

생리적 발성 기법의 변성발성장애 치료 적용 효과

The Therapeutic Effects of SKTCLP[®] in Patients with Mutational Dysphonia

김 성 태¹⁾ · 남 순 열²⁾

Kim, Seong-Tae · Nam, Soon Yuhl

ABSTRACT

The treatment for patients with mutational dysphonia typically is useful with vegetative phonation, but has not yet been studied. This study attempts to identify the effect of SKTCLP[®] using throat clearing and laughing in patients with mutational dysphonia. The study, which was designed by the author, included 26 patients aged from 14 to 32 years (mean: 18.7 years) who had been diagnosed with mutational dysphonia between January 2007 and June 2010. Voice therapy for these patients included SKTCLP[®], ranging from two to seven sessions (mean: 3.8 sessions). Results were evaluated by videostroboscopy, perceptual evaluation of GRBAS scale, aerodynamic test, and acoustic analysis before and after therapy. Most patients could phonate with low pitch from the beginning and sustain with normal pitch sound in the last session. We had found that glottic gap reduced after therapy and anterior-posterior compression of superior laryngeal part at the first time, and these patients had complete closure of the glottis after treatment. The results of acoustic and aerodynamic measures after treatment indicated significant decreases in Fo, Jitter, Shimmer, SFF, and SPI, and increases in MPT, Psub, and vocal efficiency ($p < .05$). SKTCLP[®] may be a useful treatment method in managing mutational dysphonia. We can suggest this technique may be useful in improving the voice quality of other functional dysphonia having glottal chink or functional aphonia.

Keywords: mutational dysphonia, SKTCLP[®], voice therapy

1. 서론

사춘기를 전후로 아동기의 발성기관 구조가 급격히 변화되며, 다양한 음성변화를 보이게 된다. 특히, 남아의 경우 후두 골격의 급격한 변화로 인하여 많은 음향학적, 공기역학적 변화들이 나타나는데 때때로 이런 변화들을 적응하지 못하고 기능적 음성장애를 겪는 경우들이 종종 발생하기도 한다. 대표적인 기능적 음성장애(functional dysphonia) 중 하나인 변성발성장애(mutational dysphonia or puberphonia)가 바로 이때 발생하며, 사춘기 이전의 고음도 음성이 사춘기 혹은 성인기의 저음도 음성으로 변화되는 과정의 실패로 나타난다. 비정상적인 변성

가성(mutational falsetto)의 음성 특성을 보이며, 사춘기를 지나도 여성스럽고 미성숙한 남성 음성이 계속 유지된다. 주된 음질 특성으로는 약한 음성(weak voice), 가는 음성(thin voice), 기식음(breathiness), 목션소리(hoarseness) 등의 증상을 나타내며, 치료를 받지 않을 경우, 일생동안 음성 문제가 지속될 수도 있어 빠른 중재가 필요하다. 또한 지속적인 음성 장애로 인해 성인기로 성장하면서 타인과의 상호작용이나 구직 등을 방해하는 요인으로 작용하기 때문에 종종 그들의 심리적 상태나 삶의 질 측면에 부정적인 영향을 미치기도 한다(Kaplan, 1982; Spiegel, Sataloff & Emerich, 1997; Lundy & Casiano, 1995).

변성발성장애 환자의 치료 방법은 음성치료와 수술적 접근이 주로 보고되고 있다. Hammarberg(1987)는 12명의 변성발성장애 환자들을 대상으로 손가락 조작을 이용한 후두압박 훈련(larynx depressing exercise)을 사용하여 음성치료 후 기본주파수의 유의한 감소를 보고하였다. 이들 중 8명은 10회기 이하의 치료로 음도변화에 성공하였음을 보고하였으며, 2명은 심리상담을 먼저 시행하였다고 보고하였다. 또한 Dagli 등(2007)은 45

1) 울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과 음성치료실, voicekim@amc.seoul.kr

2) 울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과

접수일자: 2011년 5월 31일

수정일자: 2011년 6월 14일

게재결정: 2011년 6월 15일

명의 변성발성장애 환자들을 대상으로 손가락 조작법(manual manipulation), 후두압박 훈련 등과 함께 기침, 하품, 호밍, 노래부르기 등의 생리적 발성 등을 시행하여 3 내지 6개월 동안 시행하여 대부분 음도와 음질의 호전을 보였으며, 사후 평가에서 유의미한 음도 및 음질 변화를 유지하였다고 보고하였다. 이들 중 4명은 치료 전에 심리상담을 먼저 시행한 후 치료에 임하였음을 보고하였다.

한편, Li 등(1999)은 적어도 3개월 이상의 음성치료를 시행한 후 음성이 호전되지 않았던 11명의 변성발성장애 환자들을 대상으로 갑상연골의 양측 종결개 후 이를 연결하여 성대 길이를 줄이는 제3형 갑상연골 성형술을 시행하여 기본주파수의 유의미한 감소를 보고하였으나, 강도는 오히려 약화된 소견을 보였다고 보고하였다. 몇몇 선행연구에서 음성치료를 반응하지 않으면서 설골상근의 과도한 수축이 동반된 경우, 보툴리눔 독소를 주입하여 저음도 산출을 유도한 증례가 보고되기도 하였다(Woodson & Murry, 1994; 최홍식 등, 1997).

국내에서도 표화영(1998)이 7명의 변성발성장애 환자들을 대상으로 선행연구들과 동일한 방법인 손가락 조작법을 이용한 음성치료를 3 내지 16회기 시행하여 기본주파수, 진폭변동율(Shimmer), 최대연장발성기간(maximum phonation time, MPT)에서 유의미한 호전을 보고하였다. 또한 Lim 등(2007)은 15명의 변성발성장애 환자들을 역시 손가락 조작법을 사용한 음성치료를 3 내지 42회기를 1-12개월 동안 시행하여 음질의 호전을 보고하였으며, 성문과형검사를 함께 평가하여 이중음성과 성문접촉율의 특성에 따라 음성치료 결과의 차이가 있음을 보고하였다.

그리고 권순복(2006)이 14명의 변성발성장애 환자들을 대상으로 전통적인 치료기법인 손가락조작법과 함께 Visi-Pitch 프로그램을 활용한 시각적 생체피드백 프로그램을 함께 시행하여 기본주파수와 주파수변동율(jitter)의 유의미한 감소와 MPT의 유의미한 증가를 보고하였다. 치료횟수는 일반화의 어려움을 보인 2명을 제외한 대부분의 환자들이 5회기 안에 정상화되었다고 보고하였다.

많은 국내외 선행연구 들에서 살펴본 바와 같이, 정상적인 해부학적 후두구조를 가지고 있지만 변성발성장애의 치료 방법이 대부분 손가락조작법을 이용한 후두압박 치료가 주로 시행되어져 왔다. 일부 연구에서는 장기화되는 음성치료 기간으로 인해 후두압박치료의 효용성에 대한 문제를 보였으며, 이러한 치료법에 반응하지 않는 환자들의 경우 영구적인 갑상연골 성형술을 시행하였으며, 3 내지 6개월 간격으로 반복적인 수술을 요하는 보툴리눔 독소 주입술과 같은 침습적인 치료방법도 시행되고 있는 실정이다. 그러나, 아직까지 손가락 조작을 이용한 후두압박 치료를 보완할 수 있는 새로운 대안적 치료방법의 연구는 아직까지 미미한 실정이다.

이에 본 연구의 목적은 기능성 음성장애 환자의 음성개선을

위해 고안된 목가다듬기(throat clearing), 웃음(laughter) 등을 이용한 생리적 발성기법(Seong-Tae Kim's throat clearing and laughing phonation, SKTCLP[®])이 변성발성장애 환자들의 음성개선에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

2. 대상 및 연구 방법

2.1 대상

2007년 1월부터 2010년 6월까지 서울특별시 소재한 서울 아산병원에 내원하여 화상회선경술(videostroboscopy) 검사 상 변성발성장애로 진단 받은 26명의 남성 환자들을 대상으로 하였으며, 연령은 14세에서 32세로 평균연령은 18.7세였다. 전체 대상자 26명 중 5명은 변성기 기간(11-15세)에 내원하였고, 21명은 변성기 기간이 지난 시기(16-32세)에 병원을 내원하여 검사를 시행한 경우였으며, 유병기간은 1-17년으로 평균 4.8년이었다. 대상 환자들 중 후두내시경 검사 상 기질적인 후두 질환을 동반한 경우, 내분비 기능이상을 가진 경우, 사춘기 동안 전신 질환(systemic illness) 등을 앓은 경우, 그리고 청력 손실이 있는 경우 등은 대상에서 모두 제외하였다.

2.2 연구 방법

사전 검사를 통해 질환을 확인한 대상자들은 모두 생리적 발성을 사용한 SKTCLP[®]를 이용하여 음성치료를 시행하였다. SKTCLP[®]는 목가다듬기 활동과 함께 웃음소리를 연습하는 과정을 통해 성대점막의 강한 접촉을 환자 스스로 숙지하도록 유도하여 이를 단계적으로 발성으로 치환하는 훈련 프로그램이다. SKTCLP[®]의 절차는 <표 1>과 같다.

2.2.1 SKTCLP[®]의 절차

첫 번째 단계는 문제의 인식 단계로, 사춘기에 급변하는 발성기관의 구조적 변화에 대해 설명하였고, 변성 가성이 구조적 이상에서 비롯된 문제가 아니라 부적절한 발성 사용으로 야기 되는 기능적인 문제로 음성 교정의 가능성을 설명하였다. 이러한 문제의 설명과 함께 실제로 동일한 질환으로 치료를 받아 정상적인 음성으로 치유된 사례를 녹화비디오를 통해 경험토록 하였다.

두 번째 단계는 생리적 발성 훈련 단계로, 가성 음성과 달리, 후두 위치의 하강운동이 일어나는 목가다듬기, 웃음 등의 생리적 발성을 연습하였다. 이때 목 가다듬는 기침소리, 웃음소리, 그리고 환자가 사용 중인 습관화된 가성 음성을 Visi-Pitch로 녹음하고 이를 피드백 함으로써 가성음성과 생리적 발성의 강한 성대접촉 간에 차이를 변별하도록 인지시켰다. 반복적인 큰 기침과 목가다듬기를 통해 성대접촉이 가능해질 경우, 이를 저음도의 흉성음으로 길게 연장된 목가다듬기나 웃음소리로 변화

시키도록 지도하였다. 과도한 후두외근의 긴장성 발성이 동반된 경우, 소파 등에 기대거나 누워서 훈련을 시행하였다.

세 번째 단계는 흉성음 발성 훈련 단계로, 생리적 발성과 이어진 단모음 연장 발성에서 연속 모음 [ㅏ, ㅓ, ㅣ, ㅜ, ㅡ] 발성으로 전이시켜 나가도록 지도하였다. 이때 저음도를 유지할 수 있도록 생리적인 발성을 간헐적으로 시도하여 습관적인 후두의 상승운동을 억제하면서 연습하였다. 저음도의 흉성음 모음 발성이 가능하게 되면, 간단한 2-3단어 문장을 저음도의 흉성음으로 녹음하여 미리 녹음해둔 가성음성과 반복하여 들려주고 비교시켜 만족스러운 흉성음의 인지 능력을 촉진하는 일련의 청능훈련을 시도하였다.

마지막으로, 흉성음의 모음 산출이 가능해 지면, 충분한 호흡지지를 바탕으로 하는 기초발성훈련(basic vocal training)을 시행하여 발성패턴을 일반화하도록 지도하였다. 기초발성훈련은 하악의 이완을 도모하는 모음 [ㅓ]나 모음 [ㅓ]를 이용하여 치료 전의 가성 음역을 넘지 않는 범위 내에서 다양한 음계를 사용하여 흉성음을 느린 템포(lento)로 연습하는 발성훈련을 시행하였다. 만일, 환자가 치료 프로그램의 각 단계를 자발적으로 시행하는데 어려움을 가진다면, 이전 단계로 되돌아가서 다시 훈련하도록 하였다.

대상자들은 주 1회 치료를 대부분 시행하였으며, 치료횟수는 2-7회로 평균 3.8회 시행하였고, 회복된 음성을 장소에 관계없이 읽기, 독백, 대화 상황에서 모두 사용하는 경우 치료를 종결하였다. 치료기간은 모두 최대 2개월을 넘지 않았으며, 장기 추적이 가능하였던 환자들 가운데 연구기간 내에 변성발성장애가 재발되어 음성치료를 다시 시행한 경우는 없었다.

표 1. SKTCLP®의 절차
Table 1. The Process of SKTCLP®

단계	절 차
1단계	변성 가성의 발생 원인 및 교정 가능성을 사례를 통해 교육하는 문제 인식 단계
2단계	목가다듬기 및 웃음 등 생리적 발성을 직접 시행하고 훈련하여 강한 성대접촉을 통한 발성을 이끌어내는 발성 훈련 단계
3단계	저음도의 흉성음으로 [ㅏ, ㅓ, ㅣ, ㅜ, ㅡ] 모음 연장 발성과 단어 및 문장을 산출하기 위해 연습하는 발성 훈련 단계
4단계	일반화 단계로, 하악의 이완을 도모하는 모음 [ㅓ]나 모음 [ㅓ]를 이용하여 음계를 점진적으로 변화시켜 후두의 기능을 정상화시키는 기초 발성 연습 단계

2.3 평가 도구

대상자들은 모두 치료 전후 음성에 대한 청지각적 평가(perceptual evaluation)를 위해 GRBAS scale을 시행하여 치료 전후 주관적인 음질의 변화를 확인하였으며, 각 척도에 대한 등급은 0(normal), 1(slight), 2(moderate), 3(severe)과 같이 4개의 등급을 기준으로 평가하였다. 음성검사와 음성치료는 15년 이상의 후두내시경 검사 경력을 가진 음성언어치료사가 시행하였으며, 소음이 통제된 방음실에서 실시하였다. SKTCLP®를 이용한 치료 시 치료시간은 1회당 30분을 넘지 않도록 하였으며, 대상자가 치료 프로그램 단계들을 충분히 숙지하고 있는지 치료 시 마다 확인하였다. 치료 전후 후두조건 변화를 확인하기 위해 화상회선경술을 시행하였다. 진단은 10년 이상의 후두질환 치료 및 수술 경험을 가진 이비인후과 두경부 전문의 2명이 미리 녹화된 내시경 영상을 확인하여 질환의 유무를 확인하였으며, 불완전한 성문폐쇄로 인한 성문간격, 상후두 긴장 유무 등을 함께 평가하여 대부분의 일치된 판독 소견을 확인하였다.

또한, 대상자들은 치료 전후의 음성변화 정도를 확인을 위해 음향학적 평가를 시행하여 음성매개변수들의 변화를 확인하였다. 음성분석은 CSL(computerized speech lab, model 4500, KayPENTAX Elemetrics, Lincoln Park, N.J., U.S.A.)의 MDVP(multiple dimensional voice program)를 사용하였으며, 변수들 중에서 기본주파수(fundamental frequency, 이하 Fo), 주파수변동율(jitter), 진폭변동율(Shimmer), 소음대배음비(noise to harmonic ratio, 이하 NHR), 약한음성지수(soft phonation index, 이하 SPI) 등을 측정하여 비교분석하였다. 그리고 Visi-Pitch를 이용해 산책문단 낭독을 통하여 발화시 기본주파수(speaking fundamental frequency, 이하 SFF)의 변화도 함께 비교하였다. 그리고, 공기역학적 변수들을 확인하기 위해 Aerophone II(model 6800, KayPENTAX Elemetrics, Lincoln Park, N.J., U.S.A.)를 이용하여 최대발성시간(maximum phonation time, 이하 MPT), 성문하압(subglottal pressure, 이하 Psub), 평균호기류율(mean airflow rate, 이하 MFR), 발성효율(vocal efficiency, 이하 VEF) 등을 측정하여 비교하였다.

모든 대상자들은 녹음 시 마이크를 대상자의 입 측면 10cm의 거리에 위치시켜 녹음하였으며, 편안한 음도와 강도 수준에서 지속모음 [a]를 3회 발성하여 이들의 평균값을 얻어 비교분석하였다. 또한, MPT는 대상자가 충분한 흡기를 한 후 공기밀폐형 마스크를 얼굴에 밀착해 편안한 음성으로 [a] 발성을 가능한 한 길게 지속하도록 하였고, 3회 반복 측정하여 최장발성시간을 얻어 비교하였으며, 모음의 연장 발성 시 MFR과 VEF도 함께 얻어 비교하였다. Psub는 마스크를 얼굴에 밀착시킨 후 구강 튜브를 가볍게 문 채로 [pa]를 7회 연속해서 발성하게 하였고, 이중 앞 뒤 2회씩의 [pa]를 제외한 나머지 가운데 3회 발성의 평균값을 얻어 비교하였다.

2.4 결과 처리

자료의 통계처리는 SPSS 12.0 for Window를 이용하였으며, SKTCLP[®]를 시행한 후 변성발성장애 환자들의 음성이 어떠한 변화를 보였는지 확인하기 위해 Paired t test나 Wilcoxon signed rank test로 분석하였으며, .05% 유의 수준에서 검정하였다.

3. 연구 결과 및 논의

3.1 SKTCLP[®] 시행에 따른 청지각적 평가 결과

SKTCLP[®]를 사용하여 음성치료를 시행한 결과, GRBAS 척도 중 G(grade), R(rough), B(breathy), A(aesthetic) 척도 점수가 치료 후 유의하게 감소하는 소견을 보였으며(Wilcoxon test, p<.05, 그림 1), 이에 반해 S(strained) 척도에서는 치료 후 오히려 증가되는 소견을 보였지만, 통계학적인 유의성은 없었다. 특히, 기식음 정도를 나타내는 요소인 B 척도와 유약한 음성 정도와 관련된 A 척도에서 유의미한 개선을 보였으며, 이는 변성발성장애 환자들의 음성 특성인 유약한 음성과 기식성 음성이 음성치료 후 향상되었음을 보여주는 결과로 해석된다.

Dagli 등(2007)의 연구에서도 GRBAS 척도로 청지각적 평가를 시행하여 음성치료 후 대상자 모두 연령이나 성별에 적합한 저음화된 음성을 보인 것으로 보고하고 있지만, 통계학적 자료를 제시하지 않았다. 본 연구를 통해 S척도를 제외한 나머지 모든 척도에서 SKTCLP[®] 시행 후 주관적인 음질 향상을 나타내었으며, 이는 선행연구와 일치하는 결과를 보인 것으로 사료된다. S 척도의 증가는 강한 성대접촉 양상을 훈련하는 과정에서 비롯된 결과로 사료되며, 훈련 초기에 억압된 음성을 보였던 일부 환자들의 특성이 반영된 결과로 해석된다.

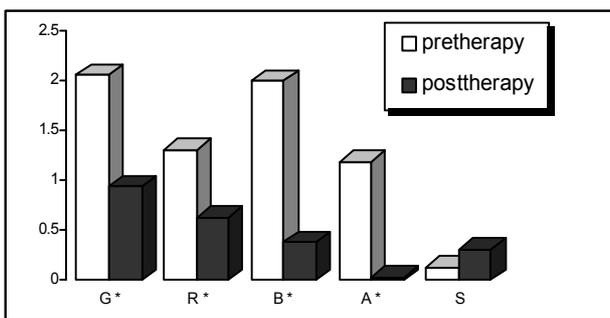


그림 1. SKTCLP[®] 시행에 따른 청지각적 평가 결과
Figure 1. Results of perceptual evaluation after SKTCLP[®]

3.2 SKTCLP[®] 시행에 따른 화상회선경술 소견 변화

SKTCLP[®]를 이용하여 변성발성장애 환자들의 음성치료를 시행한 결과, 짧은 치료기간에도 불구하고 치료 전후 후두 소견의 변화를 확인할 수 있었다. 화상회선경술을 시행하여 후두 소견을 확인한 결과, 치료 전 특징적인 소견으로는 성문간격(glottic

gap)과 성문상부의 전후 압축(anterior-posterior compression) 소견이 특징적인 후두 소견이었다. 대상자의 81%에서 발성 시 성문간격이 저명하게 관찰되었으며, 대부분의 환자들(96%)에게서 근긴장성 발성장애 유형 중 하나인 성문상부의 전후 압축 소견이 관찰되었다. 반면에 가성대 압축(false vocal fold compression) 소견은 4명에서만 전후압축과 동반되어 일부 관찰되었을 뿐, 거의 나타나지 않았다(그림 2). 이는 후두외근 중 설골상부근육들의 과도한 수축으로 비롯되는 것으로 사료되며, 이는 발성 시와 호기 시에 지속적으로 유지되는 것으로 확인되었다.

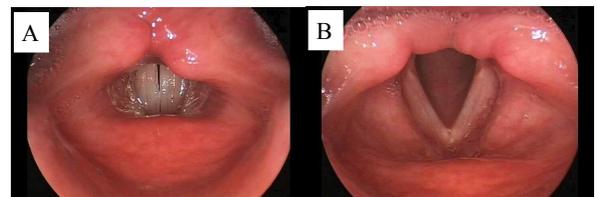


그림 2. 치료 전 변성발성장애 환자의 후두소견 (M/16, A: 발성 시, B: 호흡 시)

Figure 2. Laryngeal findings of patient with mutational dysphonia before therapy(M/16, A: phonation, B: respiration)

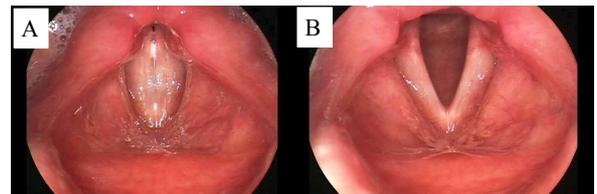


그림 3. SKTCLP[®] 후 변성발성장애 환자의 후두소견 (M/16, A: 발성 시, B: 호흡 시)

Figure 3. Laryngeal findings of patient with mutational dysphonia after SKTCLP[®](M/16, A: phonation, B: respiration)

표 2. 변성발성장애 환자들의 특징적인 후두소견 변화(n=26)
Table 2. Changes of laryngeal findings in patients with mutational dysphonia(n=26)

특징적인 후두 소견	치료 전(%)	치료 후(%)
성문 간격 (glottic gap)	21(81)	0(0)
성문상부 전후 압축 (anterior-posterior compression)	25(96)	6(23)
성문상부 가성대 압축 (false vocal fold compression)	4(15)	1(4)

변성발성장애 환자들의 음성개선을 위해 SKTCLP[®]를 시행한 후 후두 소견을 확인 한 결과, 모든 환자들에게서 정상적인 성대접촉 양상을 보였으며, 치료 후에도 성문 간격이 계속 유지된 경우는 한 명도 없었다. 또한 성문상부의 전후 압축과 가성대

압축 소견도 치료 후 대부분 정상화되는 후두 소견을 확인할 수 있었다(그림 3, 표 2).

선행 연구에서는 변성발성장애 환자들의 성대 울혈(hyperemia)과 성문상부 압축 등 음성치료 전의 특징적인 후두 소견만을 언급하였으나(Dagli et al., 2007), 본 연구에서는 치료 전후 변화되는 양상을 화상회선경술을 통해 확인하였다는 점에서 이 연구의 의의가 있다고 할 수 있다. 이전 연구들 중 손가락조작법과 생체피드백 프로그램을 동시에 시행하여 치료결과를 보고한 권순복(2006)은 치료전후의 후두소견 변화로 앞쪽 일부만 접촉하는 후열개방형 성문간격 양상이 치료 후 정상적인 성대접촉으로 바뀌었다고 보고하였으며, 이는 본 연구의 치료 후 결과와도 일치하는 소견으로 사료된다. 특히, 본 연구를 통해 확인된 후두 소견으로 대부분의 변성발성장애 환자들에 치료 전에 보였던 근긴장성 발성장애 형태중 하나인 성문상부의 전후 압축 소견은 치료 후 대부분 정상화되는 것으로 나타나, 변성발성장애 환자들의 근긴장성 발성장애 소견은 지속적인 성문간격으로 인해 발생한 이차성 근긴장성 발성장애 양상이었을 것으로 생각된다.

본 연구는 선행 연구자들이 공통적으로 변성발성장애 환자들에게 감상연골의 전방 협곡(notch)부위의 물리적인 압박만을 치료에 사용하였던 이전 연구들과 달리, 목가다듬기나 웃음 등의 생리적 발성을 이용하여 후두의 발성기능 정상화를 단기간 내 도출해내는 새로운 방법이 시도되었다는 점에서 연구의 의의가 크다고 볼 수 있다. 특히, 후두의 거상운동을 일으키는 설골 상부에 위치한 후두의근들의 고착화된 과긴장 장애와 함께 강력한 후두 벨빙 활동 혹은 강력한 내전활동을 위해 사용되는 성문상부 근육들의 만성화된 과기능적 긴장장애 현상을 경부의 물리적 압박이 없이 SKTCLP[®]를 이용한 음성치료만으로도 성공적으로 음성을 회복시킬 수 있다는 점이 선행연구와의 차이점으로 생각되며, 이를 내시경 소견을 통해 변화된 발성 양상을 직접 확인하였다.

Dagli 등(2007)은 다양한 음성치료 방법을 병행하였으며, 선행연구들 중 유일하게 생리적인 발성을 훈련에 포함시켰다고 보고하였다. 그러나, 이 연구에서는 어떠한 발성을 어떤 방법으로 사용하였는지 구체적인 훈련방법이나 예시 등에 대한 언급이 없었으며, 이에 대한 결과나 논의가 전혀 언급되지 않았다. 반면에, 본 연구에서는 발성 기능, 섭식 기능, 호흡 기능, 기도 보호 및 유지 기능 등 다양한 기능을 복합적으로 가진 후두의 장기화된 기능적 음성장애 중 하나인 변성발성장애가 생리적 발성을 활용한 음성치료 프로그램으로 단기간 내에 기능을 정상화시키는데 매우 효과적인 방법임을 확인할 수 있었다.

3.3 SKTCLP[®] 시행에 따른 음향학적·공기역학적 평가 결과

변성발성장애 환자들의 음성치료 전후 음향학적 평가를 시

행한 결과, NHR을 제외한 Fo, Jitter, Shimmer, SPI, SFF 모두에서 통계적으로 유의미한 감소를 보였다(표 3, $p<.05$). 또한, 공기역학적 평가에서도 MFR을 제외한 MPT, Psub, VEF 모두 유의하게 증가한 것으로 나타났으며(표 3, $p<.05$), 대부분의 객관적인 지표들이 단기간의 음성치료만으로도 정상 음성의 산출이 가능하였음을 보여주는 결과임을 알 수 있으며, 선행연구들의 결과와 대부분 일치하는 것으로 확인되었다.

표 3. SKTCLP[®] 시행에 따른 음향학적·공기역학적 평가 결과
Table 3. Results of acoustic and aerodynamic evaluations after SKTCLP[®]

parameter	pretherapy	posttherapy	t
Fo(Hz)	196.0±17.9	120.3±13.6	14.141**
Jitter(%)	2.15±1.33	1.12±0.76	2.606*
Shimmer(%)	5.96±2.09	3.83±0.95	2.842*
NHR	0.15±0.05	0.14±0.02	0.509
SPI	35.38±9.35	13.41±5.46	10.652**
SFF(Hz)	201.4±23.1	113.5±18.9	11.434**
MPT(sec)	8.59±4.46	16.47±3.86	-8.644**
Psub(cmH ₂ O)	9.46±1.94	11.37±2.38	-2.226*
MFR(ml/sec)	196.8±117.9	190.6±106.8	0.173
VEF(ppm)	8.44±2.83	17.85±6.09	-5.680**

* $p<.05$, ** $p<.01$

Hammarberg(1987)는 손가락조작법을 이용한 음성치료 후 Fo의 유의미한 감소를 보였다고 보고하였으나, 다른 변수들의 변화를 제시하지 않았다. 한편, 표화영(1998)은 7명의 변성발성장애 환자들의 치료 전후 음성매개변수들의 평가를 통해 손가락 조작을 이용한 감상연골의 압박 훈련으로 치료 후 Fo, Shimmer의 유의한 감소와 MPT의 유의한 증가를 보고하였으나, Jitter, NHR, MFR 등은 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

Dagli 등(2007)은 Fo, Jitter, Shimmer, 제 1 음형대 주파수, 제 2 음형대 주파수 등이 유의하게 감소하였다고 보고하였으나, 공기역학적 평가에 대해서는 보고하지 않았다. 반면에, 본 연구에서는 공기역학적 변수들을 포함한 다양한 음성매개변수들의 결과를 제시하였으며, 향후 변성발성장애에 관한 연구의 참고자료로 제공될 수 있을 것으로 사료된다.

특히, 불완전한 성문폐쇄를 반영하는 SPI는 저주파수 배음에너지와 고주파수 배음에너지의 비율로 값이 높을수록 불완전한 성문폐쇄 정도를 반영한다. 또한, 음향학적 에너지와 공기역학적 에너지와의 상관관계를 나타내는 VEF는 발성효율 항상 정

도를 반영하며, SPI와 VEF는 본 연구를 통해 변성발성장에 환자의 음성변수로 처음 제시한 결과로 향후 변성발성장에 연구의 기초자료로 유용할 것으로 사료된다. 본 연구 결과에서 치료 전에 비해 치료 후 SPI가 약 35%에서 13%대로 22% 포인트가 감소하였으며(기준치: 14.12%), 이는 성문폐쇄의 정상화를 입증하는 결과로 해석된다. 또한, VEF는 치료 후 지표가 2배 이상 증가된 소견을 보였으며, 이는 기식성 음질이 정상적인 음성으로 변화되면서 높은 발생효율을 보인 것으로 해석된다. 반면에, NHR은 치료 전후 유의미한 차이가 나타나지 않았으며, 이는 선행연구와 일치하는 결과로 확인되었다. 이는 아마도 장기간의 안정적인 가성 사용으로 인해 치료 후 다소 불안정한 저음도 흉성음 산출을 보이면서 NHR 지표가 치료 전과 큰 차이를 보이지 않은 것으로 해석된다.

본 연구를 통해 생리적 발성기법을 이용한 음성치료가 변성발성장에 환자들의 음성개선에 효과를 보이는 치료법임을 알 수 있었다. 또한 선행연구에서 병력기간, 심리적 원인, 후두의 근의 긴장 정도 등 음성치료의 반응성에 영향을 준 것으로 지적된 문제들은 본 연구에서는 거의 나타나지 않았으며, 대부분 생리적 발성을 이용한 음성치료가 잘 반응하였다.

Li 등(1999)은 적어도 3개월 이상의 음성치료를 시행한 후 음성이 호전이 없었던 11명을 제 3형 갑상연골 성형술을 시행하여 Fo의 감소를 보고하였으나, 약화된 강도 소견을 보고한 바 있다. 또한, Woodson과 Murry(1994)도 단지 3회기의 음성치료 시도에서 변화를 보이지 않아 보틀리눔 독소를 주입하여 저음도 산출을 유도하였다고 보고하였다. 그러나, 이들 모두 손가락 조작을 통한 갑상연골 압박 훈련 등의 선행연구들과 동일한 음성치료 방법을 시행한 후 호전을 보이지 않았던 경우였으며, 이는 결과적으로 영구적인 성형 수술 또는 보틀리눔 독소 주입술 등의 침습적 치료방법을 다시 대안적 치료로 시행하게 하였던 원인으로 작용하였을 것으로 사료된다.

본 연구에서도 심리적 원인이나 후두의 과긴장 등이 의심되었던 4명의 환자들은 첫 치료에서 정상적인 저음도의 흉성음을 전혀 산출하지 못하였다. 이들 중 2명은 타병원이비인후과 전문의에게서 보틀리눔 독소 주입술을 시행 받은 경험이 있는 환자였으며, 주입술을 시행한 이후에도 음성의 호전이 없어 본원 음성치료실로 의뢰되었던 환자들이었다. 습관화된 후두외근의 과긴장이 동반된 4명의 환자들은 제외한 대부분 환자들은 첫 회기에 정상적인 흉성음을 산출하는 데 성공하였다. 4명의 근긴장 장애를 동반한 환자들도 2 회기에서는 모두 저음도의 흉성음을 생리적 발성 훈련 단계에서 산출하는데 성공하였다. 첫 회기에서 저음도의 흉성음 산출이 어려웠던 환자들에게도 정신과적인 심리상담 등을 권고하지 않았으며, 생리적 발성을 꾸준히 반복해서 연습하도록 독려했으며, 가족들에게 이를 모니터링하도록 요청하였고 1주 후 2번째 치료에서 저음도의 흉성음을 산출하는데 모두 성공하였다. 본원을 내원하였던 환자들

은 모두 심리상담이나 수술 또는 보틀리눔 독소 주입술 등을 전혀 시행하지 않았으며, 치료횟수나 치료기간도 연령에 관계 없이 8주 이전에 치료를 마칠 수 있었다. 이러한 결과로 비추어 볼 때, 변성발성장에 환자들의 음성치료 방법으로 생리적 발성을 이용한 SKTCLP[®]가 후두의 기능을 개선시킬 수 있는 유용한 치료방법으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

4. 결론 및 제언

본 연구는 변성발성장에 환자들의 음성개선을 위해 웃음, 목가다듬기 등의 생리적 발성으로 구성된 SKTCLP[®]를 사용하여 음성치료를 시행한 결과를 보고하는 논문이다. 치료결과는 다음과 같다.

첫째, 청지각적 평가에서는 G, R, B, A 척도에서 SKTCLP[®]를 시행한 후 치료 전에 비해 통계적으로 유의하게 개선된 것으로 나타났다.

둘째, 치료 후 대부분의 환자들에게서 정상화된 후두 소견을 확인할 수 있었다.

셋째, 음향학적·공기역학적 평가에서도 NHR과 MFR을 제외한 나머지 모든 음성매개변수들이 유의한 개선을 보였음을 확인하였다.

따라서, 생리적 발성을 이용한 SKTCLP[®]가 장기간 지속되어 온 변성발성장애를 가진 환자들의 음성개선에 매우 효과적인 치료방법임을 확인할 수 있었다.

이는 선행 연구에서 대부분 후두압박을 통한 손가락조작법으로 음성치료를 시행하였으나 일부 환자들에게 추가적으로 심리상담 치료를 병행하였으며, 장기간 손가락조작법을 이용한 음성치료에도 호전이 없는 경우 보틀리눔 주입술을 시행하거나 갑상연골성형술과 같은 영구적인 수술적 치료가 시행되었던 점을 고려할 때, 변성발성장애의 치료로 심리상담이나 수술적 치료 없이도 음성 회복이 가능한 새로운 치료방법으로 제시할 수 있을 것으로 사료된다.

한편, 본 연구에서 생리적 발성인 웃음과 목가다듬기 등을 가미한 SKTCLP[®]가 후두 기능의 정상화에 기여하였음을 보여 주었으나, 대조군 또는 기존에 사용되어왔던 손가락 조작법을 이용한 후두압박 훈련 집단 등의 비교 대상이 없어 그 유용성에 대한 의문이 제기될 수 있다. 그러나, 이 연구의 대상자인 변성발성장애 환자는 유병률이 매우 낮은 질환으로 비교 연구를 위해 필요한 환자 수급이 사실상 어려우며, 청소년기에 발생한 장기간의 음성장애로 정신적 어려움을 겪는 환자들로 즉각적인 회복을 필요로 하였기 때문에, 이 연구에서는 다양한 치료기법의 적용을 통한 비교 실험을 시행할 수 없었다.

향후 대조군 또는 다른 치료법을 시행한 비교군과의 객관적인 통제 연구(control study)가 필요할 것으로 사료된다. 또한 장기추적관찰을 통해 환자들의 음성이 지속적으로 유지되는지 객

관적인 평가를 통해 확인할 필요가 있을 것으로 사료된다. 끝으로, 변성발성장애 외에도 발성 시 성문간격을 보이는 다른 기능적 발성장애나 기능적 실성증의 치료에도 효과적일 것으로 사료되는 바, 이에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

Choi, H. S., Jeong, Y. S., Kim, W. S., Pyo, W. Y. & Lee, K. A. (1997). "A case of mutational falsetto with marked contraction of suprahyoid muscles treated with botulinum toxin," *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, vol. 8, 65-68.
 (최홍식, 정유삼, 김원석, 표화영, 이경아 (1997). "설골상근의 과도수축을 동반한 변성발성장애환자에 대한 보툴리눔 독소 주입 치료 1례", *대한음성언어의학회지*, 8권, 1호, 65-68.)

Dagli, M., Sati, I., Acar, A., Stone, R. E., Dursun, G. & Eryilmaz, A. (2007). "Mutational falsetto: intervention outcomes in 45 patients". *The Journal of Laryngology & Otology*, vol. 121, 1-5.

Hammarberg, B. (1987). "Pitch and quality characteristics of mutational voice disorders before and after therapy". *Polia Phoniatic*, vol. 39, 204-216.

Kaplan, S. L. (1982). Mutational falsetto. *Journal of the American Academy of Psychiatry*, vol. 21, 82-85.

Kim, S. T. (2010). "The effects of voice therapy in age-related dysphonia," *Journal of the Korean Society of Speech Sciences*, vol. 2, 117-121.
 (김성태 (2010). "노인성 음성장애의 음성치료 효과", *말소리와 음성과학*, 2권, 2호, pp. 117-121.)

Kim, S. T. & Jeong, O. R. (2004). "The effects of SK-MVTT on voice improvement in vocal nodules patients: comparison with accent method," *Speech Sciences*, vol. 11, 101-120.
 (김성태, 정옥란 (2004). "다중음성치료기법이 성대결절 환자의 음성개선에 미치는 효과: 엑센트 기법과의 비교 연구", *음성과학*, 11권, 4호, 101-20.)

Kim, S. T., Jeong, K. E., Kim, S. Y., Choi, S. H., Lim, G. C., Han, J. H. & Nam, S. Y. (2009). "The effects of voice therapy in vocal polyp patients," *Journal of the Korean Society of Speech Sciences*, vol. 1, 43-9.
 (김성태, 정고은, 김상윤, 최승호, 임길채, 한주희, 남순열 (2009). "성대용종 환자의 음성치료 효과", *말소리와 음성과학*, 1권, 2호, 43-9.)

Kwon, S. B. (2006). "The efficiency of biofeedback voice therapy on voice improvement in mutational dysphonia patients," *Journal of Special Education & Rehabilitation Sciences*, vol. 45, 1-19.
 (권순복 (2006). "생체피드백 음성치료가 변성발성장애 환자의

음성개선에 미치는 효과", *특수교육재활과학연구*, 45권, 3호, 1-19.)

Li, G. D., Mu, L., & Yang, S. (1999). "Acoustic evaluation of Isshiki type III thyroplasty for treatment of mutational voice disorders". *The Journal of Laryngology & Otology*, vol. 113, 31-34.

Lim, J. Y., Lim, S. E., Choi, S. H., Kim, J. H., Kim, K. M., & Choi, H. S. (2007). "Clinical characteristics and voice analysis of patients with mutational dysphonia: clinical significance of diplophonia and closed quotients". *Journal of Voice*, vol. 21, 12-19.

Lundy, D. S., & Casiano, R. R. (1995). "Compensatory falsetto: effects on voice quality". *Journal of Voice*, vol. 9, 439-442.

Pyo, H. Y. (1998). "The efficiency of voice therapy for the patients with mutational falsetto," *Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatics*, vol. 9, 134-141.
 (표화영 (1998). "변성발성장애 환자에 대한 음성치료 효과", *대한음성언어의학회지*, 9권, 2호, 134-141.)

Spiegel, J. R., Sataloff, R. T., & Emerich, K. A. (1997). "The young adult voice". *Journal of Voice*, vol. 11, 138-143.

Woodson, G. E., & Murry, T. (1994). "Botulinum toxin in the treatment of recalcitrant mutational dysphonia". *Journal of Voice*, vol. 8, 347-351.

- **김성태 (Kim, Seong-Tae)**
 서울아산병원 이비인후과 음성언어치료실
 서울시 송파구 풍납 2동 388-1번지
 Tel: 02-3010-5671 Fax: 02-489-2773
 Email: voicekim@amc.seoul.kr
 관심분야: 음성장애, 신경언어장애
 대구대학교 강사(이학박사)
 이비인후과 음성치료전문가
- **남순열 (Nam, Soon Yuhl)**
 울산의대 서울아산병원 이비인후과
 서울시 송파구 풍납 2동 388-1번지
 Tel: 02-3010-3966 Fax: 02-489-2773
 Email: synam@amc.seoul.kr
 관심분야: 이비인후과학
 울산의대 교수