

## 내전형 연속성 발성장애의 연속 발화 특성 Characteristics of Connected Speech in ADSD

황 연 신<sup>1)</sup> · 김 재 옥<sup>2)</sup> · 최 홍 식<sup>3)</sup>

Hwang, Yon-Shin · Kim, Jae-Ok · Choi, Hong-Shik

### ABSTRACT

The aim of this study was to investigate voice characteristics of adductive spasmodic dysphonia(ADSD) by measuring electroglottal and acoustic examination at the sentence level.

The clinical records of 86 ADSD female patients (age group of 20~50 years) and the control records of 86 normal females (age group of 20~40 years) were recorded by speech studio(Laryngograph Ltd., UK). An independent t-test was used to compare ADSD and normal group.

Results were as follows. (1) Fundamental frequency( $F_0$ ) was significantly decreased in ADSD compared with normal group. (2) Irregularity of frequency and closed quotient(CQ) was significantly increased in ADSD compared with normal group. (3) Voiceless duration increased and voiced duration was significantly decreased in ADSD compared with normal group. (4) Fricative duration was increased in ADSD compared with normal group but it wasn't significant.

In conclusion, strained, tight and choked voice shows an increase of CQ, tremor voice shows an increase of irregularity of frequency and less feminine voice shows decrease of  $F_0$ . Increase of voiceless duration and fricative duration and decrease of voiced duration related with diminution speech intelligibility.

**Keywords:** adductive spasmodic dysphonia(ADSD),  $F_0$ , closed quotient(CQ), irregularity of frequency, voiced/voiceless/fricative duration

### 1. 서 론

본 논문은 내전형 연속성 발성장애(adduct spasmodic dysphonia, ADSD)의 성대 진동(glottal pulse) 양상과 음성 특성을 전기성 문파형 검사(electroglottalgraphy examination)와 음향학적 검사를 통해 알아보는 데 있다. 다만 단모음이나 단어 수준에서의 연구가 아니라, 실제 발화와 유사한 낭독체의 연속 발화(connected speech) 중심으로 연구함으로써, 그동안의 선행 연구들과 차별점을 두고자 한다.

이러한 연구들을 통해, 내전형 연속성 발성장애 환자가 일상

대화에서 이루어지는 실제 발화에서 전반적으로 어떠한 음성 특성이 보이는지, 그들의 어떠한 음성 특성이 말 명료도(speech intelligibility) 저하에 영향을 미치는지 알아볼 수 있을 것이다.

내전형 연속성 발성장애의 청지각적 특성으로 진전(tremor), 쥐어짤(strained), 막힘(abrupt dysphonia), 기식성(breathiness) 등이 선행 연구에서 대표적으로 언급되어 왔으며[1], 음향학적 특성으로 불규칙적이고 비주기적인 성대 진동 양상[2], 주파수 변동률(jitter), 진폭 변동률(shimmer), 소음 대 조화음 비율(noise to harmonic ratio, NHR) 증가[3], 불규칙적으로 간격이 넓어진 기본주파수 주기[4] 등을 들 수 있다. 그러나 이러한 연구들 대부분은 모음이나 단어 수준에서 연구한 것이라 실제 발화의 음성 특성을 정확하게 밝힌 것이라 볼 수 없다.

연속 발화를 대상으로 한 연구는 상대적으로 많이 찾아볼 수 없으나 대표적으로 [5]의 연구를 들 수 있다. [5]는 15개의 단어로 구성된 단락을 대상으로 음향학적 분석을 하였는데, ADSD의 연속 발화의 특성으로 유성 구간에 나타나는 막힘(break in vocalization)과 불규칙적인 멈춤(irregular stoppages)을 언급하였다.

본 논문은 내전형 연속성 발성장애의 음성 특성을 밝히는데

- 1) 연세대학교 음성언어의학연구소, sofihwang@naver.com
- 2) 강남대학교 언어치료교육학과, jaeock@gmail.com
- 3) 강남세브란스병원 이비인후과, 연세대학교 음성언어의학연구소, hschoi@yumc.yonsei.ac.kr, 교신저자

접수일자: 2009년 2월 16일  
수정일자: 2009년 3월 10일  
게재결정: 2009년 3월 15일

기존의 모음이나 단어 수준에서가 아니라 문장을 중심으로 살펴봐 실제 연속 발화에서 어떠한 음성 특성을 보이는지 밝히는 데 있다. 이러한 연구 결과로, 실제로 내전형 연속성 발성장애 환자의 목소리를 들을 때 정상 음성과 차이를 일으키는 요인이 무엇인지 알아낼 수 있을 것이며, 또한 내전형 연속성 발성장애 환자의 목소리가 명료하지 못하게 들리는 요인 즉 그들 음성의 청지각적 인상과 관련이 있는 음향학적 매개변수가 무엇인지 밝힐 수 있을 것이다.

2. 연구 방법

내전형 연속성 발성장애군의 성대 진동 양상과 음성 특성을 밝히기 위해 우선 강남세브란스병원 이비인후과에서 내전형 연속성 발성장애로 진단받은 20-50대 여성 86명을 연구 대상으로 삼았다. 연령별로 살펴보면, 20대 25명, 30대 26명, 40대 16명, 50대 19명이었다. 이러한 장애군과 비교하기 위해 정상군 음성 파일도 녹음하였는데, 정상군은 20-40대 정상 여성 86명으로 구성되었다. 연령대별로 살펴보면, 20대 43명, 30대 39명, 40대 4명이었다. 실험 자료는 513개의 음절, 9개의 문장으로 구성된 '가을' 문단이었는데 이 문단은 한국어 자음과 모음 목록이 적절하게 모두 포함된 PBW(phonetical balanced word)이었다. 녹음과 분석은 Laryngograph사의 speech studio version 3.3.0.0을 통해 하였다. Laryngograph사의 speech studio를 이용한 이유는 문장 수준에서 성문 파형과 음성 파형을 분석하는 것이 가능하기 때문이다. 본 프로그램은 1분 이상의 낭독체를 분석하여 성문 파형, 음성 파형과 관련된 여러 매개변수 값을 제공하여 준다.

녹음 순서는 다음과 같다. 우선 EGG(electroglotalgraph) 밴드를 갑상연골 부근에 부착하여 성문 파형을 채취하였고, 동시에 마이크를 피험자의 입과 15cm 정도 떨어진 곳에 두어 음성을 녹음하였다. 이렇게 EGG 밴드와 마이크를 피험자에게 부착한 후 약 1분 30여 초 동안 '가을' 문단을 평상 시 사용하는 보통 말 속도대로 읽어달라고 피험자에게 요구하였다.

본 논문에서 내전형 연속성 발성장애의 성대 진동 양상과 음향학적 특성을 밝히기 위해 사용한 speech studio에서 제공하는 매개변수는 다음과 같다.

첫째, 발화 전체의 기본주파수(fundamental frequency,  $F_0$ )를 살펴보았는데 이는 1초 동안 성대가 진동한 횟수를 나타낸다. 본 논문에서는 연속 발화 문장 중 묵음 구간(silent duration)과 무성음 구간(voiceless duration)을 제외한 유성 구간(voiced duration)만을 대상으로 성대 진동 횟수를 평균 낸 값을 이용하였다.

둘째, 발화 전체의 주파수 불규칙성(irregularity of frequency)을 살펴보았다. 주파수 불규칙성은 이전 성대 진동 주기와 그 다음 성대 진동 주기를 통해 계산된다. 이전 성대 진동 주기의  $F_0$ 를 가로축에, 그 다음 성대 진동 주기의  $F_0$ 를 세로축에 표시하면 정상 음성에서는 대각선의 모양을 띄게 된다. 불규칙성이

증가할수록 대각선의 모양에서 벗어나 점들이 흩뿌려지는 양상을 보인다. 이렇게 점들이 흩뿌려지면 주파수의 불규칙성의 값은 증가한다.

셋째, 성대접촉률(closed quotient, CQ)을 살펴보았다. 성대접촉률이란 성대가 한 번 폐쇄되고 개방될 때 폐쇄된 시간 비율을 퍼센티지로 나타낸 것으로서 정상인의 경우 약 50%를 보인다.

마지막으로 전체 발화의 유성 구간과 무성 구간, 마찰 구간(fricative duration)의 비율을 살펴보았다. 우선 전체 발화 구간을 유성 구간과 무성 구간으로 나누어 전체 100% 중 각각 몇 퍼센티지를 나타내는지 알아보았고, 역시 전체 구간 100% 중 마찰 구간의 비율이 몇 퍼센티지 차지하는지 알아보았다.

이와 같은 실험을 통해 얻은 수치가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위해 SPSS 12.0K를 이용하여 독립표본 t 검정(independent t-test)을 하였다.

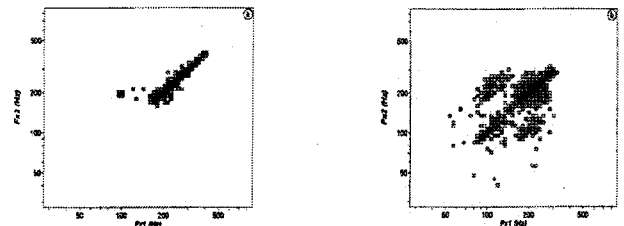


그림 1. 정상 음성과 병리적 음성의 주파수 불규칙성 산점도  
Figure 1. frequency irregularity's scatter of normal and pathological voices

3. 연구 결과

본 논문에서 구한 6개 변수의 평균값과 표준편차 그리고 통계 수치를 표로 제시하면 다음과 같다.

표 1. 6개 변수의 평균값, 표준편차, 통계 수치  
Table 1. average, standard deviation and statistical value of 6th parameters

N= 86

매개변수	피험자	평균	표준편차	t 값
기본주파수 (단위 Hz)	정상군	210.19	18.51	$t = 7.596^{***}$
	ADSD	178.79	33.57	
주파수의 불규칙성 (단위 Hz)	정상군	7.88	9.96	$t = -8.042^{***}$
	ADSD	27.73	20.60	
성대 접촉률 (단위 %)	정상군	48.24	4.23	$t = -8.042^{***}$
	ADSD	51.99	7.70	
무성 구간 (단위 %)	정상군	39.64	6.80	$t = -4.637^{***}$
	ADSD	48.21	15.71	
유성 구간 (단위 %)	정상군	60.35	6.80	$t = 4.641^{***}$
	ADSD	51.88	15.71	
마찰 구간 (단위 %)	정상군	8.25	3.57	$t = -2.191$
	ADSD	9.61	4.51	

$p < .001^{***}, p < .01^{**}, p < .05^*$

### 3.1 기본주파수

내전형 연속성 발성장애와 정상군의 기본주파수를 측정한 결과, 내전형 연속성 발성장애군의 기본주파수 평균은 178.79 Hz, 표준 편차는 33.57Hz이었고, 정상군의 기본주파수 평균은 210.19Hz, 표준편차는 18.51Hz이었다. 이들 정상군과 내전형 연속성 발성장애군은 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다( $t = 7.596^{***}, p < .001$ ).

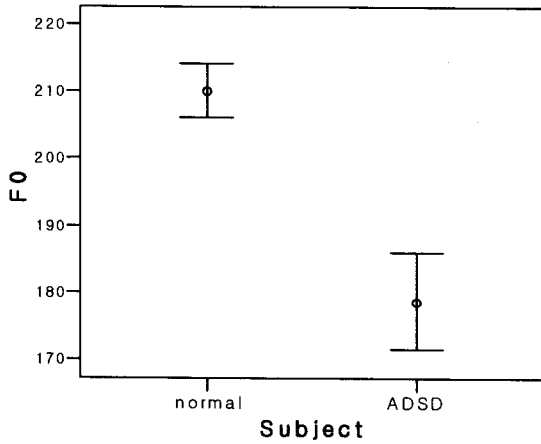


그림 2. 전체 발화의 기본주파수(단위: Hz)  
Figure 2. fundamental frequency in connected speech(unit: Hz)

### 3.2 주파수 불규칙성

내전형 연속성 발성장애와 정상군의 주파수 불규칙성을 측정한 결과, 내전형 연속성 발성장애군의 주파수 불규칙성 평균은 27.73Hz, 표준 편차는 20.60Hz이었고, 정상군의 주파수 불규칙성 평균은 7.88Hz, 표준편차는 9.96Hz이었다. 이들 정상군과 내전형연속성 발성장애군은 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다( $t = -8.042^{***}, p < .001$ ).

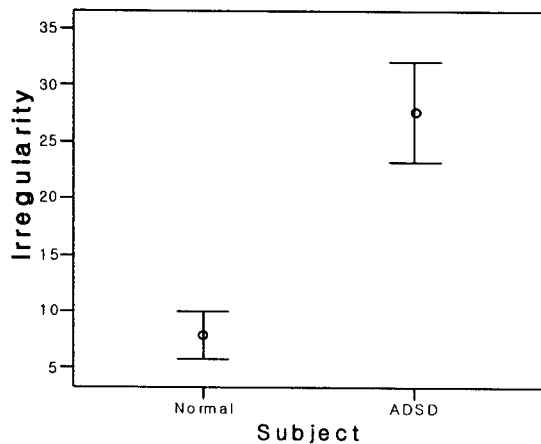


그림 3. 전체 발화의 주파수 불규칙성(단위: %)  
Figure 3. frequency irregularity in connected speech(unit: %)

### 3.3 상대접촉률

내전형 연속성 발성장애군과 정상군의 상대접촉률을 측정한 결과, 내전형 연속성 발성장애 환자의 상대접촉률 평균은 51.99%, 표준 편차는 7.70%이었고, 정상군의 상대접촉률 평균은 48.24%, 표준편차는 4.23%이었다. 이들 정상군과 내전형 연속성 발성장애군은 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다( $t = -4.224^{***}, p < .001$ ).

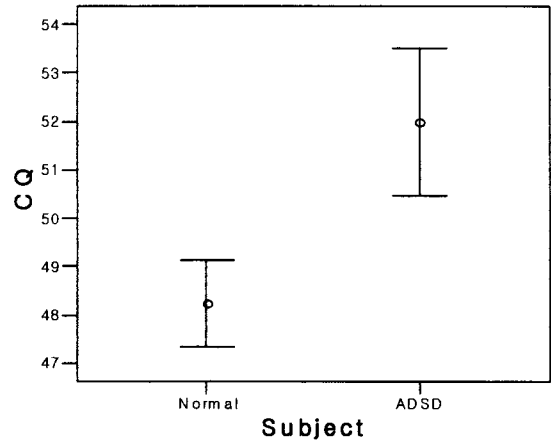


그림 4. 전체 발화의 상대접촉률(단위: %)  
Figure 4. closed quotient in connected speech(unit: %)

### 3.4 무성 구간

내전형 연속성 발성장애와 정상군의 무성 구간을 측정한 결과, 내전형 연속성 발성장애군의 무성 구간은 48.21%, 표준 편차는 15.71%이었고, 정상군의 무성 구간은 39.64%, 표준편차는 6.80%이었다. 이들 정상군과 내전형연속성 발성장애군은 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다( $t = -4.637^{***}, p < .001$ ).

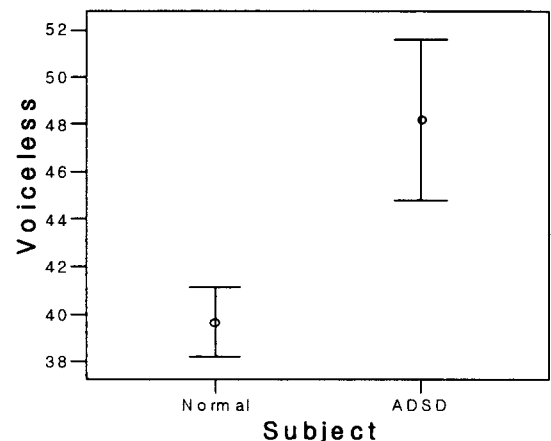


그림 5. 전체 발화의 무성 구간(단위: %)  
Figure 5. voiceless duration in connected speech (unit: %)

3.5 유성 구간

내전형 연속성 발생장애군과 정상군의 유성 구간을 측정 한 결과, 내전형 연속성 발생장애군의 유성 구간은 51.88%, 표준 편차는 15.71%이었고, 정상군의 유성 구간 평균은 60.35%, 표준편차는 6.80%이었다. 이들 정상군과 내전형연속성 발생장애 군은 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내 었다( $t = 4.641^{***}, p < .001$ ).

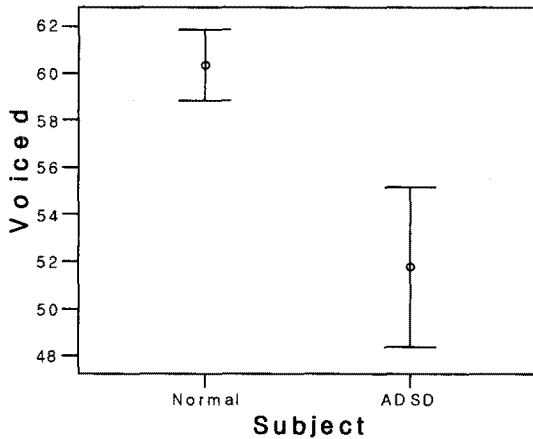


그림 6. 전체 발화의 유성 구간(단위: %)   
 Figure 6. voiced duration in connected speech(unit: %)

3.6 마찰 구간

내전형 연속성 발생장애군과 정상군의 마찰구간을 측정 한 결과, 내전형 연속성 발생장애군의 마찰 구간은 9.61%, 표준 편차는 4.51%이었고, 정상군의 마찰 구간 평균은 8.25%, 표준편 차는 3.57%이었다. 그러나 이러한 차이는 통계적으로 유의미하 지 않았다( $t = -2.191, p = .058$ ).

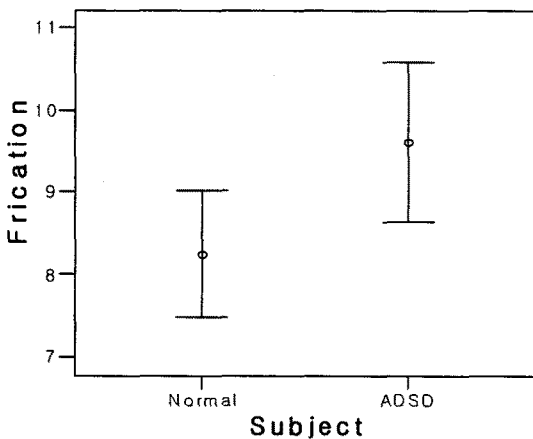


그림 7. 전체 발화의 마찰 구간(단위: %)   
 Figure 7. fricative duration in connected speech(unit: %)

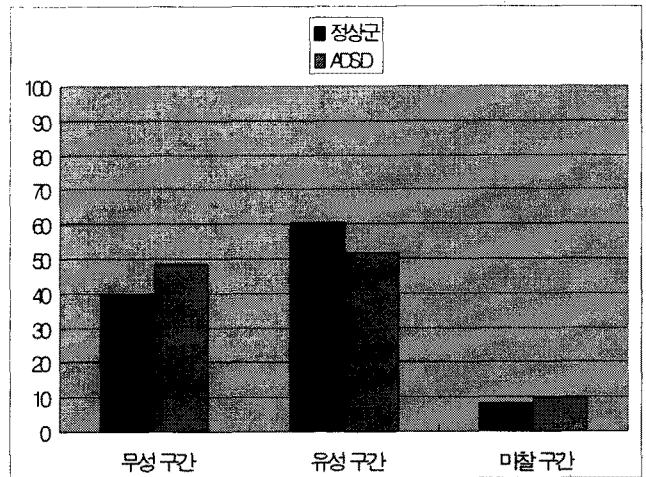


그림 8. 정상군과 ASD의 무성 구간, 유성 구간, 마찰 구간 비교(단위: %)   
 Figure 8. voiceless, voiced and fricative durations' comparison between normal voice and ASD voice(unit: %)

4. 논의

지금까지 실험 결과에서 밝혀진 바와 같이 내전형 연속성 발생장애군은 정상군보다 기본주파수가 낮다. 이는 내전형 연속 성 발생장애군의 덜 여성적인 목소리 혹은 남성같은 목소리라 는 청지각적 특성과 연관된다.

내전형 연속성 발생장애를 가진 사람은 대부분 여성이다. 이 들 여성의 목소리를 들으면 우선 덜 여성적인 목소리라는 청지 각적 인상을 받는다. 이러한 청지각적 인상은 이미 언급한 대로 낮은 기본주파수라는 음향학적 특성과 연관된다. 정상 여성의 기본주파수 평균값 약 220Hz와 비교할 때 내전형 연속성 발생 장애 여성의 기본주파수 평균 178.79Hz는 남성의 기본주파수보 다는 높은 값이지만 여성의 음높이로는 무척 낮은 값이다. 따라 서 이는 덜 여성적인 목소리, 혹은 남성같은 목소리라는 인상을 주는 것이다. 결과적으로 내전형 연속성 발생장애군의 청지각 적 특성, 덜 여성적인 목소리는 낮은 기본주파수와 연관된다고 볼 수 있다.

[4]에서는 단모음을 대상으로 불규칙적으로 간격이 넓어진 기본주파수 주기를 언급하였는데 이는 본 논문에서 밝힌 바와 같이 낮은 기본주파수와 관련된다고 볼 수 있다. 즉 내전형 연 속성 발생장애군은 단모음 수준에서든, 연속 발화 수준에서든 모두 낮은 기본주파수의 특성을 보이는 것을 알 수 있다.

본 논문에서는 또한 내전형 연속성 발생장애군의 주파수 불 규칙성의 증가라는 음향학적 특성을 제시하였는데 이는 청지각 적 특성 진전 즉 떨림과 연관된다. 진전이란 음높이의 변화, 강 도의 변화, 혹은 말소리의 끊김 등의 특성을 설명하는 용어이 다.

진전의 특성 중 하나인 음높이의 변화란 전체 발화 시 일정 한 음높이를 형성하지 못하고 계속 변화한다는 것인데, 이러한

특성이 주파수 불규칙성과 관련이 되는 것이다. 즉 일정한 음높이를 형성하지 못해서 내전형 연속성 발성장애군은 줄곧 목소리를 떨면서 발화하고 있다는 청지각적 인상을 주는 것이다.

[2], [3]은 비주기적인 성대 진동 양상, 주파수 변동률 증가, 진폭 변동률 증가를 언급하였는데, 이는 모두 불규칙성의 증가와 연관이 되는 변수이다. 즉 내전형 연속성 발성장애군에서 진전의 특성은 단모음과 연속 발화 모두에서 불규칙성의 증가로 나타나는 것을 알 수 있다. 다만 본 논문에서는 불규칙성 중 주파수의 불규칙성만을 대상으로 연구하였는데 선행 연구와 맥락을 같이 하여 진폭의 불규칙성도 살펴보고, 연속 발화에서 진폭의 불규칙성도 정상군과 차이가 나는지 살펴보는 것을 후행 연구로 진행해야 할 것이다.

[6]은 근긴장성 발성장애(muscle tension dysphonia, MTD)와 구별되는 내전형 연속성 발성장애 음성 특성으로 ‘의사소통을 목적으로 수의적으로 발성할 때만 억압 음성이 나타나고 노래를 하거나 모음을 연장 발성할 때에는 나타나지 않는다.’고 하였는데 이는 단모음과 연속 발화에서 음성 불규칙성이 차이가 난다는 주장이므로, 이것이 실제로 그러한지 단모음과 연속 발화에서의 음성 불규칙성의 차이를 알아보는 것을 후행 연구로 삼도록 하겠다.

또한 진전의 특성 중에는 말소리의 끊김 현상도 있는데, 이는 무성 구간의 증가와 관련이 된다. 연속 발화를 대상으로 한 본 논문에서 무성 구간은 무성음 구간과 묵음 구간을 포함한다. 무성음 구간은 무성 파열음, 무성 파찰음, 무성 마찰음 구간을 포함하며, 묵음 구간은 말토크 사이의 쉼 구간과 문장과 문장 사이의 쉼 구간을 포함한다. 따라서 무성 구간이 증가하였다는 것은 묵음 구간과 무성음 구간이 증가하였다는 것을 의미한다.

일반적으로 유성음 구간에선 묵음 구간이 나타나지 않는데 내전형 연속성 발성장애군의 경우 흔히 나타나는 잦은 끊김 현상이 유성 구간 내 묵음 구간 즉 끊김 구간으로 나타나는 것이라 보인다. 즉 내전형 연속성 발성장애군의 진전 특성 중 하나인 잦은 끊김 현상이 무성 구간의 증가로 나타나는 것이며, 이러한 특성이 내전형 연속성 발성장애군의 목소리인 진전 즉 떨림으로 지각되는 것이다. 또한 그 묵음 구간이 길어지면 갑작스런 막힘이라는 청지각적 특성으로 지각되는 것이다.

유성 구간이 감소한다는 것은 유성 구간 대부분을 차지하는 모음 구간이 감소한다는 것을 의미한다. 한국어 문장은 모음을 중심으로 음절이 형성된다. 그런데 이러한 모음 구간이 감소한다는 것은 음절이 제대로 형성되지 않는다는 것을 의미하는 것이다. 이는 제대로 된 음절을 구사할 수 없고 또한 단어나 어절을 정확히 발화할 수 없다는 것을 의미하므로 이 역시 말 명료도 저하로 이어지며, 청자는 내전형 연속성 발성 장애 환자가 발화할 때 어떠한 내용을 전달하고자 하는지 제대로 이해할 수 없게 되는 것이다.

[5]는 연속 발화를 대상으로 유성 구간에 나타나는 막힘과

불규칙적 멈춤을 언급하였는데 이는 본 논문에서 밝힌 바와 같이 유성 구간 감소와 무성 구간 증가와 맥락을 같이 하는 연구라고 볼 수 있다. 유성 구간에 나타나는 막힘과 갑작스런 멈춤은 유성 구간의 대부분을 차지하는 모음 구간의 감소를 가져오고 음절 형성을 방해하므로 말 명료도 저하를 가져오게 된다. 또한 갑작스런 멈춤은 유창하게 흐르던 말이 예상치 못한 곳에서 멈추는 것을 의미하므로 음성의 불규칙성 증가와 연관된다고 볼 수 있다. 결과적으로 이러한 음향학적 특성들이 내전형 연속성 발성장애 전반적인 음성 특성을 좌우하는 것이라 볼 수 있다.

또한 마찰 구간의 증가는 내전형 연속성 발성장애 환자가 발화할 때 성대를 충분히 닫지 않아 기식화된 발성(breathy phonation) 즉, 마찰 소음이 섞인 모음으로 발화한다는 것을 의미한다. 이는 말 명료도는 저하와 연결되는데 그 이유는 성대가 진동하지 않고 기식화된 발성을 하면 말소리 크기가 작아지므로 청자가 알아듣기 힘들기 때문이다. 그러나 마찰 구간, 즉 소음 구간의 증가는 통계적으로 유의미하지 않았으므로 이러한 결과를 단정적으로 결정 내리기 힘들다.

[3]은 NHR 증가를 언급하였는데 이는 이미 많은 선행 연구에서 밝힌 바와 같이 기식성의 증가와 연관된다고 볼 수 있다. 다만 선행 연구들에서는 성대가 제대로 내전하지 않아 기식화된 발성을 한다는 수준에서 연구 결과를 마쳤으나, 본 논문에서는 이것을 말 명료도와 연관시켜 마찰 소음이 섞인 모음은 말소리 크기를 작게 하여 의사소통을 방해하고 이것이 내전형 연속성 발성장애군의 목소리를 들을 때 제대로 알아들을 수 없는, 즉 말 명료도가 저하되는 요인이라고 설명하였다. 결과적으로 마찰 소음의 증가를 말 명료도와 연관 지어 설명한 것은 본 논문이 선행 연구와 두는 차이점이라 할 수 있다.

마지막으로 내전형 연속성 발성장애군의 음향학적 특성으로 성대 접촉률의 증가를 언급하였는데 이는 쥐어짜는 목소리를 목이 메인 듯한 음성, 목이 조이는 듯한 거친 음성 등으로 표현하는 청지각적 특성과 연관된다. 정상 여성의 성대 접촉률 평균값 48.24 %와 비교할 때 내전형 연속성 발성장애군의 성대 접촉률 평균값 51.99 %는 정상군보다 높은 수치라고 볼 수 있다. 내전형 연속성 발성장애군은 신경학적 문제로 성대를 규칙적으로 움직일 수 없을 뿐 아니라, 내전하는 데에도 어려움이 있으므로 자연스럽게 성대에 힘을 주어 발성하게 된다. 따라서 성대 접촉률이 증가하는 것이다. 이러한 성대 접촉률의 증가는 정상적인 발성으로 보기 어려우며 지나친 성대 접촉률의 증가로 쥐어짜는 목소리라는 청지각적 인상을 주는 것이다.

앞에서 언급한 것처럼 이러한 여러 음향학적 특성들은 내전형 연속성 발성장애군의 전반적인 말 명료도 저하로 나타나며 이러한 전반적인 특성이 내전형 연속성 발성 장애군의 전반적인 청지각적 음성 특성을 결정짓는 것이라 할 수 있다.

## 5. 결론

본 논문의 목적은 내전형 연속성 발성장애군의 음향학적 특성과 성대 진동 양상을 연속 발화 수준에서 살펴보고 실제 일상 대화에서 사용하는 음성과 유사한 발화가 어떠한 음성 특성을 보이는지 청지각적 특성과 연관 지어 살펴보고 또한 그들의 말 명료도를 저하시키는 요인이 무엇인지 알아보는 것을 목적으로 하였다.

내전형 연속성 발성장애군 86 명과 정상군 86 명을 대상으로 실험한 결과는 다음과 같다.

첫째, 내전형 연속성 발성장애군의 총 발화 기본주파수가 정상군의 기본주파수보다 통계적으로 유의미하게 낮았다.

둘째, 내전형 연속성 발성장애군의 주파수 불규칙성은 정상군의 것보다 통계적으로 유의미하게 높았다.

셋째, 내전형 연속성 발성장애군의 성대 접촉률은 정상군의 것보다 통계적으로 유의미하게 높았다.

넷째, 내전형 연속성 발성장애군의 무성 구간은 정상군의 것보다 통계적으로 유의미하게 높았다.

다섯째, 내전형 연속성 발성장애군의 유성 구간은 정상군의 것보다 통계적으로 유의미하게 낮았다.

여섯째, 내전형 연속성 발성장애군의 마찰 구간은 정상군의 것보다 높았다. 그러나 이것은 통계적으로 유의미하지 않았다.

내전형 연속성 발성장애군의 낮은 음높이, 남성같은 목소리는 낮은 기본주파수와 연관되며, 주파수 불규칙성의 증가는 진전의 증가와 연관된다. 성대 접촉률의 증가는 쥐어짜는 목소리라는 내전형 연속성 발성장애군의 대표적인 청지각적 특성과 연관된다. 무성 구간의 감소와 유성 구간의 증가는 갑작스런 멈춤과 연관되며 특히 모음 구간의 감소를 가져와 음절 형성을 방해하므로 말 명료도 저하와 관련된다고 볼 수 있다. 또한 마찰 구간의 증가는 마찰 소음 섞인 모음을 발화하는 것을 의미하므로 전반적으로 말소리 크기를 작게 하여 이 또한 말 명료도 저하를 가져온다고 볼 수 있다.

이러한 전반적인 특성이 내전형 연속성 발성장애군의 음성 특성을 결정짓는다고 볼 수 있는데 본 논문은 선행 연구와 차이점을 두어 이를 연속 발화 수준에서 연구하였고 또한 말 명료도 저하와 연관 지어 설명하여 내전형 연속성 발성장애군의 목소리를 들을 때 청자가 잘 알아들을 수 없는 요인이 무엇인지 밝힌 것을 본 논문의 의의라고 할 수 있다.

다만 본 논문은 정상군의 경우 50대 여성을 포함시키지 않아 내전형 연속성 발성장애군과 연령대를 정확히 맞출 수 없었고, 불규칙성의 경우 주파수의 불규칙성만을 살펴보고 진폭의 불규칙성이나 성대 진동의 불규칙성 등은 살펴보지 않아 연구에 한계점이 있었다. 이는 후행 연구에서 진행해야할 연구 과제라 여겨지며 또한 연속 발화를 대상으로 한 더 많은 선행 연구를 살펴보고 그들 연구와의 깊이 있는 비교를 통해 연구 내용을 발전시켜야 할 것이다.

## 참고 문헌

- [1] D. R. Boone, S. C. MacFarlane, *The Voice and Voice Therapy*(6th edition), Allyn and Bacon, 2005.
- [2] C. M. Sapienza, M. P. Cannito, T. Murry, R. Branski, G. Woodson, "Acoustic variations in reading produced by speakers with spasmodic dysphonia pre-botox injection and within early stages of post-botox injection." *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, Vol. 45, pp. 830-843, 2002.
- [3] P. Zwirner, T. Murry, M. Swenson, G. E. Woodson, "Acoustic changes in spasmodic dysphonia after botulinum toxin injection." *Journal of Voice*, Vol. 5, pp. 78-84, 1991.
- [4] V. I. Wolfe, D. L. Ratusnik, H. Feldman, "Acoustic and perceptual comparison of chronic and incipient spastic dysphonia." *Laryngoscope* Vol 89, pp. 1486-1498, 1979.
- [5] C. M. Sapienza, S. Walton, T. Murry, "Adductor Spasmodic Dysphonia and Muscle Tension Dysphonia: Acoustic Analysis of Sustained Phonation and Reading." *Journal of Voice*, Vol. 14, pp. 502-520, 2000.
- [6] A. E. Aronson, *Clinical Voice Disorders: An Interdisciplinary Approach*(3ed edition), New York: Thieme-Stratton, 1990.

## • 황연신 (Hwang, Yon-Shin)

연세대학교 의과대학 음성언어의학연구소

서울시 강남구 언주로 612

Tel: 02-2019-3460 Fax: 02-3463-4750

Email: sofihwang@naver.com

관심분야: 음성장애, 음성학

현재 연세대학교 음성언어의학연구소 연구원

## • 김재옥 (Kim, Jae-Ock)

강남대학교 교육대학원 언어치료교육전공

경기도 용인시 기흥구 구갈동 강남대학교

Tel: 031-280-3881 Fax: 031-280-3883

Email: jaeock@gmail.com

관심분야: 음성장애, 음성학

현재 강남대학교 교육대학원 교수

## • 최홍식 (Choi Hong-Shik) 교신저자

강남세브란스병원 이비인후과,

연세대학교 의과대학 음성언어의학연구소

서울시 강남구 언주로 612

Tel: 02-2019-3460 Fax: 02-3463-4750

Email: hschoi@yumc.yonsei.ac.kr

관심분야: 음성장애, 두경부외과, 음성의학

현재 강남세브란스병원 이비인후과 의사,

연세대학교 음성언어의학연구소 소장