

## 설골상근의 과도수축을 동반한 변성발성장애환자에 대한 보툴리눔 독소 주입 치료 1례

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실, 음성언어의학연구소  
최홍식 · 정유삼 · 김원석 · 표화영 · 이경아

= Abstract =

### A Case of Mutational Falsetto with Marked Contraction of Suprahyoid Muscles Treated with Botulinum Toxin

Hong-Shik Choi, M.D., Yoo-Sam Chung, M.D., Won Sok Kim, M.D.,  
Hwa Young Pyo, M.A., Kyungah Lee, M.S.

*Department of Otorhinolaryngology, The Institute of Logopedics and Phoniatics,  
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

The mutational falsetto is failure to change from the higher pitched voice of preadolescence to the lower pitched voice of adolescence and adulthood. The one of characteristic findings is contraction of suprahyoid muscles. The large majority of young men with inappropriately high voice have excellent voice therapy prognosis. We have experienced one case of mutational falsetto treated with botulinum toxin injection on suprahyoid muscles. His suprahyoid muscles are contracted markedly simultaneously with each phonation. Fundamental frequency( $F_0$ ) of his vowel phonation was 332Hz. Extensive voice therapy including manual compression of thyroid notch was ineffective. Forty units of Botox<sup>®</sup> was injected under the EMG-guidance(20U bilaterally). At seven days post-injection, his voice changed lower than before and at 40 days after procedure, his  $F_0$  was 126Hz.

KEY WORDS : Mutational falsetto · Botulinum toxin · Suprahyoid muscles.

## 서 론

변성발성장애(mutational dysphonia or mutational falsetto)는 사춘기 이전의 고음에서 사춘기나 성장이 끝난 후에 정상적으로 성숙한 후두를 가졌지만, 정상적으로 남자의 경우 1 Octave, 여자의 경우 1/3-1/4 Octave 정도 떨어지게 되는 음조변화가 일어나지 않아 어린이와

같은 음성 패턴을 나타내어 병적인 고음성을 나타내는 질환을 말한다<sup>1)</sup>. 치료로는 음성치료<sup>2)</sup>와 함께 도수 후두근육 긴장 완화 방법(manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique)<sup>3)</sup>, 제3형 갑상연골 성형술을 들 수 있으며<sup>4)</sup>, 윤상갑상근(cricothyroid muscle, CT)에 보툴리눔 독소를 주입하는 방법이 시도되고 있다<sup>5)</sup>. 기능적 변성발성장애를 가진 환자중 음성치료에 반응하지 않으며 설골상근의 과도한 수축이 동반된

환자에게 설골상근에 보툴리눔 독소를 근전도를 이용하여 주입함으로써 만족할만한 결과를 보여 보고하고자 한다.



Fig. 1. The lateral aspect of neck. Suprahoid muscles contraction is visible simultaneously with each phonation.

## 증 례

환 자 : 윤○준, 14세, 남자.

초진일 : 1996년 7월 9일.

주 소 : 병적인 고음성.

과거력 : 특기사항 없음.

가족력 : 할아버지가 음주후 또는 화났을 때 고음조를 보였고, 아버지는 13세경까지 고음조를 보였으며, 형은 고음조를 보이다가 변성기가 되며 호전되었다.

현병력 : 환자는 어릴 적부터 지속되는 고음성을 보였으며 변성기에도 계속된 고음성을 주소로 내원하였으며, 본원음성치료실에서 2주간 3회의 집중적 음성치료와 도수 후두 긴장완화법을 동시에 시행하였으나 별다른 치료 효과를 보이지 않았다.

이학적 소견 : 내원당시 환자의 목소리는 비정상적으로 높았고, 저음을 못 내었으며, 일본 음성언어의학회의

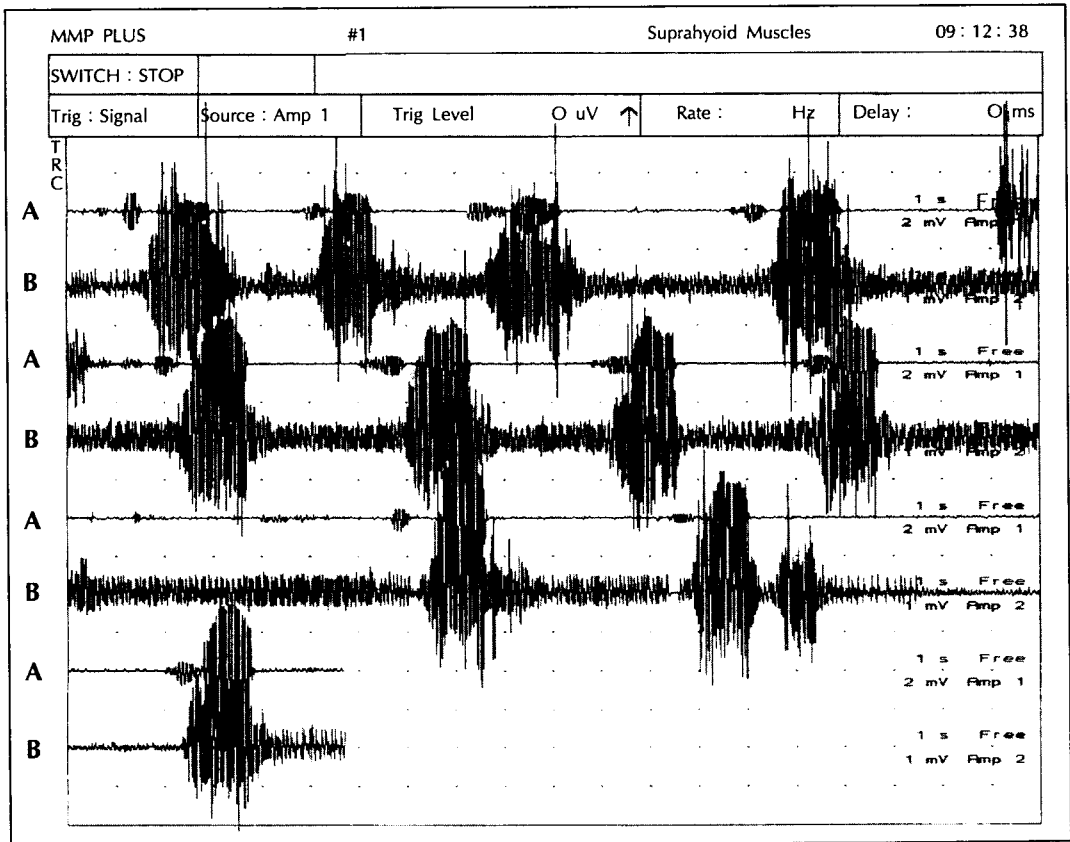


Fig. 2. Laryngeal EMG findings at suprahyoid muscles. Muscle action potential correlates with phonation. A : phonation, B : suprahyoid muscle action potential

분류에 의한 청각적 인지에 의한 GRBAS검사는 G(2), R(0), B(0), A(2), S(0)였고, 내시경에 의한 후두수검은 가는 성대와 불완전한 성대폐쇄를 보였으며 성대의 운동은 정상이었다. 과도한 설골상근의 수축(Fig. 1)과 높게 위치한 후두를 보여 갑상연골을 중앙에서 압박하는 도수 후두근육 긴장 완화 방법을 시도하였으나 과도한 설골상근의 수축으로 갑상연골을 비롯한 후두가 하강하지 않았다. 프로카인 2cc를 설골상근에 주사후 도수 후두근육 긴장 완화 방법을 시도한 결과 저음을 보였다. 환자는 당일 약효가 다한 후 다시 고음으로 되었다.

음향분석소견 : 컴퓨터음성분석기에 의한 시술전 음성 분석으로는 기본주파수는 332Hz(정상치 : 100~150Hz)였으며, 최대발성시간은 7.92초(정상치 : 30초이상), Jitter와 Shimmer는 0.622%와 2.218%로 정상범위였다(CSL™ : Computerized Speech Lab Ver 5.x Model 4300B, MDVP : Multi-Dimensional Voice Program Model 4305, Kay Elemetrics Corp. U.S.A.).

치료 및 경과 : 양와위로 환자 눕히고 설골상부 전경부 피하에 국소마취후 근전도 감시 하에 근전도용 세침(26 gauge)을 설골상근에 삽입하고 발성에 따라 수축이 일어남을 확인한 뒤(Fig. 2) 보툴리눔 독소(Botox®) 20U를 각각 좌우 설골상근에 주입, 총 40U를 주입하였다(Fig. 3). 주입중이나 주입후 특별한 합병증 없이 귀가하였다. 이후 외래에서 관찰하였다.

주입후경과 및 소견 : 주입후 1주일 후부터 환자는 저음을 낼 수 있었으며, 주입후 40일에 시행한 음향분석검사상 기본주파수는 126Hz로 정상범위로 교정되었으며



Fig. 3. EMG guided botulinum toxin injection. The injectable needle electrode(26G) was used for the procedure.

Table 1. A comparison of voice parameters at pre and post botulinum toxin injection

	Pre-botulinum injection	Post-botulinum injection
Fundamental frequency	332Hz	126Hz
Maximum phonation time	7.92sec	10.36sec
Jitter	0.662%	0.487%
Shimmer	2.218%	3.120%

최대발성 시간은 10.36초로 호전되었고 Jitter와 Shimmer는 별다른 변화가 없었다(Table 1). 발성시마다 관찰되던 과도한 설골상근의 수축도 더이상 관찰되지 않았다. 연하곤란이나 연하통 등의 특별한 증상은 호소하지 않았다.

## 고 질

음성은 사회생활에 중요한 역할을 하는 의사전달수단으로서 단지 정보를 전달할 뿐만 아니라 사람의 인상에 큰 영향을 미친다. 비정상적인 음성을 가진 사람은 대인 관계에 자신을 잃게되기 쉽고 자신의 음성을 큰 결함으로 생각하는 경우가 많다. 변성발성장애는 사춘기 이전의 고음성에서 사춘기나 성인의 저음으로 바뀌지 않는 것을 말하며 후두나 성대의 해부학적또는 기질적에 의한 것이 아니라, 기능적인 원인에 의한 경우는 사춘기의 남자가 자아인식을 하지 못하거나 남성의 역할보다는 여성의 역할에 더 강한 애착을 보이는 경우, 성인으로의 정상적인 발달에 거부감을 보이는 경우, 후두발달지체를 일으키는 내분비계 질환, 중증의 난청, 사춘기의 신경계질환, 소아기의 전신적 질환등을 들 수 있다<sup>4)</sup>. 변성발성장애 환자의 특징으로는 후두가 경부에서 높게 위치하고, 후두가 아래쪽을 향하여 기울어져있으며, 운상갑상근의 수축으로 인하여 성대가 당겨지며 가늘어진 상태를 유지하며, 성대의 용적이 감소하고, 발성을 위한 호흡이 얇고 호기시 성문하압이 최소한으로 유지되어 성대의 내측면만이 진동하게된다는 점 등을 들 수 있다<sup>4)</sup>. 기질적인 원인으로 병적인 고음성을 나타내는 경우도 있으며 후두의 상, 방사선조사, 만성후두염, 성대구증, 성대위축증, Klinefelter's 증후군, Adrenogenital 증후군 등을 들 수 있다<sup>1)</sup>. 치료로는 우선 음성치료를 시도할 수 있으며 그와 함께 도수 후두근육 긴장완화 방법을 해 볼 수 있겠다<sup>8)</sup>. 상기치료에 반응하지 않는 경우 수술적인 치료로 제3형 갑상연골성형술을 시도해 볼 수 있다<sup>7)</sup>. 환자에게

수술은 심적 부담감이 크며 감염의 위험성이 있고 치유 기간이 오래 걸린다는 단점이 있다.

고음발성시 설골상근과 윤상갑상근의 작용으로 성대의 길이가 증가함과 함께 후두가 높이 위치하게 되며 저음발성시 후두가 하강하며 설골상근과 윤상갑상근의 활동이 거의 보이지 않는다<sup>3)</sup>. 보툴리눔 독소는 주로 경련성발성장애 치료방법의 하나로 성대에 주입하는 데 쓰여 왔으며 경련성발성장애의 경우 약 3개월에서 6개월의 치료효과를 나타내고 있다<sup>2)</sup>. 1994년 Woodson GE 와 Murry T 가 47세 남자에게 양쪽의 갑상설골근에 Botox® 15U씩 총 30U를 주사하여 시술후 약 1년까지 관찰하여 기본주파수의 변화로 저음발성을 확인한 레가 있었다<sup>9)</sup>.

본 환자에서는 병적인 고음성과 함께 설골상근의 과도한 수축이 관찰되었고, 수차례의 음성치료에 반응하지 않았으며, 도수 후두근육 긴장완화 방법을 시도하였으나 설골상근의 과도한 수축으로 반응이 없었다. 국소마취제를 설골상부에 주사후 도수 후두근육 긴장완화 방법에 의하여 저음발성이 가능하였으나 마취제의 약효가 다한 후 다시 고음을 나타내었다. 후두의 근전도를 이용하여 설골상근이 발성에 따라 수축하는 것을 확인하였고 설골상부에 각각 20U씩의 Botox®를 주입하였다. 주입양에 대해서는 본례에서는 저음발성에 충분하였다고 하더라도 적정양인지는 계속적인 연구가 필요하다. 설골상근중 어떤 근육이 주로 수축을 일으켰는지는 명확히 알 수는 없었으나 이복근(digastric muscle)과 하악설골근(mylohyoid muscle)등의 수축이 주로 일어나는 것으로 추정되었다. 유지기간에 대해서도 추적 관찰이 필요하다. 설골상근의 과도한 수축이 병적인 고음성의 발생기전중 하나로 생각되어지며 설골상근의 과도한 수축을 줄일 수 있다면 병적인 고음성을 막을 수 있으며 기질적인 원인을 배제하고 음성치료에 반응하지 않는 선택적인 환자들에게 설골상근에 보툴리눔 독소를 주입하는 방법을 사용해 볼 수 있겠다. 보툴리눔 독소 주입시술은 후두에 구조적인 변화를 초래하지 않으며 일시적인 근육마비현상은 가역적이라는 점등으로 수술에 앞서서 시도해 볼 수 있는 방법이며 후두근전도를 이용하여 설골상근의 과도한 수축을 확인함으로써 진단과 동시에 주입부위에 대한 위치판정에 도움을 줄 수 있겠다.

보툴리눔 독소의 작용은 약 3~6개월 지속되므로<sup>2)</sup> 3~6개월후 설골상근의 과도한 수축이 다시 생기게 될 때 목소리가 다시 원상태로 환원이 될 지 현재대로 정상적인

낮은 목소리가 유지될 지는 관심의 대상이다. 만약 원래의 목소리로 환원된다면 1~2회 반복 주입을 해보고, 계속 같은 결과가 초래된다면 수술로 설골상근과 설골을 분리시키는 방법(suprahypoid release)도 고려해 볼만하다.

## 결 론

음성치료에 반응하지 않으며 설골상근의 과도수축을 동반한 변성발성장애의 치료로 후두근전도를 이용하여 설골상근을 확인하고 보툴리눔 독소를 주입하여 저음을 유지하는 것을 경험하였고, 후두의 구조적인 변화를 초래하지 않으므로 수술적인 방법 이전에 사용할 수 있겠다. 시술의 유지기간 및 다른 증례의 결과에 대해서는 향후 추적관찰이 필요하다.

## References

- 1) 최홍식, 김세현, 김영호 등 : 변성발성장애의 제 3형 갑상연골성형술시 갑상연골의 편측절제술과 양측절제술과의 치료성적 비교. 대한음성언어의학회지. 7 : 61-68, 1996
- 2) 최홍식, 문형진, 김홍윤 등 : 내전형 연속성 발성장애 환자에서 보툴리눔독소 주입술의 효과. 한이인지. 1997 ; 40(4) : 475-480
- 3) 홍기환, 김영중, 정경호 등 : 경부 굴곡변화 및 경부근이 pitch 조절에 미치는 영향. 대한음성언어의학회지. 1994 ; 5 : 11-21
- 4) Aronson AE : *Clinical voice disorders. 3rd Ed. New York, Them Inc. 1990 : 136-138*
- 5) Boone DR, McFarlane SC : *The voice and voice therapy. 4th Ed. Englewood Cliffs, Prentice Hall Inc. 1988, pp204-205*
- 6) Isshiki N, Morita H, Okamura H : *Thyroplasty as a new phonosurgical technique. Acta Otolaryngol. 1974 ; 78 : 451-457*
- 7) Isshiki N : *Phonosurgery theory and practice. Tokyo, Springer-Verlag. 1989 : 131-139*
- 8) Roy N, Leeper HA : *Effect of the manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique as a treatment for functional voice disorders. J Voice. 1993 ; 7 : 242-249*
- 9) Woodson GE, Murry T : *Botulinum toxin in the treatment of recalcitrant mutational dysphonia. J Voice. 1994 ; 8 : 347-351*