

소아 성대 결절에 대한 음성 치료의 효과

인제대학교 의과대학 일산백병원 이비인후과학교실

소 윤 경

Efficacy of Voice Therapy for Children with Vocal Nodules

Yoon Kyoung So, MD

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Ilsan Paik Hospital,
Inje University College of Medicine, Goyang, Korea

– ABSTRACT –

Background and Objectives : Vocal nodules occur with a 12–22% prevalence in pediatric populations. Most otolaryngologists recommend voice therapy as the primary treatment. The aim of this study is to evaluate patient compliance with voice therapy and its effect on vocal nodules in children. **Materials and Methods** : We retrospectively reviewed 44 pediatric patients between 3 and 11 years old diagnosed with vocal nodules between March 2015 and December 2017. We evaluated the treatment adoption rate, dropout rate during voice therapy, and reasons for dropout. For patients who completed voice therapy, we measured the changes in nodule size, perceptual parameters, and acoustic parameters. We evaluated patient satisfaction using the pediatric voice handicap index (P-VHI). **Results** : Of the 44 pediatric patients diagnosed with vocal nodules, 22 (50%) agreed to voice therapy. Of the 22 patients who started voice therapy, 5 (22.7%) dropped out during therapy because they were unsatisfied with their treatment. Another 4 patients discontinued therapy for reasons unrelated to treatment effectiveness. Vocal nodule disappeared or decreased in all 13 patients who completed voice therapy. All voice parameters were improved and statistically significant changes were observed in perceptual, acoustic, and P-VHI parameters. **Conclusions** : Although compliance to voice therapy among the pediatric patients with vocal nodules was low, there were significant improvements in voice parameters for those who completed voice therapy. A change toward a positive perception of voice therapy is necessary and a multidisciplinary approach is needed to improve the effect of voice therapy on pediatric patients with vocal nodules. (*J Clinical Otolaryngol* 2018;29:229–234)

KEY WORDS : Vocal cords · Nodule · Hoarseness · Voice therapy · Child.

서 론

성대 결절은 만성적인 음성 남용이나 오용시의 양측 성대 간의 과도한 마찰이 원인이 되며, 대부분 성대의 전방 3분의 1 지점에 발생한다. 성대 결절은 소아 음성

장애의 원인의 35~78%를 차지한다고 알려져 있다.^{1,2)} 또한 이로 인한 유년기의 음성 문제는 소아의 자존감과 자아 형성에 영향을 줄 수 있기 때문에 소아 성대 결절의 치료는 매우 중요한 의의가 있다. 하지만 현재까지 소아 성대 결절에 대한 치료 방법에 대한 연구는 많지 않았으며, 최적의 치료 방법에 대해서는 여전히 논란이 있

논문접수일 : 2018년 9월 27일 / 논문수정일 : 2018년 10월 22일 / 심사완료일 : 2018년 11월 16일
교신저자 : 소윤경, 10380 경기도 고양시 일산서구 주화로 170 인제대학교 의과대학 일산백병원 이비인후과학교실
전화 : (031) 910-7250 · 전송 : (031) 910-7214 · E-mail : hn0131@paik.ac.kr

다.³⁾ 대부분의 이비인후과 의사들은 성대 결절 환자의 치료를 위해 음성 치료(voice therapy)를 권장한다.⁴⁾ 그러나 소아의 경우 낮은 순응도와 음성 치료에 대한 부정적인 인식이 치료의 주요 걸림돌이다. 더불어 소아 성대 결절에서 음성 치료의 효과 또한 명확히 평가되어 있지 않다.

이에 본 연구에서는 소아 성대 결절 환자에서 음성 치료의 순응도와 효과에 대하여 평가하였다. 또한, 환자들이 음성 치료를 중도에 중단하는 이유와 음성 치료 효용에 영향을 미치는 여러 요인을 조사하였다.

대상 및 방법

본 연구는 2015년 3월부터 2017년 12월까지 본원에서 성대 결절로 진단을 받은 소아 환자를 대상으로 하였으며 본원 생명윤리위원회(IRB File No 2018-05-016)의 승인을 받았다. 환자군 연령은 3~11세까지였고 모두 사춘기 이전이었다. 이비인후과 의사의 후두경(laryngoscopy) 검사를 통해 44명의 환자가 성대 결절로 진단되었고 이 중 22명이 음성 치료를 시행, 13명이 치료를 완료했으며 11명이 치료 후 음성 분석까지 시행하였다. Computerized Speech Lab(CSL, Model 4150B, Kay Elemetrics Corp.)의 다차원 음성측정기(Multi-Dimensional Voice Program, MDVP)를 음성 분석에 사용하였다. 음성 평가는 환자는 약간의 생활 소음이 허용된 조용한 방에서 시행되었고, 마이크는 환자의 입에서 3 cm 떨어진 곳에 배치 하였다. 이후 편안한 음높이와 음량으로 모음 '아'를 산출하도록 하였으며, 또한, 음성학적으로 균형 잡힌 표준화 한국어 구절("산책"구절)을 읽도록 하였다. Consensus auditory perceptual evaluation-voice(CAPE-V) 척도 평가를 위해 6개의 문장을 읽고 자발적인 발화를 하도록 하였다. 환자의 음성에 대하여 기본 주파수, 주파수변동률(jitter), 진폭변동률(shimmer), 잡음 대 조화음비(noise-to-harmonics ratio, NHR) 등을 계산하였다. 음성 재활사(speech-language pathologist, SLP)는 환자의 목소리에 대한 청지각적 평가를 위해 gravity-roughness-breathiness-asthenia-strain(GRBAS) 및 CAPE-V에 따라 녹음된 음성을 평가하였다. 주관적인 음성 평가는 아동용 음성장애지수

(pediatric voice handicap index, P-VHI) 설문을 이용하여 시행하였다.⁵⁾ 환아가 어린 경우 보호자가 아동용 음성장애지수 설문의 작성에 참여하였다.

음성 평가를 받은 23명의 환자 중 22 명이 음성 치료를 시작하였다. 음성 치료는 직접 및 간접 음성 치료 방법(indirect and direct methods)을 사용하여 일주일에 한 차례 시행 하였다. 간접 치료에는 환자의 음성 문제 인식 교정과 수분 섭취 및 음성 남용 교정 등의 음성 위생 교육을 포함 하였다. 직접 음성 치료는 후두 마사지, 하품-한숨 접근법, 공명 훈련, 다양한 크기의 빨대를 사용하는 반폐색성 발성 훈련(semi-occluded vocal tract training, SOVT) 등 다양한 음성 촉진 기법을 포함 하였다. 환자 개인의 이해도와 순응도에 따라 특정 음성 치료 기법들을 선택하여 시행하였다. 음성 치료의 횟수는 총 10회를 기본으로 하였으며, 치료 진행 중 뚜렷한 호전을 보이는 경우 이비인후과 의사가 치료 종료를 결정하였다. 치료 효과가 불충분한 경우 2회까지 더 진행한 후 치료 후 평가를 진행하였다. 음성 치료 전과 후의 환자의 음성 평가 결과는 paired t-test를 사용하여 비교 하였다. 모든 계산에는 IBM SPSS Statistics version 24 (IBM Corp. New York, US)를 사용하였다. P값 <0.05를 통계적으로 유의 한 것으로 간주하였다.

결 과

치료의 낙오 비율 및 환자군 특성

성대 결절로 진단 된 소아 환자 44명 중 22명(50%)이 음성 치료를 거부했고, 음성 치료를 시작한 22명의 환자 중 9명(40.9%)이 치료를 중도에 중단했다. 중도에 중단한 9명 중 4명은 심한 상기도 감염(upper respiratory infection, URI), 중동 호흡기 증후군(middle east respiratory syndrome, MERS) 감염 또는 개인 사정으로 인해 치료를 중단하였다. 나머지 5명은 치료 효과에 대한 불만족으로 치료를 중단하였다.

13명의 환자가 음성 치료를 완료했고 치료를 완료한 환자군의 평균 연령은 7세, 3~11세 범위에 분포하였다. 치료 완료군 중 7명은 학령전기, 6명은 학령기에 속했으며 8명이 남성, 5명이 여성이었다. 각 개인의 음성 치료 총 횟수는 6~18회으로 평균 11회였다.

음성 치료를 끝까지 완료한 환자군은 음성 치료를 중도에 그만둔 환자군과 비교하여 학령 전기 보다는 학령기 환자수의 비율이 더 높았다. 음성 재활사의 주관적인 평가로는 환자가 자신의 음성 문제에 대하여 잘 이해하고 있는 경우와 환자의 부모가 치료에 협조적인 경우 치료를 끝까지 완료하는 비율이 높았다.

음성 치료 결과

13명의 환자 모두 음성 치료 완료 후 주관적으로 자신의 목소리가 개선되었다고 평가하였다(나이가 어린 환자의 경우 보호자의 평가가 포함되었다). 4명(30.8%)의 환자에게서 성대 결절이 사라졌으며, 9명(69.2%)은 결절의 크기가 감소한 소견을 보였다. 13명의 환자 중 11명에 대해 치료 후 객관적 음성 분석을 시행하였고 모든 음성 매개 지표는 음성 치료 후에 호전되었다(Table 1). 6가지 CAPE-V 평가 변수 중 전반적인 등급(overall severity), 거칠기(roughness) 및 기식성(breathiness)이 큰 호전을 보였다. 또한 5가지 GRBAS 변수 중 전반적인 등

급, 거칠기 및 기식성이 음성 치료 후에 크게 개선되었고 주파수변동률(jitter)은 3.0에서 1.7로(p=0.014), 진폭변동률(shimmer)은 7.6에서 4.6(p=0.015)으로 크게 감소했다. 음역대 검사(voice range profile, VRP)의 발성 범위는 173.4에서 249.1Hz로 크게 증가했다(p<0.001). 3개의 모든 아동용 음성장애지수 영역에서 유의하게 개선을 보였으며, 그 중 P영역에서 가장 현저한 변화를 보였다(12.8→2.7, p<0.001). 잡음대 조화음비와 최대 발화 시간(maximum phonation time, MPT)도 향상되었지만 통계적으로 유의한 변화는 아니었다.

치료 결과에 영향을 미치는 요인을 아동용 음성장애지수의 P영역 점수(Fig. 1)를 기준으로 분석하였다. 음성 치료 후 아동용 음성장애지수의 P영역 점수의 향상 폭은 남성(11.7)에서 여성보다(7.3) 컸으며, 학령전기보다(9.4) 학령기(10.7)에서 더 컸다. 또한 1년 이상 음성 변화가 있었던 경우(10.6)에서 변화 기간이 짧은 경우보다(9.3) 향상 폭이 컸다. 각각의 기준으로 분류시 환자수가 10명 미만으로 본 연구에서 이에 대한 통계적 유의성은

Table 1. Change in voice parameters after voice therapy for pediatric patients with vocal nodules

Measure	Baseline	Post-therapy	p-value*
CAPE-V scale			
Overall	63.3 (±16.7)	11.1 (±9.4)	<0.001*
Rough	37.5 (±20.8)	2.0 (±2.3)	0.010*
Breathy	63.3 (±16.7)	11.7 (±9.1)	0.001*
GRBAS scale			
General	2.1 (±0.7)	0.7 (±0.4)	<0.001*
Rough	0.9 (±1.0)	0.2 (±0.4)	0.038*
Breathy	2.0 (±0.7)	0.7 (±0.4)	<0.001*
MDVP			
Jitter	3.0 (±1.1)	1.7 (±0.9)	0.014*
Shimmer	7.6 (±3.7)	4.6 (±1.0)	0.015*
HNR	0.18 (±0.10)	0.13 (±0.02)	0.113
VRP	173.4 (±64.6)	249.1 (±42.1)	<0.001*
MPT	5.9 (±2.1)	8.2 (±4.9)	0.114
Pediatric VHI			
Functional	4.5 (±3.3)	0.3 (±0.9)	0.003*
Physical	12.8 (±4.5)	2.7 (±3.5)	<0.001*
Emotional	5.0 (±3.6)	0.5 (±1.4)	0.002*

* : The voice evaluation data for patients before and after voice therapy were compared using the paired t-test. P values <0.05 were marked with astrix (*). CAPE-V : consensus auditory perceptual evaluation-voice, GRBAS : grade-roughness-breathiness-asthenia-strain, MDVP : multi-dimensional voice program, VRP : voice range profile, MPT : mean phonation time, VHI : voice handicap index

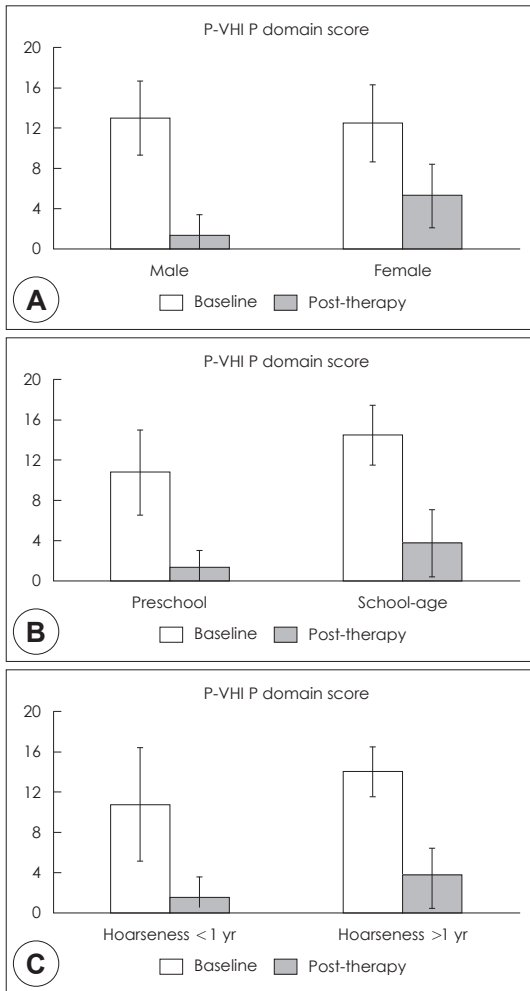


Fig. 1. Factors influencing treatment outcome. Factors affecting treatment outcomes were analyzed based on the P-VHI P domain score (statistical analysis was not performed). A : The change in P-VHI P domain scores after voice therapy was slightly greater in male patients than in female patients. B : The change in P-VHI P domain scores after voice therapy was slightly greater in school-age patients than in pre-school patients. C : The change in P-VHI P domain scores after voice therapy was slightly greater in patients with longer period of voice change (< 1 year) than those with shorter period (< 1 year). P-VHI : pediatric voice handicap index.

평가하지 않았다.

고 찰

애성(hoarseness) 등의 음성장애가 있는 소아는 포래

집단에서 부정적인 평가를 받을 수 있다.⁶⁾ 이러한 부정적 영향 때문에, 소아 성대 결절 환자의 부모 대부분은 환자의 빠른 증상 호전을 원한다. 현재 대부분의 이비인후과 의사가 환자와 부모에게 적극적인 치료, 특히 음성 치료를 권장한다. 그러나 소아 성대 결절 환자에서 음성 치료의 효과에 대한 연구는 충분치 않다. 또, 일부 보호자들은 성대 결절이 시간이 지남에 따라 자연 호전될 것이라 생각하며, 일부 의사는 소아 성대 결절 환자에 대하여 단순히 경과관찰 할 것을 권고하기도 한다.

본 연구에 포함된 환자 중 절반은 음성 치료를 거부하였다. 일부는 시간이나 경제적 문제로 위 결정을 내렸을 것으로 추정되나, 음성 치료의 효과에 대한 확신이 없어 치료를 거부하는 경우도 많았다. 환자의 연령이 낮을수록 음성 남용 습관의 교정이 힘들기 때문에, 음성 치료의 효과도 미미할 수 있다. 때문에 일부 의사들은 환자와 보호자에게 치료를 권하기를 주저하기도 한다.

위에서 언급했듯이, 성대 결절을 가진 소아 환자에서 음성 치료의 효과를 평가한 연구는 많지 않다. 3건의 연구에서 경과 관찰 또는 음성 치료의 효과를 비교하였다.^{3,7,8)} 1999년, 소아 성대 결절 환자(2~18세) 169명을 대상으로 연구가 시행되었다. 그 중 47명은 음성 위생 교육을 받았고 122명은 음성 치료를 받았다.³⁾ 이 연구에서 음성 위생 교육을 받은 환자군의 16%와 음성 치료를 받은 환자군의 52%에서 음성 호전을 보였다. 2018년에는 소아 성대 결절 환자 114명을 대상으로 직접 치료 접근법과 간접 치료 접근법을 비교하는 연구가 시행되었으며 치료 전후 환자의 소아 음성 관련 삶의 질 지표(pediatric voice-related quality of life, PVRQOL)를 평가했다.⁷⁾ 직접 치료를 받은 환자군의 평균 음성 관련 삶의 질 지표 점수 변화는 19.2점이었고, 간접 치료를 받은 환자군의 경우 평균 14.2점(점수 차=4.5점, 95% CI : -10.8~19.8)이었다. 3.8~20.6세 사이의 소아 환자 67명을 대상으로 시간 경과에 따른 성대 결절 크기의 변화에 대한 연구도 시행되었는데, 경과 관찰만 하거나 습관 교정을 교육받은 환자군과 비교하여 음성 치료를 받은 환자군에서 통계적으로 유의하게 더 큰 호전을 보였다(p=0.01).⁸⁾

소아 성대 결절에 대한 음성 치료의 효과는 몇몇 코호트 연구에서도 입증 되었다. 그 중 한 연구는 음량 및 발성 개시의 조절을 포함한 음성 치료를 받은 31명의

소아 성대 결절 환자(5~13세)를 대상으로 했다. 이 연구에서, 환자의 84%에서 성대 결절의 크기가 감소 또는 소실됨을 확인하였다.⁹⁾ 몇몇 연구에서는 소아 성대 결절 환자에서 음성 치료 후 음향학적 지표들이 개선 되었다고 보고하였다.¹⁰⁻¹²⁾

소아 성대 결절 환자의 부모들에게서 음성 치료의 효과에 대한 불확신, 이해 부족 및 낮은 순응도는 흔히 볼 수 있다. 본 연구에서 치료 외적인 원인으로 음성 치료를 중도에 중단한 경우를 제외한 나머지 환자의 22.7%가 음성 치료를 중도에 중단했다. 후두 이완을 촉진시키기 위한 다양한 접근법이 있지만, 공명 훈련이나 악센트 기법(accent method)과 같은 대부분의 접근법은 소아 환자가 이해하고 실천하기 어렵다. 실제로 본원에서도 이러한 전통적인 접근 방식만 적용하여 치료를 진행했을 때 상대적으로 높은 조기 중단률을 보였다.

고식적인 음성치료 접근법들은 본인의 발성기관들을 조작하여 과제를 수행하는 방식이 많아 소아의 경우 이해도와 순응도가 낮을 수 있을 것으로 생각된다. 반면, 빨대 발성법이나 Lax Vox 음성치료법의 경우 친숙한 도구에 의존하여 이를 호흡과 발성에 활용하기 때문에 소아에게 적용하기에 상대적으로 용이한 것으로 생각된다. 빨대 발성법(straw phonation)은 반폐색성 발성 훈련의 일종으로서, 반폐색성 발성 훈련은 보컬 트레이닝에 사용되거나, 보컬리스트와 발성이 잦은 직업군에서 워밍업을 위해 사용되어 왔다. 반폐색성 발성 훈련의 기본 메커니즘은 성문하 압력과 음도(vocal tract)의 임피던스를 증가시켜 성문압을 감소시켜 결과적으로 발성 노력을 줄이고 효율성을 증가시키는 것이다.¹³⁾ 이 훈련법은 마찰음(v), (z), (ʒ), 둥근 입술 모음([o], [u]), 비음 자음([m], [n], [ŋ]), 입술과 혀 떨림음, 라즈베리음(lingo-labial trill), y-버즈(지속 된 [j]음), 손으로 입을 덮고 내는 음(handover-mouth), finger kazoo 등 다양한 방법을 포함한다.¹⁴⁾ 빨대 발성법은 최근에 부각되고 있는 반폐색성 발성 훈련 기법으로, 빨대의 끝을 공기 중 혹은 수중에 위치시키고 입술 사이에 빨대를 유지하며 지속적으로 모음을 발성하는 방법이다. 빨대의 직경은 저항을 조정하기 위해 변경할 수 있다.^{14,15)}

본 연구는 성대 결절로 진단된 소아 환자에게 음성 치료가 긍정적인 효과가 있음을 보여주었다. 또한 본 연구

에서 성대 결절 환자 중 처음부터 치료 음성을 거부한 비율이 너무 높아(약 50%) 소아 음성 치료에 대한 인식 변화가 필요함을 보여주었다. 환자와 부모가 음성 치료를 시도하도록 동기를 부여하는 것이 중요하겠으며, 더불어 소아 환자의 치료 순응도를 높이기 위한 다양한 접근법이 필요할 것으로 생각된다.

중심 단어 : 성문 · 결절 · 애성 · 음성 치료 · 소아.

REFERENCES

- 1) Akif Kilic M, Okur E, Yildirim I, Guzelsoy S. The prevalence of vocal fold nodules in school age children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68:409-12.
- 2) Benjamin B, Croxson G. Vocal nodules in children. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987;96:530-3.
- 3) Mori K. Vocal fold nodules in children: preferable therapy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;49 Suppl 1:S303-6.
- 4) Allen MS, Pettit JM, Sherblom JC. Management of vocal nodules: a regional survey of otolaryngologists and speech-language pathologists. *J Speech Hear Res* 1991;34:229-35.
- 5) Zur KB, Cotton S, Kelchner L, Baker S, Weinrich B, Lee L. Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): a new tool for evaluating pediatric dysphonia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71:77-82.
- 6) Hooper CR. Treatment of voice disorders in children. *Lang Speech Hear Serv Sch* 2004;35:320-6.
- 7) Hartnick C, Ballif C, De Guzman V, Sataloff R, Campisi P, Kerschner J, et al. Indirect vs Direct Voice Therapy for Children With Vocal Nodules: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2018;144:156-63.
- 8) Nardone HC, Recko T, Huang L, Nuss RC. A retrospective review of the progression of pediatric vocal fold nodules. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;140:233-6.
- 9) Deal RE, McClain B, Sudderth JF. Identification, evaluation, therapy, and follow-up for children with vocal nodules in a public school setting. *J Speech Hear Disord* 1976;41:390-7.
- 10) Niedzielska G, Glijer E, Niedzielski A. Acoustic analysis of voice in children with noduli vocales. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001;60:119-22.
- 11) Tezcaner CZ, Karatayli Ozgursoy S, Sati I, Dursun G. Changes after voice therapy in objective and subjective voice measurements of pediatric patients with vocal nodules. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009;266:1923-7.
- 12) Trani M, Ghidini A, Bergamini G, Presutti L. Voice therapy in pediatric functional dysphonia: a prospective study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71:379-84.
- 13) Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res* 2006;49:448-59.
- 14) Meerschman I, Van Lierde K, Peeters K, Meersman E, Claeys S, D'Haeseleer E. Short-Term Effect of Two Semi-

Occluded Vocal Tract Training Programs on the Vocal Quality of Future Occupational Voice Users: “Resonant Voice Training Using Nasal Consonants” Versus “Straw Phonation”. *J Speech Lang Hear Res* 2017;60:2519-36.

15) Dargin TC, Searl J. Semi-occluded vocal tract exercises: aerodynamic and electroglottographic measurements in singers. *J Voice* 2015;29:155-64.