

성대구증의 형태에 따른 음향학적 분석 및 치료 결과

가천대학교 의학전문대학원 길병원 이비인후과학교실

양호철 · 정병서 · 김동영 · 우주현

= Abstract =

Voice Analysis and Treatment Result According to Configuration of Sulcus Vocalis

Ho Cherl Yang, MD, Byoung Seo Jeong, MD, Dong Young Kim, MD, PhD and Joo Hyun Woo, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, Gachon University Gil Hospital, School of Medicine, Gachon University of Medicine and Science, Incheon, Korea

Background and Objectives : Sulcus vocalis could be classified into type I, type IIa, and type IIb. There have been a little reports about voice quality and treatment results related with types of sulcus vocalis. The authors conducted an analysis of voice and treatment according to different types of sulcus vocalis. **Materials and Methods** : This study was based on a retrospective chart review. The sulcus types were classified into type I and type II. Objective and subjective voice assessments were analyzed. Patients were treated individually with voice therapy, percutaneous steroid injection, and injection laryngoplasty. Comparison was performed on the voice difference between type I group and type II group, and between pre-treatment and post-treatment of each types. **Results** : One hundred and one patients were enrolled into this study, and 49 patients were type I and 52 patients were type II. Type I group showed longer mean maximal phonation time (MPT) than type II group, although other voice parameters didn't show any difference between two groups. Even after the management, almost all of the voice parameters didn't show improvement except MPT of type II group. **Conclusion** : Although the type I sulcus has been known as a non-pathologic lesion, it can result in some degree of voice change and discomfort, and thus need an active management. In this study, voice therapy, percutaneous steroid injection, and injection laryngoplasty showed limited effect to the both types of sulcus vocalis. Further studies for management of sulcus vocalis were needed.

KEY WORDS : Sulcus · Type · Voice.

서 론

성대구증은 성대의 자유연에 흡이 발생하여 발성시에 점막 물결이 방해받고 궁형성대 변형이 나타나 성대접촉 장애를 유발함으로써 음성변화를 가져온다.^{1,2)} 성대구증의 원인에 대해서는 논란이 있지만 일반적으로 성대의 외상과 감염에 의한 만성적인 염증반응에 의해 발생하는 것으로 알려져 있다.³⁾ 조직학적으로 성대구 주변의 섬유조직 증식, 신생혈관 형성 등이 나타나며 전자현미경 검사에서 기저막 두께 증가, 복층의 치밀

조직판, 신축성조직의 감소 등이 관찰되었다.^{4,5)}

Ford⁶⁾는 성대구증을 세가지 형태로 분류하였다. 제I형(physiological)은 라인케 공간을 침범하였지만 점막표면에 국한된 형태이며, 제IIa형(sulcus vergeture)은 라인케 공간을 완전히 침범하여 라인케 공간이 소실되거나 성대인대까지 침범하고, 위축된 점막과 함께 선형의 흡이 관찰된다. 제IIb형(sulcus vocalis, true sulcus)은 성대 인대를 완전히 침범하여 인대가 소실되거나 성대근까지 침범하였으며 성대근을 관통한 경우도 있다. 발성 장애와 관련하여 제I형은 발성장애를 일으키지 않는 비병리적 형태, 제II(IIa와 IIb)형은 발성 장애를 일으키는 병리적 형태로 구분하였다. 그러나 분류에 따른 음향학적 분석이나 치료 결과 등에 대해서는 보고가 미비하다. 이에 저자들은 성대구증의 분류에 따른 음향학적 특징을 알아보고 이에 대한 저자들의 치료 결과를 분석하여 향후 성대구증 치료에 도움이 되는 자료로 활용하고자 한다.

논문접수일: 2012년 5월 31일

심사완료일: 2012년 12월 21일

책임저자: 우주현, 405-760 인천광역시 남동구 구월동 1198

가천대학교 의학전문대학원 길병원 이비인후과학교실

전화: (032) 460-3765 · 전송: (032) 467-9044

E-mail: woojh@gilhospital.com

대상 및 방법

2009년 1월부터 2010년 12월까지 성대구증으로 진단된 환자들의 후두스트로보스코피 검사를 분석하여 이들의 형태를 I형(Ford 분류의 I형)과 II형(Ford 분류의 IIa형과 IIb형)으로 분류하였다. 성대용종, 성대결절 등 성대구증 이외에 다른 질환이 동반된 경우, 또는 이전에 음성치료나 음성관련 수술을 받은 병력이 있는 환자는 제외하였다. 의무기록을 분석하여 환자의 증상과 음성검사 각 분류에 따른 음향학적 특징과 결과를 분석하였다. 성대구증 I형과 II형의 음성검사를 비교하여 두 형태에 따른 음향학적 차이를 비교하였다. 또한 치료 후 3개월까지 추적 관찰이 가능했던 환자들을 대상으로 각 형태의 치료 전, 후를 비교하여 치료 효과를 알아보았다.

1. 성대구증의 분류

후두스트로보스코피(Rhino-laryngeal stroboscope, KAY PENTAX, Model 9100, USA)와 3CCD camera(TOSHIBA, model JK-TU 52H, JAPAN)에 의해스트로보 컴퓨터 영상제어장치(KAY PENTAX, Model 9200C, USA)에 녹화된 영상을 재생하여 성대를 관찰하였다. 발성 중 폐쇄기(closing phase)와 개방기(opening phase)에서 성대 상태를 분석하였으며, Ford⁶⁾의 분류를 참고하여 성대구가 점막과 고유층이 표층에 국한된 경우를 I형 성대구증, 성대구가 인대층 이상을 침범한 경우를 II형 성대구증으로 하였다(Fig. 1).

2. 음성평가

주관적 음성평가를 위해 GRBAS 점수, 음성장애지수(VHI)를 조사하였으며, 객관적 음성평가를 위해 최대발성시간(MPT), 주파수난폭도(Jitter), 음강도난폭도(Shimmer), 잡음 대 조화 음비(NHR)를 분석하였다. 객관적 음성평가 중 음향학적 검사는 CSL(Computerized Speech Lab, KAY PENTAX, 4500,

USA)의 MDVP(Multi-Dimensional Voice Program)을 사용하였으며, 최대발성시간은 PAS(Phonatory Aerodynamic system, KAY PENTAX, model 6600, USA)를 사용하여 측정하였다.

3. 치료

1) 음성치료

성대구증이 가지고 있는 불안정한 성문폐쇄와 점막파동 감소, 근육긴장 등의 문제를 최소화시켜 음질을 향상시키고 보다 편안한 발성을 목표로 하였다. 각 환자마다 주 1회, 6주 동안, 각 회마다 약 30분 정도 음성치료를 실시하였다.

첫 회에는 음성장애지수를 바탕으로 환자가 자신의 음성문제를 인식하는 정도, 음성사용에 대한 전반적인 배경 정보 습득, 음성 남용과 오용 유무 및 정도, 평소 환자가 사용하고 있는 목소리 강도와 음도 수준 등을 인지하도록 하며, 올바른 목소리 사용을 위하여 지켜야 할 금기사항과 주의사항(vocal hygiene) 및 음성휴식(voice rest)에 대한 교육을 실시하였다. 두 번째 회부터 후두근육의 과도한 긴장을 이완시키기 위하여 후두마사지(laryngeal muscle massage)와 흡기발성(inhalation phonation)기법을 사용하였고, 일부 액센트 기법(accent method)과 복식호흡, 호흡조절 훈련 프로그램을 실시하였으며, 좀더 원활한 성문폐쇄를 위하여 삼키기 기법(swallow technique) 등의 훈련을 병행하여 실시하였다.

2) 성대주입술

성대주입에는 Calcium Hydroxyapatite(Radiesses Voice Gel[®], BioForm Medical, San Mateo, CA, USA) 또는 스테로이드(dexamethasone 5 mg/1 mL, Daewon, Seoul, Korea)가 사용되었다. Calcium Hydroxyapatite 주사는 주로 성문틈이 관찰되고 MPT가 감소되는 환자들에서 성대 용기를 목적으로 시행되었으며 성대근에 주사하였다. 스테로이드 주사는 주

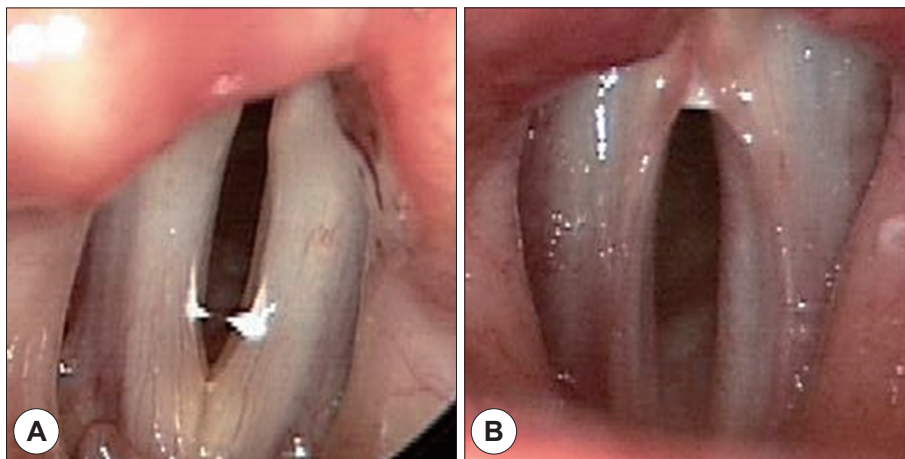


Fig. 1. The types of sulcus vocalis. A : Type I sulcus is limited to the superficial portion of the lamina propria. B : Type II sulcus is characterized by disappearance of a functional superficial lamina propria and linear indentation with atrophic mucosa.

로 성대의 부종, 점막비후가 발견되는 환자에서 점막을 호전시키고 동시에 고유층 천층의 수압박리 등의 목적으로 시행되었으며 고유층의 천층(라인케공간)에 일측 0.2 mL 정도 주사하였다. 성대내 주사는 모두 외래수술실에서 국소마취 하에 시행하였다. 국소마취를 위해 환자들은 주사 전 4% 리도카인을 10분간 흡입하였으며 상후두신경이 감상설골막을 뚫고 후두로 들어가는 곳으로 추정되는 부위에 양측으로 2% 리도카인을 각각 0.5 mL씩 주사하였다. 주사 경로는 모두 윤상갑상막을 통해 시행되었으며 굴곡성비인구경(MAJ-210, Olympus, Tokoy, Japan)을 이용하여 모니터를 통해 성대를 관찰하면서 25 gauge, 4 cm 길이의 바늘을 이용하여 성대내에 주사하였다.

4. 통계적 검증

통계를 위해 SPSS, Version 11.0 for Windows(SPSS Inc, Chicago, IL)을 사용하였다. paired t-test를 이용하여 성대구증 I형과 II형의 음성검사를 비교하였으며, Mann-Whitney test를 이용하여 각각의 형태에서 치료 전, 후의 음성평가 결과를 비교하여 치료 효과를 알아보았다. $P < .05$ 를 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 하였다.

결 과

136명의 환자가 성대구증으로 진단되었으며 그 중 동반된 양성 성대 질환으로 치료받은 35례를 배제하였다. 101명의 환자 중 제I형은 49명이었으며 제II형은 52례였다.

1. 제I형과 제II형 성대구증의 비교

제2형은 남자가 20명, 여자가 25명이었으며 평균 나이는 49.4세이었다. 음성 검사 결과 최대발성시간은 평균 18.45초로 정상 범위였지만 그 외 다른 객관적인 음성분석에서는 정상을 벗어나는 범위였으며 주관적 음성 분석에서도 중등도의 발성 장애를 보였다. 제2형은 남자가 35명, 여자가 17명이었으며 평균 나이는 47.7세이었다. 음성 검사 결과 최대발성시간은 평균 15.50초로 정상 범위였지만 제I형에 비해 유의하게 짧은 것으로 나타났다. 그 외 다른 음성 검사 항목들에서는 제II형에 비해 조금씩 더 악화된 결과를 보였지만 통계적으로는 유의한 차이가 없었다(Table 1).

2. 성대구증의 치료 전후의 비교

총 101명의 환자 중 58명의 환자가 치료를 받았으며 그 중 25명의 환자가 치료 후 추적관찰이 가능하였다. 평균 추적관찰 기간은 3.7개월이었다. I형에서는 음성치료가 주된 치료로 시행되었다. 11례가 음성치료를 받았고 점막 비후, 부종이 있던 6명에서 스테로이드 성대주입을 동시에 시행하였다. 1례에서

Table 1. The comparison of type I and type II sulcus vocalis

	Type I (mean/SD)	Type II (mean/SD)	P
N	49	52	
M/F	20/25	35/17	
age	49.4 (13.3)	47.7 (18.3)	
MPT	18.45 (2.56)	15.50 (5.16)	.037*
Jitter	2.00 (1.90)	2.30 (2.68)	.200
Shimmer	4.12 (2.50)	4.93 (4.12)	.054
NHR	0.15 (0.09)	0.15 (0.08)	.756
GRBAS	2.7 (1.5)	2.9 (1.66)	.572
VHI	34.69 (20.13)	38.65 (24.78)	.064

* : $P < .05$ by paired t test. MPT : maximal phonation time, HNR : harmony to noise ratio, GRBAS : total score of GRBAS scale, VHI : total score of voice handicap index

Table 2. Treatment modalities for sulcus vocalis

Modality	Followed patients		
	Type I (N)	Type II (N)	Total (N)
VTX	5	3	8
PSI	1	2	3
PRI	0	3	3
VTX and PSI	6	2	8
VTX and PRI	0	2	2
PSI and PRI	0	1	1
Total	12	13	25

VTX : voice therapy, PSI : percutaneous vocal fold steroid injection, PRI : percutaneous injection laryngoplasty using Radiesses

는 스테로이드 성대주입 만이 시행되었다(Table 2). 치료 후 시행한 음성검사에서 통계적으로 의미 있는 호전은 없었다(Table 3). 제2형 환자에서는 13명의 환자가 치료 후 추적검사가 가능하였다. 치료 방법으로 주사성형술, 음성치료, 스테로이드 성대 주입 등이 시행되었다(Table 2). 치료 후 음성검사에서 최대발성시간이 유의하게 증가되었으며 그 외 검사에서는 통계적인 호전이 없었다(Table 3).

고 찰

저자들은 성대구증의 분류에 따른 음향학적 특징을 알아보고 또한 분류에 따른 치료 결과를 분석하고자 하였다.

성대구증은 성대 점막하 조직의 섬유화에 의해 점막물결의 감소와 성대의 궁형 변형, 그리고 이로 인한 성문 폐쇄부전이다. 발생시 성대의 불완전한 접촉은 기식성음성, 음성피로, 최대발성시간의 감소 등과 같은 증상과 징후를 유발시키며 보상작용으로 발생시 가성대의 과내전이 일어날 수 있다.⁷⁾

Lim 등⁸⁾은 성대구에 대한 Ford 분류 제I, IIa(sulcus vegetation), IIb(sulcus vocalis)형을 제1, 2, 3형으로 나누어 각각의 음성평가를 비교하였으며, 형태에 따라 roughness, 기본주

Table 3. The comparison pre-treatment with post-treatment about voice assessment

	Type I sulcus vocalis			Type II sulcus vocalis		
	Pre-Tx. (mean/SD)	Post-Tx. (mean/SD)	P	Pre-Tx. (mean/SD)	Post-Tx. (mean/SD)	P
MPT	19.31 (6.73)	18.27 (5.81)	.671	13.74 (6.63)	15.61 (6.7)	.048*
Jitter	1.62 (1.06)	1.51 (1.59)	.378	2.19 (1.09)	1.65 (0.83)	.186
Shimmer	3.75 (1.49)	4.08 (4.52)	.060	4.29 (2.27)	3.45 (1.34)	.390
HNR	0.14 (0.02)	0.78 (2.17)	.378	0.14 (0.05)	0.14 (0.02)	.579
GRBAS	2.58 (1.38)	1.83 (1.64)	.347	3.38 (2.18)	2.92 (1.77)	.840
VHI	41.91 (19.34)	32.17 (19.48)	.160	49.69 (24.23)	40.31 (29.83)	.223

* : $P < .05$ by Mann-Whitney test. Tx : treatment, MPT : maximal phonation time, HNR : harmony to noise ratio, GRBAS : total score of GRBAS scale, VHI : total score of voice handicap index. P value was estimated by Mann-Whitney test

과수가 유의하게 달랐다고 보고하였다. 또한 제3형은 grade, breathiness, 평균호기율, 최대발성시간, 성문하압, 주파수난폭도(Jitter), 조화음 대 잡음비에서 제I형, 제2형과 달랐다고 보고하였다.⁸⁾ 그러나 성대구증의 제IIa형과 제IIb형태를 정확하게 구분하기 위해서는 수술적인 미세후두경 접근을 통해 성대하연을 관찰하거나 조직학적 분석을 통해 성대인대 층의 파손 유무를 확인해야 한다. 저자들은 후두스트로보검사를 이용하여 성대구증의 형태를 구별하였기 때문에 두 형태를 구분하지 않고 제II형으로 통합하여 분류하였다.

음성 분석결과 이전의 연구와 같이 제I형 성대구증은 제II형 성대구증에 비해 최대발성시간(MPT)이 유의하게 길게 나타났다. 주파수난폭도(Jitter), 음강도난폭도(shimmer), GRBAS 점수, 음성장애지수를 비교하였을 때 제II형에서 제I형에 비해 유의한 차이점은 없었지만 높은 수치를 보였다. Ford⁶⁾는 제 I형 성대구증을 생리적 형태, 임상적으로는 비병리적으로 분류하였다. 하지만 그의 연구에서는 무증상이었던 대조군 116명에서 우연히 발견된 9명만을 제I형으로 간주했기 때문에 실제 임상적 증상을 가지고 있는 제I형의 상태를 반영하지 못한 분석이라 할 수 있다. 본 연구에서 포함된 제I형 성대구증 환자들은 음성변화, 음성피로 등의 임상 증상을 주소로 내원한 환자들이며 음성검사에서도 제II형과 유사한 정도의 중등도의 발성장애를 보였다. 이전의 보고에서도 대조군과 제I형을 비교하지는 않았지만 최대발성시간, 주파수난폭도(Jitter), 음강도난폭도(Shimmer) 등에서 악화된 음성평가를 나타내고 있으며,⁸⁾ 이러한 결과는 제I형 성대구증환자들에 대해서도 적극적인 치료가 필요함을 나타낸다.

성대구증 치료 방향은 성대 폐쇄부전을 해결하는 것이 일차 목적이 된다.⁹⁾ 이를 위한 치료 방법으로 음성 치료와 수술적 방법이 있다. 수술적 방법에는 절제 후 재접근법(excision with reapproximation), 성대점막박리법(vocal fold slicing technique), 지방주입재건법, 주사내전술 등이 있다.¹⁰⁻¹³⁾ 하지만 수술적 방법 중 절제 후 재접근법(excision with reapproximation), 성대점막박리법(vocal fold slicing technique)과 같이 성대구

를 제거하고 점막을 재배열 하는 방법은 신뢰성 있는 좋은 결과를 보여 주지 못한다. 따라서 이와 같은 수술은 신중히 선택되어야 하고 환자에게 수술로 기대할 수 있는 것은 주로 소리의 강도를 증가시킬 수 있는 정도라는 것을 반드시 설명해야 한다.¹⁴⁾

저자들은 주로 음성치료와 스테로이드 주입을 시행하였으며 최대발성시간이 떨어지는 환자에서 성대내전을 위해 주사성형술을 시행하였다. 음성치료는 성대구증의 치료에서 효과가 제한적이며 보조적인 방법으로 사용된다.¹⁵⁾ 남 등¹⁶⁾은 성대구증과 궁형성대의 발성치료 효과에 대한 증례보고에서 호흡훈련, 긴장 및 이완 훈련, 자세교정, 입술과 혀의 긴장 이완 및 후두마사지, 성대접촉강화 훈련 등을 통해 성대접촉은 증가시킬 수 있었지만 음질의 향상은 나타나지 않았다고 보고하였다. 저자들도 유사한 방법의 음성치료를 시행하였다. 그러나 음성치료만 시행된 제I형 18명, 제2형 18명, 총 36명의 환자 중 불과 8명(22%)만이 치료 후 추적관찰이 가능하여 제I형, II형 모두에서 음성 치료가 단독으로 시행된 경우 순응도가 떨어지고 치료에 한계가 있음을 알 수 있었다. 치료 후 추적검사가 가능했던 환자들 중 제I형에서는 주로 음성치료와 스테로이드 주입이 시행되었는데 환자들은 목소리를 내기가 편해지고 목이 가벼워졌다고 보고하였지만 음성평가에서 유의한 호전은 없었다. 제II형에서는 제I형에 비해 Calcium Hydroxyapatite를 이용한 성대주사내전술이 자주 시행되었으며 최대발성시간이 치료 후 유의하게 향상된 것으로 나타났지만 그 외 다른 음성평가에서 유의한 향상은 없었다.

이번 연구의 제한점으로 후향적 연구의 한계로 인해 각 형태에 대한 치료가 일률적으로 시행되지 못했기 때문에 단일 치료법에 대한 치료 효과를 비교할 수가 없었다. 또한 전체 표본의 수가 작고 치료 후 추적검사가 가능했던 환자의 수가 너무 작아 본 논문을 통해 치료효과를 판정하는 것은 부적합한 것으로 판단된다. 그러나 이번 연구에서 시행한 성대구증의 형태에 따른 음성분석과 치료 결과는 추후 성대구증을 치료하는데 기초 자료로 사용될 수 있을 것으로 기대하며 추후 성대구

증의 형태에 따른 적절한 치료법을 찾기 위한 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

일반적으로 제1형 성대구증은 임상적으로 비병리적인 것으로 알려져 있다. 그러나 저자들의 분석 결과, 제1형 성대구증도 어느 정도의 음성 변화와 불편감을 유발 하는 것으로 나타났다. 따라서 환자가 음성 관련 불편감을 호소하는 등의 필요할 경우에는 제1형 성대구증에 대해서도 적극적인 치료가 필요할 것으로 사료된다. 그러나 이번 연구에서 성대구증 치료를 위해 시행된 음성치료, Calcium Hydroxyapatite 성대주사 성형술, 경피적 스테로이드 주입술 등은 제1형과 제2형 성대구증 모두에서 제한적인 효과를 보였으며 추후 성대구증 치료를 위한 더 많은 연구가 필요할 것으로 판단된다.

중심 단어 : 성대구 · 분류 · 음성.

REFERENCES

- 1) Hirano M, Yshida T, Tanaka S, Hibi S. *Sulcus vocalis: functional aspects. Ann Oto RhinoLaryngol* 1990;99:679-83.
- 2) Lindstad PA, Hertegard S. *Spindle-shape glottal insufficiency with and without sulcus vocalis: a retrospective study. Ann Otol Rhino Laryngol* 1994;103:547-53.
- 3) Itoh T, Kawazaki H, Morikawa I, Hirano M. *Vocal fold furrows. A 10-year review of 240 patients. Auris Naus Larynx* 1983;10 suppl: S17-26.
- 4) Nakayama M, Ford CN, Brandenburg JH, Bless DM. *Sulcus vocalis in laryngeal cancer: a histopathologic study. Laryngoscope* 1994;104:16-24.
- 5) Sato K, Hirano M. *electron microscopic investigation of sulcus vocalis. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1998;107:56-60.
- 6) Ford CN, Inagi K, Khidr A, Bless DM, Gilchrist KW. *Sulcus vocalis: a rational approach to diagnosis and management. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996;105:189-200.
- 7) Giovanni A, Chanteret C, Lagier A. *Sulcus vocalis: a review. Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007;264:337-44.
- 8) Lim JY, Kim JO, Choi SH, Kim KM, Kim YH, Kim HS, et al. *Sulcus configurations of vocal folds during phonation. Acta Otolaryngol* 2009;129:1127-35.
- 9) Tsunoda K, Kondou K, Kaga K, Niimi S, Baer T, Nishiyama K, et al. *Autologous transplantation of fascia into the vocal fold: long-term result of type-1 transplantation and the future. Laryngoscope* 2005; 115(suppl. 108):1-10.
- 10) Bouchayer M, Cornut G. *Microsurgery for benign lesions of the vocal folds. AR Nose Throat J* 1988;67:446-66.
- 11) Pontes P, Behlau M. *Treatment of sulcus vocalis: auditory perceptual and acoustic analysis of the slicing mucosa surgical technique. J Voice* 1993;7:365-76.
- 12) Dursun G, Boynukalin S, Ozgursoy OB, Coruh I. *Long-term results of different treatment modalities for glottis insufficiency. Am J Otolaryngol* 2008;29:7-12.
- 13) Pinto JA, da Silva Freitas ML, Carpes AF, Zimath P, Marquis V, Godoy L. *Autologous grafts for treatment of vocal sulcus and atrophy. Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;137:785-91.
- 14) Giovanni A, Chanteret C, Lagier A. *Sulcus vocalis: a review. Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007;264:337-44.
- 15) Boone DR, McFarlane SC, Von Berg SL, Zraick RI. *The voice and voice therapy. 8th ed. Boston, USA; llyn & Bacon;2010. p.54-75.*
- 16) Nam DH, Choi SH, Choi JM, Choi HS. *Treatment effect of voice therapy of sulcus vocalis and vocal bowing -4 case reports-. The Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics* 2005; 16:68-75.