

# 성대결절 아동의 호흡양상에 관한 연구

이은경\* · 최홍식\*\* · 심현섭\*\*\*

(\*성균관대학교 의과대학 이비인후과학교실,

\*\*연세대학교 의과대학 이비인후과학교실,

\*\*\*이화여자대학교 특수교육학과 · 언어병리학과협동과정)

이은경 · 최홍식 · 심현섭. 성대결절 아동의 호흡양상에 관한 연구. 『언어청각장애연구』, 2002, 제7권, 제3호, 107-120. 성대결절은 음성 남용 또는 오용으로 인해 아동들에게서 보편적으로 나타나는 음성장애로 발성 시 성대의 불완전한 폐쇄를 야기시켜 효율적인 후두 밸빙을 방해한다. 본 연구에서는 학령기의 성대결절 아동 27명과 정상음성 아동 25명을 대상으로 읽기과제 동안의 흡기 빈도와 최대발성지속시간의 차이를 비교하고자 하였다. 또한 성대결절 아동들의 음성장애 정도를 청지각적 평가인 GRBAS로 나누어 음성장애 정도별로 흡기 빈도와 최대발성지속시간, 평균호기류율의 차이를 살펴보고자 하였고, 성문 틈의 크기에 따른 최대발성지속시간과 평균호기류율의 차이도 관찰하였다. 연구결과, 성대결절 아동들이 정상음성 아동에 비해 읽기과제 동안 흡기 빈도가 유의하게 증가하였고 최대발성지속시간은 유의하게 감소하였다. 성대결절 아동은 음성장애 정도에 따라 흡기 빈도, 최대발성지속시간의 차이를 보였으나 평균호기류율은 유의한 차이를 보이지 않았다. 성문 틈의 크기가 증가함에 따라 평균호기류율은 유의하게 증가하였으나 최대발성지속시간은 차이를 보이지 않았다. 성대결절 아동들에서 성대결절로 인한 성대의 불완전 폐쇄가 읽기 동안에 더 잦은 호흡을 요구하며, 또한 음성장애 정도에 따라 그 양상이 더 심화되는 것 같다. 본 연구는 읽기 과제 동안 흡기 빈도, 최대발성지속시간 및 평균호기류율이 성대결절 아동의 치료 전후의 호전도를 평가할 수 있는 지표로 사용될 수 있음을 시사한다.

**핵심어:** 성대결절, 흡기 빈도, 최대발성지속시간, 평균호기류율, 음성장애정도

## I. 서 론

성대결절은 음성 남용이나 오용으로 인하여 생기는 가장 보편적인 음성장애로 아동이나 성인에서 목원소리의 주된 원인으로 알려져 있다(Boone & McFarlane, 1994; Case, 1996). 성대결절이 있는 경우 주로 기식성의 음성으로 감지되는데, 이것은 성대가 진동하는 가장자리가 결절로 인하여 완전히 닫히지 못하여 호기량이 지나치게 많이 빠져나가기 때문이다(Case, 1996). 성대의 불완전한 폐쇄는 호흡 펌프가 정상적으로 작동하더라도 호기를 효과적으로 밸빙하는 것을 방해하기 때문에 발성 시의 호흡 양상에 영향을 줄 수 있다(Sapienza, Stathopoulos & Brown, 1997; Sapienza & Stathopoulos, 1994). 따라서 호흡 기

능 자체에는 문제가 없더라도 호흡과 발성이 조화롭게 이루어지는지 확인하는 것이 음성문제가 있는 아동들에게는 필요하다(Solomon, Garlitz & Milbrath, 2000). 왜냐하면 호흡의 문제가 음성장애를 일으키기도 하지만 음성장애로 인하여 성대나 성문 상부를 과도하게 수축하거나 과소 수축하여 호흡의 문제를 만들 수 있기 때문이다(Aronson, 1990).

성대결절이 있는 아동들에게서는 호기를 비효율적으로 조절하는 양상을 관찰할 수 있다. 예를 들면, 흡기가 너무 빠르고 얇거나, 흡기 시 발성하거나 잔여공기로 말하는 것, 숨을 충분히 다시 쉬지 않는 것, 발화의 끝부분까지 공기를 다 쓰거나 발화 시작 시에 한꺼번에 많은 양의 숨을 내쉬는 것 등이 있다(Andrews, 1991).

성대결절 아동들에게는 주로 음성치료가 권고되며 음성남용의 확인 및 제거, 긴장 이완, 음성 위생 등을 주로 강조하고 있다(Holmberg et al., 1998). 또한 기본적으로 호흡 훈련을 실시하는데, 흡기의 깊이와 호기의 길이를 증가시키고 호기류를 효율적으로 조절할 수 있도록 한다(Andrews, 1991). 발성에서 호흡의 지지가 가장 기본이 되기 때문에 아동들에 대한 음성 치료 시 비효율적인 호흡 양상이 나타나는지에 대한 관찰은 매우 중요하다.

학령기 아동에서는 가장 빈번하게 나타나는 음성문제가 성대결절이다(Andrews, 1991). 임상에서 음성평가를 할 때, 학령기의 성대 결절 아동들이 말을 길게 하면 숨이 차다는 호소를 하고, 그러한 느낌은 주로 책 읽기를 할 때 든다고 보고하는 경우가 빈번하다. 또한 이러한 호소는 음성장애의 정도가 약한지 심한지에 따라 달라지는 인상을 주지만 선행 연구가 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 성대결절이 아동의 읽기 과제 동안에 호흡에 어떠한 영향을 미치는가를 파악하기 위해 (1) 읽기 과제 동안 정상집단과 성대결절 집단의 흡기 빈도 및 최대발성지속시간을 측정하여 각각 비교하였으며(Harden & Looney, 1984; Solomon, Garlitz & Milbrath, 2000), (2) 지각적 음성장애 정도 및 성문 틈의 크기에 따라 성대결절 아동집단의 발성과 호흡의 조절능력이 얼마나 영향을 받는지를 알아보기 위해 성대결절 아동집단을 경도, 중도, 심도로 나누어 흡기 빈도와 최대발성지속시간 및 평균호기류율을 비교하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

성대결절 아동은 이비인후과 의사에 의해 양측성 성대결절로 진단 받고 음성치료를 받은 경험이 없는 초등학교 2, 3, 4학년 아동 27명(남자 23명, 여자 4명)이었고, 평균연령은 9세

4개월(7세 4개월-10세 5개월)이었다. 정상음성 아동은 남자 25명으로 평균연령은 9세 2개월(7세 8개월-10세 5개월)로 집단간의 연령 차이는 없었다. 두 집단 모두 읽기, 조음, 공명, 언어적인 문제나 청력, 호흡기 등의 문제가 없다고 부모나 교사로부터 보고되고 관찰되었다. 특히 읽기는 검사어 연습을 통해 유창하게 읽는 것에 문제를 보이는 경우는 제외하였다.

## 2. 검사어

읽기 자료는 어절 수와 문장 수를 다르게 하여 4종류로 만들었는데 이어진 문장을 많이 사용하였고 겹받침을 배제하여 읽기 시 부담을 줄였다. 강한 성대접촉이나 발성 일탈 등이 잘 관찰될 수 있도록 주로 모음으로 시작하는 어절을 많이 포함시켰다(Andrews, 1991).

### (1) 4어절 1문장

아침에 일어나면 우유를 마십니다.

### (2) 9어절 1문장

어제 우리반 아이들과 어린이대공원에 가서 이상하게 생긴 동물들을 보았습니다.

### (3) 18어절 2문장

여름방학이 오면 외할머니댁에 가기로 엄마랑 약속했습니다. 시골에서는 오래된 나무 아래에서 책을 읽기도 하고 얼음같은 시냇물에서 친구들과 어울려 물놀이도 합니다.

### (4) 53어절 5문장

우리나라는 일년이 봄, 여름, 가을, 겨울로 변합니다. 아름다운 꽃들이 여기저기 피어있는 봄에는 유치원이나 학교에서 소풍을 많이 갑니다. 여름이 되면 매미를 잡으러 돌아다니고 날씨가 더워서 아이스크림과 수박을 많이 먹게 됩니다. 그리고 가을에는 하늘이 매우 푸르고 단풍나무와 은행나무가 예쁜 색으로 변합니다. 겨울에는 흰 눈이 많이 내려서 온 세상이 하얗게 변하고 아이들과 눈싸움도 하고 썰매도 탑니다.

## 3. 자료수집

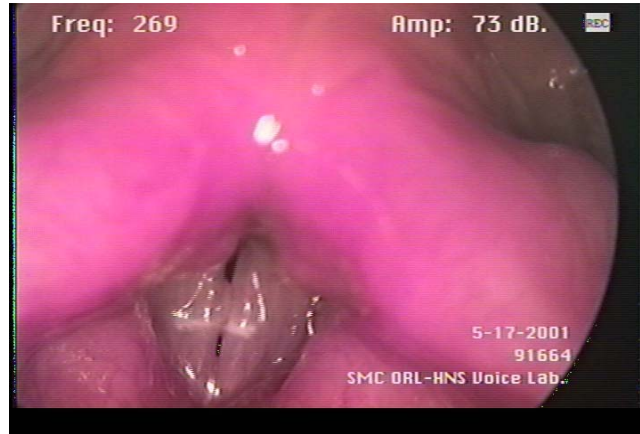
성대결절 아동집단은 대학병원의 음성검사실에서 실험이 이루어졌다. 읽기 과제는 4 종류의 검사어를 눈으로 먼저 읽게 한 다음에 작은 소리로 읽는 것을 1회 연습한 후 편안한 크기로 읽게 하였다. 헤드셋(headset) 마이크를 입에서 3cm 떨어지게 착용한 후, 각 검사어를 30초씩 간격을 두어 읽게 하면서 Digital audio tape (Sony, 59ESJ)에 녹음하였다. 연구자는 아동이 읽는 것을 측면에서 관찰하여 어깨와 가슴의 움직임, 청각적으로 들리는 흡기

등으로 흡기의 위치를 읽기 검사지에 표시하였다. 최대발성지속은 초시계를 이용하여 /아/ 모음을 편안한 크기로 지속하게 하여 2회 측정했을 때 긴 값을 선택하였다. 평균호기류율은 Aerophone II voice function analyzer (Kay Elemetrics)를 이용하여 공기 밀폐형 마스크를 쓰고 /아/ 발성을 약 65 dB의 강도를 유지하도록 하여 측정하였다. 음질에 대한 음향학적 평가로 /아/ 발성을 편안한 강도로 약 3초 간 지속한 것을 Multi-Dimensional Voice Program (Kay Elemetrics)으로 분석하였다. 발성 시 성대의 닫힘은 Rhino-Laryngeal Stroboscope (Kay Elemetrics, RLS 9100)를 이용하였고 구토 반사가 심하거나 성대가 잘 보이지 않는 경우에는 Laryngofibroscope (Olympus, ENF P3)를 이용하여 편안한 크기의 /이/ 발성을 내게 하여 촬영하였고 모두 S-VHS 테이프에 녹화하였다. 성문의 틈은 녹화된 비디오 테이프를 보면서 성대가 완전히 닫히거나 뒤쪽의 틈새(posterior chink)만 있는 경우를 ‘약간 틈이 있는 정도’로 판정하였고 비교적 성대 결절이 완만하여 성대 접촉면이 넓으면서 모래시계 모양을 보이는 경우를 ‘중간 정도의 틈’으로, 성대결절이 돌출형으로 결절 부분만 접촉하면서 앞뒤로 틈이 넓은 경우를 ‘심한 정도의 틈’으로 판정하였다. 진동주기 중 가장 많이 닫히는 주기에서 화면을 정지시켜 위의 3 등급으로 판정하였다(Colton et al., 1995). 다음 <그림 - 1>, <그림 - 2>, <그림 - 3>은 발성 시 성문 틈의 크기가 다른 세 종류의 후두 스트로보스코피 사진이다.

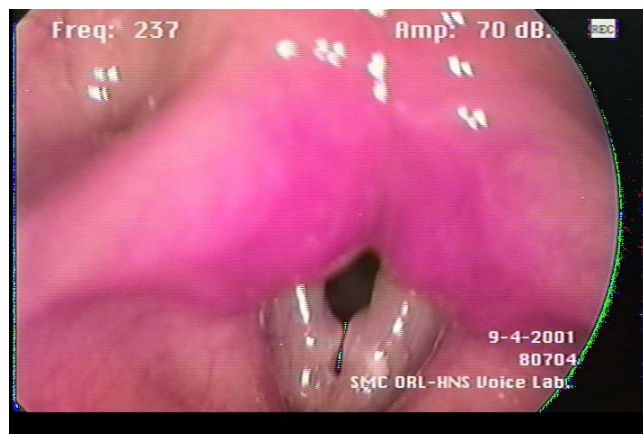
정상음성 집단은 소음이 차단된 학교 방송실에서 이루어졌고 Minidisc Recorder (Sony, MZ-R91)로 녹음하였으며 읽기 과제와 최대발성지속시간의 측정은 성대결절 집단과 동일하게 실시하였다.



<그림 - 1> 성대 닫힘 시 뒤쪽의 틈만 있는 경우



<그림 - 2> 성대 닫힘 시 앞뒤로 약간 틈이 있는 경우



<그림 - 3> 성대 닫힘 시 앞뒤로 틈이 큰 경우

#### 4. 분석방법

SPSS 통계 프로그램(version 10.0)을 이용하였다. 성대결절 아동집단과 정상음성 아동 집단의 최대발성지속시간, 읽기 시 호흡 회수의 차이는  $t$ -검정으로 분석하였고, 성대결절 아동집단에서 음성장애 정도에 따른 최대발성지속시간과 평균호기류율, 문장별 호흡 회수, 성문 틈의 크기에 따른 평균호기류율과 최대발성지속시간의 차이는 일원분산분석(one-way ANOVA)을 이용하였다.

## 5. 검사자간 신뢰도

4년 8개월 경력의 음성언어치료사인 연구자가 아동의 음성을 직접 들으면서 GRBAS의 4점 척도로 판정하였는데, 전반적인 목션소리를 나타내는 G 점수로 '1'은 약한 정도의 음성장애, '2'는 중간 정도의 음성장애, '3'은 심한 정도의 음성장애 집단으로 나누었다. 음성치료 경력이 5년 이상된 다른 한 명의 음성언어치료사가 DAT에 녹음된 자료를 Computerized Speech Lab (Kay Elemetrics, 4300)을 통해서 재생하여 GRBAS의 4점 척도로 판정하였고 G 점수만 적용하였다.

피어슨 상관분석을 통해 검사자간 신뢰도를 측정한 결과 G 점수에서 피어슨 상관계수가 .968로  $p < .01$  수준에서 매우 유의하게 높았다.

## Ⅲ. 연구결과

### 1. 성대결절 아동집단과 정상음성 아동집단 비교

#### 가. 읽기 시 흡기 빈도 비교

4어절 1문장의 짧은 문장에서는 두 집단 모두 문장을 읽기 시작할 때 한 번 숨을 들이마시는 것으로 나타났다. 9어절 1문장과 18어절 2문장, 53어절 5문장에서는 집단 간에 통계적으로 유의한 차이( $p < .01$ )를 보였다. 9어절 1문장에서는 성대결절 아동에서는 평균 2.33회를 보인 반면 정상음성 아동집단에서는 1.32회였고, 18어절 2문장 검사어에서는 성대결절 아동집단이 5.26회, 정상음성 아동집단이 3.08회, 53어절 5문장에서는 성대결절 아동집단이 13.67회, 정상음성 아동집단이 8.48회의 흡기 빈도를 보였다.

<표 - 1> 성대결절 아동과 정상음성 아동의 문장 길이별 흡기 빈도수

	성대결절 아동		정상음성 아동		F	t
	M	SD	M	SD		
4어절 1문장	1.00		1.00			
9어절 1문장	2.33	0.83	1.32	0.48	7.343	-5.332*
18어절 2문장	5.26	1.81	3.08	0.57	30.382	-5.756*
53어절 5문장	13.67	3.80	8.48	1.92	-5.756	-6.133*

\*  $p < .01$

### 나. 최대발성지속시간 비교

성대결절 아동집단의 최대발성지속시간은 6.6초, 정상음성 아동집단은 11.93초로 통계적으로 유의한 차이( $p < .01$ )를 보였다.

<표 - 2> 성대결절 아동과 정상음성 아동의 최대발성지속시간

	N	M	SD	t
성대결절 아동	27	6.6	2.42	7.801*
정상음성 아동	25	11.93	2.50	

(단위: 초)

\* $p < .01$

## 2. 음성장애 정도에 따른 호흡 양상 비교

### 가. 음성장애 정도에 따른 집단 구분

GRBAS의 G 점수에 따라 성대결절 집단을 구분한 결과, G 점수가 '1'인 정도의 음성장애 아동이 5명, G 점수가 '2'인 중도가 10명, G 점수가 '3'인 심도가 12명이었다. 성대결절 아동에서 음성장애 정도와 음향학적 측정치 중 주로 사용되는 주파수변동률(jitter), 진폭변동률(shimmer), 소음대배음비(noise to harmonic ratio) 값을 <표 - 3>에 나열하였다. 음향학적 측정에서는 측정된 아동 23명 중 2명을 제외하고 주파수변동률은 기준치 1.04%보다 높게 나타났다. 진폭변동률은 23명 중 3명을 제외한 나머지가 기준치 3.81%보다 높게 나타났다. 소음대배음비는 2명을 제외하고는 기준치 0.19%보다 감소한 수치를 나타냈다.

### 나. 흡기 빈도 비교

성대결절 아동집단에서 음성장애 정도에 따라서 흡기 회수에서 유의한 차이를 보였다. 4어절 1문장으로 구성된 검사어에서는 음성장애 정도에 상관없이 모두 문장 읽기 시작 시 한번의 흡기를 보였으나, 9어절 1문장에서는 경도는 1.6회, 중도는 2회, 심도는 2.92회로 통계적으로 유의한 차이( $p < .05$ )를 보였다. 18어절 2문장으로 구성된 검사어에서는 경도가 3.8회, 중도가 4.8회, 심도가 6.25회를 보여 통계적으로 유의한 차이( $p < .01$ )를 보였다. 53어절 5문장으로 구성된 검사어에서는 경도가 9.8회, 중도가 13.4회, 심도가 15.5회로 통계적으로 유의한

차이( $p < .01$ )를 보였다. 문장의 길이가 다소 길어지면 음성장애 정도가 심할수록 더 많은 흡기 회수를 보이는 양상이었다.

#### 다. 최대발성지속시간 비교

음성장애 정도에 따라서 최대발성지속시간은 유의한 차이( $p < .05$ )를 보였다. 경도의 음성장애 아동들은 평균 8.3초를 보인 반면 중도의 음성장애 아동들은 평균 7.32초, 심도의 음성장애 아동들은 5.29초를 보여 음성장애 정도가 심할수록 최대발성지속시간이 감소하는 양상을 보였다.

#### 라. 평균호기류율 비교

성대결절 아동집단에서 음성장애 정도에 따른 평균호기류율은 통계적으로 유의한 차이( $p < .05$ )를 나타내지 않았다. 하지만 경도에서는 평균 131.50 ml/sec, 중도에서는 222.89 ml/sec, 심도에서는 279.50 ml/sec로 음성장애 정도가 심할수록 평균호기류율이 증가하는 양상을 보였다.

### 3. 성문 틈의 크기에 따른 호흡 양상 비교

#### 가. 성문 틈의 크기에 따른 집단 구분

성문 틈의 크기는 성대가 완전히 닫히거나 뒤쪽의 틈새만 있는 경우로 정의한 ‘약간 틈이 있는 정도’가 5명, 비교적 성대결절이 완만하여 성대 접촉면이 넓으면서 모래시계 모양의 단함을 보이는 경우로 정의한 ‘중간 정도의 틈’ 정도가 11명, 성대결절이 돌출형으로 결절부분만 접촉하면서 앞뒤로 틈이 넓은 경우로 정의한 ‘심한 정도의 틈’ 정도가 7명이었다.

#### 나. 최대발성지속시간 비교

성문 틈의 크기에 따라서 최대발성지속시간은 유의한 차이( $p < .05$ )를 보이지 않았다. ‘약간 틈이 있는 정도’ 집단에서는 7.04초, ‘중간 정도의 틈’ 집단은 6.82초, ‘심한 정도의 틈’ 집단은 4.99초로 틈이 커질수록 감소하기는 하였으나 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 않았다.



**다. 평균호기류율 비교**

성대결절 아동집단에서 성문 틈의 크기에 따라 평균호기류율과는 유의한 차이( $p < .05$ )를 보였다. ‘약간 틈이 있는 정도’ 집단의 평균호기류율은 125 ml/sec, ‘중간 정도의 틈’ 집단은 230.36 ml/sec, ‘심한 정도의 틈’ 집단은 352 ml/sec로 성문 틈의 크기가 커질수록 평균호기류율이 뚜렷이 증가하는 양상을 보였다.

<표 - 3> 성대결절 아동의 음성장애 정도와 음향학적 측정치

No	나이	음성장애정도	주파수변동률 (%)	진폭변동률 (%)	소음대 배음비 (%)
1	7세 4개월	심도	4.12	6.12	0.1445
2	7세 6개월	심도	2.50	4.43	0.1042
3	7세 9개월	심도	1.86	7.99	0.1401
4	8세 1개월	경도	2.26	4.91	0.1165
5	8세 1개월	중도	1.94	4.90	0.1569
6	8세 1개월	심도	3.55	4.60	0.0900
7	8세 4개월	심도	8.28	13.70	0.7686
8	8세 4개월	심도	3.23	3.38	0.1270
9	9세 1개월	중도	3.67	7.08	0.1473
10	9세 1개월	심도	2.43	5.61	0.1559
11	9세 2개월	경도	-	-	-
12	9세 3개월	경도	2.17	6.48	0.1570
13	9세 7개월	중도	2.24	8.56	0.1487
14	9세 8개월	경도	-	-	-
15	9세 9개월	심도	2.44	7.38	0.1298
16	9세 9개월	심도	3.46	4.90	0.1421
17	9세 9개월	중도	6.75	9.16	0.1499
18	10세 1개월	경도	-	-	-
19	10세 1개월	중도	1.26	2.64	0.1153
20	10세 3개월	중도	3.40	5.06	0.1163
21	10세 3개월	중도	2.29	6.09	0.1267
22	10세 3개월	중도	-	-	-
23	10세 3개월	심도	6.64	11.40	0.3603
24	10세 4개월	중도	3.45	5.10	0.1382
25	10세 5개월	심도	2.86	6.16	0.1156
26	10세 5개월	중도	0.60	2.26	0.1032
27	10세 6개월	심도	1.78	9.42	0.1690

(-)는 자료 소실

<표 - 4> 성대결절 아동집단에서 음성장애 정도에 따른 흡기 빈도수

	경도(N = 5)		중도(N = 10)		심도(N = 12)		F
	M	SD	M	SD	M	SD	
4어절 1문장	1.00		1.00		1.00		
9어절 1문장	1.60	0.55	2.60	0.47	2.93	0.79	9.351**
18어절 2문장	3.80	0.45	4.80	1.62	6.25	1.82	4.854*
53어절 5문장	9.80	0.84	13.40	3.86	15.50	3.34	5.341*

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

<표 - 5> 성대결절 아동집단에서 음성장애 정도에 따른 최대발성지속시간

	경도(N = 5)		중도(N = 10)		심도(N = 12)		F
	M	SD	M	SD	M	SD	
최대발성지속시간	8.3	2.065	7.32	2.898	5.29	1.354	4.263*

\*  $p < .05$

<표 - 6> 성대결절 아동집단에서 음성장애 정도에 따른 평균호기류율

(단위: ml/sec)

	경도(N = 2)		중도(N = 9)		심도(N = 12)		F
	M	SD	M	SD	M	SD	
평균호기류율	131.50	2.12	222.89	55.24	279.50	106.82	2.964

$p < .05$

<표 - 7> 성문 틈의 크기에 따른 최대발성지속시간

(단위: 초)

	경도(N = 5)		중도(N = 11)		심도(N = 7)		F
	M	SD	M	SD	M	SD	
최대발성지속시간	7.040	1.923	6.822	2.744	4.900	1.286	38.725

$p < .05$

<표 - 8> 성문 틈의 크기에 따른 평균호기류율

(단위: ml/sec)

	경도(N = 5)		중도(N = 11)		심도(N = 7)		F
	M	SD	M	SD	M	SD	
평균호기류율	125	32.78	230.36	52.14	352	37.45	1.945*

\*  $p < .01$

## IV. 논 의

본 연구결과를 요약하면, 첫째, 성대결절 아동집단과 정상음성 아동집단 비교에서 읽기 시 흡기 빈도는 성대결절 아동들이 정상음성 아동들에 비해 많은 것으로 나타났다. 읽기나 대화 상황에 따라 다를 수 있지만 대부분의 아동들은 발화를 시작할 때 숨을 깊이 들이 마셔서 충분한 양의 공기를 확보하고 나서 구나 절에서는 좀더 적은 양을 들이마시는 것으로 관찰된다(Andrews, 1995). 본 연구에서 성대결절 아동들이 정상음성 아동에 비해 문장 당 흡기 빈도가 많았으며 이것은 호기량의 소실로 인하여 잦은 호흡이 요구되는 것으로 보였다. 4어절로 구성된 문장은 한 번 숨을 쉬고 문장 끝까지 발성을 유지할 수 있는 정도이므로 호기량의 소실이 영향을 주지 않았으나, 9어절 문장부터는 정상음성 아동에 비해 더 자주 숨을 들이마시는 것으로 나타났다. 또한 53어절로 구성된 가장 긴 문장에서는, 성대결절 집단에서 흡기 빈도가 19회로 가장 많았던 아동의 경우에, 조사 앞에서 숨을 쉬거나 숨을 들이마시면서 발성을 하는 등 정상음성 아동에서 관찰되지 않았던 비효율적인 호흡 양상이 나타났다. 하지만 다른 대부분의 성대결절 아동들은 어절 단위에서 흡기를 보여 언어학적 단위를 벗어나지는 않는 것으로 나타났다. 성대결절 아동들은 자주 숨을 들이마시는 것으로 인하여 검사어 읽기 과제가 끝난 후 숨이 차다는 호소를 하였다. Sapienza, Stathopoulos & Brown (1997)은 성대결절 여성들이 읽기 시에 성문호기류율이 정상음성 여성에 비해 유의하게 높았으나 한 번의 흡기 후 발성할 때의 음절 수 차이는 없었다고 하였다. 하지만 이 연구는 음성장애 정도가 경미한 경우였고 성인을 대상으로 한 것이었다. 따라서 본 연구의 중도와 심도의 음성장애 아동들이 많이 포함되어 나타난 결과와는 차이가 있었다.

성대결절 아동들의 최대발성지속시간은 정상음성 아동들보다 짧았다. Solomon, Garlitz & Milbrath (2000)는 최대발성지속시간을 결정짓는 요인들로 폐활량과 폐포 압력(alveolar pressure), 호기류의 후두 밸빙을 언급하였는데, 그 중에서도 성대가 완전히 닫혀 호기류의 소실이 없도록 하는 것이 가장 영향을 많이 미친다고 하였다. 본 연구에서 정상음성 아동들이 평균 11.9초인 것에 비해 성대결절 아동들은 6.5초로 현저하게 짧아 성대결절로 인한 호기류의 소실이 지속적인 성대의 밸빙을 방해하는 것으로 판단되었다. 또한 본 연구에서 성대결절 아동집단에서 중도나 심도의 음성장애 아동이 많이 포함된 것도 영향을 미쳤을 수도 있겠다.

둘째, 음성장애 정도는 본 연구에서는 중도나 심도인 경우가 주로 포함되었는데 음성장애 정도에 따라서 흡기 빈도와 최대발성지속시간은 유의한 차이를 보였다. 흡기 빈도는 4

어절 1문장으로 된 짧은 문장에서는 모두 한 번 숨을 쉬는 것이 정상음성 집단과 성대결절 아동 음성집단에서 동일하게 나타났지만, 음성장애 정도가 심한 집단에서는 나머지 어절 수가 더 많은 세 종류의 검사어에서 흡기 빈도가 유의하게 증가하였다. 음성장애 정도가 경도로 판정된 집단에서는 8.3초, 중도에서는 7.32초, 심도에서는 5.29초로 나타났다. 평균호기류율은 음성장애 정도에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았으나, 평균값이 경도에서는 131.50 ml/sec였고 중도에서는 222.89 ml/sec, 심도에서는 279.50 ml/sec로 음성장애 정도가 심할수록 증가하는 양상을 보이고 있었다. 발성 시 호기류율의 측정은 음성장애를 분석하는데 유용한 임상적 방법이고 구강 안에서 비침습적으로 측정이 가능하다(Woo, Colton & Shangold, 1987). 음성장애 정도가 심할수록 후두 벨빙의 효율성이 더 떨어지면서 잦은 호흡을 요구하고 최대발성지속시간의 뚜렷한 감소도 야기하는 것으로 나타났다.

셋째, 후두 스트로보스코피를 통해 주관적으로 판단된 성문 틈의 크기는 호기류율과는 유의한 차이를 보였으나 최대발성지속시간과는 유의한 차이를 보이지 않았다. 성문 틈의 크기가 뒤쪽의 틈 정도를 보이는 경도 집단에서 평균호기류율이 158.33 ml/sec이었고, 성대 닫힘 시 모래시계 모양을 보이지만 비교적 성대의 접촉면적이 넓은 경우로 정의한 중도 집단에서는 219.80 ml/sec, 성대결절 부분만 접촉하면서 앞뒤로 비교적 넓은 틈을 만드는 경우로 정의한 심도 집단은 352 ml/sec로 측정되었다. Omori et al. (1996)이 20명의 성대마비 환자를 대상으로 제 1형 갑상성형술을 실시하여 수술 전후를 비교한 연구에 따르면, 성문 틈의 크기가 음향학적, 공기역학적, 청지각적 측정과의 관계에서 공기역학적 측정치인 평균호기류율과 가장 높은 상관관계를 보였다고 하였다. 본 연구에서 성대가 완전히 닫히는 경우는 없었으며 주관적으로 판정된 성문 틈의 크기가 평균호기류율과 유의한 차이를 보여 간접적인 호기율 측정이 성문 틈의 정도를 유추해 볼 수 있는 의의가 있음을 보여 주었다.

본 연구를 통해 성대결절로 인하여 발성 시 성대가 완전히 닫히지 못하면 호기류의 소실로 아동들이 읽기 시 정상음성 아동에 비해 더 자주 숨을 쉬는 것으로 나타났다. 또한 최대한 발성을 지속할 수 있는 능력도 정상음성 아동에 비해 저하되는 것을 알 수 있었다. 이러한 제한은 성대결절 아동 내에서도 음성장애 정도가 심할수록 더 두드러지는 것으로 나타났다. 하지만 읽기나 자발화 등의 연속 발성 시 실제 숨을 들이마시는 양이나 음절 단위별 호기류 등의 호흡에 대한 직접적인 측정이 이루어져야 좀 더 객관적인 비교가 가능할 것으로 사료된다. 또한 앞으로 성대결절 아동들에 대한 음성치료 전후로 본 실험의 과제를 적용하여 치료 전후의 호전도를 평가할 수 있는 지표가 되는지 알아보고자 한다.

## 참 고 문 헌

- Andrews, M. L. (1991). *Voice therapy for children* (2nd ed.). San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Andrews, M. L. (1995). *Manual of voice treatment: Pediatrics through geriatrics*. San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Aronson, A. E. (1990). *Clinical voice disorders* (3rd ed.). New York: Thieme Stratton.
- Boone, D. R. & McFarlane, S. C. (1994). *The voice and voice therapy* (5th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Case, J. L. (1996). *Clinical management of voice disorders* (3rd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.
- Colton, R. H., Woo, P., Brewer, D., Griffin, B. & Casper, J. (1995). Stroboscopic signs associated with benign lesions of the vocal folds. *Journal of Voice*, 9, 312-325.
- Harden, J. R. & Looney, N. A. (1984). Duration of sustained phonation in kindergarten children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 7, 11-19.
- Holmberg, E. B., Hillman, R. E., Hammargerg, B., Sodersten, M. & Doyle, P. (1998). Efficacy of a behaviorally based voice therapy protocol for vocal nodules. *Journal of Voice*, 15, 395-412.
- Omori, K., Slavitt, D. H., Kacker, A. & Blaugrund, S. M. (1996). Quantitative video-stroboscopic measurement of glottal gap and vocal function: An analysis of thyroplasty type I. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 105, 280-285.
- Sapienza, C. M., Stathopoulos, E. T. & Brown, Jr., W. S. (1997). Speech breathing during reading in women with vocal nodules. *Journal of Voice*, 11, 195-201.
- Sapienza, C. M. & Stathopoulos, E. T. (1994). Respiratory and laryngeal measures of children and women with bilateral vocal fold nodules. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 1229-1243.
- Solomon, N. P., Garlitz, S. J. & Milbrath, R. L. (2000). Respiratory and laryngeal contributions to maximum phonation duration. *Journal of Voice*, 14, 331-340.
- Woo, P., Colton, R. H. & Shangold, L. (1987). Phonatory airflow analysis in patients with laryngeal disease. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 96, 549-555.

ABSTRACT

## Speech Breathing in Children with Vocal Nodules

**Eun-Kyung Lee** (Dept. of Otolaryngology-HNS, Samsung Medical Center)  
**Hong-Shik Choi** (Dept. of Otolaryngology, Yonsei University College of Medicine)  
**Hyun-Sub Sim** (Dept. of Special Education & Interdisciplinary Program  
of Communication Disorders, Ewha Womans University)

Vocal nodules are a frequently occurring type of voice disorder in children. It is caused by continuous abuse and misuse of the laryngeal mechanism. An incomplete closure of the glottis due to the vocal nodules interferes with the efficient valving of airflow. The purpose of this study was to evaluate the difference in the frequency of inspiration during reading and maximum phonation time between children with vocal nodules and children without vocal nodules. In addition, the differences in the frequencies of inspiration during reading, maximum phonation time and mean airflow rate were evaluated according to the degree of dysphonic severity of children with vocal nodules. The assessments were completed for 27 children with vocal nodules and 25 children without vocal nodules. The results indicated that the frequency of inspiration during reading and that of maximum phonation time significantly differed between the 2 groups. The frequency of inspiration was higher and maximum phonation time was reduced for the children with vocal nodules. The frequency of inspiration and maximum phonation time significantly differed in accordance with the degrees of the dysphonic severity. The children with severe hoarseness showed a higher frequency of inspiration and reduced maximum phonation time. Mean airflow rate did not significantly differ in terms of different degrees of dysphonic severity, but it increased in proportion to the glottal gap. Incomplete closure of the glottis due to vocal nodules resulted in frequent inspiration and could interfere with the flow of speech.

**Key Words:** vocal nodule, frequency of inspiration, maximum phonation time, airflow rate, dysphonic severity, glottal gap

- 
- ▶ 게재 신청일: 2002년 9월 30일
  - ▶ 게재 확정일: 2002년 10월 21일

- ▶ 이은경 (제 1 저자): 성균관대학교 의과대학 이비인후과학교실 음성언어치료사, e-mail: meppu@samsung.co.kr
- ▶ 최홍식 (교신 저자): 연세대학교 의과대학 이비인후과학교실 교수, e-mail: hschoi@yumc.yonsei.ac.kr
- ▶ 심현섭 (공동 저자): 이화여자대학교 특수교육학과·언어병리학 협동과정 교수, e-mail: simhs@ewha.ac.kr