

제 1 형 갑상성형술(Type 1 Thyroplasty)

울산대학교 의과대학 이비인후과학교실

남 순 열

치료 방법 선택에 있어서 영향을 주는 인자들

1. 기능 회복의 예후 인자

일시적 혹은 영구적인 수술적 교정을 결정하기 위해서 후두 마비의 원인과 기능 회복에 대한 예후가 정립되어야 하는데 이는 많은 임상경험에서 예후는 임상적인 정보들에 의해서 정립될 수 있다. 즉 반회 후두신경이 보존된 전갑상선 절제술 후의 후두 마비는 회복될 가능성이 많고 일시적인 시술들에 의해서 치료될 수 있다. 이에 반해서 악성 종양에 의한 미주 신경이나 되돌이 후두 신경의 침습에 의한 마비는 저절로 회복될 가능성은 거의 없으며, 보다 정확한 시술에 의해서 치료되어야 한다.

2. 성대(Vocal fold)의 위치

마비된 성대의 위치는 원인 병변의 위치를 파악하는데 있어서 중요한 정보를 제공해 준다. Wagner Grossman 이론에 의하면, 부분적인 성대가 윤상갑상 근육의 조작에 의해서 내전될 수 있다고 했다. 이에 따르면, 반회 후두신경의 마비가 윤상갑상 근육의 신경이 보존된 상황에서 발생한 경우의 성대마비는 부중양(paramedian) 혹은 정중양(median)의 위치에서 일어날 수 있다. 이에 반해서 반회 후두신경과 상후두신경이 침습된 미주 신경 병변의 경우는 발생시 동측의 윤상갑상 근육이 마비되어 외전 혹은 중간(intermediate) 위치의 개방된 후두 모양으로 나타나게 된다. 그러나 최근 연구에 의하면, 이러한 이론은 받아들여지지 않고 있기도 하다.

마비된 성대의 위치를 결정하는 요소는 잔존하는 신경의 정도와 신경 분포가 없어진 근육의 섬유화 혹은 신경 재분포의 정도와 또 다른 요소에 있어서는 신경이

지배가 있는 피열연골간 근육의 기능과 윤상피열관절의 섬유화 등이 있다. 윤상갑상 근육과 갑상피열 근육의 근전도 분석과 성대의 비디오 내시경(videoendoscopic) 결과를 종합한 최근의 연구에서는 갑상피열 근육의 위축이 후두 마비에 관련이 있다는 사실을 밝혀주고 있다.

그러나, 성대 모양은 수술적인 치료의 종류를 결정하는데 있어서 중요한 의미를 가진다.

후두 마비는 videoendoscopy상의 이차원적인 모양의 변화 뿐만 아니라, 3차원적인 모양의 변화를 동반한다. 윤상피열 관절의 복합 운동은 구음시 성대돌기(vocal process)의 하부 움직임을 결정짓는다. Isshiki와 Ishikawa는 tomography를 이용해서 후두 마비 환자에 있어서 마비된 성대의 수준에 대해서 연구해 이들은 마비된 성대가 정상 성대 측에 비해서 50%에서 더 높은 위치에 있다는 사실을 발견했다. 최근 연구에서 Neuman 등은 3차원 적인 HRCT 상에서 피열연골의 내전과 동반된 윤상피열 관절의 움직임을 연구하였는데 후두의 폐쇄는 성대의 아래 부분이 어긋나고 내전되면서 앞으로 기우는 정도에 의해서 결정된다. 이러한 방사선학적 연구에서, 구음시 정상적인 성대 폐쇄를 위해 마비된 성대를 움직이는데 있어서 내측화와 더불어 아래쪽으로도 움직일 수 있게 하는 것이 중요하다는 것을 알 수 있다.

수술 방법의 선택은 환자가 충분히 이해된 상태에서 개인적으로 선택되어야 한다. 환자의 건강상태, 수술기술과 외과의의 경험은 또 다른 선택의 결정사항이 된다. 후두 마비의 수술적인 접근은 기능 회복의 예후와 수술전 후두 형태의 평가에 의해서도 결정될 수 있다. 일측성 후두 마비에 대한 수술에 추천되는 방법에 대해

서는 아직 논란의 여지가 많다.

제1형 갑상성형술(Type 1 Thyroplasty) 또는 내측화 후두성형술 (Medialization Laryngoplasty)

후두마비에 있어 표준적인 수술방법으로 쓰이는 방법으로 부분마취하에 성대의 위치를 외부로부터 접근하여 교정할 수 있다는 장점 때문에 이 방법이 널리 쓰이고 있다.

동측의 갑상연골을 갑상 연골의 정 중앙부위에 수평의 피부절개를 통해 노출시키고 피부를 위 아래로 당기면서, 갑상 연골을 싸고 있는 연골막을 거상한다.

갑상 연골에 만들 창(window)를 바로 잡기 위해서 갑상 연골의 해부학적인 구조를 잘 숙지하고 있어야 한다. 보통 남자가 여자보다 크며 갑상연골 판(lamina)이 남자는 90도, 여자는 120도 정도로 남자가 더 예각인 것이 보통이다.

보통 높낮이는 후두 계실(laryngeal ventricle)이하의 높이에서 시행할 때 가장 좋은 내측화(medialization)를 이룰 수 있다. 또는 창을 갑상 연골뒀면을 3등분 했을 때 2번째, 3번째 부분의 경계부위가 위 경계가 되는 곳에 내는 것을 주장하기도 하고, 어떤 이들은 갑상 연골의 아래 경계로부터 위로 3mm를 창의 아래 경계로 위치시킬 때 가장 좋은 결과를 나타낸다고 보고하고 있다.

이는 소리를 낼 때 성대의 위치는 쉴 때보다 오히려 더 아래쪽으로 위치하게 되는데 이는 피열연골의 내전시의 움직임때문인데 그래서 이론적으로는 제1형 갑상성형술의 창을 가능한한 갑상연골의 아래쪽에 만드는 것이 좋다.

내측화의 기술이 성대의 위치, 긴장도, 그리고 점도에 영향을 미칠 수 있다는 사실은 매우 중요하다. 좋지 않은 갑상성형술의 결과로는 흔히 막성대 앞쪽의 과도한 내측화인데, 이는 동측 성대의 경화를 유발시키고 반대측에는 성대의 진동을 억제한다.

제1형 갑상성형술시 연골 창(Cartilaginous window)의 위치, 내측 연골막의 조작, 그리고 보형물의 편위 등은 중요한 선택 사항으로 이와 관련되어 거론되는 논의는 다음과 같다.

1. 창(Window)

Isshiki는 창의 크기와 모양에 대해서 "a rectangular incision(3~5×8~10mm)...made at the level of the vocal fold"라는 가이드 라인을 제시하였다. 그러나 다른 연구자들은 갑상연골이 높이와 폭에 의한 수학적 공식은 만들어 창의 크기를 제시하기도 하였다.

보형물(implant)의 위치는 창의 모양에 의해 영향을 받는다. 사각형 블록으로 디자인된 보형물은 전교련(anterior commissure)보다 뒤쪽으로 위치시켜야 하는데, 이것은 앞쪽 성대가 과도하게 내측화되면 불완전한 접촉을 야기하기 때문이다.

Netterville등은 여성들에서처럼 둔각의 갑상연골에서는 남성의 보다 보형물의 위치를 전교련 쪽에 보다 가까이 위치시켜야 한다고 하였다.

사각형 보형물은 가능한 갑상연골의 낮은 부위에 놓이게 하여 아래로 내측화가 일어나도록 한다.

2. 내측 갑상연골막(Inner perichondrium)

내측 갑상연골막(Inner Perichondrium)에 대해서 성대를 내측화 수술시 보존할 필요에 대한 논란은 계속되고 있다. 어떤 보고서는 이 장벽을 가능한 남겨야 된다고 하고, 다른 보고서는 내측 갑상연골막의 절개를 통한 정확한 내측화가 필요하다는 내용을 싣고 있다.

3. 보형물(Implants)

이상적인 보형물은 조직과 반응을 일으키지 않아야 하고, 다양한 크기에 적합해야 하며 그 위치에 고정 잘 되고, 반면에 잘 제거되어야 하며 가격이 적절해야 한다.

자가 연골은 반대 쪽 갑상연골 날개(ala)에서 쉽게 얻어 사용할 수 있다. 그러나 재흡수와 삼입과 조각의 어려움이라는 단점이 있다.

그에 반해 실라스틱(silastic) 블록(Dow Corning)은 적절한 모양과 크기로 만들기 쉬워 널리 사용된다. hydroxyapatite 보형물은 제한된 범위에서 사용되어 왔으며, 실라스틱 보형물보다 생체 적합성이 크고 조각과 고정이 쉽다는 장점이 있다.

Gore-tex 절편은 최적의 음성효과를 얻을 때까지 연골부를 통해 증량해서 놓을 수 있다. 이것의 장점은 조각할 필요가 없으며, 오래도록 안정적으로 사용할 수 있다는 것이다.

Isshiki에 의해서 제 1형 갑상성형술시 screw의 움직임으로 미세한 조정이 가능한 보형물이 소개되기도 하였다.

4. 적응증(Indication)

전에 받은 수술에 의한 변형된 목의 해부학적 구조는 개방술을 행하는데 문제를 줄 수 있다. 이처럼 광범위 방사선 치료를 받았던 경우, 성대내 주입술이 목 절개를 하는 것 보다 안전하다고 강조되었다. 그래서 목의 방사선 조사 병력은 제 1형 갑상성형술의 비적응증으로 생각되었다.

Netterville는 실라스틱을 이용한 제 1형 갑상성형술은 즉시 재활이 필요하고 기관절개술 없이 미주신경을 절단하는 두개저 수술과 동시에 시행되어질 수 있다고 하였다. 이러한 접근은 눈과 귀를 통한 feedback없이 성대 내측화의 정도를 평가하는 기술이 요구된다.

제 1형 갑상성형술의 가역성은 최적의 성대 내측화 실패로 인한 재수술시 조기 시술의 근거로 제공될 수도 있다. 그러나 성대가 내측으로 이동하면서 발생하는 변화 때문에 보형물의 제거후에도 영구적인 변형을 초래하기 때문에 참 가역성에 대해서는 여러 동물실험에서도 논란이 많다.

5. 다양한 술기(Supplemental procedures)

Isshiki는 네가지 종류의 후두 구조 수술에 대해 설명했다. 성대 내측화에 대해 제 1형 갑상성형술, 성대 외측 확장에 대한 제 2형 갑상성형술, 성대를 짧게 혹은 느슨하게 하는 제 3형 갑상성형술, 그리고 윤상갑상근접술(cricothyroid approximation)로 알려진 제 4형 갑상성형술로 분류하였는데, 그 중 제 4형 갑상성형술은 윤상연골을 앞쪽에서 갑상연골에 봉합하여, 근접시킴으로써 윤상갑상근(cricothyroid muscle)의 기능을 모방하게하여 음성을 높이는 데 사용되었다. Isshiki는 제 4형과 제 1형 갑상성형술의 결합은 반회 후두신경과 상 후두신경이 관여하는 복합 후두 마비의 치료에 도움이 된다고 보고하였지만, 이러한 술식은 미국내에서 넓게 지지는 받지 못해왔다.

제 1형 갑상성형술 단독으로는 후성문 폐쇄 효과를 가져오기 어렵다. 피열연골 내전(arytenoid adduction)이 후성문 폐쇄와 피열연골 위치가 다를 때, 혹은 제 1형 갑상성형술의 보충으로써 생각되며 이외 성대내 주입술, 내전 피열연골 고정술, 윤상갑상관절 아탈구법

등이 동시에 시행하기도 한다.

Variables in medialization thyroplasty
Placement of thyroid cartilage window
Placement based on Isshiki model
Vary anteroposterior limits based on shim design(avoid anterior third)
Vary superoposterior limits based on shim design(avoid ventricle)
Management of inner perichondrium
Preserve
Anterior-based flap
Incise of excise
Implants
Silastic(preformed or carved)
Hydroxylapatite(VoCom system)
Expanded polytetrafluoroethylene(Gore-Tex)
Titanium and other experimental materials

6. 수술 중 합병증

수술 중에 지혈을 잘 시행하여 조직 부종이나 합병증을 예방하는 것이 중요하다. 수술 합병증의 가장 큰 원인은 성대 구조의 손상이다. 제 1형 갑상성형술은 연골 창을 보존하고, 보통 내측 갑상연골막을 유지 시킨다. 일단 연골 창이 만들어지면 내측 갑상연골막이 찢어질 가능성이 증가하고, 갑상피열근의 손상, 출혈과 부종을 유발할 위험이 증가하게 된다. 내측 갑상연골막의 보존이 합병증을 줄여주지만, 손상되었을 때는 앞 경계부만이라도 보존하게 된다면, 다양한 대체가 가능하고 후두계실 점막 천공의 위험을 줄일 수 있다. 만약 점막이 손상되어 후두강(lumen)과 접촉되면 육아종이나 오염 등의 위험이 높아 보형물을 삽입하면 수술 결과가 나빠진다. 이 때는 피열연골 내전술(arytenoid adduction)을 고려할 수 있다.

근육 피판의 사용은 점막 파열의 교정, 돌출된 보형물의 대체물, 돌출된 보형물에 의한 육아종의 대체물로 도움이 된다. 이 방법은 정상적으로는 보형물이 차지했던 구조를 메우기 위해서 흉쇄골근(sternohyoid muscle)을 사용하며 Netterville에 의해서 기술 되었다. 내측 갑상연골막은 넓게 갑상연골의 내측과 분리되어, 연골 창으로부터 윤상갑상막(cricothyroid membrane)과 연결된다. 흉쇄골근의 내측은 박리된 후 연골 창을 통해서 성대의 내측화에 사용된다.

이외에 다른 수술 중 합병증으로는 후두 골절이 있겠다. 제 1형 갑상성형술에서는 드물지만, 피열연골 내전

술 동안 후두를 회전시키는 힘에 의해 갑상연골 골절이 일어날 수 있다. 피열연골 내전술과 제 1형 갑상성형술을 동시에 시행할 때 골절을 일으킬 수 있는 인자들은 다음과 같다. 1) 갑상성형술 창외의 선행, 2) 갑상 연골 뒤쪽 경계에서 추가적인 연골 제거, 3) 광범위한 연골의 석회화, 4) 뒤 부분의 노출을 위해 과도하게 회전시켜야 하는 경화된 후두 등이다.

References

1) Henrt TH, Timothy MM : *Anatomic consideration*

in the surgical treatment of unilateral laryngeal paralysis. Head & Neck. 1996 ; arch/April : 174-187

2) Charles NF : *Advances and refinements in phonosurgery. Laryngoscope. 109 : 1891-1900*

3) Steven MZ, Ramon AF : *Laryngoplastic phonosurgical reconstruction of unilateral vocal fold paralysis. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2000 ; 8 : 503-508*

4) Charles NF : *Intraoperative decision making in medialization Laryngoplasty. In : Operative techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 1999 ; vol 10. No 1(MAR) : 17-21*