

## 반회신경마비를 동반한 갑상선 질환에서 갑상선절제술과 성대내전술

서울대학교 의과대학 이비인후과학교실  
김광현 · 성명훈 · 최승호 · 강제구 · 노종렬 · 박홍주

= Abstract =

### Thyroidectomy with Vocal Cord Medialization

Kwang Hyun Kim, M.D., Myung Whun, Sung M.D., Seung Ho Choi, M.D.,  
Jae Goo Kang, M.D., Jong Lyel Roh, M.D., Hong Ju Park M.D.

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Seoul National University,  
College of Medicine, Seoul, Korea

From October 1991 to June 1995, 4 medialization thyroplasties and 1 arytenoid adduction were simultaneously performed with the thyroid surgery when the unilateral recurrent laryngeal nerve was paralyzed before or during thyroidectomy. Four cases were papillary carcinoma with direct invasion to the unilateral recurrent laryngeal nerve, and one case was huge adenomatous goiter and the recurrent laryngeal nerve was incidentally cut. Hoarseness was present preoperatively with mean duration of 15 months and aspiration was also present in three cases. After phonosurgery, voice was improved in 4 out of 5 cases and aspiration subsided in 2 out of 3 cases. In one case, hoarseness continued after total thyroidectomy and thyroplasty type I and the arytenoid adduction was planned due to posterior glottic gap of 2 mm.

We suggest that the thyroplasty type I or arytenoid adduction are primary phonosurgical procedures which can be performed concomitantly with neck surgeries in the patients with paralysis of the unilateral recurrent laryngeal or vagus nerve damage during neck surgeries.

**KEY WORDS :** Medialization thyroplasty · Arytenoid adduction · Unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis · Thyroidectomy.

### 서 론

성대 마비의 원인은 종양과 슬후 합병증이 전체의 60%를 차지하고 이중 갑상선 수술에 의한 것이 50% 이상이나 된바 있다<sup>2)22)</sup>.

수술후 발생한 일측 성대마비에 대하여 전통적으로는

6개월내지 1년 정도의 경과 관찰 후 충분한 보상이 이루어지지 않고 음성의 호전이 없을 때는 음성수술을 시행하였다. 그러나, 수술시 반회신경 절단으로 인한 일측 성대마비가 확실한 경우에는 충분한 관찰 기간 후에도 정상측 성대의 보상이 불충분하거나 성대근의 점차적인 위축으로 음성이 악화되는 것이 실험 개들을 이용한 연구들에서 밝혀 지고 있다<sup>16)20)</sup>. 또한, 성대마비로 슬후 초기

에 기도 흡인이 발생하여 폐 합병증과 영양 불량 상태를 초래할 수 있다<sup>18)</sup>.

따라서, 수술시 반회 신경이 절단되면 절단된 신경단을 다시 이어 주거나<sup>7)</sup> 설하 계제-반회신경 이식술(ansa hypoglossi-recurrent laryngeal nerve graft)를 시행하여 성대근의 긴장을 유지하려는 방법들이 보고되었다<sup>5)9)20)</sup>. 그러나 다른 보고들에 의하면 잘못된 신경의 재생으로 후두 공동운동(laryngeal synkinesis)이 발생하여 오히려 음성의 악화와 호흡곤란을 초래할 수 있다고 하였다<sup>4)6)</sup>. 기타 음성 재활 방법에는 여러가지가 있으나 갑상성형술과 피열연골내전술은 술후 음성의 결과가 예측 가능하며 성적이 좋아서 점점 일측 성대 마비의 기본 치료 방법이 되어 가고 있으나 갑상선절제술과 동시에 시행했던 보고들은 드물었다<sup>18)</sup>.

이에 저자들은 갑상선절제술시 일측 반회신경이 마비된 환자들에서 Isshiki의 제 1형 갑상성형술이나 피열연골내전술을 동시에 시행하여 이 방법의 효용성을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

1991년 10월부터 1995년 6월까지 서울대학교병원 이비인후과학교실에서 갑상선절제술시 일측 반회신경의 마비로 동시에 음성 수술을 시행하였던 5례의 환자들을 대상으로 치료방법과 치료성적 등을 중심으로 후향적으로 분석하였다. 5례 중 4례에서는 Isshiki의 제 1형 갑상성형술을, 1례에서는 피열연골내전술을 시행하였다. 이들은 모두 술전에 반회신경마비가 있으며 갑상선절제술시 신경의 절단이 확인된 례들이었고, 전신마취하에 수술을 시행하였다. 음성수술의 결과를 수술 전후 증상의 개선 유무, 내시경 검사와 최대발성지속시간으로 분

석하였다. 수술 전후 최대발성지속시간의 차이는 Wilcoxon rank sum test를 이용하여 통계학적 검증을 시행하였다.

## 결 과

남자 1례, 여자 4례였고, 연령은 72세의 한 환자를 제외하고 4례 모두가 50대였다. 이들은 모두 초회 수술이었으며 재발로 인하여 재수술한 례는 없었다. 전 례에서 술전에 적게는 1개월에서 24개월까지 점차적으로 악화되는 애성이 있었고 애성의 평균 이환기간은 15개월이었다(Table 1). 애성은 거칠고 기식음이 섞인 양상이었다. 3례에서는 음식물의 기도 흡인이 있었으나 폐합병증은 없었다. 애성의 이환기간이 짧았던 환자들에서 기도 흡인으로 인한 보다 심한 증상이 나타났고 이로 인하여 식욕 부진과 약간의 체중 감소가 있었다.

술전에 시행한 내시경검사항상 1례를 제외하고 4례에서 좌우측이 각각 2레씩 부정중위로 고정된 성대마비가 있었고(Table 2) 이들은 모두 술후 병리소견상 갑상선 피막 외로 퍼진 잘 분화된 유두암종이었다(Table 1). 이들은 모두 수술소견상 갑상선암종이 일측 반회신경을 둘러싸고 있어 술전에 내시경소견에서 성대마비가 발견되었던 측과 일치하게 신경의 직접적인 침범이 있었고 갑상선암종과 함께 침범된 일측 반회신경을 절단한 후 동시에 3례에서 갑상성형술을, 1례에서 피열연골내전술을 시행하였다(Table 1). 갑상성형술은 Isshiki가 기술한 제 1형 갑상성형술과 동일하게 시행하였다.

나머지 1례는 경부 전부에 커다란 종괴가 있어 수술이 의뢰되었던 환자로 술전에 약 3년전부터 약간의 애성이 있었으나 내시경소견상 성대마비는 없었고 좌측 성대의 약간의 bowing이 관찰되었다. 수술중 좌측 반회신경이

**Table 1.** Summary of the patient's profiles and managements

	Sex/Age	Preop. VCP	Duration of Hoarseness(Month)	Pathology	Surgery	Phonosur. type	Complications
1	F/72	L	14	pap. ca	STT	T1	-
2	F/53	L	5	pap. ca	TT,TF	T1	↓Ca**
3	M/56	R	1	pap. ca	R)HT,PTR	T1	-
4	F/58	-	30	adenomatous	STT	T1	-
		(Lt. bowing)		goiter			
5	F/52	R	24	pap. ca	STT	AA	-

STT : subtotal thyroidectomy, TT : total thyroidectomy, HT : hemithyroidectomy, TF : tracheal fenestration, PTR : partial tracheal resection, T1 : thyroplasty type 1 of Isshiki, AA : arytenoid adduction

**Table 2.** Comparison of endoscopic findings before and after phonosurgery with thyroidectomy

	Preop	Postop
1	Paramedian	Median
2	Paramedian	Posterior glottic gap 2mm
3	Paramedian	Median
4	Bowing	Median, no bowing
5	Paramedian	Median

절단된 것이 확인되었고 갑상선아전절제술과 함께 Isshiki의 제 1형 갑상성형술을 시행하였다. 술후 병리 소견상 갑상선종(adenomatous goiter)이었다(Table 1).

술후 갑상선 유두암증으로 갑상선전절제술과 갑상성형술, 일시적 기관절개술을 시행한 1례의 환자에서 부갑상선기능저하증이 나타난 레를 제외하고는 호흡곤란이나 기타 다른 합병증은 없었다.

음성수술의 결과를 수술전후 증상의 개선 유무, 내시경검사와 최대발성지속시간으로 분석하였다. 술전에 있었던 애성은 1례를 제외하고 나머지 4례 모두에서 검사자와 환자들이 만족할만큼 개선되었다. 술전에 기도흡인이 있었던 3례의 환자중 부갑상선기능저하증이 발생한 환자를 제외하고 모두 술후 증상이 없어졌다. 내시경검사상 술전에 부정중위로 고정된 성대마비를 나타내었던 4례의 환자 중 3례의 환자에서 성대가 중앙위로 성대간 간격 없이 정상측 성대에 의해 잘 맞닫고 있었다(Table 2). 1례는 술전에 애성이 술후에 약간 소실되었다가 약 1달 후 다시 애성이 악화되었고 내시경소견상 후성대간간격(posterior glottic gap)이 약 2mm정도 발견되어(Table 2) 후에 피연연골 내전술을 고려하였으나 환자가 거부하여 시행하지 못했다. 최대발성지속 시간은 술전과, 술후 1주, 3개월, 1년으로 나누어 분석하였다(Table 3). 각각 평균 최대발성지속 시간은 3초, 8.5초, 8초, 8.25초였고 Wilcoxon rank sum test를 이용한 통계학적 검증에서 술전과 술후는 의미있는 변화가 있었으나( $p < 0.05$ ) 술후 1주와 3개월, 1년사이에는 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). 5례 중 4례는 모두 최대발성지속 시간의 상당한 증가와 애성의 개선이 나타났으나 1례는 술후 일시적인 애성의 개선이 있다가 다시 나빠진 레로 술전에 최대발성지속시간이 4초에서 술후 1주 6초로 다소 증가되었으나 술후 3개월과 1년에서는 다시 4초로 감소되었다. 1례는 아직 추적 관찰기간이 3개월 밖에 되지 않아 술후 1년 최대발성지속시간을 구할 수 없었다.

**Table 3.** Comparison of MPT\* before and after phonosurgery with thyroidectomy

	MPT(sec)			
	Preop	Postop 1W	Postop 3M	Postop 1Y
1	3	9	9	10
2	4	6	4	4
3	2	10	10	9
4	4	9	8	10
5**	2	9	9	
Average	3	8.5	8	8.25

\*Maximal phonation time

\*\*Follow-up of only 3 months

**Table 4.** Options for management after the unilateral RLN paralysis

1. No treatment and waiting
2. Gelfoam or Teflon injection
3. Recurrent laryngeal nerve reanastomosis
4. Ansa hypoglossi-recurrent laryngeal nerve anastomosis
5. Isshiki type I thyroplasty and/or arytenoid adduction

## 고 찰

갑상선 수술시 일측 반회신경마비는 약 1%에서 13%까지 보고되어<sup>5)</sup> 부갑상선기능저하증과 함께 비교적 흔한 합병증 중의 하나로 알려져있다<sup>10)17)</sup>. 이는 수술자의 경험과, 수술의 난이도, 초수술인가 재수술인가에 따라 발생 빈도에 차이가 있다. Martensson과 Ternis는 갑상선암증으로 재수술할 경우 약 9.2%의 손상이 있고, 이중 11.9%가 영구적인 손상이 왔으며 부주의한 손상도 4.8%나 되었다고 보고하였다<sup>5)22)</sup>. 또한 갑상선암이 반회신경을 침범하여 술전에 성대마비가 초래되는 경우도 많다. 저자들은 서울대학교병원 이비인후과에서 기간에 시행했던 42례의 갑상선전절제술중 5례에서 환자들에서 성대내전술을 동시에 시행하였는데 4례에서 수술 전 일측 반회신경마비가 관찰되었고 1례에서는 수술중 반회신경이 손상되었다.

갑상선암증이 반회신경을 침범하였을 경우에 Clark는 갑상선 암증에 의한 반회신경의 해부학적 침윤이 있더라도 술전 성대 기능이 정상인 경우에는 암종만 벗겨내고 가능한 신경을 보존해야 한다고 하였다<sup>3)</sup>. 그러나 Bears는 갑상선 유두암증이되는 보다 적극적인 치료가 필요하여 암종에 의한 침윤이 있는 반회신경을 암종과 함께 제거하여야 한다고 하였다<sup>5)</sup>. McCall등은 술전에 이미 성대 기능의 장애가 있더라도 반회신경 주위의 병

변을 조심스레 제거하였을 때 10명 중 9명에서 술후에 성대기능이 돌아왔다고 보고하였으나<sup>14)</sup> 술전에 성대마비가 있고 병변에 의한 반회신경의 침윤이 있으면 병변과 함께 반회신경을 제거하여야 한다는 것이 일반적인 견해이다. 저자들의 레에서는 술전에 1개월에서 30개월로 평균 15개월 정도의 애성이 있었고 내시경검사상 4레에서 부정중위로 고정된 일측 성대마비가 관찰되었으며 수술시 갑상선 유두암종에 의한 직접적이 침윤이 있어 일측 반회신경을 갑상선암종과 함께 절제하였다. 따라서 저자들도 술전에 성대마비가 없고 수술중 갑상선암종으로부터 반회신경의 박리가 가능한 경우에는 이를 보존할 수 있었던 레들도 있었으나 술전에 성대의 완전마비가 있고 갑상선암종의 침윤이 있는 경우에는 반회신경을 희생하여야 한다고 사료된다.

일측 성대마비가 발생하였을 경우 전통적으로는 6개월내지 1년 정도 기다렸다가 음성 개선이 없고 반대측 성대에 의한 보상이 충분하지 않으면 이때 음성 수술을 시행하는 것이 일반적이다. 이는 반대측 성대의 보상(compensatory overcrossing)과 성대근의 긴장이 어느 정도는 회복될 수 있으며 마비측 성대의 위치가 중앙위로 변할 수 있다(midline drift)는 Hirano 등의 가설에 의한 것이었다<sup>11)19)</sup>. 수술중 반회신경이 절단된 후 관찰기간 중에 성대 운동이 완전이 정상화되었던 보고들도 있으나<sup>23)25)</sup> 몇몇 연구자들에 의한 개 실험을 통하여 반회신경이 완전 절단시에는 오랜 기간 뒤에도 성대의 기능이 회복되지 않았다고 보고하였다. Crumley와 McCabe는 실험 개의 반회신경을 절단한 후 절단부를 묶어 신경 재생을 억제하여도 주위를 통하여 신경의 재생이 있다는 사실을 관찰하여 반회신경의 재생능이 높은 것을 발견하였으나 성대신경의 잘못된 재생(misdirected regeneration)으로 인해 후두공동운동(laryngeal synkinesis)이 발생한다고 하였다<sup>4)</sup>. Sato와 Saito는 실험 개의 좌측 반회신경을 절단한 후 12개월간 관찰하였을 때 성대근(갑상피열근, 외측윤상피열근, 후윤상피열근)의 점차적인 위축으로 성대 운동이 소실됨을 관찰하였다<sup>20)</sup>. Mu와 Yang도 개 실험을 통해 반회신경의 부분 절단이나 압착시엔 대부분 성대 기능이 완전 회복되었으나 완전 절단시엔 영구적인 성대 마비가 발생함을 관찰하였다<sup>11)16)</sup>. 이로 볼때 반회신경의 부분절단으로 신경의 연결성이 남아 있을 때는 경과 관찰할 수도 있으나, 완전절단시에는 신경을 복구하지 않으면 성대근의 위축이 진행되

고 나중에 지연성 수술시에 주위조직이 반흔화 되어있어 절단된 신경을 찾기 어려워 가능한 절단시에 신경을 이식하면 음성 결과가 좋다는 보고도 있다<sup>20)</sup>. 일측 반회신경의 절단으로 술후 음성의 악화와 기도 흡인으로 인한 폐합병증과 영양실조에 빠질 수 있어 갑상선 수술시 성대내전술을 동시에 시행하면 이와 같은 문제점을 해결할 수 있을 것으로 사료된다.

성대내전술의 방법에도 여러 가지 의견이 있다<sup>5)</sup> (Table 4). 첫째, Gelfoam이나 Teflon을 절단측 성대에 주입한다. 이 방법은 주입액이 성대하부로 이동하여 호흡곤란이 발생할 수 있고 제거하기 어렵고 Teflon이 굳어 딱딱한 육아종이 생겨 오히려 음성의 악화를 초래할 수 있다<sup>13)</sup>. 둘째, Isshiki의 제 1형 갑상성형술이나 피열연골내전술과 같은 음성수술을 시행한다. 이는 다른 음성 재활 방법보다 술후 음성의 결과가 예측 가능하며 성적이 좋아서 점점 일측 성대 마비의 기본 치료법이 되어 가고 있으나<sup>13)15)</sup> 갑상선 절제술과 동시에 시행했던 보고들은 드물었다. 최근 Netterville 등은 두개저 수술과 갑상선 수술 등 여러 수술시에 일측 반회신경이 절단되었던 환자들에서 동시에 Silastic medialization과 피열연골내전술을 시행하여 술후 조기에 음성의 재활과 기도 흡인을 예방할 수 있었다고 보고하였다<sup>18)</sup>.

이로 미루어 볼때 성대마비가 지속적인 사람에서뿐만 아니라 일측 반회신경의 마비가 확실한 환자들에게도 갑상성형술이나 피열연골내전술을 사용할 수 있겠다. 갑상성형술은 가역적이어서 재수술이 가능하나 계속 음성의 개선이 없고 발생시 후성대간간격이 넓은 경우에는 비가역적인 방법인 피열연골내전술을 사용할 수 있겠다<sup>18)</sup>. 저자들도 갑상선절제술시 일측 성대절단이 확인되었던 5례 환자에서 4례는 Isshiki의 제 1형 갑상성형술을, 1례에서는 피열연골내전술을 시행하여 1례를 제외하고는 4례에서 술후 음성의 개선과 기도 흡인을 막을 수 있었다. 1례는 갑상성형술후 얼마간의 음성의 호전이 있었으나 다시 악화되었던 레로 내시경검사상 발생시 후성대간간격이 약 2mm정도 남아 있어 피열연골내전술을 시행하려 하였으나 환자가 거부하여 시행하지 못하였다. 이 환자에서도 피열연골내전술을 시행하였다면 음성의 개선이 있었을 것으로 사료된다.

성대 재활 후 음성 평가에는 여러가지 방법들이 보고되고 있으나<sup>8)21)</sup> 저자들은 술후 결과를 수술전후 증상의 개선 유무, 내시경검사와 최대발성지속시간으로 분석하

었다. 애성은 그 성격과 정도를 구체적으로 정량화하지 않고 수술 전후의 기도 흡인과 더불어 증상의 개선 유무로 나누어 평가하였다. 이는 저자들이 경험한 5례의 환자가 모두 술전에 이미 애성이 있었으나 좀더 구체적이고 계획적인 음성 평가가 미비하였던 것으로 여겨져 향후 가능한 애성의 성격과 정도를 정량화하여 비교하는 것이 필요한 것으로 사료된다. 내시경검사는 술전 상대 상태나 술후 상대마비의 조기 발견을 위하여 모든 종류의 갑상선 수술 전후에 시행하여야 한다. 갑상선 암종인 경우 술전에 암종이 기도내로 침범한 것과 상대 마비의 유무는 방사선검사와 함께 암종의 침범 정도를 예측하여 수술을 계획하는데 중요한 것으로 알려져 있다. 갑상선형술후 내시경검사를 통해 마비측 성대의 증양화가 덜 되어 있거나 후성대간격이 넓은 것이 발견되면 갑상선형술로 보정하거나 피열연골내전술과 같은 다른 수술을 고려하여야 한다<sup>18)21)</sup>. 최대발성지속시간은 음성수술후 비교적 객관적인 평가 방법으로 여겨지고 있으며 Leder등은 술후에 술전보다 약 4초 정도 개선되었다고 보고하였다<sup>12)</sup>. 저자들의 레들에서는 술후 1주에는 술전보다 약 5.5초, 술후 1년후엔 약 5.25초의 증가를 나타내어 음성수술후 최대발성지속시간의 의미있는 증가가 관찰되었다.

보고자들에 의하면 갑상선형술시 성대에 생겼던 부종이 술후에 빠지면서 음성이 악화될 수 있어 수술시 마비측 성대를 약간 과증양위로 보정하여야하고 피열연골내전술시에도 장기간 추적 관찰시에 주위 연조직의 구축과 관절의 강직(joint ankylosis)으로 성대 모양이 정상화되지 않는다는 보고들이 있다<sup>24)</sup>. 저자들의 레에서도 술후 1개월 최대발성지속시간이 8초로 술후 1주와 비교하면 통계학적 의미는 없으나 약 0.5초 감소하여 이것이 음성 수술후 이상과 같은 이유에서가 아닌가 여겨지나 확실치는 않다.

## 결 론

저자들은 1991년 10월부터 1995년 6월까지 서울대학교병원 이비인후과학교실에서 갑상선 절제술시 일측 반회신경마비에 대하여 4례에서는 Isshiki의 제1형 갑상선형술을, 1례에서는 피열연골 내전술을 시행하여 5례 중 4례에서 음성의 개선과 기도흡인을 예방할 수 있었다. 이 중 4례에서는 갑상선유두암종에 의해 일측 반회신

경의 직접적인 침윤이 있어 암종과 함께 일측 반회신경을 절단하였고, 1례는 매우 커다란 갑상선종으로 반회신경이 수술시에 절단되었던 레로 전례에서 술전에 이미 평균 15개월 정도의 애성이 있었던 환자들이었다. 1례는 갑상선형술후 초기에는 음성의 호전이 있었으나 다시 음성이 악화되고 발생시 후연합부 간격이 약 2mm 정도로 관찰되어 피열연골 내전술이 계획되었다. 환자들은 갑상선암의 절제와 함께 음성의 개선이 있으므로 이치수술을 피할 수 있는 장점이 있다.

저자들은 5례의 경험과 문헌 고찰을 통하여 갑상선 수술을 비롯한 어떤 종류의 수술시에 일측 반회신경이나 미주신경이 완전 절단되고 이것이 확인된 경우에는 술전 애성의 유무와 관계없이 동시에 갑상선형술을 시행하는 것도 권장할 만한 술식이라고 생각되어 소개하는 바이다.

## References

- 1) 최홍식 · 김광문 · 김기령 등 : *Laryngeal Reinnervation*에 대한 실험적 연구. *한이인지* 29(6) : 792-808, 1986
- 2) 홍순관 · 김리석 · 민양기 등 : 성대마비에 관한 임상적 고찰. *한이인지* 29(6) : 825-833, 1986
- 3) Clark OH : *Endocrine surgery of the thyroid and parathyroid glands*. St Louis, CV Mosby, 1985
- 4) Crumley RL : *Laryngeal synkinesis Its significance to the laryngologist*. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 98(2) : 87-92, 1989
- 5) Crumley RL : *Repair of the recurrent laryngeal nerve*. *Otolaryngol Clin North Am* 23(3) : 553-563, 1990
- 6) Crumley RL, McCabe BF : *Regeneration of the recurrent laryngeal nerve*. *Otolaryngol Head Neck Surg* 90 : 442-447, 1982
- 7) Ezaki H, Ushio H, Harada Y, et al : *Recurrent laryngeal nerve anastomosis following thyroid surgery*. *World J Surg* 6 : 342-346, 1982
- 8) Gray SD, Barkmeier J, Jones D, et al : *Vocal evaluation of thyroplasty surgery in the treatment of unilateral vocal fold paralysis*. *Laryngoscope* 102 : 415-421, 1992
- 9) Yang DC, Berke GS, Graves MC : *A functional evaluation of ansa cervicalis nerve transfer for unilateral vocal cord paralysis-Future directions for lar-*

- yngeal reinnervation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 104(4) : 453-466, 1991
- 10) Harness JK, Fung L, Thompson NW, et al : *Total thyroidectomy - complications and technique. World J Surg* 10 : 781-786, 1986
  - 11) Hirano M : *Phonosurgery-Basic and clinical investigations. Otologica(Fukuoka)* 21 : 239-442,1975
  - 12) Leder SB, Sasaki CT : *Long-term changes in vocal quality following Isshiki thyroplasty type 1. Laryngoscope* 104 : 275-277, 1994
  - 13) Maves MD, McCabe BF, Gray S : *Phonosurgery-Indication and pitfalls. Ann Otol Rhinol Laryngol* 98 : 577-580, 1989
  - 14) McCall AR, Jarosz H, Lawrence AM, et al : *Improvement of vocal cord paresis after thyroidectomy. Am Surg* 53(7) : 377-379, 1987
  - 15) McKennis AT, Waddington C : *Thyroplasty type 1 for unilateral vocal cord paralysis. AORN J* 60(1) : 38-42, 1994
  - 16) Mu M, Yang S : *An experimental study on the laryngeal electromyography and visual observations in varying types of surgical injuries to the unilateral recurrent laryngeal nerve in the neck. Laryngoscope* 101 : 699-708, 1991
  - 17) Netterville JL, Aly A, Ossoff RH : *Evaluation and treatment of complication of thyroid and parathyroid surgery. Otolaryngol Clinic North Am* 23(3) : 529-551, 1990
  - 18) Netterville JL, Stone RE, Luken ES, et al : *Silastic medialization and arytenoid adduction : The Vanderbilt experience-A review of 116 phonosurgical procedures. Ann Otol Rhinol Laryngol* 102 : 413-424, 1993
  - 19) Rogenbogen E : *Glottal closure in the hemiparalyzed canine larynx. Laryngoscope* 99 : 711-715, 1989
  - 20) Sato F, Saito H : *Functional reconstruction for unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis caused by thyroid cancer. Auris-Nasus-Larynx(Tokyo)* 12(supp. 2) : S210-S216, 1985
  - 21) Slavitt DH, Maragos NE : *Physiologic assessment of arytenoid adduction. Ann Otol Rhinol Laryngol* 101 : 321-327, 1992
  - 22) Terris DJ, Arnstein DP, Nguyen HH : *Contemporary evaluation of unilateral vocal cord paralysis. Otolaryngol Head Neck Surg* 107(1) : 84-89, 1992
  - 23) Tovi F, Noyek AM, Chapnik JS, et al : *Safety of total thyroidectomy-Review of 100 consecutive cases. Laryngoscope* 99 : 1233-1237, 1989
  - 24) Woodson GE, Murry T : *Glottic configuration after arytenoid adduction. Laryngoscope* 104 : 965-969, 1994
  - 25) Yamada M, Hirano M, Ohkubo H : *Recurrent laryngeal nerve paralysis - A 10-year review of 564 patients. Auris-Nasus(Tokyo)* 10(supp) : S1-S15, 1983