

갑상선 수술시 피대근 절개가 음성에 미치는 영향

아주대학교 의과대학 이비인후과학교실, ¹일반외과학교실, ²국민건강보험공단 일산병원 이비인후과

고중화 · 소의영¹ · 양해동² · 전정민 · 김영주 · 이승주

The Effect on Voice by Strap Muscle Cutting in Thyroidectomy

Joong-Wha Koh, M.D., Euy Young Soh, M.D.¹, Hae-Dong Yang, M.D.², Jeong-Min Chun, M.D., Youngju Kim, M.D. and Seongju Lee, M.D.

Purpose: Voice change after thyroidectomy has generally been the result of damage to the recurrent or superior laryngeal nerve. But many patients complain voice alteration without laryngeal nerve injury after thyroidectomy. The purpose of this study is to investigate whether strap muscle division results in any subjective or objective functional sequelae in voice, through long-term follow-up prospectively.

Methods: Twenty-two female patients who had undergone thyroid surgery between July 1998 and December 1999, were studied. The patients who were planned for neck dissection, who had benign laryngeal disease or vocal cord paresis, and whose vocal cord paresis were developed after thyroid surgery, were excluded from this study. Twelve patients had undergone thyroidectomy via retraction of strap muscle and ten patients had undergone thyroidectomy via cutting of strap muscle. For evaluation of voice, questionnaires for changes of voice, acoustics (fundamental frequency, jitter, shimmer, signal to noise ratio, noise to harmonic ratio, voice range), and aerodynamic (maximal phonation time) analyses were done.

Results: The subjective voice symptoms after thyroidectomy were disturbances of high pitch, singing, loud voice, and easy fatigue at phonation. There were no significant differences in voice parameters on acoustic and aerodynamic analyses between the strap muscle retraction group and the cutting group through long-term follow-up.

Conclusion: We conclude that strap muscle division does not result in any subjective or objective functional problems in voice. We suggest that surgical division and reconstruction of these muscles should be employed routinely when opera-

ting on large, toxic or neoplastic glands. (Korean J Endocrine Surg 2001;1:237-243)

Key Words: Thyroidectomy, Strap muscles, Voice parameters
중심 단어: 갑상선절제술, 피대근, 음성지표

Department of Otolaryngology, ¹Department of General Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon; ²Department of Otolaryngology, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, Goyang, Korea

서론

갑상선 수술 후 나타날 수 있는 합병증으로는 감염, 출혈, 기도폐쇄, 갑상선 기능 저하증, 저칼슘혈증, 음성변화 등을 들 수 있다. 갑상선 수술 후 음성의 변화의 원인으로 반회후두신경의 손상, 상후두신경의 손상, 윤상갑상근의 손상, 그외에 후두-기관지의 수직운동의 감소, 피대근의 기능이상 등을 들 수 있으며,(1-5) 그중에서도 특히, 반회후두신경의 손상에 기인한다고 보고되어 왔다.(1,6-8) 그러나 실제로, 반회후두신경이나 상후두신경의 손상이 없음이 확인된 환자들에서 음성변화를 호소하는 경우가 대부분이다.(5) 갑상선절제술 후 음성변화에 관여하는 피대근의 역할은 피대근이 외측으로 견인되거나 절단되어 나타나며 술후 수술부위가 주변조직과 유착되거나 구축현상을 일으키면서 발생한다.(4)

후두외근은 크게 설골상부근과 설골하부근으로 구분되는데 설골하부근중 대표적인 피대근은 수축시 후두를 하강시키는데 이 근육에 의한 후두의 상하운동이 성대에 이차적으로 영향을 주어 발성에도 영향을 준다고 알려져 있으며 이러한 현상을 발성에 대한 후두의 외적기능(external laryngeal frame function)이라 한다. 그러나 이 근육들에 의한 후두의 영향에 대한 연구결과는 매우 다양하게 보고되고 있는 실정이다. 특히 피치 상승효과에 대해서는 서로 상반된 보고들이 많은데, 이는 연구대상을 사람으로 하였기 때문에 정상발성시 피치에 영향을 주는 많은 다른 요소들이 작용하여 다양한 결과가 나왔다고 생각될 수 있겠

책임저자 : 고중화, 경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5번지
☎ 442-749, 아주대학교 의과대학 이비인후과학교실
Tel: 031-219-5263, Fax: 031-219-5264
E-mail: ent50@madang.ajou.ac.kr

게재승인일 : 2001년 10월 23일

다. 그러나 발성에 영향을 주는 모든 다른 요소를 제거한 후의 순수한 피대근의 기능을 순수히 이론적으로 고려한다면 피대근은 후두와 기관을 아래로 당기는 laryngotracheal pulling 효과와 후두를 앞으로 당기는 laryngotracheal bending 효과에 의해 끈이 앞으로 기울어짐으로써 윤상갑상연골간 거리가 좁아져 결과적으로 성대를 길게 하여 피치를 상승시키는 효과를 나타낸다고 할 수 있겠다.

갑상선절제술시 피대근의 절개여부에 관하여 Soninen은 양측 피대근을 절개하였을 때 편측 절개나 절개하지 않은 군에 비해 음성변화가 심하다고 보고하였고,(9) Kim 등도 절개군이 견인군에 비해 환자의 증상발현이 많았고 지터의 유의한 증가를 보고한 반면,(10) Jaffe와 Young은 피대근을 절개한 뒤 재건하면 아무런 문제가 없다고 보고하였다.(3,11)

본 연구에서는 갑상선 수술을 받았던 환자들의 수술 후 음성의 변화를 장기간의 추적관찰을 통해 전향적으로 연구하였다. 갑상선절제술시 피대근절개여부에 따른 음성변화를 공기역학적 검사, 음향음성학적 검사와 후두내시경 소견을 통하여 분석함으로써 갑상선수술시 피대근의 절개여부에 따른 음성변화에 차이가 있는지 알아보려고 하였다.

방 법

1998년 7월부터 1999년 12월까지 본원에서 갑상선 질환으로 수술을 받은 환자중, 경부광청술이 계획된 환자 및 성대마비, 양성 성대질환이 있는 환자, 술후 성대마비가 발생된 환자는 대상에서 제외한 130명을 대상으로 전향적 연구를 시행하였다. 130명의 환자 중 술전과 술후 세 차례(1주, 1개월, 6개월)음성검사를 모두 시행하였던 22예를 대상으로 하였다. 피검자들의 연령분포는 19세에서 66세로 평균나이는 39세로 모두 여자 환자였다(Table 1). 연구대상의 질환별 분포는 갑상선종이 17예 양성종양이 2예고, 악성종양이 3예였다(Table 2). 대상자 모두 평가 당시

Table 1. Age distribution

Age (years)	Group 1	Group 2	Total (명)
0~10	0	0	0
11~20	0	1	1
21~30	5	1	6
31~40	4	2	6
41~50	1	3	4
51~60	0	4	4
61~	0	1	1
Total	10	12	22

나 그 이전에 음성장애나 언어장애는 없었고, 호흡기 질환이나 중이염 등 발성에 영향을 주는 질환이 동반되어 있는 환자는 제외하였다.

1) 수술방법

수술을 시행한 22예중 15예에서는 일측 전절제술을 시행하였고, 5예에서는 양측 아전절제술을 시행하였고, 2예에서는 양측 전절제술을 시행하였다(Table 3). 수술중 반회신경과 상후두신경의 주행을 확인하고, 전례에서 보존하였으며 윤상갑상근에 손상이 없도록 주의하였다. 피대근을 절개하여 갑상선절제술을 시행한 군이 10예였고(Group 1), 피대근을 절개하지 않고 견인하면서 시행한 군이 12예였다(Group 2). 피대근의 절개는 종양이 5~6 cm 이상으로 아주 큰 경우에 무작위로 시행하였다. 피대근은 상부 1/3지점에서 절개하고 수술 후에는 봉합하였다.

2) 음성검사(설문지, 음향학적, 공기역학적 검사)

수술 후 환자가 호소하였던 주관적 증상에 대한 조사는 수술 후 약 1주, 1개월 및 6개월째 모든 환자를 대상으로 전향적으로 설문조사를 통해 시행하였다. 음성의 분석은 닥터 스피치(Dr. speech) 프로그램을 이용하였고, 공기역학적 측정을 위해서 극동회사의 Back Electret Condenser Microphone을 사용하였다. 음향학적 검사에서는 기본주파수(fundamental frequency), 지터(jitter), 씬머(shimmer), 신호대 잡음비(signal-to-noise ratio), 조파대 잡음비(harmonic-to-noise ratio), 음역(voice range)를 측정하였으며, 공기역학적

Table 2. Distribution of disease

Disease	Group 1	Group 2	Total (명)
Goiter	8	9	17
Adenoma	1	1	2
Malignancy			3
Papillary	1	1	
Follicular		1	
Total	10	12	22

Table 3. Surgical procedures

Op. name	Group 1	Group 2	Total (명)
T. lobectomy	5	10	15
Subtotal T.	4	1	5
Total T.	1	1	2
Total	10	12	22

검사로 최대발성지속시간(maximum phonation time, MPT)을 측정하였다. 닥터 스피치 프로그램을 이용한 검사에선, 편안한 좌위상태에서, 환자에게 마이크를 입에서 약 10 cm 가량 거리를 두도록 한 후, 가능하면 평상시와 같은 높이와 크기로 약 3초간 ‘애’를 지속적으로 발성하도록 하였으며, 최종 분석 자료는 2회 이상 실시한 음성자료중 가장 평상시 목소리에 가까운 것을 선택하였으며, 발성 시간 3초 중 1초 내외의 가장 전형적인 부분을 편집하여 분석하였다.

최대발성지속시간의 측정시에는 숨을 충분히 들이마신 후 ‘아’를 평상시와 같은 높이와 크기로 최대한 오래 발성하도록 하였으며 3회 실시한 음성자료 중 가장 발성시간이 길었던 자료를 선택하였으며, 발성시작과 발성종결사이를 분석대상으로 하였다.

3) 후두 스트로보스코피

술후 반회신경과 상후두신경의 기능을 평가하기 위하여 후두 내시경검사와 후두 스트로보스코피 검사를 시행하여 반회신경과 상후두신경 손상시 나타나는 전형적인 소견이 없음을 확인하였다.

4) 통계분석

SAS program을 이용하여 각각의 군 내에서의 술전, 술후의 비교에는 paired t-test를 이용하였고, 두 그룹간의 술전, 술후의 비교시에는 independent t-test를 이용하여 통계처리하였다. 평균과 표준편차는 소수점이하 두자리까지 기록하였으며 모든 검사에서 95% 신뢰도를 기준으로 하였고, p-value 0.05 이하를 의미있는 것으로 하였다.

결 과

1) 증상 및 후두내시경검사소견

수술 후 주로 호소했던 증상으로는 술후 1주에 나타난

음성장애로 노래하기 힘들다는 것과 고음장애가 가장 많았으며, 발성 시 피곤하고 큰 소리를 내기 힘들다는 것과 드물게 애성을 호소하였다. 시간이 지남에 따라 빈도가 감소하였으며 술후 1개월엔 현저히 호전되었고, 술후 6개월엔 음성장애증상은 드물었다(Table 4). 또한 피대근 절개군과 견인군에서 수술 전, 후의 후두내시경 및 스트로보스코피에 의한 성대의 모양 및 운동에 이상이 있었던 경우는 없었으며 특히 상후두신경마비때 나타나는 전형적인 성대의 소견은 관찰할 수 없었다.

2) 피대근 절개여부에 따른 음성지표에 대한 통계학적 분석

(1) 기저주파수(F0) 및 최대발성지속시간(MPT): 피대근 절개군(Group 1)과 피대근 견인군(Group 2)은 각각의 군에서 수술 전 및 수술 후 1주째, 술후 1개월째 술후 6개월째 측정되었던 바 Table 5에서와 같이 최대발성지속시간은 수술 전, 후 통계학적으로 유의한 차이가 없었고(paired t-test, $p < 0.05$), 기저주파수도 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 5).

Table 4. Subjective postoperative voice symptoms

Symptoms	Postop. duration		
	1 week (G1/G2)	1 month (G1/G2)	6 months (G1/G2)
Difficulty of singing	20 (9/11)	5 (3/2)	1 (1/0)
Difficulty of high pitch	17 (7/10)	5 (3/2)	2 (1/1)
Easy fatigue	15 (8/7)	4 (2/2)	1 (0/1)
Difficulty of loud voice	11 (6/5)	3 (2/1)	0 (0/0)
Hoarseness	2 (2/0)	0 (0/0)	0 (0/0)

G1 = cutting; G2 = retracting.

Table 5. F₀ and MPT

	Pre	Post 1	Post 2	Post 3	p-value		
					Post 1	Post 2	Post 3
F ₀ (Hz)							
Group 1	209.9±28.08	211.6±29.04	211.5±32.71	211.9±32.18	0.45	0.45	0.63
Group 2	220.9±13.26	215.4±26.37	214.5±24.37	214.9±18.95	0.27	0.21	0.24
MPT (sec)							
Group 1	15.9±1.92	14.8±1.98	15.8±1.89	15.4±1.93	0.23	0.46	0.35
Group 2	16.0±1.66	15.4±1.70	15.7±1.68	15.7±1.70	0.23	0.35	0.35

F₀ = fundamental frequency; MPT = maximum phonation time; Pre = preop.; Post 1 = postop. 1st wk.; Post 2 = postop. 1st mo.; Post 3 = postop. 6th mo.

Table 6. Jitter and Shimmer

	Pre	Post 1	Post 2	Post 3	p-value		
					Post 1	Post 2	Post 3
Jitter (%)							
Group 1	0.357±0.128	0.506±0.192	0.383±0.171	0.379±0.160	0.04*	0.36	0.53
Group 2	0.342±0.191	0.446±0.217	0.366±0.229	0.351±0.242	0.15	0.40	0.49
Shimmer (%)							
Group 1	3.638±1.058	4.479±1.229	3.732±1.567	3.615±1.520	0.09	0.44	0.80
Group 2	3.037±0.878	3.725±1.770	2.977±1.750	2.840±1.473	0.13	0.46	0.42

*: $p < 0.05$; Pre = preop.; Post 1 = postop. 1st wk.; Post 2 = postop. 1st mo.; Post 3 = postop. 6th mo.

Table 7. HNR and SNR

	Pre	Post 1	Post 2	Post 3	p-value		
					Post 1	Post 2	Post 3
HNR (dB)							
Group 1	18.45±3.15	20.89±3.46	19.24±3.41	19.59±3.02	0.08	0.31	0.16
Group 2	19.18±3.47	21.07±3.77	19.80±4.28	19.94±5.12	0.12	0.35	0.23
SNR							
Group 1	17.61±3.13	19.77±3.22	18.73±2.89	18.34±2.99	0.09	0.23	0.35
Group 2	18.30±3.29	19.72±3.78	18.60±4.47	18.36±5.13	0.19	0.43	0.95

HNR = Harmonic to noise ratio SNR = Signal to noise ratio; Pre = preop.; Post 1 = postop. 1st wk.; Post 2 = postop. 1st mo.; Post 3 = postop. 6th mo.

Table 8. Voice range

	Pre	Post 1	Post 2	Post 3	p-value		
					Post 1	Post 2	Post 3
Lowest limit (Hz)							
Group 1	182.7±14.47	177.5±12.55	179.4±15.28	181.2±15.88	0.20	0.22	0.32
Group 2	173.6±23.10	169.4±18.24	172.6±20.54	173.7±21.49	0.26	0.89	0.97
Highest limit (Hz)							
Group 1	324.9±82.72	330.1±73.62	330.5±76.74	329.7±74.93	0.48	0.29	0.34
Group 2	317.6±56.32	310.4±83.89	312.3±87.16	320.5±66.49	0.66	0.79	0.76

Pre = preop.; Post 1 = postop. 1st wk.; Post 2 = postop. 1st mo.; Post 3 = postop. 6th mo.

(2) 지터 및 씬머: 피대근 절개군(Group 1)에서 수술 전에 비해 수술 후 1주째 측정된 지터는 통계적으로 유의한 증가가 있었으나, 수술 후 1개월 및 6개월째에는 통계적으로 유의한 차이는 없었으며, 피대근 견인군(Group 2)에서는 수술 전 및 수술 후 1주째, 수술 1개월 및 6개월째 측정된 지터 및 씬머는 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 6).

(3) 조파대 잡음비 및 신호대 잡음비: 피대근 절개군(Group 1)과 피대근 견인군(Group 2)은 각각의 군에서 수술 전 및 수술 후 1주째, 수술 1개월 및 6개월째 측정된 조파대 잡음비 및 신호대 잡음비는 수술 전, 후 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 7).

(4) 음역: 피대근 절개군(Group 1)과 피대근 견인군

Table 9. P-value comparison between group 1 and group 2 in voice parameters

	Pre	Post 1	Post 2	Post 3
F ₀ '	0.06	0.83	0.38	0.80
MPT'	0.24	0.35	0.46	0.77
Jitter'	0.32	0.66	0.27	0.24
Shimmer'	0.61	0.32	0.67	0.58
HNR'	0.70	0.67	0.29	0.14
SNR'	0.86	0.49	0.06	0.99
Voice range				
Lowest limit'	0.24	0.25	0.39	0.37
Highest limit'	0.81	0.57	0.61	0.76

Ex. F₀' = F₀ difference value between group 1 and group 2.

Table 10. Duration of operation

	Group 1	Group 2
Mean (hr.)	2.6	3.5
Range	1.7~6	1.5~3.4

(Group 2) 각각에서 수술 전 및 수술 후 1주째, 1개월째 및 6개월째 음역의 하한치와 상한치를 측정한 결과 수술 전, 후의 차이는 유의하지 않았다(Table 8).

3) 피대근 절개군과 견인군간의 비교

피대근 절개군(Group 1)과 견인군(Group 2)간의 각각의 음성지표의 수술 전, 수술 후 1주, 1개월 및 6개월째 값의 비교에서 양군간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 9).

4) 피대근 절개군과 견인군에서 수술에 소요된 시간의 비교

피대근 절개군(Group 1)에서 평균 2.6시간 정도가 소요되었고, 반면에 피대근 견인군(Group 2)에선 평균 3.5시간 정도가 소요되어 피대근 절개가 적절한 수술시야 확보에 도움을 줌으로써 수술소요시간을 단축시키는 것을 알 수 있었다(Table 10).

고 찰

갑상선절제술후에 나타날 수 있는 음성변화는 반회후두신경이나 상후두신경(superior laryngeal nerve)의 손상, 윤상갑상근의 손상, 후두-기관주변구조의 유착이나 구축, 기관지삽관에 의한 성대나 피열연골의 손상 등에 의해 발

생된다.(1,2,4) 일반적으로 갑상선절제술후에 반회후두신경의 마비는 술후 음성변화의 가장 흔한 원인으로 1% 정도에서 발생하며 갑상선전절제술인 경우에는 대략 5%에서 발생한다고 알려져 있다.(9) 반회후두신경마비시 성대의 운동장애나 고착이 발생하면 환측의 성대연이 불규칙하거나 파동상의 모양으로 나타나며 환측 성대는 보통 건측에 비해 낮게 위치하고 짧아보이고 흐늘해 보인다.(1,4) 따라서 술후에 이러한 현상이 관찰되지 않으면 반회신경에 의한 음성변화를 배제할 수 있다.

그런데 Kark에 의하면 수술시 흔히 확인하지 않고 간과하는 상후두신경의 손상을 술후 음성장애의 더 흔한 원인으로 보고하였다.(3) 상후두신경의 손상은 특히 여자에서 강조되는데 발화시 목소리의 진동수가 낮아지고 탁한 소리, 쉽게 음의 피로와 음폭의 감소 및 단조로운 목소리가 나타나고 특히 높은 주파수의 발생과 노래하는데 영향을 줄 수 있다고 보고된 바 있으며(8,10) 후두경상 전형적인 소견으로는 환측 성대의 성대연이 불규칙적이고 약간 물결모양을 할 수도 있고, 일반적으로 성대가 느슨해 보이고 성대가 환측으로 경사지며 발성시 성대의 떨림이 불규칙하게 나타날 수 있다.(12) 이러한 경우 반회신경의 손상보다 회복률이 낮고 예후가 좋지 않으므로 조기에 발견하여 음성재활을 위해 음성치료를 빨리 시행하는 것이 좋다. 본 연구에서는 술후 스트로보스코피 및 후두내시경을 통하여 정상적인 반응을 확인하였으며 수술 후 나타난 음성장애가 조기에 심하게 변하지 않았기 때문에 술중 상후두신경의 손상을 배제한 상태에서 피대근의 절개여부에 따른 음성변화를 관찰해 보았다.

성대의 진동에 의한 기저주파수는 성대의 길이, 모양, 탄력성 및 성문하압에 의해 좌우되며 그중 탄력성에 의해 가장 많은 영향을 받는다. 성대의 탄력성은 상후두신경에 의해 지배받는 윤상갑상근에 의해 주로 결정되며, 외후두근도 영향을 줄 수 있다는 보고가 있다.(13) 반면 성대근은 음성의 질과 음의 강도에 영향을 주며, 반회후두신경에 의해 지배된다. 그러므로 본 연구의 결과에서 발성시간 등의 음성지표들이 술전이나 술후에 유의한 차이가 없었던 점으로도 반회후두신경의 손상은 없었음을 알 수 있다.

앞에서 설명한 대로 성대의 탄력성에 영향을 주는 외후두근에 대해서 알아보면, 여기에는 설골상부근, 설골하부근(경부근), 인두수축근 및 외설근 등이 있으며, 이들은 후두를 상하로 움직이게 함으로써 후두의 생리적 기능중의 하나인 이물질에 대한 방어기능 및 연하운동을 수행하며 음성의 질에도 영향을 준다는 사실은 매우 잘 알려져 있지만,(14,15) 성대의 진동에 어떠한 영향을 주는가에 대한 연구는 아직도 잘 정립되어 있지는 않으며 외후두근의 일부인 피대근의 기능에 대해서는 연구자마다 이견이 많다.

이러한 피대근의 역할에 대한 연구로서 Faarborg-Anderson과 Sonninen은 피대근의 하나인 흉골갑상근의 전기적

활동이 저음역에서 증가하고, 고음역에서 감소한다고 보고하였고,(16) Simada와 Hirose도 흉골갑상근의 전기적 활동이 음조와 역비례한다고 보고하였고,(17) Hirano는 흉골설골근의 전기적 활동이 저음역과 고음역에서 증가한다고 보고하였다.(18) 이와는 대조적으로 Nimmi는 흉골갑상근이 음조를 올리는 역할을 한다고 보고하였고,(19) Hong 등은 개의 후두근을 이용한 실험에서 흉골설골근과 흉골갑상근이 수축하면서 후두-기관을 아래로 당기면서 성분하압을 올리고 운상연골과 갑상연골사이의 거리를 단축시키고 성대를 신전시켜 기본주파수(fundamental frequency)와 음성의 세기(vocal intensity)를 증가시키며, 갑상설골근은 반대의 기능을 수행한다고 보고하였다.(20)

갑상선수술시 이러한 피대근의 절개여부가 술후 음성에 미치는 영향에 관해서는 몇몇 보고가 있어 왔다. Sonninen은 반회신경과 상후두신경 등의 신경손상이 없었던 갑상선절제술시 양측 피대근을 절개한 그룹이 편측절개나 절개하지 않은 그룹에 비해 음역이 의미있게 변화하였다고 보고한 반면,(9) Jaffe와 Young은 피대근의 절개가 술후 음성에 영향은 없으나 노래를 부르는 것과 같은 정교한 발성에는 영향을 줄 수 있어 직업가수 등에게는 시행하기 어려운 점 및 술후 통증의 단점이 있다고 보고하였다.(9,11)

갑상선종이나 종양의 크기가 작은 경우에는 피대근의 건인만으로도 수술시야를 확보할 수 있으나 종괴가 매우 커서 갑상선상부의 시야가 용이하지 않을 경우가 있다. 갑상선상부로의 접근의 중요성은 상후두신경이 주변구조와의 유착과 삼갑상동맥의 분지와 얽힌 경우가 많아 삼갑상동맥 결찰시 반드시 신경의 주행을 확인해야 하며 가능한 갑상선에 가깝게 동맥결찰을 해야 손상을 피할 수 있다고 하였다.(2,3) 또한 그외에도 부갑상선 및 반회후두신경과 같은 구조물을 보존하면서 혈관에만 선택적인 시술을 하는데 충분한 수술시야가 확보되지 않아 갑상선제거술을 하는데 여러 어려움이 많다. 갑상선종괴가 큰 경우에 피대근을 상부 1/3지점에서 횡으로 절개함으로써 충분한 시야가 확보되어 갑상선 상부의, 앞서 언급한 중요 구조물 등의 위치를 확인하고 이들을 보존함으로써 수술의 성공적인 결과를 높일 수 있다.

본 연구에서 설문지를 통해 조사한 술후 음성장애는 발성시 쉽게 피로해짐, 높은 소리 및 노랫소리의 장애 등이 있었으나 술전, 술후 및 피대근 건인군과 절개군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 술후 1주에는 음성장애를 많이 호소하였으나 술후 1개월에는 그 수가 현저히 줄어들어, 시간이 지남에 따라 점차 회복되고 있음을 알 수 있었다.

음향학적 검사와 공기역학적 검사에 의한 음성지표들의 변화는 술전과 술후에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 피대근 절개군에서 술후 1주째에 지터의 유의한 증가

는 있었으나 술후 1개월째에 피대근건인군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었고 그외 다른 음성지표도 통계적인 유의한 차이는 없었다.

본 연구에서는 피대근을 절개후 봉합하였으며 한편 술중 경신경고리의 손상을 배제할 수 있도록 피대근의 기능등을 평가할 수 있는 근전도검사 등의 검사는 시행하지 못하였으나 경신경고리의 손상가능성의 변수를 생각하여 경부곽청술을 함께 시행한 경우는 대상에서 제외하였다. 하나의 음성지표로 성대의 안정성을 평가하기는 어려우나 피대근 절개군에서 술후에 일시적으로 지터가 증가함으로써 피대근의 일시적 기능변화가 있었다고 생각되나, 이러한 변화가 술후 1개월이 지난 후에는 정상상태로 돌아오는 것으로 판단된다.

앞으로 좀더 많은 수의 환자에서 일정한 수술조건, 수술방법 및 술후 추적기간과, 피대근의 상태에 대한 객관적검사를 통하여 피대근의 음성에 대한 영향이 보다 정확하게 규명되었으면 하는 바램이다.

결 론

신경손상이 없었던 갑상선 절제술에서 피대근의 절개에 의한 음성변화는 드물며, 있다 하더라도 대부분이 일시적인 변화로, 시간이 지나면 원래상태로 돌아옴을 알 수 있었다. 따라서, 갑상선 수술시 피대근을 절개한 후 적절한 봉합이나 재건술을 시행하면 음성에 큰 영향을 주지 않을 것으로 판단된다. 피대근 절개술은 갑상선종이나 종양의 크기가 큰 경우, 재수술일 경우, 주변조직을 침범한 악성종양의 경우, 경부신전이 어려운 경추질환이 있는 경우 등에 적용할 수 있으나 앞으로 갑상선 수술시, 보다 좋은 시야를 확보하기 위해서 피대근 절개를 적극적으로 고려해 볼 필요가 있겠으며, 이후에 음성변화 외의 다른 기능적 후유증에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Holt GR, McMurphy CT. Recurrent nerve injury following thyroid operations. Surg Gynecol Obstet 1977;144:567-70.
- 2) Moosman DA, DeWeese MS. The external laryngeal nerve as related to thyroidectomy. Surg Gynecol Obstet 1968;127:1011-6.
- 3) Kark AE, Kissin MW, Auerbach R, Meikle M. Voice changes after thyroidectomy: role of the external laryngeal nerve. Br Med J 1984;289:1412-5.
- 4) Sataloff RT, Spiegel JR, Carroll LM, Heuer RI. Male soprano voice. Laryngoscope 1992;102:90-3.
- 5) Keilman A, Hulse M. Dysphonia after thyroidectomy without lesion of the recurrent laryngeal nerve. Folia Phoniatr 1992;44:261-8.

- 6) Beyer TE. Traumatic paralysis of cricothyroid muscle. *Laryngoscope* 1941;51:296-98.
- 7) Martensson H, Terins J. Recurrent laryngeal nerve palsy in thyroid gland surgery related to operations and nerves at risk. *Arch Surg* 1985;120:475-77.
- 8) Williams RG, Lesser HJ, Foster M, Griffith G. Altered laryngeal function following thyroidectomy. *Clin Otolaryngol* 1989; 14:281-83.
- 9) Thompson NW, Olsen WR, Hoffman GL. The continuing development of the technique of thyroidectomy. *Surgery* 1973; 73:913-27.
- 10) 김영모, 조정일, 김철호, 박정선, 최호순, 하현령. 피대근 절개에 따른 갑상선 절제술후의 음성변화. *대한이비인후과학회지* 2000;43:985-91.
- 11) Anthony EY. Strap muscles in thyroid surgery: To cut or not to cut? *Operative Techniques in Otolaryngol-Head and Neck Surg* 1994;5:129-31.
- 12) Dursun G, Sataloff RT, Spiegel JR, Mandel S, Heuer RJ, Risen DC. Superior laryngeal nerve paresis and paralysis. *J Voice* 1996;10:206-11.
- 13) Sonninen AA. The external frame function in the control of pitch in the human voice. *Ann NY Acad Sci* 1968;155:68-89.
- 14) Erikson D, Baer T, Harris KS. The role of strap muscles in pitch lowering. In: Bless DM, editor. *Contemporary research and clinical issues: Vocal fold physiology*. San Diego, CA: College-Hill Press; 1983. p.279-285.
- 15) Sonninen AA. The role of the external laryngeal muscles in length-adjustment of the vocal cords in singing. *Acta Otolaryngol Suppl* 1956;130:102.
- 16) Faarborg-Anderson K, Sonninen A. Function of the extrinsic laryngeal muscles at different pitches. *Acta Otolaryngol* 1960; 51:89-93.
- 17) Simada Z, Hirose H. The function of the laryngeal muscles in respect to the word accent distinction. *Ann Bull RILP (University of Tokyo)* 1970;4:27-40.
- 18) Hirano M, Koike Y, Von Leden H. The sternohyoid muscle during phonation. *Electromyographic studies*. *Acta Otolaryngol* 1967;64:500-7.
- 19) Nimmi S, Horiguchi S, Kobayashi N. F0 raising role of the sternothyroid muscle-an electromyographic study of two tensors. In: Gauffin J, Hammarberg B, editors. *Vocal fold physiology: acoustic, perceptual, and physiological aspects of voice mechanisms*. Stockholm: Singular Publishing Group, Inc.; 1991. p.183-8.
- 20) Hong KH, Ye M, Kim YM, Kevorkian KF, Berke GS. The role of strap muscles in phonation-in vivo canine laryngeal model. *J Voice* 1997;11:23-32.