

성대 기능 훈련이 성대결절 환자의 음성개선에 미치는 효과

The Effect of Vocal Function Exercise on Voice Improvement in Patients with Vocal Nodules

임 혜 진¹⁾ · 김 정 규²⁾ · 권 도 하³⁾ · 박 준 영⁴⁾

Lim, Hyejin · Kim, Jeongkyu · Kwon, Doha · Park, Junyoung

ABSTRACT

The purpose of the present study was to determine the effect of the management program known as vocal function exercise (VFE) on voice quality. Typical VFE was modified and applied to patients with vocal nodules by controlling intensity of voice and relieving the vocal fold to solve hyperfunctional problems in VFE. Eight female subjects aged between 28 and 54 who had been diagnosed with vocal nodules took part in the study. The patients performed VFEs once a week for eight weeks. Vocal function exercises consist of voice hygiene, respiratory training, phonation training, and glide training. The subjects' voices were analyzed pre and post therapy on the aspects of acoustics, maximum phonation time (MPT), GRBAS, and voice handicap index (VHI). As a result, it was found that fundamental frequency (F_0) was significant increased, shimmer decreased remarkably and that noise to harmonic ratio (NHR) lowered obviously in the acoustic parameter. In addition, MPT was increased significantly. The scale of GRBAS indicated significant improvement in grade, roughness, and strained voice. VHI indicated significant improvement in an emotional part. In conclusion, VFE was effective in improving voice quality for patients with vocal nodules.

Keywords: Voice therapy, vocal function exercise, vocal nodules

1. 서 론

정상적인 음성산출은 호흡시스템에 의한 기류의 균형과 후두근육의 균형, 협응, 끈기(stamina)에 의존을 하며, 이와 함께 성문 상위 구조(인두, 구강, 비강)의 협응으로 이루어진다. 호흡, 발성, 공명 시스템 중에 생리학적 균형이 하나라도 깨어지면 다른 시스템에도 영향을 주고 생리학적 불균형으로 음성장애를 초래할 수 있다(Behrman & Orlikoff, 1997; Bless, 1991).

최근에 과학이 발전하면서 음성산출에 필요한 호흡, 발성, 공명 등의 기전을 밝히고, 다양한 변수들을 다루는 총체적 음성치

료(holistic voice therapy)방법들이 많이 소개되었다. 이러한 치료방법은 음성산출이 비록 다양한 수준으로 이루어진 복잡한 과정이지만 실질적으로는 하나의 과정으로 밀접하게 서로 연관되어 있기 때문에 효과적이다(Ferrand, 2007; Verdolini, 1998)

총체적 음성치료 방법 중에서 성대 기능 훈련(vocal function exercise)은 후두 근육의 기능을 강화시키는 훈련으로 성대의 움직임이 활성화될 수 있다고 알려져 있다(Stemple, 1993). Briess(1957, 1959)는 처음으로 후두 근육 훈련을 제안하였다. 이 훈련 방법은 성대의 근육과 음질이 직접적으로 관련이 있기 때문에 음성의 개선을 위해서는 후두의 내전근이 역동적인 균형을 이루어야한다고 주장하였다. 후두 근육 훈련 프로그램을 Barnes(1977)가 수정을 하고 Stemple(1993)이 재수정과 확장한 성대 기능 훈련을 제시하였다.

Stemple(1993)이 제시한 성대 기능 훈련은 준비 단계와 상승 활창 단계, 하강 활창 단계, 내전력 강화 단계로 구성되어 있다. 성대 기능 훈련은 성대의 근력을 강화하는 방법으로 정상 성대를 더욱 건강하게 만든다. Sabol 등(1995)은 성악전공 생들에게 실시를 하여 평균기류율(MFR)과 발성공기량(phonation volume),

-
- 1) 대구가톨릭대학교병원 이비인후과 음성언어치료실
slplim@naver.com, 교신저자
2) 대구가톨릭대학교 이비인후과 doctorjkkim@cu.ac.kr
3) 대구대학교 언어치료학과 dhkwon@daegu.ac.kr
4) 대구가톨릭대학교 이비인후과

접수일자: 2009년 4월 30일
수정일자: 2009년 6월 5일
게재결정: 2009년 6월 20일

최대 연장 발생 시간이 현저하게 향상되었고, 성문효율(glottal efficiency)도 향상되었다. Roy 등(2001)의 연구에서는 교사들에게 적용을 하여 음성의 향상을 보고하였다. Sayles(2003)는 6세에서 8세 사이의 아동에게 적용하여 개방 지수(open quotient), 최대 기류 경사률(maximum flow declination rate), 최대 연장 발생 시간이 현저하게 향상되었다고 나타내었다. 권영경 등(2003)은 성악인을 대상으로 한 연구에서 성대 기능 훈련을 7주 동안 실시한 결과, 최대 연장 발생 시간, 성문접촉 속도율 그리고 반음의 개수가 향상되었다. 지금까지 선행 연구에서 성대 기능 훈련은 정상 성대를 가진 성악가 또는 교사, 아동들에게 적용이 되어왔다.

일반적으로 음성치료는 환자의 발성에서 나타나는 생리학적 상태의 평가를 하고 향상시키기 위한 직접적인 생리학적 운동에 초점을 둔다. 성대결절 환자들은 과도하게 후두 긴장을 나타내는데 성대 모서리의 불규칙성은 성대 틈(chink)의 원인이 되고, 이외에도 진폭 근육과 근육조직의 파동이 모두 과도하게 경직된다.

성대 기능 훈련은 지금까지 성대결절 환자들에게 적용하기에 제한점이 있었는데 이는 성대 기능 훈련에서 활창을 할 때, 대부분의 사람들은 음도를 올리면 강도도 함께 증가하는 경향을 보이며 성대가 과대 긴장을 보이는 역효과를 보일 수 있기 때문이다. Thomas(2007)의 연구에서는 정상 여성 9명을 대상으로 성대 기능 훈련을 4주 동안 시행 후, 강도가 커지고 음도가 높아졌다. 음도를 높이는 것은 성대의 길이를 증가시키고 근력을 강화시키지만 강도가 함께 증가되어 성대의 부적절한 진동이 오히려 음성문제를 일으킬 수 있다. 하지만 강도를 감소시키면 내피열근이 수축하여 피열연골은 양쪽으로 당겨지면서 성대가 축소되며 성대의 힘이 줄어들면서 강도가 감소된다(Leith & Johnson, 1986).

특히, 성대결절 환자와 같이 성대의 남용이나 오용으로 인해 병리적인 증상을 가진 경우는 더욱 강도의 증가에 민감하게 반응할 수 있기 때문에 이에 대한 보완점이 필요하다.

이 연구에서 성대결절 환자에게 성대 기능 훈련을 적용하기 위해 후두 이완의 방법으로 강도를 조절하고 구강을 확장시키는 훈련을 하였다. 이것은 구개, 인두, 혀의 움직임이 동시에 이루어지는 것으로 훈련의 목표는 구강의 공간을 열고 닫는 것이 아니라 전·후로 공간을 확장시키는 것이다. 연구자들은 성대의 이완을 위해 구강공명을 증가시키는 방법으로 허밍을 하는 방법으로 /hum/을 사용하여 훈련을 하였다. 또한 치료 시 강도가 높아지지 않도록 하였다.

따라서 이 연구에서는 기존의 성대 기능 훈련에서 강도를 낮추고 성대를 이완할 수 있도록 수정, 보완한 성대 기능 훈련을 성대결절 환자에게 적용하여 음향학적 측면과 최대 연장 발생 시간, 청지각적인 측면, 자기 평가를 통해 음성개선의 정도를 보고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

이 연구의 대상자는 대구 지역 병원의 이비인후과를 내원한 환자들 중 전문의로부터 성대 결절을 진단 받은 자를 대상으로 하였다. 대상자는 8명으로 모두 여성이었고 28~54세(평균 39.9세)였다. 대상자는 이비인후과 전문의에 의해 만성 호흡기질환 또는 만성적인 상기도 감염 소견이 없는 자, 기타 질병으로 약물 복용을 장기간 복용해왔거나 현재 복용하지 않은 자, 역류성 식도염이 없는 자를 대상으로 하였고, 다른 언어장애나 청력에 손실이 없는 자, 과거에 음성치료를 받은 적이 없는 자를 선정하였다. 대상자의 자세한 정보는 <표1>과 같다.

표 1. 실험 대상자의 특징
Table 1. Character of subjects

S	연령	직업	진단명	발병기간
S ₁	35	상담직	양측성 성대결절	3개월
S ₂	45	판매직	양측성 성대결절	10개월
S ₃	28	상담직	양측성 성대결절	4개월
S ₄	33	교사	양측성 성대결절	2개월
S ₅	44	판매직	양측성 성대결절	3개월
S ₆	49	교사	양측성 성대결절	10개월
S ₇	54	주부	양측성 성대결절	12개월
S ₈	31	판매직	양측성 성대결절	2개월

2.2 실험 절차

이 연구에서 성대결절 환자들에게 실시된 성대 기능 훈련 프로그램은 크게 네 가지 활동, 즉 음성 위생 교육, 호흡 훈련, 활창 훈련으로 구성하였다. 사전·사후 평가는 실험 전후 1주내에 실시하였다. 실험은 주 1회, 총 8주 동안 실시하였으며, 치료 회기 당 약 30~40분간의 시간이 소요되었다. 구체적인 성대 기능 훈련 프로그램의 절차의 예는 <부록1>에 제시하였다.

음성 위생 교육은 Boone 등(2005)이 제시한 방법을 수정한 것으로 환자들에게 숙지하도록 하여 매 회기 시작마다 점검하였다. 호흡 훈련은 앉은 자세에서 복식호흡을 실시하였다. 첫 회기에는 앉은 상태에서 상체를 앞으로 숙이고 허리 뒷부분이 확장되는 느낌을 가지고 숨을 천천히 마신 후 천천히 벨도록 하였다. 충분한 연습 후, 서서히 상체를 펴면서 복식호흡을 유지하도록 하였다.

발성 훈련은 크게 음절 발성과 일반화 부분으로 구분하였다. 음절 발성 훈련에서 기존의 성대 기능 훈련은 /l/ 발성만 제시되었지만 이 연구에서는 공명 발성을 위해 /hum/발성에 중점을 두고 여러 모음을 사용하여 발성 훈련을 실시하였다. 일반화 단계에서는 성대의 내전력 강화를 목적으로 음도를 다양화하여 음절을 발성하고 단어, 문장과 대화 수준으로 이완된 발성을 유도하였다.

활창 훈련은 최대한 낮은 음부터 높은 음까지 상승 활창하여 훈련을 실시하였다. 그리고 부드럽게 상승 활창이 되면 최대한 높은 음에서 낮은음으로 하강 활창 훈련을 실시하였다. 이 때, 음성의 끊어짐이 없도록 하였다. 기존의 /knoll/을 사용하지 않고, /i/, /hum/을 사용하여 부드럽게 활창을 할 수 있도록 유도하였다. 활창 훈련 시, 음도를 높이면서 강도가 강해지는 것이 보이면 바로 중지를 시키고 환자에게 다시 낮은 강도를 확인시킨 후, 다시 활창을 하도록 하였다.

2.3 평가 및 분석 절차

2.3.1 음향학적 검사

치료의 효과를 측정하기 위해 CSL(Computerized Speech Lab, Model 4300B, Kay-Pentax)의 MDVP(Multi-Dimensional Voice Program)를 사용하였고 마이크는 SHURE사의 단일 지향성 다이내믹 마이크인 SM48이었다. 녹음 시 마이크는 대상자의 입과 약 10cm의 거리를 두었으며, 편안하게 ‘아버지 아’에서 마지막 음절인 모음 /아/를 길게 발성하게 하여 3초간 녹음하였다. 연구자는 3초 중 1.5초 구간을 분석하여 기본주파수(F0), 주파수변화율(Jitter), 진폭변화율(Shimmer), 소음대배음비(NHR)를 측정하였다. 최대 음도 범위(Hz)는 Voice Range Profile 프로그램을 사용하여 측정하였다. 최대 음도 범위는 최대한 낮은 음도에서 가장 높은 음도로 측정하였다. 최대 음도 범위를 측정하기 위하여 연구자는 환자에게 /아/로 최대한 낮은 음도에서 높은 음도로 활창을 유도하여 3회를 실시하여 가장 낮은 음도와 높은 음도의 범위를 측정하였다. 이 때, 최대 음도 범위에서 연결되지 않은 음도의 틈이 반음 3개가 초과되는 경우에는 음성일탈로 간주하여 수치에서 제외시켰다.

2.3.2 최대 연장 발성 시간

최대 연장 발성 시간은 초시계(CASIO, HS-5)를 사용하여 측정을 하였으며 환자에게 앉은 자세에서 숨을 충분히 들이 마시게 한 후, 최대한 길게 모음 /아/의 발성을 3회 실시하여 가장 긴 시간을 선택하였다.

2.3.3 GRBAS 평가

GRBAS 평가는 2년 이상 음성장애 분야에 임상경험이 있는 연구자와 한 명의 정 2급 음성언어치료사가 환자의 모음 /아/ 발성을 듣고 평가하였다. GRBAS는 4점 척도로 평가하였으며, 0점은 정상, 1점은 경도, 2점은 중등도, 3점은 고도를 나타낸다. 검사자간 신뢰도는 92.2%이었다.

2.3.4 음성 자가 진단 지표

Voice Handicap Index(VHI)를 사용하여 환자가 느끼는 음성 상태를 기능, 신체, 감정적인 측면에서 음성 자가 진단을 실시하였다. 환자는 세 가지 하위 영역에서 각 10문항을 5점 척도를 사용하여 평가하였다(정옥란 외, 2002).

2.4 결과 처리

자료의 통계적 처리는 SPSS 12.0을 사용하여 성대 기능 훈련이 성대결절 환자들에게 사전·사후의 음향학적 매개변수, 공기역학적 매개변수, GRBAS 척도와 음성 자가 진단 지표의 향상 정도를 비교하기 위해 대응표본 t-test를 사용하였다.

3. 연구 결과

성대결절 환자에게 성대 기능 훈련을 실시하였을 때, 치료

표 2. 치료 전·후 변화량
Table 2. Change of pre-post therapy

	N	사전	사후	자유도	t
		mean(SD)	mean(SD)		
F ₀	8	192.94(23.19)	224.42(20.91)	7	-3.15*
Jitter	8	1.75(0.98)	1.11(0.62)	7	1.53
Shimmer	8	4.06(1.27)	2.91(0.63)	7	3.90*
NHR	8	0.14(0.02)	0.10(0.03)	7	3.86*
최대 음도 범위	8	198.94(126.14)	304.29(107.58)	7	-5.21*
최대연장발성시간	8	12.60(4.14)	18.15(5.26)	7	-4.35*
G	8	1.75(0.46)	0.75(0.71)	7	3.74*
R	8	1.25(0.89)	0.38(0.52)	7	3.86*
B	8	1.13(0.83)	0.63(0.74)	7	1.87
A	8	0.50(0.76)	0.13(0.53)	7	2.05
S	8	0.88(0.64)	0.25(0.46)	7	2.38*
기능	8	15.63(9.26)	8.00(7.39)	7	1.74
신체	8	21.50(11.02)	12.13(9.54)	7	1.88
감정	8	20.00(6.25)	8.00(8.80)	7	3.01*

* p<.05

전·후의 결과는 <표2>와 같다.

성대 기능 훈련을 실시하기 전과 후의 각 음향학적 매개변수의 측정치에 대해 t-test를 한 결과, F0는 192.94Hz에서 224.42Hz, Shimmer는 4.06%에서 2.91%로 NHR는 0.14에서 0.10으로 향상되었으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 최대 음도 범위에서도 198.94Hz에서 304.29Hz로 음역이 확장이 되었으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

최대 연장 발성 시간은 치료 전에는 12.6초에서 치료 후 18.15초로 통계적으로 유의하게 증가하여 음성이 개선되었다.

성대 기능 훈련을 실시한 후 GRBAS 평가 결과, <그림1>과 같이 나타났고 G는 치료 전 1.75에서 치료 후 0.75로, R은 1.25에서 0.38로, S는 0.88에서 0.25로 통계적으로 유의한 향상을 나타내었다.

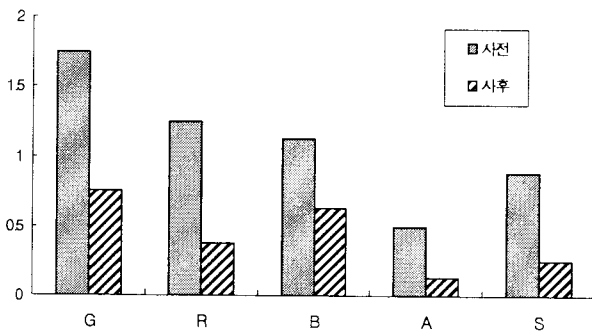


그림 1. 성대 기능 훈련 전·후 GRBAS 척도
Figure 1. GRBAS of pre-post therapy

성대 기능 훈련 후 성대결절 환자가 느끼는 기능, 신체, 감정에 대한 음성 장애 정도는 <그림2>와 같이 감소하였다.

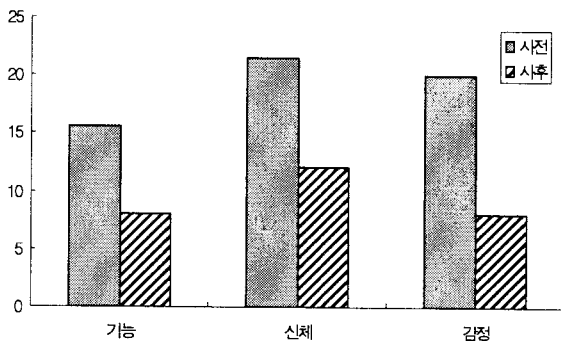


그림 2. 성대 기능 훈련 전·후 VHI
Figure 2. VHI of pre-post therapy

4. 고 찰

성대 기능 훈련 후, F0의 변화로 성대 무게의 변화를 예측할 수 있었다. Sabol 등(1995)의 연구에서는 성대 기능 훈련 후 F0

가 낮아졌으며, Thomas(2007)의 연구에서는 유의하게 높아졌다. 이 연구에서는 F0가 높아져 Thomas(2007)의 연구와 일치하는 것을 볼 수 있었다. 이는 이 프로그램이 성대의 무게를 감소시켜 F0를 증가시킨 것으로 보이며, 치료의 긍정적인 결과로 볼 수 있다.

성대 기능 훈련에서 호흡과 발성 훈련이 성대결절 환자의 성대 근력을 안정화하여 성대의 무게를 감소시킨 것으로 보이며 이로 인해 안정적이고 주기적인 음성 파형을 생성하여, Shimmer가 감소된 것을 알 수 있었다. Jitter는 감소하는 형태를 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. NHR의 향상은 성대 기능 훈련으로 세로 긴장력이 강화되어 중앙 압축력의 긴장력이 감소가 되어 주기적이고 안정적인 음성을 산출하며 성대의 완전한 접촉을 활성화하여 성문 틈으로 새는 기류를 감소시키는 효과를 알 수 있었다. 이는 Thomas(2007)의 연구에서도 Shimmer와 NHR가 향상되어 이 연구의 결과와 일치하였다.

Sabol 등(1995)의 연구에서는 바리톤에게 성대 기능 훈련을 실시하였을 때, 저음역이 확장되었고, 권영경 등(2003)의 연구에서는 테너에게 실시한 결과, 고음역과 저음역 양방향으로 확장되었다고 보고 하였다. 이 연구에서 저음역과 고음역 양방향으로 확장되었으며, 특히 고음역 방향으로 더 크게 확장이 되어 성대결절 환자들의 성대 근력이 강화된 것으로 보인다.

Stemple 등(1994)은 생리학적 영향을 많이 받는 측정치가 최대 연장 발성 시간이라고 하였는데, 성대 기능 훈련이 후두 근육의 기능을 강화시키고 음도와 강도의 조절능력이 향상되어 적은 양의 공기로도 충분히 발성을 할 수 있어 점차적으로 발성에 대한 성대의 부담을 감소시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다[14]. Sabol 등(1995)과 권영경 등(2003)과 안철민과 최영화(2003)의 연구에서도 성대 기능 훈련 후, 최대 연장 발성 시간이 증가하였는데 이는 성대 기능의 향상으로 불필요한 에너지 낭비가 감소된 결과로 보았다.

GRBAS의 평가에서 목쉰 소리와 거친 소리, 쥐어짜는 소리는 현저하게 향상시켰는데, 이는 성대 기능 훈련으로 성대 이완과 공명 등을 통해 성대의 진동이 대칭되면서 음성의 질이 향상되었다는 것을 알 수 있었다. 안철민과 최영화(2003)의 연구에서는 기식적인 소리의 수치가 낮아졌는데, 이는 기식적인 소리가 심한 환자를 대상으로 하였기 때문에 이 연구의 대상자들과 차이가 있는 것으로 보인다.

안철민과 최영화(2003)는 대상자의 만족도 검사에서 긍정적으로 변화하였다고 하였다. 이 연구에서도 음성 자가 진단 지표에서 대상자들이 치료를 통해 음성이 향상되었다고 평가하였으나, 기능과 신체적인 부분에서는 통계적으로 유의미한 차이는 없었다. 음성 자가 진단 지표에서 기능과 신체적인 부분에서 유의한 향상을 보이지 않았는데 이는 환자마다 느끼는 음성장애 정도의 차이가 크기 때문인 것으로 사료된다. 또한, 대상자 중 2명은 음성치료를 실시하면서 음성 위생 교육을 통해 자신의

음성 사용에 대해 더욱 주의하게 되어 자신의 음성 장애 증상이 심하다고 평가하였기 때문에 통계적인 차이를 보이지 않은 것으로 보인다.

5. 결론 및 제언

선행 연구들에 의하면 기존의 성대 기능 훈련은 정상적인 성대를 가지거나, 성악가나 교사와 같이 직업적 음성사용자를 대상으로 연구가 되고 있다. 이 연구에서는 성대결절 환자에게 기존의 성대 기능 훈련을 수정·보완한 치료 프로그램을 고안하여 음성 개선의 효과를 분석하는데 목적이 있었다. 이상의 연구 목적과 연구 문제를 가지고 실시된 연구의 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 성대 기능 훈련을 8주간 성대결절 환자들에게 실시한 결과, 환자들의 음향학적 매개변수 측정치에서 치료 전과 비교해 F0, Shimmer, NHR, 최대음도범위의 수치에서 통계적으로 유의한 음성 개선이 있었다. 둘째, 성대 기능 훈련을 성대결절 환자들에게 실시한 결과, 환자들의 최대 연장 발성 시간에서 치료 전과 비교해 음성 개선이 현저하게 나타났다. 셋째, 청지각적 평가인 GRBAS 척도 점수에서 성대결절 환자의 목선 소리와 거친 소리, 쥐어짜는 소리가 치료 후에 개선이 되었다. 넷째, 환자가 느끼는 음성 자가 진단 지표에서는 감정적인 부분에서 유의한 향상이 있었다.

이러한 결과들로부터, 이 연구에서 실시한 성대 기능 훈련 프로그램이 성대결절 환자의 음성을 개선시키는데 있어서 매우 긍정적인 효과가 있는 것으로 결론 내릴 수 있다.

이 연구에서 얻어진 결과들을 바탕으로 앞으로 이루어질 후속 연구를 위한 몇 가지 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 향상된 결과와 더불어 공기역학적 음성의 측면에서 평균 기류율, 성문 효율, 성문하압 등과 성대결절의 진단 시 사용되는 화상회선경술의 치료 전·후 측면을 분석하지 못했다. 추후 연구에서는 음성의 공기역학적 측면에서 평균 기류율, 성문 효율, 성문하압 등으로 공기역학적 수치와 화상회선경술을 사용한 성대의 직접적인 관찰로 향상정도에 대한 연구 결과물들이 보고 되어야 할 것이다. 이 결과물들은 성대결절 환자의 중재 방향과 치료 자료로써 충분한 가치가 있을 것이다. 둘째, 이 연구에서는 성대 기능 훈련 프로그램을 성대 결절 환자들에게만 적용을 하여 음성개선의 효과를 보았다. 다른 양성 성대 질환의 문제를 가지고 있는 환자나 성대의 기능적 문제를 가지고 있는 환자들에게 적용하여, 환자의 병변에 따른 치료 효과의 차이를 비교 연구하여, 그 결과를 토대로 성대 병변의 유형에 맞춘 음성치료에 대한 연구가 실시되어야 할 것이다. 셋째, 이 연구에서는 성대결절 환자 중 성인 여성만을 대상으로 성대 기능 훈련을 실시하여 음성개선의 효과를 보았다. 후속 연구에서는 성대결절이 많이 나타나는 아동을 대상으로 성대 기능 훈련에

다른 음성개선의 효과를 연구하여야 할 것으로 사료되며, 아동의 음도가 성인 여성과 다르기 때문에 발성 훈련 시 제시되는 음을 고려하여야 할 것을 제언한다.

참 고 문 헌

- Kwon, Y. K., Sim, H. S., Jin, S. M., Chung, S. M. (2003). "The study on the effects of vocal function exercise for trained singers", *Speech Sciences*, Vol. 10, No. 2, pp. 169-189.
(권영경·심현섭·진성민·정성민, (2003). 성악인의 발성능력 향상에 vocal function exercise가 미치는 영향, *음성과학*, 10(2), pp. 169-189.)
- Ahn, C. M. Choi, Y. H. (2003). "The effects of voice therapy according to patterns of phonation in the patients with vocal nodules", *Korean Society of Logopedics and Phoniatrics Semianual*, Vol. 14, No. 2, pp. 139-140.
(안철민·최영화, (2003). 성대결절 환자의 발성 패턴에 따른 음성치료 접근의 효과, *대한음성언어의학회: 학술대회논문집*, 14권, 2호, pp. 139-140.)
- Jeong, O. R. (2002). "Professional voice user", *Daegu, Korea Speech Language & Hearing Association*, pp. 122-123.
(정옥란 외 공저, (2002). 직업적 음성사용자, 대구: 한국언어치료학회, pp. 122-123.)
- Bless, D. (1991). *Phonosurgery*, Raven Press, New York.
- Behrman, A. & Orlikoff, R. (1997). "Instrumentation in voice assessment and treatment: What's the use?", *American Journal of Speech Language Pathology*, Vol. 6, pp. 9-16.
- Barnes, J. (1977). "Briess exercises", *Proceedings of Workshop of the Southwestern Ohio Speech and Hearing Association*, October: Cincinnati, Ohio.
- Boone, D. R., McFarlane, S. C. & Vonberg, S. L. (2005). *The Voice and Voice Therapy*, 7th edition, Allyn & Bacon, Boston.
- Briess, B. (1957). "Voice therapy-par I: Identification of specific laryngeal muscle dysfunction by voice testing", *Arch Otolaryngology*, Vol. 66, pp. 61-69.
- Briess, B. (1959). "Voice therapy-part II: Essential treatment phases of laryngeal muscle dysfunction", *Arch Otolaryngology*, Vol. 69, pp. 61-69.
- Ferrand, C. T. (2007). *Speech Science*, 2nd edition, Allyn and Bacon, Boston.
- Leith, W. & Johnson, R. (1986). *Handbook of Voice Therapy for the School Clinician*, College-Hill Press, San Diego.
- Roy, M., Gray, S., Ebert, M., Dove, H., Corbin-Lewis, K. & Stemple, J. C. (2001). "An evaluation of the effects of two treatments for teachers with voice disorder: a randomized clinical trial", *Journal of Speech Hearing & Research*, Vol. 44, pp. 286-296.
- Sabol, J., Lee L. & Stemple, J. C. (1995). "The value of vocal function exercises in the practice regimen of singers", *Journal of Voice*, Vol. 9, No. 1, pp. 27-36.
- Sayles, C. L. (2003). "The effects of vocal function exercises on aerodynamic parameters for children receiving voice lessons",

Miami University Oxford, Ohio.
 Stemple, J. C. (1993) "Voice therapy: clinical studies", *Mosby Yearbook*.
 Stemple, J. C., Lee, L., D'Amico, B. & Pickup, B. (1994). "Efficacy of vocal function exercise as a method of improving voice production", *Journal of Voice*, Vol. 8, No. 3, pp. 271-279.
 Thomas, K. H. (2007). "The impact of vocal function exercises on normal voice production", Brigham Young University.
 Verdolini, K., Druker, D. G. & Palmer, P. M. (1998). "Laryngeal adduction in resonant voice", *Journal of Voice*, Vol. 12, No. 3, pp. 315-327.

- 권도하 (Kwon, DoHa)
 대구대학교 재활과학대학 언어치료학과
 경상시 진량읍 내리리 15번지
 Tel: 053-850-4321
 Email: dhkwon@daegu.ac.kr
 관심분야: 언어장애, 말더듬
- 박준영 (Park, Junyoung)
 대구가톨릭대학교병원 이비인후과
 대구시 남구 대명4동 3056-6번지
 Tel: 053-650-4525 Fax: 053-650-4533
 Email:
 관심분야: 두경부외과, 음성

부록 1. 성대 기능 훈련 프로그램 절차의 예

프로그램
<p>1. 음성 위생 교육</p> <ul style="list-style-type: none"> - 환자에게 해야 할 것과 하지 말아야 할 것에 대해 설명을 한다. - check list를 사용하여 환자 스스로 점검할 수 있도록 한다.
<p>2. 호흡 훈련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이 단계는 10회 정도 실시한다. - 환자는 흡기 시 배를 팽창시키고, 호기 시에 배를 수축시킨다. - 고개를 숙인 상태에서 복식호흡을 유도한다. - 점점 상체를 세우면서 복식호흡을 하도록 한다.
<p>3. 발성 훈련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 무성음 /s/, /h/를 최대 흡기 후 최대한 길게 발성하기(각 3회 실시) - 환자에게 최적의 안정된 /hum/, /i/ 발성하기 * 처음에는 하품을 하면서 입술을 다물고 입술과 얼굴 전체의 진동을 느끼도록 설명하였다. /hum/ 발성 시 혀는 아래 쪽으로 위치시키고 배는 팽창된 상태에서 유지하도록 유도하였다. * 이 단계에서 제시하는 음도는 VRP에서 중간 C3위에 F3음을 제시하여 발성을 유도한다.
<p>4. 활창 훈련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 최대한 낮은음부터 높은음까지 활창 상승, 하강 훈련을 /i/, /hum/으로 발성한다. * 활창 시, 소리가 끊어지면 바로 중지시키고 다시 부드럽게 천천히 활창을 유도한다. * 작은 목소리 또는 낮은 강도로 실시한다.

- 임혜진 (Lim, Hyejin) 교신저자
 대구가톨릭대학교병원 이비인후과 음성언어치료실
 대구시 남구 대명4동 3056-6번지
 Tel: 053-650-4532 Fax: 053-650-4533
 Email: slplim@naver.com
 관심분야: 음성의학, 음성학
- 김정규 (Kim, Jeongkyu)
 대구가톨릭대학교병원 이비인후과
 대구시 남구 대명4동 3056-6번지
 Tel: 053-650-4525 Fax: 053-650-4533
 Email: doctorjkkim@cu.ac.kr
 관심분야: 두경부외과, 음성