

## 변성발성장애 환자에 대한 음성치료의 효과

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실, 음성언어치료실, 음성언어의학연구소  
표 화 영

= Abstract =

### The Efficiency of Voice Therapy for the Patients with Mutational Falsetto

Hwa-Young Pyo, M.A.

*Department of Otorhinolaryngology, The Voice & Speech Therapy Clinic,  
The Institute of Logopedics & Phoniatics, Yonsei University College of Medicine,  
Seoul, Korea*

Mutational falsetto is a kind of voice disorders due to the failure to acquire proper low-pitched voice during the puberty. The patients with mutational falsetto can produce the normal low-pitched voice by the surgical treatment, like the type III -thyroplasty, or the voice therapy. The present study is, focusing on the latter treatment, to consider the efficiency of voice therapy for the mutational falsetto.

The 7 patients who were diagnosed as mutational falsetto by the laryngologists, and treated by the voice therapist were selected as subjects. Their voices of pretherapy and posttherapy were analyzed on the aspects of acoustics and aerodynamics. Acoustic analysis was done by the MDVP(Multidimensional Voice Program) of CSL(Computerized Speech Lab, Kay Elemetrics, Co.), and aerodynamic analysis, by the Maximum Sustained Phonation of Aerophone II (Kay Elemetrics, Co.).

By these measurements, we could find that fundamental frequency(F0) was significantly lowered, on the average, 65Hz. Maximum phonation time(MPT) was increased 4.57 second, and shimmer was decreased 1.644%, respectively, and each changes was statistically significant, too. On the average, jitter was decreased 0.499%, mean flow rate(MFR) was decreased 27.71ml/sec, and NHR was increased 0.023 which was the only parameter not showing improvement. But the changes of jitter, MFR and NHR were not statistically significant.

**KEY WORDS :** Mutational falsetto · Voice Therapy.

## 서 론

변성발성장애는 사춘기를 지나면서도 정상적인 음도 저하를 습득하지 못한 상태를 지칭하는 음성장애의 일

환 중 하나이다<sup>1)</sup>. 이런 음성은 대체로 심리적인 문제에 기인하는 경우가 많으며 기질적인 문제가 동반되어 있는 경우는 발견 빈도수가 비교적 낮다<sup>1)2)</sup>. 변성발성장애를 유도하는 심리적인 문제는 성장과 더불어 부여되는 사회적 책임감을 회피하려고 하는 경우나, 변성기 시기

에 나타나는 음질변화에 대한 거부반응으로 나타나기도 하며<sup>3)</sup>, 성인이 되는데 대한 거부감, 혹은 어머니에게 지나치게 집착하는 경우<sup>1)</sup>, 혹은 여성 역할에 더 집착하는 성적 이중성(sexual ambivalence)으로 야기되기도 하며<sup>4)</sup>, 또래 아동들보다 변성기가 일찍 찾아온 아동의 경우에도 나타날 수 있다<sup>5)</sup>. 변성발성장애를 일으키는 기질적 원인으로는 내분비적 문제로 후두의 발육이 완성되지 않았거나, 자신의 목소리를 조절할 수 없는 중증의 난청이 있는 경우, 신경학적 질환에 의해 성대의 약화나 협응부전(incoordination)이 야기된 경우, 혹은 몸을 쇠약하게 하는 질병으로 1회 호흡량(tidal volume)이 감소함으로써 충분한 성문압을 형성하지 못하는 경우에도 발생할 수 있다<sup>5)</sup>.

이러한 환자들의 후두는 특징적으로 높게 위치해 있으며, 대개는 후두 전체가 앞으로 기울어져 있어, 성대가 이완되어 있는 상태를 유지하게 된다. 윤상갑상근의 수축으로 성대가 얇고 긴장된 상태가 지속되며, 이로 인한 성대 부피의 감소와 얇은 호흡으로 발성시 성대의 가장자리만이 진동하기 때문에 높은 음도를 산출하게 되는 것이다<sup>5)</sup>.

변성발성장애는 광의적으로 보면 남성의 고음도 음성 외에, 여성의 저음도 음성(perverse mutation)이나, 남성의 음도 수준이 지나치게 낮은 경우(mutational bass)도 포함되며, 남성의 고음도 음성도 음도가 전혀 변화하지 않은 경우(persistent pubertal voice)와 음도가 저하되기는 했으나 완전히 저하되지 않은 경우(incomplete mutation)의 두 가지로 나누어 볼 수 있다<sup>1)</sup>. 그러나 대부분의 변성발성장애는 남자의 고음도 음성, 그 중에서도 음도의 불완전한 저하의 경우가 가장 많기 때문에 변성발성장애 환자는 대부분 여성의 목소리로 인식되는 문제를 주스로 내원하며, 이로 인하여 놀림을 당하거나 성인의 경우 취직시 문제가 있다고 호소하고 있다. 이러한 문제는 치료하지 않고 방치할 경우, 일생동안 지속될 수 있으므로<sup>1)</sup>, 발견 즉시 치료 방법을 강구하는 것이 좋다.

변성발성장애 환자에 대한 치료는 수술적 처치와 음성 치료가 주류를 이루고 있다. 수술적 처치는, 갑상연골의 편측 혹은 양측 종절개 후 이를 연결하여 성대의 길이를 짧게 하는 제3형 갑상연골성형술을 주로 이용하며<sup>6)</sup>, 음성 치료는 생리적 발성을 이용하거나<sup>7)</sup>, 후두를 하방 혹은 후방으로 압박하여 저음도를 유도해 내는

접근법을 주로 취하고 있다<sup>2)4)</sup>. 과다한 후두 근육의 긴장이 동반되는 경우 성대에 보툴리눔 독소(Botox<sup>®</sup>)를 주입하여 인위적인 근육 마비 상태를 만듦으로써 저음도를 산출하도록 하는 방법도 있다<sup>8)</sup>. 이중 음성 치료는 성대나 후두의 기본 구조에 변화를 주지 않는 상태에서 적절한 음도를 유도해 내는 방법이므로, 수술적 처치나 보툴리눔 독소 주입보다 우선적으로 시행하여 볼 수 있는 방법이다.

변성발성장애는 그 대부분의 원인이 심리적인 문제에 기인하지만, 이러한 발성 문제에 의해 2차적인 심리적 문제가 유발될 수도 있다. 일반적으로, 변성발성장애 환자들은 사춘기의 시기에 있는 경우가 많으며, 이들의 목소리는 발화자를 여성적이고, 약하고, 미성숙한 성격을 가진 사람으로 판단하게 만들므로, 이러한 환자들은 대개 심리적으로 큰 콤플렉스를 가지고 있다. 이처럼, 변성발성장애 환자는 음성장애 환자 중에서는 그 빈도수가 비교적 적은 군에 속하지만, 그 심리적 부담은 그 어느 음성장애군보다도 크다고 볼 수 있다.

그러나, 아직 국내에서는 이 환자군에 대한 연구 발표가 많지 않은 상황이고, 음성 치료의 효과에 대한 보고는 더욱 적으며, 그 중 주관적인 자료가 아닌 객관적 분석을 통한 치료 결과를 보고한 예는 더더욱 적다. 객관적 자료가 많지 않은 것은 외국의 경우도 비슷하며, 발표된 내용들도 대부분 주파수의 변화에 초점을 맞추고 있다<sup>9)</sup>. 변성발성장애가 주로 음도상의 문제가 가장 큰 요인이기 때문에 음도 변이에 그 초점을 많이 맞추고 있으나, 이러한 환자군은 음도 외에 음질면에서도 문제를 보이는 경우가 많다. Aronson(1990)은 이들의 목소리를 약하고, 얇으며, 기식음이 많이 나고, 많이 쉬어 있으며, 단조롭고, 미성숙한(weak, thin, breathy, hoarse, monopitched, immature) 목소리라고 표현하고 있다<sup>5)</sup>. 따라서 이들의 음성에 대해 논하려면 음도적 측면 외에 음질적 측면도 함께 고려해야 할 필요가 있다.

따라서 본 논문은 본 음성언어치료실에서 음성 치료에 의해 변성발성장애를 치료한 환자를 대상으로 하여, 그 치료 전, 후의 목소리를 음향학적, 공기역학적 측면에서 분석, 비교해 봄으로써, 치료에 의한 음성 변화 내용을 객관적 자료로서 제시하고, 이 환자군에 대한 치료 방법 중 하나로서의 음성치료의 효과를 고찰해 보고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 대 상

병적인 고음도 음성을 주소로 본원 이비인후과에 내원하여 변성발성장애를 진단받은 후, 본 음성언어치료실에서 음성 치료를 받고 치료를 종결한 남자 환자 7명을 대상으로 하였다. 본 치료실에서 치료를 받았으나, 기질적인 문제를 동반하여 음성 치료에 반응하지 않았던 환자나 본 논문에서 제시된 것과는 다른 검사도구에 의해 분석된 결과를 가지고 있는 환자는 대상에서 제외하였다.

이 7명의 환자는 모두 정상적인 후두 발육 상태를 보이는 환자들로서, 변성발성장애 외의 병력, 특히 성대나 후두와 관련된 병력이나, 가족력은 없는 것으로 나타났다. 이들의 연령 분포는 13~30세로 평균 연령은 18세였으며, 30세의 환자 1명을 제외하고는 모두 10대 환자들이었다. 10대 환자 6명 중 중학생이 3명, 고등학생이 1명이었으며, 대학생이 2명이었다.

음성 치료는 매주 2, 3회 실시되었으며, 매회 40분간 이루어졌고, 손가락 조작법(manual compression)을 주된 치료 접근법으로 하여 진행되었다. 손가락으로 갑상연골의 돌출 부위(thyroidal notch)나 그 주변을 하방 혹은 후방으로 압박함으로써 저음도를 산출한 후, 이를 무의미 음절부터 단어, 문장, 문단, 일상대화 수준으로 발화 길이를 증가시켰다. 치료의 종결은 치료실에서 습득한 음도를 일상생활에서도 적절히 사용할 수 있게 되었을 때 주로 이루어졌으나, 치료실에서는 저음도를 적절히 사용하나 일상생활에서는 사용하지 않는 환자로서 다수의 치료 회기를 부가시켜도 같은 결과를 보이는 경우에도 치료를 종결하였다. 이 환자들은 3~16회의 치료를 받았으며, 평균 치료횟수는 7회였다. 7명의 환자 중 5명이 10회 이하의 치료를 받았으며, 2명이 10회 이상의 치료를 받은 것으로 나타났다.

### 2. 방 법

치료 전 검사는 환자가 본 치료실을 최초로 방문하여 음성평가를 받을 때 이루어졌으며, 목소리의 음향학적, 공기역학적 상태를 객관적으로 검사하는 것으로 진행되었다.

음향학적 검사는 Kay Elemetrics사의 Computer-

ized Speech Lab(CSL) Model 4300 B 중 Multidimensional Voice Program(MDVP) Model 4305를 사용하여 이루어졌다. 마이크와 환자의 입과의 거리가 약 10cm 정도 떨어져 있도록 고정시킨 후, 가능하면 평상시와 같은 높이와 크기로 약 3초간 '아'를 지속적으로 발성하도록 함으로써 어음 재료를 채취하였다. 이렇게 채취된 재료 중 약 1.5초간의 발성을 편집하여 이를 분석 재료로 사용하였다. 이를 동일 프로그램의 분석 시스템을 이용하여 치료 전 음성의 기본 주파수(이하, F0)와, jitter, shimmer, 그리고 NHR(Noise-to-Harmonic Ratio)을 분석했다.

공기역학적 검사에는 Kay Elemetrics사의 Aerophone II Model 6800 중 Maximum Sustained Phonation이 사용되었다. 환자로 하여금 숨을 충분히 들이마시도록 한 후 마스크를 얼굴에 밀착시키고 평상시와 같은 높이와 크기로 '아'를 최대한 오래 지속하여 발성하도록 하였으며, 이를 3회 실시하였다. 이와 같은 절차를 거쳐 채취된 재료 중 가장 길게 지속되었던 재료를 분석 재료로 사용하였다. 분석은 동일 프로그램의 분석 시스템을 이용하여 이루어졌으며, 이를 통하여 최장발성 지속시간(Maximum Phonation Time, 이하 MPT), 평균호기류율(Mean Flow Rate, 이하 MFR)을 측정하였다.

치료 후의 검사는 치료사와의 일상대화시에도 저음도가 잘 유지됨으로써 치료를 끝내기로 결정한 후, 종결 평가를 받을 때 이루어졌다. 어음 재료의 채취 방법과 분석 방법은 치료 전 검사시와 동일하며, 치료 전 검사 결과와의 차이에 대한 통계적 유의성은 paired t-test로 검증하였다.

## 결 과

변성발성장애 환자를 대상으로 한 치료 전, 후의 검사 결과를 비교한 결과, 기본 주파수를 나타내는 F0가 치료 전에 비해 통계적으로 매우 유의하게 변화된 것으로 나타났다(Fig. 1).

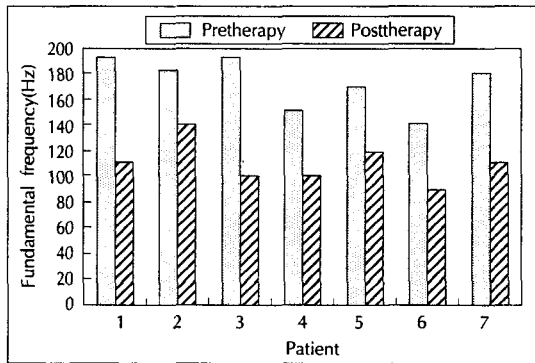
Fig. 1에서 보는 바와 같이 7명의 환자가 모두 치료 후에 현저한 음도 저하를 나타냈다. 치료 전의 이들의 F0는 147~193Hz의 분포를 보였는데, 치료 후에는 88~140Hz의 변화를 보인 것으로 나타나, 평균 65Hz의 음도 저하가 일어났으며, 이는 통계적으로 매우 유의한

차이였다(Table 1). 치료 전과 후의 F0 차이를 비교해 볼 때, 이는 최소 43Hz, 최대 91Hz의 변화를 보였다. 1명을 제외한 모든 환자가 50Hz 이상의 차이를 보였는데, 43~70Hz 사이의 음도 변화를 보인 환자가 5명이었고, 80Hz 이상의 변화를 보인 환자가 2명이었다.

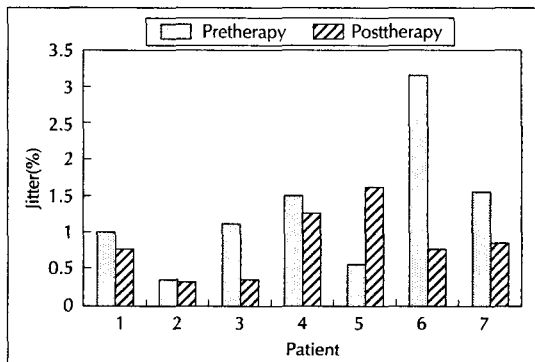
음도 변이(pitch perturbation)를 나타내는 jitter (Fig. 2)는 치료 전에 비해 0.499% 감소하기는 하였으나, 이는 통계적으로 의미있는 변화는 아니었다. F0에 비해 jitter는 정상치(1.5% 이하) 이내의 범위에서 변

**Table 1.** The changes of pretherapy and posttherapy measurements

Change of pre- and posttherapy(mean value)	p-value
F0 65Hz lowered	$p < 0.001$
Jitter 0.499% decreased	$p > 0.1$
Shimmer 1.644% decreased	$p < 0.05$
NHR 0.0123 increased	$p > 0.1$
MPT 4.57sec. increased	$p < 0.005$
MFR 27.71ml/sec. decreased	$p > 0.1$



**Fig. 1.** Comparison of pretherapy and posttherapy measurement on the aspect of fundamental frequency (F0).

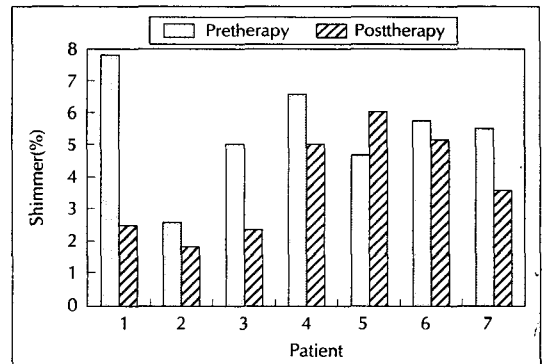


**Fig. 2.** Comparison of pretherapy and posttherapy measurement on the aspect of jitter.

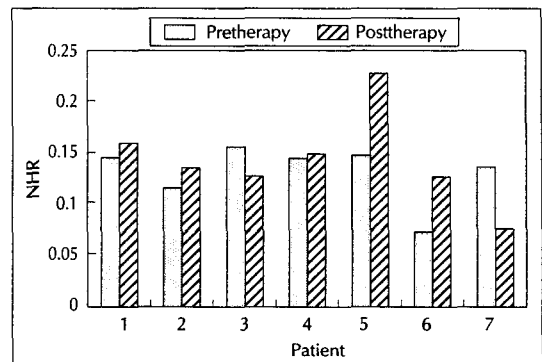
화한 경우가 많았는데 7명 중 3명이 이에 해당되었다. 이를 제외하고 볼 때, 즉, 치료 후에 정상 범위 이내에 포함되게 되었는가, 치료 후에 오히려 정상 범위를 벗어나게 된 경우만을 고려해 볼 때, 그 변화량은 0.588%로 그 폭은 증가하나 p-value는 더욱 높아지는 것으로 나타났다. Jitter의 변화는 1.136% 증가에서부터 2.43% 감소까지의 범위를 보여, 악화된 경우도 1명 있었다. 1% 이하의 개선을 보인 환자가 5명이었고, 1명이 2% 이상의 개선을 보였다.

강도 변이(amplitude perturbation)를 나타내는 shimmer (Fig. 3)는 치료 전에 비해 1.644% 감소하였는데, 이는 통계적으로 유의한 변화였다. 또한 jitter와 달리, shimmer는 정상 범위(2.5% 이하) 안에서 변화한 것은 없는 것으로 나타났다. Shimmer는 1.461% 증가~5.328% 감소의 범위를 보였는데, 악화된 경우가 1명 있었고, 2% 이내로 개선된 환자가 4명이었으며, 그 이상의 개선 폭을 보인 환자가 2명이었다.

정상 배음과 잡음의 비율을 보여주는 NHR은 본 논



**Fig. 3.** Comparison of pretherapy and posttherapy measurement on the aspect of shimmer.



**Fig. 4.** Comparison of pretherapy and posttherapy measurement on the aspect of NHR.

문에서 측정된 여섯개의 항목 중 유일하게 악화된 항목이다(Fig. 4). 이는 평균적으로 0.0123이 증가하였는데, 그 절대적인 의미로 본다면, NHR의 증가는 잡음의 비율이 커졌다는 의미이므로 음질면에 있어서의 저하를 의미한다고 볼 수 있다. 그러나, Table 1에서 보듯이 그 변화가 통계적으로 의미있는 변화는 아니었다. 정상 범위 안(0.015 이하)에서 변화한 4명의 환자의 경우를 제외하고 볼 때, NHR의 감소량은 0.0216으로 보다 더 증가하나, 그 통계적 유의성은 더욱 감소한다. 따라서 치료 전과 후를 비교하여 볼 때 NHR은 별다른 의미있는 변화를 보이지 않았다. NHR은 절대적인 의미에서 볼 때, 5명의 환자가 악화되었는데, 그 변화 범위는 0.0051~0.0789였으며, 이 중 정상 범위 안에서 변화한 환자를 제외하면 순수한 의미에서 악화된 환자는 2명으로 각각 0.0133, 0.0789가 증가하였다. 개선된 환자 2명은 0.0275, 0.0606의 변화 수치를 보였는데, 후자는 정상 범위 이내에서 변화한 경우였다.

공기역학적 변화의 측면에서 볼 때, 최장발성지속시

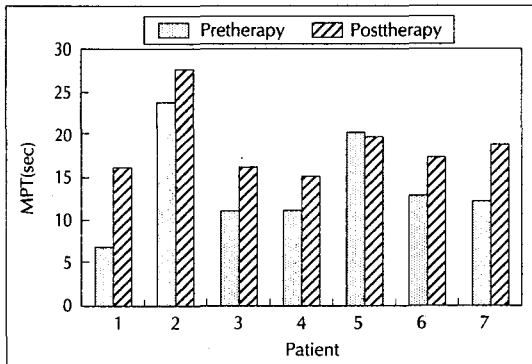


Fig. 5. Comparison of pretherapy and posttherapy measurement on the aspect of MPT.

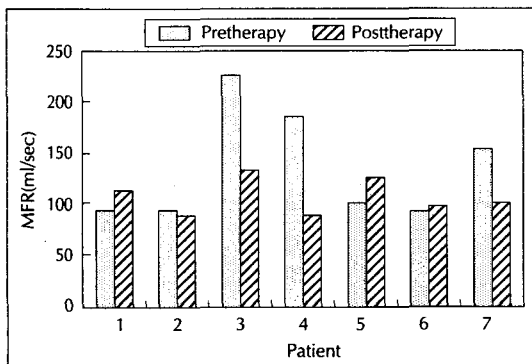


Fig. 6. Comparison of pretherapy and posttherapy measurement on the aspect of MFR.

간을 나타내는 MPT(Fig. 5)는 통계적으로 의미있는 변화를 보인 항목으로서, 치료 전과 비교하여 볼 때, 평균적으로 4.57초 증가하였다. 이 항목에서는 2명의 환자가 정상 범위 안(17초 이상)에서 변화하였는데, 이 환자들을 제외하면 그 유의성과 증가량은 더욱 늘어나서, 5.99초가 증가한 것으로 나타났다. MPT의 변화 범위는 유일하게 악화된 경우가 0.84초 감소한 경우인데, 이는 정상 범위에서 변화한 2명 중 한 명이었다. 개선된 범위는 2.88초에서 9.44초인데, 최소 개선 범위인 2.88초 또한 정상 범위 안에서 변화하여, 의미있는 개선 범위는 4.4초에서부터이다. 그러나, 치료 전에 비해 4초 이상 증가했다고 해도 여전히 비정상 범위에 있었던 환자가 4명 있었다. 그러나 그 범위가 15.32초에서 16.64초로 나타나, 정상 범위와 큰 차이를 보이지 않았다.

단위시간당 공기유출량을 보여주는 MFR(Fig. 6)은 평균적으로 27.71ml/sec. 감소하였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. NHR과 마찬가지로 MFR도 정상 범위 안(70~150ml/sec)에서 변화한 경우가 4명인데, 그 양상은 NHR의 경우와 약간 다르다. NHR의 경우는 그러한 환자들을 제외했을 경우에도 통계적 유의성이 없음은 마찬가지였는데, MFR은 그러한 경우  $p < 0.05$  수준에서 유의하게 변화하는 것으로 나타났다. 치료 전에 비정상 범위에 있던 수치가 치료 후에 정상 범위로 감소한 환자 3명은 60~103ml/sec의 유의한 변화 폭을 보였다. 정상 범위 안에서 변화한 경우까지 모두 포함하여 7명의 환자 전체를 고려해 보면, 치료 전보다 그 수치가 증가한 경우는 3명으로 8~30ml/sec 증가하였고, 감소한 환자는 4명으로 8~103ml/sec의 범위를 보였다.

## 고 찰

사춘기는 대부분의 신체 기관들이 성인과 같은 형태로 형성되는 시기이며, 모양이 성장과 더불어 크게 변하지 않는 기관들은 크기가 증가하거나 조직이 더욱 강화된다. 특히 이 시기에 남성의 후두는 여성의 후두보다 2, 3배 증가하며, 전체 후두 성장 중 63%가 이때 성장한다<sup>10)</sup>.

이와 맞추어 나타나는 급격한 목소리의 변화는 사춘기 청소년들에게 당혹감을 줄 수 있으며, 특히 주변의 아동들보다 일찍 변성기가 나타난 아동들은 더욱 이 목

소리에 대해 거부감을 갖게 된다. 이런 심리적 동요가 결부되어 의도적으로 고음도를 내던 상태가 다른 아동들이 정상적인 변성 과정을 거쳐 저음을 산출하게 되었을 때에도 남아있게 되어, 결국 음성장애가 된다. Kaplan(1982)<sup>1)</sup>은 변성발성장애 환자를 대상으로 실시하였던 심리치료 사례에 대해 언급하고 있는데, 15세 아동이었던 그 환자는 충분히 저음을 낼 수 있음에도 불구하고, 자신의 목소리가 가족들이나 친구들에게 충격적으로 들릴 것이라는 부담감 때문에 13세부터 고음을 냈다고 한다. 이는 일반적인 변성발성장애 환자의 대다수가 호소하는 내용 중 하나로, 대부분의 음성 전문가들이 변성발성장애의 원인을 심리적인 데에 두는 이유도 이에 근거하고 있다.

이러한 현상은 치료를 받기 전의 상태에서 뿐만 아니라, 치료가 진행되는 상황에서도 나타날 수 있다. Prater와 Swift(1984)<sup>7)</sup>는 환자들이 치료실 상황에서 적절하게 저음도를 구사한다고 하여 치료실 밖의 상황에서도 저음도를 충분히 구사할 수 있을 것이라고 추측하는 것은 위험하다고 경고하고 있다. 실제로, 본 논문에서 대상으로 한 환자 중 10회 이상의 치료를 받은 환자들은 치료실에서는 저음도를 적절히 구사하나, 그밖의 상황에서는 여전히 고음도를 사용한다고 보고함으로써, 저음도의 일반화를 위해 부가적인 치료 회기를 필요로 했던 경우이다. 본 논문의 대상 환자 중 가장 많은 치료 횟수인 16회의 치료를 받은 환자 또한 그런 경우 중 하나였는데, 이 환자는 치료실에서는 대화상황에서도 충분히 낮은 음도를 구사할 수 있었음에도 불구하고, 치료실 밖의 상황에서는 누구에게도 그 목소리를 사용한 경험이 없다고 보고하였다. 전화로 부모와 상담한 바에 의하면 그 환자의 부모는 환자를 목소리에 심각한 문제를 가진 불구자로 표현하고 있었다. 따라서 그 환자는 부모 앞에서 목소리를 내는 것 자체를 꺼렸고, 그렇기 때문에 습득한 저음도를 익숙하게 할 기회를 갖지 못하였던 것이다. 이 환자의 치료 종결시 기본 주파수는 100Hz라는 정상 음도 수준으로 저하되어 있는 상태였으나, 그 음도에 익숙해지지 못해, 음질들은 치료 전보다 더욱 악화된 상태를 보였다. 이 환자뿐 아니라, 대부분의 환자들이 저음도의 목소리를 주변인, 특히 친구들에게 들려주었을 때 초기에는 대부분 '이상하다, 예전 목소리가 더 낫다'는 반응을 들었다고 한다. 주변인들은 환자의 고음도에 익숙해져 있기 때문에 환자가 처음으로 발성

하는 저음도에는, 그 음도가 정상적임에도 불구하고, 대부분은 거부감을 표현한다. 따라서 환자들은 주변인들에게도 저음도의 목소리를 자주 들려주어 그들이 그 목소리에 익숙해지게 할 시간을 주어야 하며, 치료사 또한 이에 대한 배려를 해주어야 한다. Hammarberg(1987)<sup>9)</sup>는 변성발성장애 환자의 치료 과정은 정상적인 변성 과정과 유사하다고 했다. 정상적인 변성 과정은 진행되어 갈 수록 변성된 목소리에 익숙해지면서 차차 정상적인 음질을 확보하게 되는 것이므로, 변성발성장애 환자들을 치료할 때에도 변화된 목소리에 익숙해질 수 있도록 하는 연습의 기회를 꾸준히 부여해 주어야 한다.

변성기를 일찍 겪게 되어, 초기에는 다른 아동들과 같은 소리를 내기 위해 고음도를 사용했던 아동들도 더 이상 주변 아동들의 목소리가 자신의 목소리와 같지 않다는 것을 느끼게 되면 상당한 심리적 좌절감을 느끼게 된다. 본 논문의 대상자 중에는 치료를 받지 못하면 학교를 그만둘 생각도 했었다고 호소한 환자도 있었다. 그러나, 일반적으로 변성발성장애 환자에 대한 음성치료는 5, 6회의 치료 회기를 필요로 하기 때문에 효과가 일찍 나타나며, 대부분의 환자는 첫 치료 회기 때 저음도 산출을 경험할 수 있다. 이 최초의 저음도 산출은 환자를 상당히 고무시키고, 목소리 때문에 가지고 있던 심리적 문제를 상당히 감소시킬 수 있으며, 이후의 치료 진행에 가속도를 부여하게 된다. 그렇기 때문에 변성발성장애 환자들에 대한 음성치료는 가장 효과적이며, 가장 보람을 느끼게 하는 경우 중의 하나이다<sup>9)</sup>.

7명의 환자 중 140Hz라는, 정상 음도로 보기에는 약간 높은 음도 수준에서 치료를 종결한 환자가 있었다. 이 환자를 제외하면 모든 환자들이 치료 종결시 120Hz 이하의 음도를 보였다. 140Hz의 음도에서 종결한 이 환자는 19세 환자로, 다른 환자들처럼 가성을 내는 약간 목소리를 가진 것이 아니라, 또렷한 여성적 음색을 가지고 있었다. 이는 7명의 환자 중 음향학적, 공기역학적 상태가 치료 전, 후 모두 정상적이었던 유일한 환자였다. 이처럼 음색 자체가 여성적이고 정상적인 음질 상태를 가지고 있는 환자는 일반적으로 치료에 대한 반응이 느리다. 이와 비슷한 경우에 대한 언급을 다른 논문에서도 볼 수 있는데, Brodnitz(1958)<sup>4)</sup>와 Hammarberg(1987)<sup>9)</sup>는 어려서부터 성가대에서 가성으로 노래를 부르던 경우나, 유명한 카운터 테너 가수의 경우에

대해 언급하고 있다. 이러한 환자들이 산출하는 가성은 훈련된 음성이기 때문에 그만큼 치료에 대한 저항이 강하다고 한다. 본 논문에서 언급한 환자는 위의 경우처럼 훈련된 가성은 아니나, 약하지 않은 확고한 음성을 가지고 있기 때문에 같은 결과를 보인 것으로 판단된다. 치료 종결시의 목소리도 치료 전에 비해 음도는 많이 저하되었으나, 여전히 처음 접하는 사람은 여성의 목소리로 오인할 만한 요소들을 가지고 있었다. 이와 관련하여, Wolfe 등<sup>11)</sup>은 1990년에 흥미로운 논문을 발표했다.

Wolfe 등은 이 논문에서 성전환 수술을 거친 남자들 20명을 대상으로 하여, 이들의 목소리가 대상자들이 원하는 대로 여성적으로 들리는지, 여전히 남성적으로 들리는지를 실험한 결과를 보여주고 있다. 여기서 이들은 대체로 155Hz 이상의 음도를 나타내면 판단자들이 이를 여성의 목소리로 판단한다는 것을 발견하였다. 정상 여성의 음도보다는 낮은 수치임에도 불구하고 이 음도를 가진 목소리를 여성의 음성으로 판단한 것에 대해, 이들은 이러한 현상이 억양(intonation)의 차이에 기인한다고 보고, 이에 대한 실험적 결과를 함께 보고하였다. 즉, 여성의 특징적인 억양 양상(pattern)을 보이면 음도가 낮더라도 여성의 목소리로 인식한다는 것이 그 결과인데, 여기서 이들은 여성의 특징적 억양의 양상으로, 의미 단락을 끊을 때마다 그 끝을 남성들보다 더 많이 울리며, 전반적인 오르내림의 변화 폭이 5Hz 이하인 경우가 드물었다고 밝히고 있다. 앞에서 언급한 환자도 이러한 억양 양상이 남아있기 때문에 여전히 여성의 목소리로 인식되고 있고, 따라서 그 목소리를 잘 활용하지 않았던 것으로 나타났다. 본 논문의 대상자에서는 제외되었으나, 치료 전에 131Hz의 음도를 보였고, 현재 치료에 의해 100Hz의 음도를 보이는 환자도, 아직도 목소리가 여자 같다는 느낌이 든다는 호소를 하고 있다. 이와 같이 말투나 행동 자체가 여성적인 방식을 가지고 있는 변성발성장애 환자의 경우에는 다른 환자에 비해 그 효과가 느리며, 음도가 저하되었다고 해도 여전히 여성의 목소리로 오인받을 가능성이 충분히 있다.

7명의 환자 대부분이 음도 저하와 더불어 음향학적, 공기역학적 특성도 개선된 현상을 보이고 있다. 앞에서 언급했던 바와 같이, 이들의 성대는 발성시 그 가장자리만이 진동하기 때문에 성대 접촉면이 좁다. 따라서, 대체로 이들의 목소리는 음도가 높은 외에도 특징적으로 연약하고 기식음이 많으며, 거친 느낌을 준다. 이러

한 상태에서 치료의 효과와 더불어 발생시 성대 접촉면이 넓어지고 발생시 호흡 양상이 개선되면서 음질 또한 더불어 개선되는 것으로 볼 수 있다.

음향학적 및 공기역학적 분석을 거친 6개 항목 중 F0, shimmer와 MPT는 유의하게 변화한 반면, jitter와 NHR, 그리고 MFR은 의미있는 변화를 보이지 못했다. 대체로 반비례 관계를 보이며 본 논문에서도 양적인 측면에서 볼 때 서로 반비례 관계를 보인 MPT와 MFR이 유의성에 있어서 서로 다른 양상을 보인 것으로 나타나고 있다. 그러나, MFR의 경우 치료 전, 후 모두 정상 범위에 있어 개선과 악화를 논할 수 없는 경우를 제외하고서 그 유의성을 재분석해 보면, 이 경우에는 통계적으로 유의한 변화를 보인 것으로 나타나기 때문에 실질적으로는 통계적 유의성을 가지고 있는 것으로 볼 수 있을 것이다.

위에서 나타난 것과 같은 음성치료의 효과는 대체로 변성발성장애의 원인이 기질적이지 않을 때 현저하다. 난청, 내분비계의 질환이나 신경계 질환과 같은 기질적인 문제가 있을 경우에는 수술적 처치나 약물 주입을 고려해 볼 수 있는데, Isshiki(1989)는 기질적 이상이 있더라도 일단 음성 치료를 시도해 본 후 효과가 없으면 2차적으로 수술을 고려하는 것이 좋다<sup>8)</sup>고 말하고 있으므로, 기질적 문제가 있다고 하여 무조건 음성 치료를 배제할 필요는 없다.

음성 치료에 대해 반응이 없을 경우 2차적으로 고려해 볼 수 있는 방법으로는 보틀리눔 독소 주입이 있는데, 이는 특히 후두를 울리는 근육에 과도한 수축이 나타날 경우 유용하다<sup>8)</sup>. 이러한 환자들의 경우는 대체로 손가락의 압력보다 더 큰 힘으로 근육이 수축하기 때문에 손가락 조작법과 같은 음성치료적 접근법으로는 적절한 음도 저하를 유도해낼 수가 없다. 보틀리눔 독소는 신경전달 물질의 차단으로써 근육 마비를 일으키는 독소로서 이를 과도하게 수축하는 근육에 적정량 주사하면 근육 마비와 더불어 과도한 수축을 감소시키는 효과를 관찰할 수 있다. 이 효과의 지속 시간은 대체로 3~6개월이므로<sup>12)</sup>, 이 기간동안 과도하게 수축되지 않은 상태에서의 적절한 발성 방법을 터득하게 되면 장기간동안 저음도를 유지할 수도 있으나, 그렇지 못할 경우에는 약효가 감소할 시기에 독소를 재주입하거나, 설골과 설골상근의 분리 수술과 같은 수술적 처치를 취해야 할 것이다<sup>8)</sup>.

음성치료나 보툴리눔 독소 주입에도 반응하지 않을 경우에는 수술적 처치를 취하게 되는데, 제 3형 갑상연골 성형술이 주로 시술된다<sup>6)</sup>. Choi 등이 1995년에 발표한, 이 수술에 의한 변성발성장애의 치험 사례를 보면 기본 주파수는 현저히 저하되었으나, jitter나 shimmer, SNR과 MPT에서는 별다른 변화를 보이지 않은 것으로 나타났다. 이처럼 수술적 처치 후에 음질적인 문제가 남아 있거나 수술 후에도 음도 저하가 완전하지 못한 경우, 보완적인 치료 방법으로서 음성 치료를 시도해 볼 수도 있다.

## 결 론

기질적 문제가 없는 변성발성장애 환자 7명을 대상으로 하여, 음성치료를 실시한 후 치료 전의 음성과 치료 후의 음성을 음향학적 측면과 공기역학적인 측면에서 비교, 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다 :

1) 음향학적 분석으로 F0, jitter, shimmer와 NHR을 측정하였다. 이중 통계적인 유의성을 가지고 변화한 항목은 F0와 shimmer로, F0는 평균 65Hz 저하하였으며, shimmer는 1.644% 감소하였다. Jitter는 0.499% 감소, NHR은 0.0123 증가하였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 이중 NHR은 통계적 유의성은 없으나 유일하게 악화된 항목이다.

2) 공기역학적 분석은 MPT와 MFR을 측정함으로써 이루어졌다. MPT는 치료 전에 비해 4.57 초가 통계적으로 의미있게 변화하였으며, MFR은 27.71ml/sec 감소하였으나 유의하지는 않았다. 그러나, MFR의 경우 치료 전이나 후에 모두 정상 범위를 보였던 환자의 경우를 제외하면 이 또한 그 차이가 유의한 것으로 검증되었다.

## References

- 1) Kaplan SL : *Case report-mutational falsetto. J Am Acad Child Psych.* 1982 ; 21(1) : 82-85
- 2) Boone DR, McFarlane SC : *The voice and voice therapy. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1988*
- 3) Lerman JW, Duffy RJ : *Recognition of falsetto voice quality. Folia Phonia.* 1970 ; 22 : 21-27
- 4) Brodnitz FS : *The pressure test in mutational voice disorders. Ann Oto Rhino Laryngol.* 1958 ; 67 : 235-240
- 5) Aronson AE : *Clinical voice disorders : An interdisciplinary approach. New York : Thieme Inc, 1990*
- 6) Choi HS, Cho CH, Kim KM : *A case of mutational dysphonia treated with type III thyroplasty. J Korean Soc Logo Phon.* 1995 ; 6(1) : 43-45
- 7) Prater RJ, Swift RW : *Manual of voice therapy. Boston : Little, Brown and Company, 1984*
- 8) Choi HS, Chung YS, Kim WS, Pyo HY, Lee KA : *A case of mutational falsetto with marked contraction of suprahyoid muscles treated with botulinum toxin. J Korean Soc Logo Phon.* 1997 ; 8(1) : 65-68
- 9) Hammarberg B : *Pitch and quality characteristics of mutational voice disorders before and after therapy. Folia Phonia.* 1987 ; 39 : 204-216
- 10) Kahane JC : *Growth of the human prepubertal and pubertal larynx. J Speech Hear Res.* 1982 ; 25 : 446-455
- 11) Wolfe VI, Ratusnik DL, Smith FH, Northrop G : *Intonation and fundamental frequency in male-to-female transsexuals. J Speech Hear Dis.* 1990 ; 55 : 43-50
- 12) 최홍식 · 문형진 · 김홍윤 : 내전형 연속성 발성장애 환자에서 보툴리눔 독소 주입술의 효과. 한이인지. 1997 ; 40(4) : 475-480