 되는데 이는 피열 연골의 내전시의 움직임 때문이다. 그래서 이론적으로는 제 1형 갑상성형술의 창을 가능한 갑상연골의 아래쪽에 만드는 것이 좋고, 보형물 역시 가능한 갑상연골의 낮은 부위에 놓이게 하여 아래로 내측화가 일어나도록 한다.

이전에 받은 수술에 의한 변형된 목의 해부학적 구조는 갑상 성형술을 행하는데 문제를 줄 수 있다. 이처럼 광범위 방사선 치료를 받았던 경우, 성대내 주입술이 절개를 하는 것 보다 안전하다고 강조되었다. 그래서 목의 방사선 조사 병력은 제 1형 갑상성형술의 비적응증으로 생각되었다. 갑상 성형술과 피열연골 내전술의 적응증은 다음과 같다 (Table 2).

2) 피열연골 내전술

일측 성대마비시 마비성대의 높이는 대부분의 연구에서 발성시 건축 성대에 비하여 마비성대가 높게 위치한다고 알려져 있다. 발성이나 호흡에 따라 성대의 위치가 달라진다는 보고도 많은데, 이러한 높낮이변화는 운상갑상근의 활

Table 2. Indication of arytenoid adduction and medialization thyroplasty

① Arytenoid adduction alone
1) Lowers position of the vocal process
2) Medialized the vocal process and vocal fold
3) Rotates the arytenoid cartilage
② Medialization laryngoplasty
1) Thickens the mid-membranous vocal fold
2) Increases stiffness of mid-membranous vocal fold
③ Combined medialization and arytenoid adduction
1) Medialized the vocal fold
2) Closes posterior gap
3) Rotates the arytenoid cartilage
4) Stiffens midmembranous vocal fold

동저하로 인한 편측 운상갑상관절의 비대칭적 회전운동 때문이며 단순히 내전근력의 저하에 의해서도 나타난다.

제1형 갑상연골성형술은 마비성대의 막성부분을 내측으로 이동시키며 피열연골을 직접 내전시키지 못하기 때문에 후성문 틈이 크거나 혹은 측방위 마비 등에서는 효과적이지 못하다. 이러한 단점을 보완하기 위해 피열연골 내전술이 도입되었다. 피열연골 내전술은 피열연골의 근돌기를 잡아 당겨서 성대돌기를 효과적으로 내전시키고 갑상피열근과 측운상피열근방향으로 잡아당김으로써 마비 성대를 낮게 하여 정상 성대와의 높이차이를 교정한다.¹⁶⁾

피열연골 내전술은 기술적인 어려움이 있으나 생리적인 방식으로 성대돌기를 내전 및 회전시켜줌으로써 넓은 후방 성문틈(posterior glottic chink)이 있거나, 높아진 마비 측성대를 교정하는데 효과적이다.

국소마취 혹은 전신마취 하에서 시행이 가능한데, 마비측 성대에 피부절개를 시행한 후 갑상연골을 박리해서 후연을 전방으로 견인하여 이상과 점막을 상 후방으로 들어올린다. 후운상피열근을 확인한 후 이를 따라 전상방으로 촉진하면서 피열연골의 근돌기를 확인한다. 근돌기를 확인한 후 운상피열관절을 부분적으로 열어서 술 후 관절의 경직을 유도하고 술중에 피열연골이 회전될 수 있게 한다. 피열연골의 근돌기를 3-0 나일론으로 꿰고 나서 다시 갑상연골판의 앞쪽, 갑상연골의 전 1/3과 중간 1/3의 경계에서 성대의 가상선보다 2 mm 아래 높이에 통과시켜 근돌기를 견인한다. 다른 하나의 봉합은 충분한 양의 근돌기 주위 연부조직, 주로 외측 운상피열근을 통과시켜 장력에 견딜 수 있도록 한다.

요약하면, 제 1형 갑상 성형술은 후성문을 내전시키지 못하고 높이의 차이를 교정시키지 못하기 때문에 술 후 만족하기 위해 갑상연골의 내연골막을 절개하거나 큰 silicone

block을 사용하여 성대돌기를 눌러주지만 성대돌기가 내전되지 않아 후성문이 큰 경우에는 효과적이지 못하다. 이러한 단점으로 인해 고안된 피열연골내전술도 막성성대를 직접 내전시키지 못하고 단독으로는 음성의 호전이 불완전한 경우가 많아 제 1형 갑상연골 성형술과 동시에 시행하는 경우가 대부분이며 동시에 시행한다 해도 후성문의 틈이 크거나 마비성대가 중간위로 위치한 경우는 효과적이지 못할 수 있다. 또한 마비 성대가 정상에 비해 높게 위치한 경우 효과적이지만 만약 마비된 성대가 정상에 비해 낮거나 같은 위치이면 피열 연골 내전에 의해 오히려

마비성대의 높이가 정상에 비해 오히려 악화되어 만족스런 음성을 얻을 수 없게 된다.^{16,17)}

일반적으로 성대 주입술과 제 1형 갑상성형술은 단기간의 치료 효과는 비슷하다. 하지만, 장기적으로 지속되는 결과를 보면 제 1형 갑상성형술이 가장 영구적이며, 그 뒤로 hydroxyapatite injection이 지속시간이 길며, hyaluronic acid injection이 그 뒤를 따른다. Collagen이나 fat은 그 지속 시간이 가장 짧다.

4. 신경 재생술(Reinnervation)

반회후두신경마비로 성대가 마비된 환자는 근육의 부피

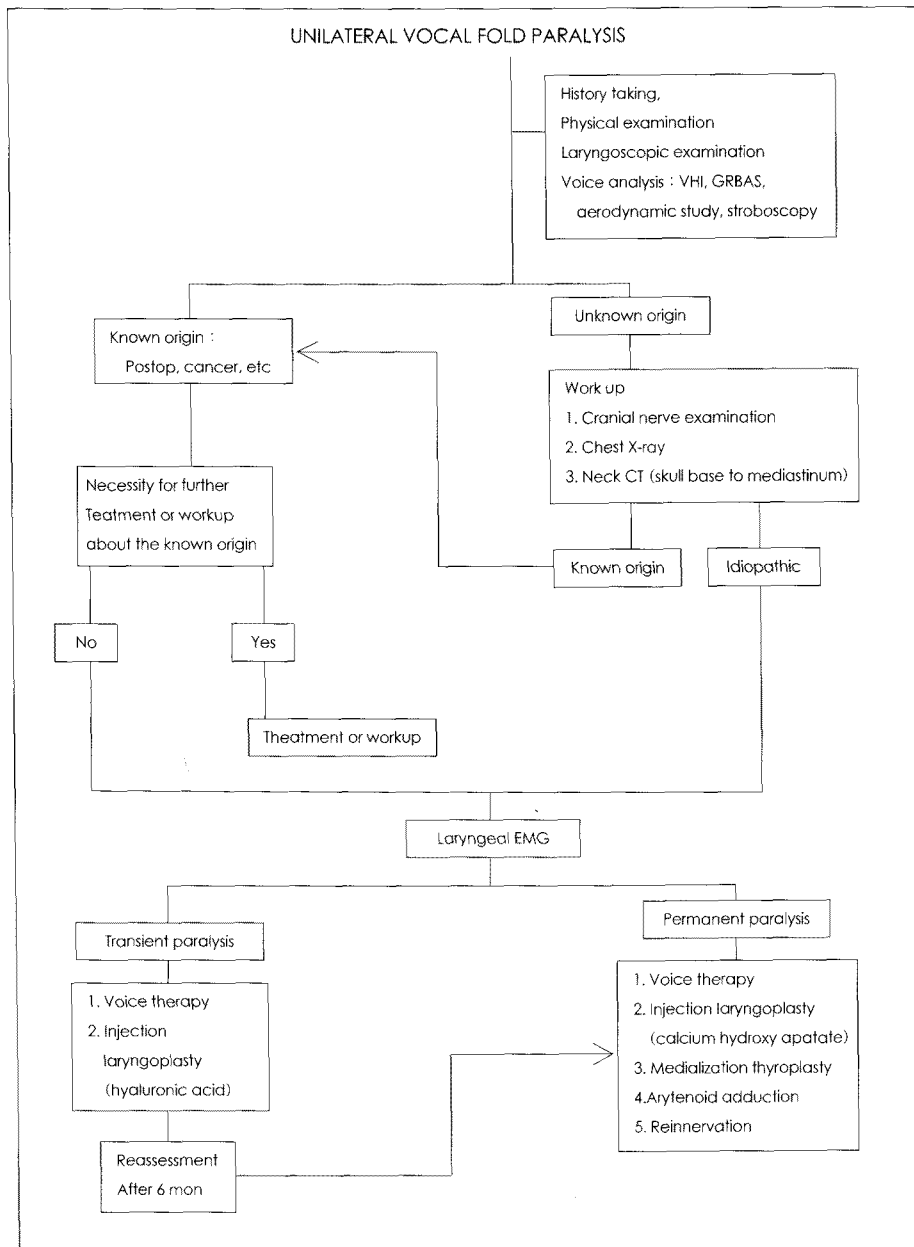


Fig. 2. Treatment protocol for unilateral vocal fold paralysis.

와 장력이 상실되고 Body-cover구조의 기능에 장애가 생긴다. 신경의 전달이 단절되면 근육은 부피가 감소되고 염증과 섬유화가 진행되어 손상 8주 후부터 근육이 위축되기 시작한다. 후두내 주입술은 시행하기 간단하여 널리 적용되지만 성대점막의 진동을 정상으로 회복시킬 수 없다는 한계가 있다. 후두골격수술은 성대점막에 직접적인 손상을 주지 않으므로 정상적인 점막의 진동을 유지할 수 있다는 점에서는 주입술에 비해 나은 점이 있으나 완전한 점막진동을 위해서는 개선의 여지가 있는 술식이다. 기계적으로 성대를 내전시켜준다고 해서 성대근의 부피와 장력이 회복되지는 않기 때문이다.

후두신경 재생술(Laryngeal reinnervation)은 손상된 신경의 기능을 회복하기 위한 목적으로 신경을 연결해주는 일련의 수술과정을 말한다. 반회후두신경과 상후두신경 모두에서 적용될 수 있고, 공여신경으로는 반회후두신경, Ansa cervicalis, 설하신경이 주로 쓰이고 그 밖에 반대측 반회후두신경이나 동측 상후두신경이 이용되기도 한다. 술기적으로는 신경간에 단단문합(end-to-end anastomosis ; neurorrhaphy)을 하거나, 신경 말단을 근육에 직접 이식하는 방법(nerve-muscle pedicle technique or muscle-nerve-muscle methods)하는 방법 등이 있다. 신경재생술은 후두 골격에 이상을 주지 않는 선에서 정상목소리를 유도할 수 있고, 갑상피열근의 위축을 방지할 수 있으며, 마비 성대의 위치를 개선시키고, synkinesis로 인해 발생할 수 있는 음성장애를 피할 수 있는 장점이 있다. 그러나 견강한 공여신경이 필요하고, 손상된 후두신경의 말단이 확인될 수 있어야 수술이 가능하며, 수술 후 기능회복까지 수개월이 소요되는 등의 단점도 있다.^{18,19)} 일측성 성대마비에서는 주로 내전근의 신경재생을 유도하는데, 갑상피열근의 근육 소실을 막고, 측윤상피열근의 내전기능을 유도하며, 후윤상피열근의 기능을 회복시켜 윤상피열관절을 안정화시킬 수 있다. 갑상성형술 단독과 신경재생술의 효과를 비교하거나, 갑상성형술을 병행한 경우의 예후에 대한 몇몇 보고가 있으나 아직은 추가적인 연구가 필요한 상태이다.²⁰⁻²³⁾

결론

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 저자들이 제안하는 일측성 성대마비의 치료 원칙은 다음과 같다(Fig. 2). 일측성 성대마비 환자를 치료하는데 있어서 우선은 환자의 증상, 즉 애성이나 노력성 발성, 그리고 만성 흡인 등의 유무를 파악하고, 성대 마비의 원인을 밝히기 위해 검사를 시행해야

한다. 자연적인 회복의 가능성을 평가해야 하며, 자연 회복의 가능성이 있으면서 마비로 인한 증상이 심한 경우에는 collagen이나 hyaluronic acid와 같은 비영구적인 물질의 성대 주입술을 시행하는 것이 바람직하겠고, 마비가 영구적인 경우에는 제 1형 갑상 성형술이나 hydroxyapatite 등의 영구적 물질로 성대 주입술을 시행하는 것이 좋다. 음성 치료는 일차적 치료 혹은 수술과 동반된 이차적 치료로서 항상 고려해야 하겠다.

중심 단어 : 일측성 성대마비의 치료.

REFERENCES

- Rubin AD, Sataloff RT. *Vocal fold paresis and paralysis. Otolaryngol Clin North Am* 2007;40:1109-31, viii-ix.
- Shindo ML, Herzon GD, Hanson DG, Cain DJ, Sahgal V. *Effects of denervation on laryngeal muscles: a canine model. Laryngoscope* 1992;102:663-9.
- Rosenthal LH, Benninger MS, Deeb RH. *Vocal fold immobility: a longitudinal analysis of etiology over 20 years. Laryngoscope* 2007;117:1864-70.
- Benninger MS, Crumley RL, Ford CN, Gould WJ, Hanson DG, Ossoff RH, et al. *Evaluation and treatment of the unilateral paralyzed vocal fold. Otolaryngol Head Neck Surg* 1994;111:497-508.
- Hong K, Youn H, Kim C. *The Vertical Level of the Paralyzed Vocal Fold in Unilateral Vocal Fold Paralysis. Korean J Otolaryngol* 2000;43:866-72.
- Choi D, Choi S, Lim G, Nam S. *Usefulness of Voice Handicap Index in Patients with Hoarseness. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2002;45:706-10.
- Merati AL, Halum SL, Smith TL. *Diagnostic testing for vocal fold paralysis: survey of practice and evidence-based medicine review. Laryngoscope* 2006;116:1539-52.
- Sulica L, Blitzer A. *Electromyography and the immobile vocal fold. Otolaryngol Clin North Am* 2004;37:59-74.
- Isshiki N. *Mechanical and dynamic aspects of voice production as related to voice therapy and phonosurgery. J Voice* 1998;12:125-37.
- Miller S. *Voice therapy for vocal fold paralysis. Otolaryngol Clin North Am* 2004;37:105-19.
- Choi H, Lee J, Chung Y. *Sulcus vocalis treated with autologous collagen injection. J Korean Soc Logo Phon* 1998;2:128-33.
- Kwon TK, Buckmire R. *Injection laryngoplasty for management of unilateral vocal fold paralysis. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;12:538-42.
- Courey MS. *Injection laryngoplasty. Otolaryngol Clin North Am* 2004;37:121-38.
- Morgan JE, Zraick RI, Griffin AW, Bowen TL, Johnson FL. *Injection versus medialization laryngoplasty for the treatment of unilateral vocal fold paralysis. Laryngoscope* 2007;117:2068-74.
- Nam S. *Type I Thyroplasty. J Clinical Otolaryngol* 2001;12:169-77.
- Hong K, Yang Y, Kim J. *Arytenoid Adduction. J Clinical Otolaryngol* 2001;12:178-84.
- Mortensen M, Carroll L, Woo P. *Arytenoid adduction with medialization laryngoplasty versus injection or medialization laryngoplasty: The role of the arytenoidopexy. The Laryngoscope* 2009;119:827-31.
- Crumley RL. *Muscle transfer for laryngeal paralysis. Restoration of inspiratory vocal cord abduction by phrenic-omohyoid transfer. Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;117:1113-7.
- Crumley RL. *Update: ansa cervicalis to recurrent laryngeal nerve anastomosis for unilateral laryngeal paralysis. Laryngoscope* 1991;

- 101:384-7;discussion 8.
- 20) Chhetri DK, Gerratt BR, Kreiman J, Berke GS. *Combined arytenoid adduction and laryngeal reinnervation in the treatment of vocal fold paralysis. Laryngoscope* 1999;109:1928-36.
 - 21) Nasri S, Sercarz JA, Ye M, Kreiman J, Gerratt BR, Berke GS. *Effects of arytenoid adduction on laryngeal function following ansa cervicalis nerve transfer for vocal fold paralysis in an in vivo canine model. Laryngoscope* 1994;104:1187-93.
 - 22) Tucker HM. *Long-term preservation of voice improvement following surgical medialization and reinnervation for unilateral vocal fold paralysis. J Voice* 1999;13:251-6.
 - 23) Tucker HM. *Combined surgical medialization and nerve-muscle pedicle reinnervation for unilateral vocal fold paralysis: improved functional results and prevention of long-term deterioration of voice. J Voice* 1997;11:474-8.