

# Silastic Block을 이용한 제 1 형 갑상성형술의 합병증

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실

송형민 · 최승호 · 김상윤 · 남순열

## The Complications of Type I Thyroplasty with Silastic Block

Hyung Min Song, MD, Seung-Ho Choi, MD, Sang Yoon Kim, MD and Soon Yuhl Nam, MD

Department of Otolaryngology, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

### ABSTRACT

**Background and Objectives** : The type I thyroplasty has become the gold standard against which glottal incompetence caused by unilateral vocal fold palsy may be improved. The primary purpose of this study was to investigate the types and incidence of complications in the type I thyroplasty with silastic block. **Material and Method** : Fifty-eight patients undergoing medialization thyroplasty due to unilateral vocal fold palsy between January 1996 and December 2003 were included for this study. Of 58 patients, 23 were women and 35 were men, with an age range of 18 to 88 years (average  $47.8 \pm 16.4$  years). A retrospective study was performed with medical records for surgical complications. **Results** : The most common complications were incompletely corrected posterior chink in four patients. Other complications include uncorrected aspiration in two patients, poor voice quality requiring revision surgery in one patient and endolaryngeal extrusion of implant in one patient. But there were no airway complications acquiring intervention. The overall complication rate was 13.7% but major complication rate was 6.7%. **Conclusion** : Complications of the type I thyroplasty with silastic block are relatively few. This procedure can be used safely in patients with unilateral vocal cord palsy. Surgeons should be well aware of complications of the type I thyroplasty with silastic block to cope with them. (Korean J Otolaryngol 2006;49:199-203)

**KEY WORDS** : Vocal cord palsy · Complications · Surgery.

## 서 론

Phonosurgery라는 용어는 Hans Von Leden이 처음 사용하였으며, 음성의 질 개선을 일차적 목표로 하는 모든 수술을 말한다.<sup>1)</sup> 이 정의에 따르면 파라핀 성대주입술이나 마비된 성대를 내측화하기 위한 갑상연골판을 이용한 시술들도 여기에 포함된다. 현재 많이 사용하는 편측성대마비의 수술적 치료에는 성대주입술(Teflon, Gelfoam, 지방)이나 후두골격수술(갑상 성형술, 피열연골내전술)이 있다.

제 1 형 갑상성형술은 1970년대에 Isshiki 등<sup>2)</sup>에 의하여 보고된 이래로 편측 성대마비 환자의 수술적 치료로서 가장 보편화되어 있는 방법이며 술자들에 따라 재료 및 술기의 변형을 가하여 시행되고 있으며, 이외 적응증에 따라 피열

연골내전술이나 성대내 이물주입술 등이 시행되어 왔다.

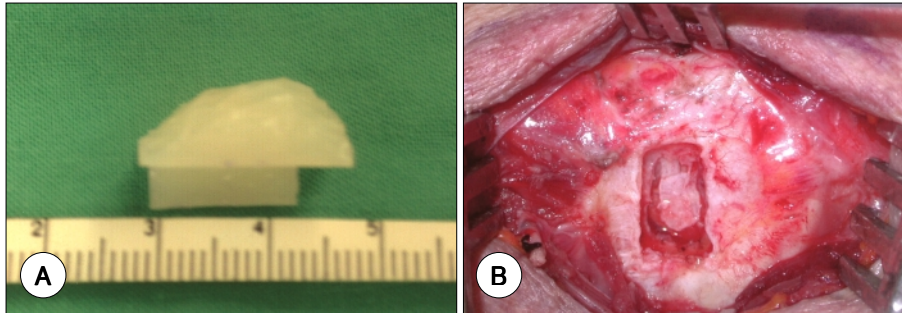
제 1 형 갑상성형술의 합병증으로는 술 후 기관절개술, 육아종, 이식물 돌출, 인두피부누공, 후두점막열상, 만성기침, 후두 부종 그리고 재수술 등이 있다. 합병증 중 이식물 돌출은 보고자에 따라 0~9.8%까지 보고되어 왔으며 재수술의 비율은 보고자에 따라 3.7~10.5%까지 보고되었다.<sup>3)</sup>

국내문헌 고찰에 의하면 silastic block을 이용한 제 1 형 갑상성형술의 합병증을 주제로 한 보고는 이번이 처음으로 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

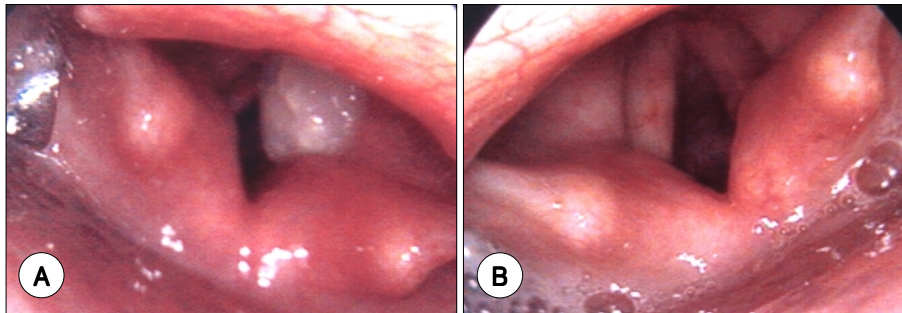
## 재료 및 방법

1996년 1월부터 2003년 12월 까지 8년간 본원에서 편측 성대마비로 진단 받고 1인 술자에 의해 silastic block을 이용한 제 1 형 갑상성형술을 시행받은 58명의 환자들을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하여 수술결과 및 술 후 합병증에 대하여 조사하였다. 남자 35예(60.3%) 여자 23예(39.7%)였으며, 대상 환자의 평균 연령은  $47.8 \pm 16.4$ 세

논문접수일 : 2005년 8월 31일 / 심사완료일 : 2005년 11월 4일  
교신저자 : 남순열, 138 - 736, 서울 송파구 풍납2동 388 - 1  
울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실  
전화 : (02) 3010 - 3966 · 전송 : (02) 489 - 2773  
E - mail : synam@amc.seoul.kr



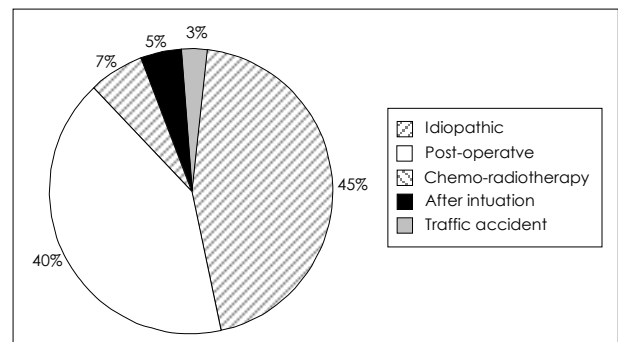
**Fig. 1.** A : Carved silastic block. Triangular intralaryngeal portion of implant was carved large enough to allow the intraoperative modification. B : Thyroid cartilage window. The inner perichondrium was carefully incised along superior, inferior and posterior margin of window.



**Fig. 3.** A : Endolaryngeal extrusion of silastic block at 8 months. The implant was coughed up spontaneously with no airway compromise. B : The laryngeal photograph after extrusion. Right vocal fold was recovered in 2 weeks after extrusion of the silastic block.

(18~88세)였다. 평균 추적관찰 기간은  $25.8 \pm 19.0$  (3~62개월)개월이었다.

모든 예에서 부분마취를 시행하였으며 수술술기는 Netter-vielle 등<sup>4)</sup>과 유사한 방법으로 시행하였다. Silastic block은 두 부분으로 나누어 조각하였는데, 바깥부분(Outer portion)은 이식물이 갑상연골창에서 이동하지 않도록 남녀에 따라 창의 크기에 맞추었다. 갑상연골창 안쪽으로 삽입되는 안쪽 부분(intralaryngeal portion)은 삼각형 모양으로 너비는 창보다 크고 깊이는 1 cm 정도로 넉넉하게 조각하여 수술 중에 환자에 맞게 조절할 수 있도록 만들었다(Fig. 1A). 피부 절개는 전경부 갑상연골의 중간부위에서 시작하여 마비측으로 조금 더 연장하여 갑상연골이 충분히 노출되도록 하였으며 silastic block이 삽입될 창(window)의 상연은 갑상절흔과 갑상연골 하연의 중간 부위에 위치하고 창 하연은 갑상연골 하연으로부터 3 mm 위에 그리고 남·녀에 따라 내측연은 성대 전연합부에서 5~7 mm 후방에 위치하고, 창 크기는 세로 5~6 mm, 가로 10~13 mm 크기로 만들었다(Fig. 1B). 이과용 드릴을 이용하여 갑상연골의 창을 만들고 microelevator로 갑상연골 내측연골주위막이 손상되지 않도록 연골과 분리시키고 상연, 하연 그리고 후연에 절개를 가하였다. 창이 완성되면 후두굴곡내시경을 통해 환자의 후두를 관찰하면서 창을 통해 성대를 안쪽으로 내전시키면서 silastic block의 최대깊이와 위치를 결정하였다. 미리 만들어 놓은 silastic block을 환자에 맞추어 크기를 조절 후 두 조각으로 나누어 삽입하였고 후두굴곡내시경을 통해 환



**Fig. 2.** Etiologies of unilateral vocal cord palsy in this study.

자의 발성 상태에서 성대 내측화를 확인하였다. 음성의 호전과 기도유지에 문제가 없음을 확인 후 수술을 끝마쳤다.

## 결 과

### 이환기간

편측성대마비가 발생한지 평균  $19 \pm 19$ 개월(3개월부터 168개월까지)이었다.

### 성대 마비의 원인

원인미상이 가장 많은 26예로 44.8%를 차지하였고, 23예(39.7%)가 수술 후 발생한 반회후두신경의 손상이 의심되거나 손상 받은 경우였으며 세부적으로 신경외과 수술이 5예, 흉부외과 수술이 9예 그리고 두경부 수술이 9예씩이었

다. 항암제와 방사선 치료 후 4예, 전신마취(기관삽관) 후 3예 그리고 교통사고 3예 순이었다(Fig. 2).

#### 성대마비의 양상

좌측이 43(74%)으로 우측 15(26%)에 보다 많았으며, 중간위 이상의 외측에 고정되어있는 예가 47예(81%)로 중간위 이내로 내측에 고정된 11예(19%)보다 많았다.

#### 합병증

술 후 기도유지와 관련하여 기관삽관이나 기관절개술을 시행하는 즉시 합병증은 없었다. 또한 수술 부위와 관련된 혈종이나 수술창 감염 등의 단기합병증도 없었다.

58예 중 8예에서 합병증이 발생하여 13.7%를 차지하였는데, 후방성문틈의 불완전한 교정이 5예로 가장 많았으며, 술 후 지속되는 기도흡인(aspiration) 2예 그리고 silastic block의 후두내 돌출 1예 순이었다(Table 1).

Silastic block이 돌출된 1예의 40세 여자 환자는 3년 전 기관 선양낭성암종(tracheal adenoid cystic carcinoma)과 폐전이를 진단받은 환자로 방사선치료(64GY)를 시행 받은 병력이 있었다. 제 1 형 갑상성형술을 시행 받고 술 후 8개월에 silastic block이 후두 내측으로 돌출되었다(Fig. 3).

재수술을 시행한 1예는 술 후 추적관찰시 성대 내전의 교정이 불완전하였고 음성장애가 심하여 1년 후 silastic block의 크기를 더 크게 삽입하여 재수술을 시행하였고 술 후 음성이 호전되었다. 후방성문틈의 불완전한 교정을 보인 4예에서 술 후 추적관찰 6개월 이후에 후방성문틈의 불완전 교정을 확인하였으나 추가적인 처치는 시행하지 않았다.

**Table 1.** Details of complications

| Complications                                 | Number (%) |
|-----------------------------------------------|------------|
| Incompletely corrected posterior chink        | 4 ( 6.9)   |
| Postoperative persistent aspiration           | 2 ( 3.4)   |
| Implant extrusion                             | 1 ( 1.7)   |
| Poor voice quality requiring revision surgery | 1 ( 1.7)   |
| Total                                         | 8 (13.7)   |

**Table 2.** Complication rates and other reports

| Complications                       | This study (%) | Tucker et al (%) <sup>13)</sup> | Mongomery et al (%) <sup>9)</sup> | Netterville et al (%) <sup>3)</sup> | Cotter et al (%) <sup>10)</sup> |
|-------------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Implant extrusion                   | 1.7            | 6.7                             | 0                                 | 0                                   | 8.6                             |
| Airway difficulties                 | 0              | 10                              | 3.7                               | 0                                   | 0                               |
| Revision                            | 1.7            |                                 | 3.7                               | 16                                  |                                 |
| Postoperative persistent aspiration | 3.4            |                                 |                                   |                                     |                                 |
| Major complications                 | 6.9            | 16.7                            | 7.4                               | 16                                  | 8.6                             |

## 고 찰

일측성대마비 환자의 치료의 일차적 적응증은 연하곤란과 발성장애가 가장 흔한데, 치료법의 결정은 발성장애의 정도, 환자의 삶의 질과 사회·직업적 활동에 달려있다. 치료법은 연하곤란이나 발성장애의 정도에 따라 단순관찰, 음성치료 등에서부터 후두골격수술에 이르기 까지 다양하다.

Isshiki<sup>2)</sup>가 1974년에 제 1 형 갑상성형술을 기술한 이후 갑상연골창을 만드는데 다양한 방법론적인 변화가 있어 왔다. 2000년 European Laryngological Society의 Phonosurgery Committee는 제 1 형 갑상성형술이 Isshiki가 고안한 시술에 제한되는 느낌을 주므로 내측전위갑상성형술 (medialization thyroplasty)과 같은 보다 기술적인 용어를 사용할 것을 제안하였다.<sup>5)</sup> 제 1 형 갑상성형술은 성대틈을 좁히기 위한 술기(연골을 남길 것인지 제거할 것인지, 연골

**Table 3.** Major complications of medialization laryngoplasty<sup>2)</sup>

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Postoperative tracheotomy                               |
| Need to remove implant                                  |
| Postoperative orotracheal intubation                    |
| Implant extrusion (medial or lateral)                   |
| Postoperative airway restriction                        |
| Aborted procedure secondary to entering airway          |
| Torn perichondrium, aborted surgery                     |
| Postoperative persistent laryngeal edema and aspiration |
| Pharyngocutaneous fistula                               |
| Pyriform sinus entry resulting in fistula               |
| Poor voice quality requiring revision surgery           |
| No improvement in voice quality                         |
| Cord rounded, not sharp                                 |
| Poor swallowing, airway restriction                     |
| Airway entered, procedure aborted                       |
| Granuloma                                               |
| Torn inner perichondrium, procedure aborted             |
| Edema causing gap and aspiration                        |
| Chronic cough                                           |
| Granulation of larynx                                   |
| Incomplete closure                                      |
| Hemorrhage requiring wound exploration                  |
| Trauma/web in anterior commissure                       |
| Tear of laryngeal mucosa                                |

주위막을 절개할 것인지 보존할 것인지)와 이식물(Silastic, Goretex, hydroxyapatite, titanium)에 따라 다양한 방법론적인 변화가 가능하다.<sup>5)</sup>

편측성대마비의 치료는 음성치료, 후두주입술(Gelfoam, 지방과 Teflon)이나 후두골격수술(갑상성형술, 피열연골내전술)이 있다.<sup>5)</sup> 성대마비를 교정하기 위한 모든 수술적 시술방법들은 기도유지 곤란을 초래할 수 있어서 스테로이드 치료에서 기관삽입이나 기관절개까지 여러 치료가 필요할 수 있다. 이런 합병증과 더불어 발생장애가 지속되는 것도 합병증의 하나로 볼 수 있다. 음성수술의 합병증을 대합병증과 소합병증으로 나누어 볼 수 있는데, 대합병증으로는 술 후 기관절개술, 이식물 이동이나 돌출, 음질의 악화 등(Table 3)을 들 수 있고 소합병증으로는 수술창의 감염이나 혈종, 술 후 폐렴, 부종, 이차적 성대위축 등을 들 수 있다.<sup>3)</sup>

Teflon 후두주입술은 Teflon 육아종과 같은 합병증이 보고된 바 있으며,<sup>6)</sup> 이 합병증이 Teflon의 과잉주입 때문인지 후두의 외상(기관삽관과 같은) 때문인지에 대해서 논란이 있어 왔다.<sup>6,7)</sup> 지방 후두주입술은 자가조직이라는 장점을 갖기는 하지만 주입된 지방의 장기적인 안정성이 문제이다. 아직까지 합병증에 대한 보고는 없었지만 주입된 지방의 흡수에 대해 보고된 바 있다.<sup>8)</sup>

이번 연구에서 전체적인 술 후 합병증은 58예 중 8예로 13.7%로 조사되었으나, 제 1 형 갑상성형술의 대합병증(음성의 질 악화, 재수술이 필요한 음성장애의 지속, 기도폐쇄와 이식물 돌출)의 경우 4예(6.9%)로 Montgomery 등<sup>9)</sup>의 7.4% 그리고 Cotter 등<sup>10)</sup>의 8.6%와 비슷한 결과를 보였다(Table 2).

이번 연구에서 가장 흔한 합병증인 술 후 후방성문틈이 지속의 원인으로 술전 후방성문틈이 제 1 형 갑상성형술만으로 교정하기에 컸을 가능성이 있다. 후방성문틈이 큰 경우 수술장 굴곡내시경 소견에서 발생시 성문틈 없이 내전이 되었다더라도 과내전이 어려워 시간이 경과함에 따라 성대의 위축으로 후방성문틈이 커지게 된다. 제 1 형 갑상성형술은 후방성문틈이 큰 경우 또는 양측 성대의 높낮이의 차이가 있는 경우에 효과적으로 교정이 힘든 경우가 많다.<sup>11)</sup> 이런 경우에 제 1 형 갑상성형술과 피열연골내전술을 동시에 시행하여 만족할 만한 효과를 보았다는 국내외 보고가 있다.<sup>12,13)</sup> 따라서 후방성문틈이 크거나 성대 높낮이의 차이가 큰 경우 제 1 형 갑상성형술과 피열연골내전술을 동시에 시행하면 술 후 후방성문틈이 지속되는 합병증을 감소시킬 수 있을 것이다.

이식물 돌출 1예의 경우 환자가 방사선치료를 시행받은 과거력이 있어서, 수술부위의 근육 및 결합조직이 약해져 이

식물이 돌출되었을 가능성이 있다. 이식물 돌출에 대해 Tucker 등<sup>13)</sup>은 6.7%, Cotter 등<sup>10)</sup>은 8.6%로 보고하였다.

Cotter 등<sup>10)</sup>은 58예 중 5예(8.6%)의 이식물 돌출을 보고하면서 silastic block의 부적절한 삽입위치(성문하부나 후두실)와 후두의 연골주위막과 점막의 손상과 관련이 있는 것으로 보았으며 모두 후두가 작은 여성에서 발생했고 경험이 적었던 시행 초기에 발생한 점에서 경험과의 관련성도 제시하였다. Tucker 등<sup>13)</sup>은 장기합병증으로 발생한 삽입물 돌출 3예 중 2예에서 술 후 호전된 음성이 삽입물 돌출 이후에도 지속되었다고 보고하였으며, 술 후 수개월 후에 발생한 삽입물 돌출인 경우 삽입물을 제거하여도 음성이 다시 악화되지 않는다고 하였다.

이 합병증 발생에 관해 갑상연골을 어떻게 처리할 것인가 하는 문제가 있다. Issiki<sup>2)</sup>는 제 1 형 갑상성형술에서 갑상연골을 창에 남기는 방식을 고안하였고, 갑상연골을 수술창에 남기는 것이 이식물의 돌출을 막고 수술 중 기도를 다치지 않게 해줄 것으로 생각하였다.<sup>14)</sup> 하지만 Netterville 등<sup>4)</sup>은 갑상연골이 창에 남게 되면 연골의 이동에 따라 성대 내측화를 예측할 수 없거나 과도한 내측화가 일어날 수 있으므로 갑상연골을 제거할 것을 추천하였다. 연골창의 연골을 제거하지 않고 시행한 예에서 silastic block의 이동 없이도 연골조각이 후두내로 돌출된 사례가 보고된 바 있다.<sup>15)</sup>

또한 내측연골주위막을 절개할 것인가에 대해서는 상반된 주장이 있다.<sup>4,10,13)</sup> 내측 연골주위막을 제거하면 이식물의 돌출 가능성이 증가한다는 주장도 있고,<sup>13)</sup> Netterville 등<sup>4)</sup>은 갑상연골창을 만들때 진동톱(oscillating saw)이나 수술용 칼을 사용하여 내측 연골주위막과 갑상피열연골근막에 손상을 주는 경우에 문제가 되며, 성대의 충분하고 정확한 내측화를 위해서 이과용 드릴을 사용해서 연골주위막의 상, 하, 후면을 절개하여 피판을 만든 후 갑상피열연골근막 위로 넓게 들어 올릴 필요가 있다고 하였다. Montgomery 등<sup>9)</sup>도 연골주위막에 절개를 하지 않으면 정확한 내측화를 예측할 수 없다는 주장을 하였다.

저자들의 증례에서와 같이 경부방사선 치료도 삽입물 돌출의 위험성을 높일 수 있다. 방사선 치료 후 경부의 연부조직 및 근육이 경직되어 있어 부드럽지 못한 경우 수술을 피하는 것이 좋으며, 시술 중에 후두실이 손상된 경우 점막이 나올 때까지 이식물 삽입을 미루는 것이 좋다.<sup>4)</sup>

이외 이식물 돌출이나 이동과 관련 있을 것으로 보이는 요소는 silastic block의 이물반응이나<sup>14)</sup> 이식물 감염<sup>4)</sup>이 있다.

저자들의 이식물 돌출은 술 후 8개월에 발생하였는데, 문헌에는 술 후 1주부터 48 개월까지 다양한 보고가 있어서<sup>10,15)</sup> 장단기합병증의 하나로 이식물 돌출의 가능성을 환자에게 교

육해야 하고 임상 의도 주의를 기울여야 하겠다.

Silastic block이 접촉성 두드러기나 제 1 형이나 제 4 형 과민반응을 일으킬 수 있음이 알려져 있다.<sup>14)</sup> 따라서 임상 의는 silastic block을 이용한 제 1 형 갑상성형술 후 음성이나 기도 문제와 별개인 두드러기와 같은 과민반응이 있을 수 있음을 알아야 한다.

제 1 형 갑상성형술의 재수술율은 대부분 음성호전이 없어 시행하며, 낮게는 3.7%에서 높게는 10.5%까지 문헌상에 보고되었다.<sup>4)9)</sup> Anderson 등<sup>16)</sup>은 갑상성형술에 사용되는 Gore-tex, silastic 그리고 Montgomery 임플란트에서 재수술율의 차이는 없으며, 26명의 silastic block을 이용한 제 1 형 갑상성형술을 시행 받은 환자들 중에 2명이 재수술을 시행 받아 재수술율은 8%라고 보고하였다. 제 1 형 갑상성형술의 재수술 결과는 90% 이상에서 성공적인 것으로 보고되고 있는데,<sup>3)</sup> 이는 이 수술법의 가역적인 특징을 잘 반영한다고 하겠다.

Silastic을 이용한 제 1 형 갑상성형술은 여러 보고를<sup>3)4)9-16)</sup> 통해 상대적으로 합병증이 적은 시술이라 할 수 있겠다. 이를 종합해보면 술 후 기도와 관련된 합병증은 적게는 0%에서 8.3%까지 보고되고 있으므로, 술 후 기도유지에 주의를 기울여야 하고 필요할 경우 즉각적인 기관삽관이나 기관절개가 가능하도록 준비하여야 한다. 이식물 돌출은 90% 이상이 후두내(endolaryngeal) 돌출이고 적게는 0.81%에서 많게는 9.8%까지 보고되고 있으며, 돌출시기는 1주에서 48주까지 다양하였으나 1년 이내가 대부분이며 돌출이 발생하더라도 제거하면 합병증 없이 치료된다. 술 전 제 1 형 갑상성형술만으로 시행할 것인지 아니면 피열연골내전술이나 후두이물주입술 등의 시술을 병행할 것인지에 대한 정확한 판단을 하여야 재수술률을 줄일 수 있겠으며, 재수술을 시행하더라도 90%이상에서 좋은 경과를 기대할 수 있다. 합병증은 술자의 경험과 밀접한 관련이 있으므로,<sup>3)</sup> 수술시간을 줄이도록 노력해야 하고 silastic block의 크기와 위치가 환자에 맞도록 주의를 기울여야 하겠다.

## 결 론

Silastic block을 이용한 제 1 형 갑상성형술은 안전하고 재수술이 가능한 시술이며 재수술시에도 좋은 결과를 기대

할 수 있겠다. 환자를 평가할 때 술전 제 1 형 갑상성형술만으로 시행할 것인지 아니면 피열연골내전술이나 후두이물주입술 등의 시술을 병행할 것인지에 대한 술전 계획 수립, 수술시간의 단축 그리고 환자에 적합한 silastic block의 조각 등에 주의를 기울여야 한다. 또한 술 후 발생할 수 있는 합병증을 잘 알고 대처해야 하겠다.

중심 단어 : 성대마비 · 합병증 · 수술.

## REFERENCES

- 1) Von Leden H. *New horizons in laryngology*. Acta Otolaryngol 1972; 74:332-8.
- 2) Isshiki N, Morita H, Okamura H, Hiramoto M. *Thyroplasty as a new phonosurgical technique*. Acta Otolaryngol 1974;78:451-7.
- 3) Rosen CA. *Complications of phonosurgery: Results of a national survey*. Laryngoscope 1998;108:1697-703.
- 4) Netterville JL, Stone RE, Luken ES, Civantos FJ, Ossoff RH. *Silastic medialization and arytenoid adduction: The Vanderbilt experience. A review of 116 phonosurgical procedures*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1993;102:413-24.
- 5) Friedrich G, de Jong FI, Mahieu HF, Benninger MS, Isshiki N. *Laryngeal framework surgery: A proposal for classification and nomenclature by the Phonosurgery Committee of the European Laryngological Society*. Eur Arch Otorhinolaryngol 2001;258:389-96.
- 6) Lewy RB. *Teflon injection of the vocal cord: Complications, errors and precautions*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1983;92:473-4.
- 7) Maran AG, Hardcastle PF, Hamid A, Mackenzie JJ. *An analysis of 102 cases of Polytef injection of the vocal cord*. J Laryngol Otol 1986;100:47-51.
- 8) Shindo ML, Zaretsky LS, Rice DH. *Autologous fat injection for unilateral vocal fold paralysis*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1996;105:602-6.
- 9) Montgomery WW, Blaugrund SM, Varvares MA. *Thyroplasty: A new approach*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1993;102:571-9.
- 10) Cotter CS, Avidano MA, Crary MA, Cassisi NJ, Gorham MM. *Laryngeal complications after type I thyroplasty*. Otolaryngol Head Neck Surg 1995;113:671-3.
- 11) Isshiki N, Tanabe M, Sawada M. *Arytenoid adduction for unilateral vocal cord paralysis*. Arch Otolaryngol 1978;104:555-8.
- 12) Choi HS, Kim KM, Cho JI, Kim SH, Kim HY. *Effects of arytenoid adduction and type I thyroplasty combined surgery for unilateral vocal cord paralysis*. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg 1997;40:505-12.
- 13) Tucker HM, Wanamaker J, Trott M, Hicks D. *Complications of laryngeal framework surgery (phonosurgery)*. Laryngoscope 1993;103:525-8.
- 14) Rosen CA, Murry T, DeMarino DP. *Late complication of type I thyroplasty: A case report*. J Voice 1999;13:417-23.
- 15) Laccourreye O, Hans S. *Endolaryngeal extrusion of expanded polytetrafluoroethylene implant after medialization thyroplasty*. Ann Otol Rhinol Laryngol 2003;112:962-4.
- 16) Anderson TD, Spiegel JR, Sataloff RT. *Thyroplasty revisions: Frequency and predictive factors*. J Voice 2003;17:442-8.