

경련성 발성장애에 대한 수술적 치료

전북대학교 의과대학 이비인후과학교실

홍 기 환 · 양 윤 수

서 론

경련성 발성장애의 원인과 병리학적인 기전은 아직 대부분 밝혀지지 않은 상태인데, 최근에는 중추신경계의 기질적인 변화로 인해 일어난다는 보고가 증가하고 있다.¹⁾ 음성장애는 발성중에 성문의 불완전한 폐쇄로 인해 주로 발생한다.²⁾ 그러나, 이미 제거된 후두를 이용한 실험에서 증명된 것처럼 성문의 과도한 폐쇄도 거친 성문의 음성(rough voice)을 일으킬 수 있다.²⁾ 또한 내전형 경련성 음성장애의 원인이 성문의 너무 과도한 폐쇄의 결과로 발생할 수 있다. 임상적으로 위의 개념은 보통의 후두경검사로 잘 보여지는 성문의 불완전한 폐쇄와는 달리 성문의 과도한 폐쇄는 잘 관찰되지 않기 때문에 잘 받아들여지지 않는 것 같다.³⁾

역학적인 관점에서 음성장애에 먼저 접근해보면 경련성 발성장애는 원인에 관계없이 발성중 성대의 과도한 내전의 결과로 발생한다고 볼 수 있다.⁴⁾ 반회후두신경의 절단술⁵⁾ 또는 내전근내로의 보톡스 주사⁶⁾와 같은 치료로 인한 일시적인 호전양상은 위에 제시한 가설을 확인해 주는 증거로 볼 수 있다.

경련성 발성장애는 다양한 치료 방법에도 불구하고 종잡을 수 없는 발성장애중 하나이다. 1976년에 Dedo⁵⁾에 의해서 처음으로 시행된 내전형 경련성발성장애를 위한 반회후두신경의 절제술은 의미있는 좋은 결과를 얻었지만, Aronson과 DeSanto⁷⁾에 의해서 보고된 높은 재발율과 경련성 발성장애는 선천성 장애로 치료할 수 없다 하여 점차적으로 사용이 감소되었다. Fritzell 등⁸⁾은 신경의 재지배로 인해서 재발한다고 보고하였다. 반회후두신경의 내전근 분지의 선택적 절제술은 Carpenter⁹⁾와 Iwamura에 의해서 시행되었다. Netterville 등¹⁰⁾은

신경재지배에 기인한 재발 때문에 반회후두신경의 결출(avulsion)을 시행하였고, Weed 등¹¹⁾은 장기간의 관찰에서 11%에 달하는 낮은 재발율을 보고 하였다. Blitzer와 Miller 등에 의해서 후두의 실조증(dystonia)에 처음으로 사용되었던 보톡스 주사⁶⁾는 음성회복의 높은 성공률, 적은 수술적 손상 및 성대운동의 일시적인 소멸과 같은 장점으로 인해 최선의 치료로 받아들여지고 있다. 그러나 이 치료의 단점은 첫째로, 성대운동 소멸 기간이 보통 4개월로 짧기 때문에 반복적인 성대내 주사가 필요하고, 둘째로, 주사하는 용량과 장소가 결정하기 어려워 가끔 주사후 바로 성문의 불완전한 폐쇄로 인해 일시적인 발성장애가 생긴다고 알려져 있다. Morrison과 Rammage는 위의 치료들이 항상 만족스런 결과를 얻는 경우가 아니었기 때문에 경련성 발성장애와 후두근육 긴장성발성장애(LMTD)를 구별해야 한다고 강조했다.¹²⁾

위에 제시한 치료들은 성대의 마비를 유도하여 결국은 불완전한 성문의 폐쇄를 일으켜 증상의 호전을 가져오지만, 마비의 정도를 조절하거나 예측할 수 없는 단점이 있다. 예측가능한 음성의 결과를 얻기 위하여 성문의 폐쇄 정도를 조절할 수 있는 노력의 한 방법으로서 성대의 전방부를 외전시키는 후두골격의 술식은 위에 언급한 이론을 기초로 하여 고안되었다.²⁾³⁾

이제까지 보고된 경련성 발성장애의 수술적 치료는 다음과 같다.

1. 반회후두신경 절제술

1976년에 Dedo는 경련성 발성장애의 치료를 위해 일측의 반회후두신경절제술을 시행하여 음성이 즉각적이고 극적인 호전을 보고하였다.⁵⁾ 이후 Levin과 Biller 등과 같은 많은 사람들에 의해서 시행되어 졌고, 다양한 결과를 보고하였다. 초기에 수술적응증을 결정하기 위해서

수술전에 반회후두신경의 국소마취를 시행하였지만 장기간의 수술 결과를 예측할 수 없다고 판단되어 나중에는 시행하지 않았다. 반회후두신경은 항상 갑상선의 하단부의 좌측에서 절단한다. 반회후두신경과 기관식도구 사이의 위치적인관계는 수술시 주위 조직의 견인에 의해 변할 수 있어 수술시 굴곡형후두내시경과 안면신경전기 자극기를 사용하는 것을 추천하였다.

Dedo와 Izdebski는 300례의 결과를 발표하였는데,⁵⁾ 술 후 주된 문제점은 지속적인 약한 기식음(breathy voice) (8~10%)과 재발(10~15%)이었다. 그들은 재발의 원인을 감소된 성문간격으로 보고 보조적인 음성치료와 더불어 성대에 대해 CO₂ 레이저의 단계적인 적용으로 성대를 얇게하거나 또는 성문을 넓히는 것을 추천하였다.

그리고, Aronson과 De Santo는 높은 재발율을 보고 하였는데, 수술후 음성회복률이 1년에 82%, 2년에 58%, 3년에 36%로 감소했다고 하였다.⁷⁾

Fritzell 등은 반회후두신경절제술을 받은 경련성발성장애 환자 4명의 결과를 보고하였는데,⁸⁾ 4명 모두에서 즉각적인 호전을 보였지만 2명에서는 증상이 재발하였다. 2명에 대해 재수술을 시행하여 한명에서는 호전을 보였지만 다른 한명에서는 호전이 없었다. 근전도검사상 재발한 환자의 대부분이 절단된 신경말단 또는 반대측 반회후두신경 또는 동측의 상후두신경에서 마비된 후두근 내로의 신경재지배에 기인한다고 보고하였다.

경련성 발성장애에 사용된 수술적 치료방법이 무엇이든 가장 큰 문제는 같은 술식을 사용해도 다양한 빈도로 보고되는 재발성 경련이다. 재발의 원인은 아직 완전히 분석되지 않았지만, Dedo와 Izdebski는 신경재지배, 마비된 성대의 중심을 향한 재위치, 수술후 음성치료의 부존과 부적절한 환자선택이 재발에 기인한다고 보고하였다.⁵⁾ 성대부분에서 가능한 재발의 원인은 1) 정상 성대의 과내전이 더 강화되거나 회복, 2) 마비된 성대위치의 점차적인 변화, 3) 신경재지배, 4) 신경절단 후 보통의 상태에서는 의미없던 내전근의 강화된 수축에 의해 생겨난 마비된 성대의 재운동으로 생각되어 진다. 마지막 요인에 대해 Dedo와 Izdebski는 추가적인 동측의 상후두신경 절단을 시행하였지만 항상 실패했다고 보고하였다.⁵⁾ 그러나, 피열연골간근의 기능은 양측에서 신경 지배를 받고, 후두외근의 기능은 후두내근에 비해 덜 중요하지만 재발과 연관해서 철저하게 연구할 필요가 있다.

Dedo의 술식은 대화장애를 가진 경련성발성장애 환자

의 대부분에서 호전을 가져오지만 약간의 문제는 남아있다. 재발율과 약한 기식음(breathy voice) 외에도, 신경절단후에 기관절개술이 필요한 호흡곤란이 Salassa 등에 의해 보고되기도 했다. 이러한 증상이 완전히 수술에 기인한 것이 아니라 할지라도 새로운 치료법의 개발이 요구되어진다.

Billar 등은 절단보다 좌멸(crushing)을 시행하여 모든 환자에서 호전을 보였지만 3년후 13%만이 재발이 없었다고 보고했다. 또 Dedo와 Izdebski도 6명의 환자에서 이수술식을 시행했지만 100%의 재발율을 보고하였다.

2. 내전근 신경분지의 선택적 절제술

1979과 1986년에 Iwamura는 갑상연골관위에 10×5mm의 창(window)을 통하여 갑상피열근으로 가는 신경분지만을 절단하는 술식을 보고하였다. 갑상피열근으로 가는 신경분지를 절단하기 전에 전기자극으로 확인하고, 절단후에 신경절단부는 즉각적인 신경재지배를 방지하기 위하여 전기응고술을 시행하였다(Fig. 1) 1979에서 1986년 사이에 20명의 환자에서 이 술식을 시행하여 그중 14명에서 경과관찰이 가능하였는데, 3명에서 완전 회복되었고, 10명에서 뚜렷한 호전을 보였고, 1명에서 중등도의 호전을 보였다고 보고하였다. 그는 수술 후 음성 치료, 즉 고음도발성(high-pitched phonation)을 강조하였다.

Carpenter 등은 1979년과 1981년에 반회후두신경의 내전근 가지를 선택적으로 절단하는 술식을 보고하였다.⁹⁾ 전신 마취하에서 우측 반회후두신경을 갑상선 하단부에서 확인하고 기관 측부를 따라 상방으로 3 분지로

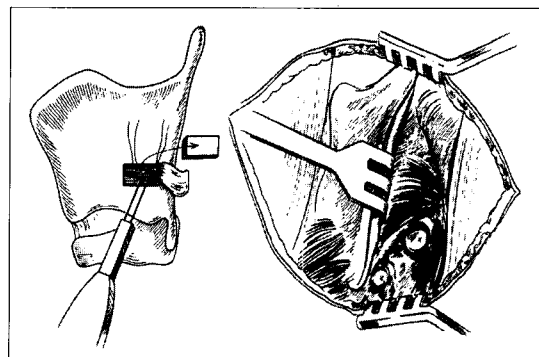


Fig. 1. Sectioning of the nerve branch to the adductor muscle (left) and sectioning of the adductor muscle (right).

가라질 때까지 박리한다. 3 분지중 대부분 약간 큰 중간 가지가 내전근으로 가는 것으로, 직접후두경하에서 전지 자극으로 확인한 다음 약 1cm 정도의 간격을 제거한다. 음성 결과는 반회후두신경절단술과 비슷하다고 보고 하였다.

3. 선택적 갑상피열근 절제술

1988년에 Takayama 등은 갑상피열근과 갑상피열근을 지배하는 신경분지를 선택적으로 절단하는 것과 비슷한 방법으로 성대를 종축으로 절단하는 술식을 실시하지 않은 경련성 발성장애 환자에서 시행하였다. 수술은 전신마취하에서 후두미세수술 기술을 이용하여 시행하였고, 수술후 2년간 재발이 없었다고 보고하였다(Fig. 1).

4. 제 2형 또는 제 3형 갑상연골성형술

이 술식은 성문의 너무 단단한 폐쇄를 풀어주기 위해서 성대를 이완하고 외전시키는 것을 목표로 하고 있다. 긴장형의 경련성 발성장애가 이 술식의 좋은 적응증이다. 국소 마취하에서 갑상연골판을 노출시킨 다음, 전방과 중간 경계의 1/3 부위에서 수직으로 연골을 절개하고, 절개된 연골면을 중첩시킨다. 이때 성대 또는 성대의 후방부위만이라도 외측으로 이동시키기 위해서 중앙부위의 연골위에 측부의 연골이 위치하도록 하여야 한다. 음성 변화는 질적인면과 환자의 주관적인 긴장도면에서 주위 깊게 평가되어야 한다. 음성변화의 정도에 따라서 추가적인 술기 즉, 더많은 중첩, 중첩면사이에 연골의 삽입 또는 반대측에 같은 술기를 하는 것을 선택할 수 있다. 이러한 추가적인 술기는 수술중에 결정되어진다.

Tuker는 1988년에 내전형 경련성 발성장애에 후두골격에 대한 수술을 이용하여, 16명중 9명에서 7개월에서 2년간의 기간동안 재발이 없음을 보고하였다.¹³⁾ 술식은 전교련부 분절을 후두속으로 밀어넣어 음성과 경직성이 호전된 것을 확인한 후 절개된 연골면을 나일론을 이용하여 고정한다.

5. 반회후두신경의 전기자극

1987년에 Friedman 등은 완전히 새로운 형태의 치료를 개발하여 보고하였다. 경련성 발성장애를 가진 5명의 환자에게 반회후두신경이 지나가는 부위에 경피적으로 바늘을 삽입하고 그곳에 전기자극을 가하는 치료를 시행하였다. 전기자극기간동안 3명의 환자에서 음성이 극적으로 호전되었고, 2명에서는 최소한의 호전을 보였다. 전기

자극중에 굴곡형후두내시경 검사상 성대 위치의 변화는 없었다. 임상적으로 환자에서 사용할 수 있는 신경자극 이식물을 개발하는 실험적 연구가 진행중이다.

6. 전교련부의 확장술

후두절개술(laryngofissure) 후 전교련부에 생긴 수직 간격을 외측으로 확장시키기 위해 2~3mm의 넓이를 가진 점막연골복합 이식물을 채워넣는다. 복합이식물은 비중격 또는 갑상연골과 구강점막의 조합으로 얻을 수 있다. 술식은 이식물의 생존을 위한 1단계와 전교련부에서 유착이나 육아조직의 예방을 위한 2단계로 진행하는 것이 권장된다(Fig. 2).

후두개의 한부분을 피판으로 만들어 전교련부의 간격에 이식하는 방법을 사용할 수도 있다.

7. 갑상연골판의 창을 통한 성대의 외전술

갑상연골판에 제 1형의 갑상연골성형술에서처럼 직사각형의 창을 만들어 연골조각을 제거한 다음, 창을 통해서 성대외측에 존재하는 연조직(vocalis-thyroarytenoid complex)을 외측으로 당겨 고정하여 성대를 외전시킨

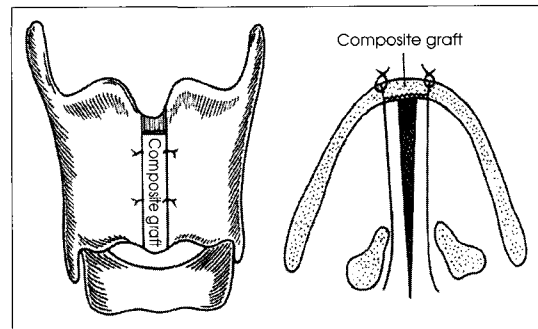


Fig. 2. Widening of the anterior glottis by transplantation of a mucos-cartilage composite graft.

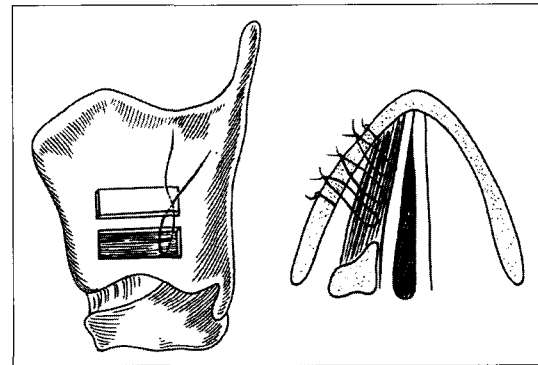


Fig. 3. Lateralization of the vocal cord through a window.

다. 고정을 위해서 연골창보다 큰 연골조각 또는 실리콘이 필요하다. 이 술식의 문제점중 하나는 장기간의 효과 즉, 봉합부위가 내전근의 힘에 대하여 연조직의 찢어짐이 없이 얼마나 오랫동안 유지하는 것이다(Fig. 3).

8. 내전근의 절단

국소마취하에서 수술은 윤상피열연골관절의 탈골을 제외한 피열연골내전술과 같은 방법을 사용하여 근육돌기에 접근한다. 피열연골을 확인한 다음 윤상피열연골관절을 열지 않고 피열연골 전면에 붙어 있는 내전근섬유를 후두경 관찰과 음성의 변화를 보면서 조금씩 절단한다. 만약 어느정도의 근육을 절단해야 되는 지를 결정할 수 있다면 수술은 전신마취하에서 전기응고를 이용한 근육절단으로 더 잘 시행될 수 있다.

9. Woodman's 술식

술식은 피열연골내전술과 같은 방법을 이용하여 피열연골의 근육돌기부분을 반회후두신경의 손상없이 노출시킨다. 윤상피열연골 관절을 개방한다음 상대돌기 주위의 조직에 4-0 나일론으로 봉합하여 갑상연골판의 후방면에 드릴을 이용하여 만든 두개의 구멍에 고정한다. 환자에게 발성을 시키면서 봉합사를 외측을 당겨 성대의 외전정도를 조절한다(Fig. 4).

10. 중앙외전갑상연골 성형술(Midline lateralization thyroplasty)

1) 수술방법

수술은 방법 A(Fig. 5)와 방법 B(Fig. 6)가 있는데 국소마취하에서 시행하고, 수술과정은 목소리와 함께 비디오투으로 녹화하면서 진행한다. 피부절개선은 성대높이에서

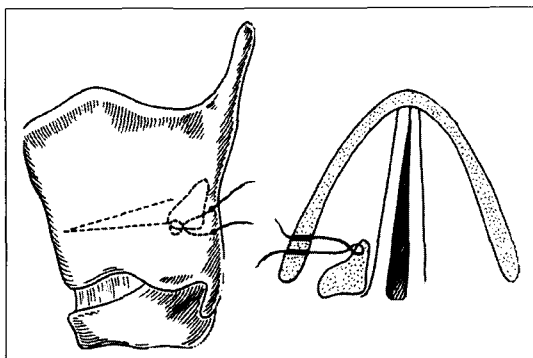


Fig. 4. Woodman's operation : lateral traction of the vocal process of the arytenoid cartilage.

4cm 정도의 크기로 수평절개를 하고, 갑상연골판의 전면 1/3 정도를 완전히 노출시킨후 갑상연골판의 중심선에서 연골판아래의 연부조직이 손상되지 않도록 주의하면서 수직절개를 시행한다. 환자에게 발성을 시키면서 절개한 연골은 거리를 변화시키면서 약 4mm 정도로 서로 밀어 떨어뜨린다. 그러면서 음성에 어떤 변화가 생기는 지를 관찰한다. 이때 보다 편안한 발성과 재발을 방지하기 위해서 전교련부에 구멍을 만들면 성문이 좀 더 외전될 수 있다. 전교련부의 구멍은 주사바늘을 이용해서 작은 구멍을 만들고, 연부조직의 절개없이 절개된 연골을 외측으로 더 외전시키면 구멍은 전교련부에서 확

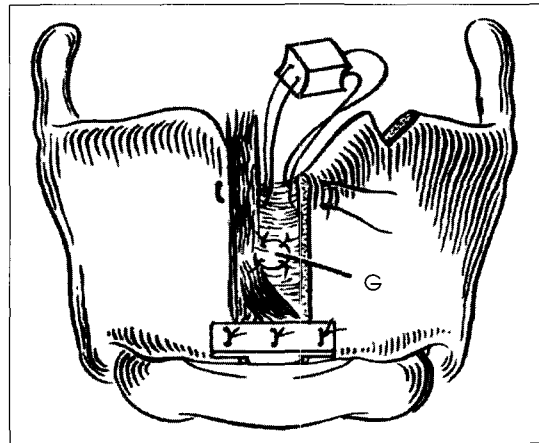


Fig. 5. Midline lateralization thyroplasty (type 2 thyroplasty) after completion of the procedure. "A" type using a composite graft for the closure of a tiny perforation at or slightly above the anterior commissure. A muscle flap is used to cover the graft. G : A composite graft.

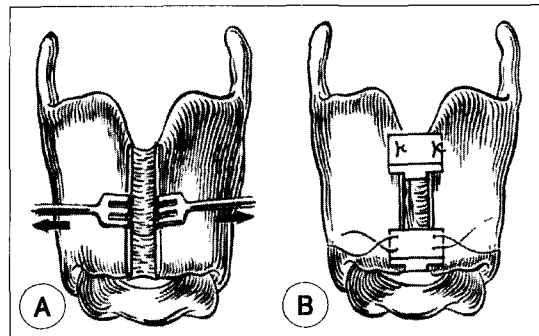


Fig. 6. "B" type without using a graft. (A) The incised edges are pulled apart to test the lateralization effect on voice. (B) The incised edges are separated at a desired distance (usually 3-4mm) and fixed with silicone shims.

장되어 대부분 3×2mm 크기가 되고, 매우 얇은 연부조직만 구멍의 밑바닥에 남아있게 된다. 이 구멍은 갑상연골의 상연에서 얻은 작은 복합 이식물을 이용하여 막아준다(Fig. 5). 이식물은 더 좋은 생존을 위해 양측면에 연골막을 포함하고, 기도로부터 구멍을 단단하게 막기 위해서 약간의 연부조직이 내면에 있어야 한다. 두 개의 실리콘 블럭(blocks)을 사용하여 전교련부의 상부와 하부에 4-0나일론으로 고정하여 연골의 분리를 유지시켜 준다. 이때 상부의 블럭은 이미 하부의 블럭으로 연골의 분리가 상당히 안정화되어 있기 때문에 하부의 것보다 좀 더 작고 단순한 것을 사용해도 된다. 피대근의 한부분을 근육조직피판으로 만들어 연골 사이의 공간에 위치시켜 기도로부터 공기가 새지 않도록 보장해준다. 수술은 정상인 긴장되지 않은 목소리를 확인하고 마친다. 방법 B(Fig. 6)는 방법 A와의 유일한 차이는 전교련부에 구멍을 내지 않는다는 것이다. 즉, 절개된 연골면의 간격을 실리콘 블럭을 이용해서 유지시키기 때문에 전체 수술은 더 간단하고 짧은 시간안에 마칠 수 있다.

2) 수술적응증

수술의 적응증으로는 발성 중 성대가 과도하게 내전된 경우, 보톡스 주사로 증상이 호전된 경우, 상당 기간의 보존적 치료후에 후두근육긴장성 발성장애같은 기능성 발성장애가 제외된 경우, 특발성 진전같은 신경성 질환이 제외된 경우, 다른 국소성 실조증으로 합병되어 문제가 된 경우들에 적용될 수 있다.³⁾ 만약 약한 정도의 긴장되고 질식된 음성을 가진 경우 수술을 결정하기가 쉽지 않다. 이런 경우는 일정기간동안 이완훈련 또는 심호흡같은 보존적치료의 효과를 관찰하는게 적절하다.

요약하면, 경련성 발성장애의 진단기준과 수술적응증은 특징적인 음성이외에 신경학적인 질환이 제외되어야 하고 음성치료 및 Roy's¹²⁾ 처치같은 보존적인 치료에 효과가 없는 경우를 포함한다.

3) 수술시 고려사항

수술시 주의해야할 고려사항은 다음과 같다.

- (1) 국소마취 : 윤상갑상근에 마취제를 주사하지 말 것.
- (2) 연골 절개 : 갑상연골판을 중앙선에서 절개할 때 연골아래 연조직, 특히 전교련부가 손상되지 않도록 주의할 것. 절개된 연골면을 분리하여 밀어내면서 한 개의 작은 구멍을 만들 때 전교련부의 직상부에 위치하게 하고 반드시 폐쇄되도록 유지할 필요는 없음. 이 부위를 막

고 보장하기 위해서 갑상연골판에서 얻은 연골피판이나 근피판을 이용함. Tsuji는 이 부위의 보장을 위해서 연골절개를 하기 전에 갑상연골판위에서 중심선을 지나는 연골경피판을 미리 만들고 나중에 이 부위의 공간을 덮어주는 연골피판을 보고 하였다.¹⁸⁾

(3) 분리간격 : 환자의 음성을 관찰하면서 결정해야함. 적절한 간격은 3~4mm 정도됨.

(4) 격의 유지 : 수술중에 만든 실리콘 블럭을 이용함. 개인적인 편차가 크지 않고 수술시간을 단축시키기 위해 수술전에 제조한 것을 사용하는 게 좋음. 실리콘 블럭의 중앙 돌출부는 너무 두껍지 않고 연골의 두께와 같게 만들어야 함. 그렇지않으면 연골아래의 연조직을 압박하고 찢어지게 만들어 기도 안쪽으로 노출됨. 미리 제조한 hydroxyapatite를 실리콘 대신 대체할 수 있음. 다른 방법으로는 miniplate 또는 연골 이식물을 사용할 수 있음. 갑상연골판에 블럭을 고정할 때 주의를 기울여서 시행해야 함.

(5) 전연부를 후방으로 압박하지 말 것.

4) 장 점

이 술식의 장점으로는 (1) 발성을 위한 적절한 성문폐쇄를 조절할 수 있고 (2) 재발가능성이 거의 없고 (3) 발성을 위한 생리적인 기능에 대해 성대마비와 같은 손상이 없고, (4) 가역적이어서 수술중에 효과가 없다고 판단될 경우 제거할 수 있으며, (5) 필요한 경우 다시 조절이 가능하다는 것이다.³⁾ 그리고 진전형 경련성발성장애에도 종류와 중증도에 관계없이 효과가 있을지 의문으로 남아있다. 또한 성대의 안정된 외전을 보장할 수 있는 기술적인 수정이 요구된다.

결 론

경련성 발성장애의 원인은 아직 밝혀지지 않았지만 일반적으로 정신적인 요소와 신경학적인 요소가 복합되어 발생하는 것으로 생각되고 있으며¹⁹⁾ 현재 경련성발성장애를 국소성 실조증으로 간주하고 있는 실정이다.²⁰⁾ 현재 이 질환의 가장 유용한 치료는 성대근내로의 보톡스 주사⁶⁾이지만 이 치료는 신경의 일시적인 마비 또는 부전마비를 유도하여 성문을 덜 폐쇄시키는 결과를 가져오기 때문에 근본적인 치료가 아니다.

경련성 발성장애의 원인이 중추신경계 또는 말초신경

계의 병변인가에 관계없이 특징적인 음성을 나타낸다. 경련성 발성장애에서 보이는 성대 및 성문하압력의 역학적 인 특징은 과도한 성문폐쇄로서 성대는 전반부 또는 후반부가 단단히 닫혀있거나, 가성대가 과도하게 내전되어 있고, 또는 피열연골의 전방으로 기울어져있기도 한다.

수술적 치료로서 여러 가지 방법들이 보고되었지만 가장 최근에 보고된 중앙외전갑상연골 성형술은 제 2형 갑상연골 성형술의 변형으로서 경련성 발성장애를 가진 환자에서 음성장애를 극복하는데 사용할 수 있는 성공적인 수술방법중 하나가 될 수 있다. 경련성발성장애 환자는 매우 다양한 증상과 후두 소견을 가지기 때문에 수술은 개별적으로 세밀하게 계획되어야 한다. 수술시 가장 중요한 것은 성문의 외전을 어떻게 유지시키느냐는 것이다. 지금까지의 경련성 발성장애에 사용된 수술적 치료에 대한 성공적인 결과를 얻기 위해서는 수술시 세밀한 기술의 중요성이 강조되어 진다.

중심 단어 : 경련성 발성장애 · 수술적 치료.

References

- 1) Blitzer A, Lovelace RE, Brin Mf, Fahn S, Fink ME : *Electromyographic findings in focal laryngeal dystonia (spastic dysphonia)*. *Ann Otol Rhinol Layngol*. 1985 ; 94 : 591-594
- 2) Iisshiki N : *Vocal mechanics as the basis for phonosurgery* *Laryngoscope* 1998 ; 108 : 1761-1766
- 3) Issihiki N, Haji T, Yamamoto Y, Hans M : *Thyroplasty for adductor spasmodic dysphonia : further experiences*. *Laryngoscope*. 2001 ; 111 : 615-621
- 4) Isshiki N, Tsuji DH, Yamamoto Y, Iizuka Y : *Midline lateralization thyroplasty for adductor spasmodic dysphonia*. *Ann Otol Rhinol Layngol*. 2000 ; 109 : 187-193
- 5) Dedo HH : *Recurrent laryngeal ne1-ve section for spastic dysphonia*. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1976 ; 35 : 451-459
- 6) Blitzer A, Brin MF, Falln S, Lovelace RE : *Localized injections of botulinum toxin for the treatment of focal laryngeal dystonia (spastic dysphonia)*. *Laryngoscope*. 1988 ; 98 : 193-197
- 7) Aronson AE, DeSanto LW : *Adductor spastic dysphonia : three years after recurrent laryngeal nerve resection*. *Laryngoscope*. 1983 ; 93 : 1-8
- 8) Fritzell B, Hammarberg B, Schiratzki H, Haglund S, Knutsson E, Martensson A : *Long-term results of recurrent laryngeal nerve resection for adductor spasmodic dysphonia*. *J Voice*. 1993 ; 7 : 172-178
- 9) Carpenter RJ, Henley-Cohn JL, Snyder GG : *Spastic dysphonia : treatment by selective section of the recurrent laryngeal nerve*. *Laryngoscope*. 1979 ; 89 : 2000-2003
- 10) Netterville JL, Stone RE, Rainey C, Zealear DI, Ossoff RH : *Recurrent laryngeal nerve avulsion for treatment of spastic dysphonia*. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1991 ; 100 : 10-14
- 11) Weed DT, Jewett BS, Rainey C, et al : *Long-term follow up of recurrent laryngeal nerve avulsion for the treatment of spastic dysphonia*. *Ann Otol Rhinol Layngol*. 1996 ; 105 : 592-601
- 12) Morrison MD, Rammage LA : *Muscle misuse voice disorders : description and classification*. *Acta Otolaryngol*. 1993 ; 113 : 428-434
- 13) Tucker HM : *Laryngeal framework surgery in the management of spasmodic dysphonia. Preliminary report*. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1989 ; 98 : 52-54
- 14) Aronson AE : *Clinical voice disorders. An interdisciplinary approach*. New York, NY : Brian C. Decker, 1980 : 157-170
- 15) Deems DA, Sataloff RT : *Spasmodic dysphonia*. In : Sataloff RT, ed. *Professional voice : the science and art of clinical care*. San Diego, Calif : Singular Publishing Group, 1997 : 499-505
- 16) Sapir S : *Psychogenic spasmodic dysphonia : a case study with expert opinions*. *J Voice*. 1995 ; 9 : 270-281
- 17) Issiki N : *Recent advances in phonosurgery*. *Folia Phoniatr*. 1980 ; 32 : 119-154
- 18) Tsuji D : *Modification of midline lateralization thyroplasty*. In : Isshiki N, Tsuji DH, Sennes LU, eds. *Tireoplastias*. Sao paulo : Fundacao Otorrinolaringologia, Bios comunicacaoe Editora, 1999 : 150
- 19) Middleton ML, Wilson KM, Keith RW : *Central auditory evaluation of patients with spasmodic dysphonia*. *ENT J*. 1997 ; 76 : 710-715
- 20) Schaefer SD : *Neuropathology of spasmodic dysphonia*. *Laryngoscope*. 1983 ; 93 : 1183-1204