

## 비성도 검사 문형에 따른 경직형 뇌성마비 화자의 비성도 특성

### The Characteristics of Nasalance in Speakers with Spastic Cerebral Palsy according to the Types of Sentence used for Nasalance Test

남 현 옥<sup>1)</sup> · 유 재 연<sup>2)</sup>

Nam, Hyunwook · Yoo, Jaeyeon

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the characteristics of nasalance in speakers with spastic cerebral palsy (CP) according to the types of sentence used for nasalance test. Twenty-eight speakers with spastic CP participated in this study. The experiment was conducted by analyzing nasalance of prolonged vowel utterance using the Sea sentence, the Zoo sentence, and the Mother sentence. The three sentences differ in the ratio of nasal consonants. The results show significant differences among the types of sentence for nasalance test.

**Keywords:** Nasalance, nasalance test, spastic cerebral palsy

#### 1. 서론

##### 1.1 연구의 의의

말을 산출하기 위해서는 호흡, 발성, 공명 및 조음과 관련된 기관의 기능적인 작용을 필요로 한다. 이 중 공명은 말 산출 동안 공명강을 형성하는 구강기관들의 위치나 모양에 따라 달라지며, 특히 구강음과 비강음의 구별은 연구개의 운동에 의해 이루어진다. 구강 공명은 성대 기류로부터 연구개가 거상되고 비강이 폐쇄될 때 산출되며, 비강 공명은 연구개가 하강되고 구강이 입술이나 혀에 의해 폐쇄될 때 산출된다. 이러한 과정의 주요 요인은 연구개 및 인두 부위의 운동이며, 산출되는 음소의 다양한 공명 요구에 따라 연인두 근육들이 빠르게 반응하는 것을 필요로 한다(Freed, 2000).

연구개와 인두 부위의 구조적이고 기능적인 문제로 인해 말을 산출하는 동안 비강과 구강이 적절하게 분리하지 못하게 되는 것을 연인두 기능부전(velopharyngeal incompetence)이라고 한다(박성중, 2005; Duffy, 2005; Workinger, 2005). 이러한 연인두 폐쇄부전으로 인해 성대에서 만들어내는 음성은 성도를 통과할 때 과대비성(hypernasality)과 같은 공명장애를 나타내게 된다. 미성숙한 뇌의 신경학적 손상을 가지고 있는 뇌성마비 화자들도 연인두 메커니즘의 기능부전으로 인해 과대비성과 압력자음(pressure consonants) 산출의 어려움을 나타낸다. 즉 뇌성마비 화자들은 공명 구조들의 구조 및 기능 이상, 특히 연인두 부위의 기능부전으로 인해 비정상적인 공명이나 과대비성을 나타내게 된다는 것이다.

이러한 비정상적인 공명이나 과대비성과 관련된 특성을 알아보기 위해 비성도 검사를 실시하게 되는데, 비성도 검사는 검사 문형의 종류 및 길이, 비음의 비율 등에 따라 그 결과가 달라질 수 있다. 국내의 경우 비성도(nasalance)나 과대비성을 평가하기 위한 표준화된 검사 문장은 없는 실정이며, 관련 연구들에서 주로 사용되는 몇 가지 문형들이 있긴 하지만, 이들 문형들은 포함되어 있는 비음 비율과 음절수가 각기 다르기 때문에 공명장애 화자를 평가하기에는 다소 제한점이 있다(황영진, 2007). 이 중 비음의 비율은 뇌성마비를 비롯한 말운동장애(motor speech disorder) 화자들의 과대비성 평가에 매우 민감한

1) 춘해보건대학 유아특수언어재활과 32m-star@hanmail.net, 책임저자

2) 대불대학교 언어치료정각학과 slpyoo@hanmail.net, 교신저자 (이 연구는 2010학년도 춘해보건대학 학술연구비 지원에 의한 것임.)

접수일자: 2010년 1월 31일

수정일자: 2010년 3월 12일

게재결정: 2010년 3월 18일

변수로 고려되어야 한다. 왜냐하면, 비음 비율이 0%인 문장을 사용할 경우는 검사 문형을 발화하는 동안 연인두 폐쇄를 지속하면 되지만, 비음 비율이 50%인 문장을 발화하는 경우에는 연인두의 개방과 폐쇄가 모두 요구되는 보다 복잡한 메커니즘을 필요로 하기 때문에, 공명 측면에서 다른 특성을 나타낼 가능성이 높다는 것이다. 그러므로 말운동장에 화자의 비성도 검사에서는 검사 문형의 비음 비율을 다양하게 적용하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

이에 이 연구에서는 뇌성마비 유형의 50% 이상을 차지하는 경직형 뇌성마비 화자들을 대상으로 비음 비율이 다른 문형에 따라 어떠한 비성도의 차이가 나타나는지를 살펴보고, 뇌성마비를 비롯한 마비말장애(dysarthria) 화자들의 공명 평가 시 보다 효과적인 검사 문형과 관련된 정보를 제공하고자 한다.

1.2 용어의 정의

1.2.1 비성도 검사 문형

비성도 검사 문형은 비성자음의 비율을 고려한 검사 문장을 의미한다. 모음연장발화의 경우 문장은 아니지만, 일반적인 비성도 검사에 사용되는 과제이므로 문장 발화와의 차이를 알아보기 위해 포함하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

이 연구에서는 대구광역시에 거주하면서 지역의 특수학교에 재학 중인 11-24세의 경직형 뇌성마비 화자 28명(남- 21명, 여-7명)을 대상으로 선정하였다. 뇌성마비 화자들은 마비말장애 특성을 나타내었으며, 2-3어절 정도의 발화로 구어 의사소통이 가능하였다. 또한 연구자의 지시사항을 이해할 정도의 지적 능력을 가지고 있고, 청력 및 시력에 문제가 없는 것으로 판단되었다.

2.2 연구 도구

2.2.1 검사 문형

이 연구에서 사용된 검사 문형들은 모음연장발화와 비음 비율이 다른 세 가지 문장들이었다. 이 중 세 가지 문장은 황영진(2007)의 비성도 검사를 위한 표준화 문장 개발 연구에서 사용된 바닷가 문장, 동물원 문장 및 엄마 문장이었다. 이들 문장은 19음절로 음절수는 동일하지만, 문장에 포함되어 있는 비음 비율은 0%, 50% 및 100%로 다르게 구성되었다. 검사 문형에 대한 내용은 표 1과 같다.

표 1. 검사 문형

Table 1. The types of sentence

검사 문형	비음 비율	음절수	내용
모음 연장	0%	1	[아] 연장발화
바닷가 문장	0%	19	월요일 오후 바닷가에 가서 조개 새우를 잡았다.
동물원 문장	50%	19	동물원에는 사자, 기린, 원숭이, 앵무새 등이 있다.
엄마 문장	100%	19	엄마 마음이 내 마음, 멍멍이는 멍멍, 매미는 맴맴.

2.2.2 검사 도구

이 연구에서는 비성도 측정을 위해 NasalView(Tiger Electronics)를 사용하였으며, 설정 조건으로 표본추출률(sampling rate) 44.1 kHz, 최소 비성한계치 0% 및 최대 비성한계치 100%로 세팅되어 있는지 확인하였다.

또한, 검사 문형은 한 문장 전체가 한 줄로 배치되도록 A4용지에 가로 배열로 인쇄하여 받침대에 놓고 제시하였다.

2.3 연구 절차

2.3.1 검사 실시 절차

우선 각 대상자들에게 NasalView의 헤드기어를 착용시키고 안면과 헤드기어의 격판(separation plate)의 각도가 수직이 되도록 조정한 후, 연구자가 모델링을 해 주고 나서 [아] 연장발화를 1회 연습한 후에 검사를 실시하였다.

모음연장발화에서는 최대 흡기 후 한 호기동안 [아]를 가능한 길게 발화하도록 지시하였으며, 문장 읽기에서는 평상시대로 책 읽듯이 읽으라고 지시하였다. 이 때 읽기 오류가 발생하면 비성도에 영향을 미칠 수 있기 때문에 문장을 정확하게 읽을 때까지 다시 읽도록 하였다.

2.3.2 측정 방법

비성도 측정을 위해서 대상자가 발화한 검사문형별 전 구간을 분석하였으며, 분석결과로 제시된 NasalView의 비성도 통계치 중 평균을 이용하였다. 비성도는 비강 및 구강 마이크로 입력된 전체 음향에너지에 대한 비강 음향에너지의 비율을 측정하는 것으로, 비성도 공식은 다음과 같다.

$$\text{비성도}(\%) = \frac{\text{비강 음향에너지}}{\text{구강 음향에너지} + \text{비강 음향에너지}} \times 100$$

2.3.3 예비 검사

이 연구에서는 모음연장발화를 연습하고 나서 1회 발화한 각

검사 문형의 비성도 결과를 측정하였는데, 비성도 특성은 검사 조건이나 검사 시기에 따라 달라질 수 있기 때문에 검사 문형을 여러 번 반복한 결과를 비교하면 차이가 있을 수도 있다. 이를 알아보기 위하여 5명의 대상자를 무작위로 선별하여 각 검사 문형을 3회씩 발화하게 한 후 검사 문형별로 3회의 비성도를 비교한 결과, 유의한 차이가 없다는 것을 확인하였다.

2.4 자료 처리

자료의 통계처리는 SPSS 12.0 for Window를 이용하였다. 경직형 뇌성마비 화자들이 모음연장발화, 비음 0% 문장, 비음 50% 문장 및 비음 100% 문장에서 비성도의 차이를 나타내는지 알아보기 위하여 반복측정 일원분산분석(repeated measurement one-way ANOVA)을 실시하였다. 또한 유의한 차이가 나타난 검사 문형을 구체적으로 알아보기 위하여 Tukey 사후검정을 실시하였다.

3. 결과 및 논의

3.1 검사 문형 간 비성도 특성 비교

경직형 뇌성마비 화자들의 각 검사 문형의 비성도에 대한 평균과 표준편차는 표 2와 같다.

표 2. 비성도에 대한 평균과 표준편차

Table 2. Mean and standard deviation in nasalance

검사 문형	비음 비율	M(%)	SD
모음 연장	0%	29.77	10.01
바닷가 문장	0%	19.20	6.96
동물원 문장	50%	41.33	6.46
엄마 문장	100%	50.45	7.24

검사 문형 간 비성도 차이를 알아보기 위하여 반복측정 일원분산분석을 실시하였고, 그 결과는 표 3과 같다.

표 3. 검사 문형 간의 비성도에 대한 반복측정 일원분산분석 결과

Table 3. The result of repeated measurement one-way ANOVA in nasalance among the types of sentence

	제곱합	자유도	평균제곱	F
검사문형	20649.53	4	5162.38	125.29***
오차	4450.10	108	41.21	

\*\*\* $p < .001$

표 3에서 보는 바와 같이, 경직형 뇌성마비 화자의 비성도는 검사 문형 간에 유의한 차이가 나타났는데( $p < .001$ ), Tukey 사후검정을 실시한 결과, 모든 검사 문형 간에 유의한 차이가 나타났다( $p < .001$ ). 즉 검사 문형의 비성도는 비음 0%(바닷가) 문장, [아] 연장발화, 비음 50%(동물원) 문장, 비음 100%(엄마) 문장 순으로 높게 나타났다.

이와 같은 결과를 정상 화자를 대상으로 한 황영진(2007)의 연구 결과와 간접 비교해 보면, 바닷가 문장 28.9%, [아] 연장발화 24.2%, 동물원 문장 54.1%, 엄마 문장 67.8%로, 이 연구와 거의 동일한 결과를 나타내었다. 이는 경직형 뇌성마비 화자들이 정상 화자들과 마찬가지로 검사 문형에 포함되어 있는 비음 비율이 높을수록 비성도가 높은 경향을 보인다는 것이다. 한편 이러한 결과는 뇌성마비 화자들이 공명체계에서 과대비성을 나타낸다는 선행연구들(김창평, 2006; Hardy, 1961; Kent & Netsell, 1978; Love, 2000; Mecham, 2002; Workinger & Kent, 1991)의 보고와는 일치하지 않는 것으로, 청지각적 판단에 의해 뇌성마비 화자들이 과대비성을 나타낸다는 이러한 보고들을 그대로 수용하기에는 다소 무리가 있다는 것을 시사한다고 할 수 있다.

이 연구의 결과 중 특이한 것은 [아] 연장발화의 비성도가 비음 비율이 0%인 바닷가 문장의 비성도보다 높다는 것이다. 일반적으로 모음은 구강음이기 때문에 [아] 연장발화는 바닷가 문장과 동일하게 비음 비율이 0%인 검사 문형으로 간주할 수 있으므로, 두 검사 유형 간에는 유의한 차이가 없을 것으로 여겨질 수 있으며, 실제로 앞서 살펴 본 정상 화자들을 대상으로 한 황영진(2007)의 연구에서도 [아] 연장발화가 24.2%, 바닷가 문장이 28.9%로 유의한 차이가 있다고 할 수는 없다. 그러나 이 연구에서 나타난 두 검사 유형 간의 차이를 분석해 보면, 우선 바닷가 문장에는 /ㅂ, ㄷ, ㄱ, ㅈ, ㅊ/ 등의 압력자음이 포함되어 있기 때문에 [아] 모음을 산출하는 것보다 구강내압(intraoral air pressure)이 더 많이 필요하게 되는데, 이는 연인두 폐쇄가 이루어진 상태에서 발화를 하는 동안 구강 내의 높아진 압력이 연구개의 거상을 보조해 줌으로써 보다 더 완전한 연인두 폐쇄를 촉진시킨 결과이거나 구강압력 자음을 산출하기 위해 연인두 폐쇄의 정도와 힘이 모음보다 더 높아진 결과라고도 추정해 볼 수 있다. 또한 이 연구의 대상자들은 NasalView의 헤드기어를 착용하고 실시하는 검사에 대해 생소해 하였으며, 대화와 읽기는 가능하지만 모음을 길게 연장발화하는 과제에는 익숙하지 않아 신체의 긴장도가 높아져 있는 상태에서 [아] 연장발화를 가장 먼저 실시한 것도 두 검사 문형 간의 비성도 차이에 영향을 준 것으로 사료된다. 왜냐하면, 뇌성마비 화자들의 구어산출 하위체계의 특성에 관한 선행연구(남현욱, 2008)에서는 모음연장발화, 교호운동, 수세기 및 읽기 등의 선행 과제들을 수행한 후 NasalView의 헤드기어를 착용하고 실시하는 과제를 수행한 결과, [아] 연장발화의 비성도가 27.42%, 비음 비율

0%인 등교 문장 “철수가 학교에 가려고 재석이를 기다리고 있다.”의 비성도가 29.43%로, 두 가지 검사 문형 간의 비성도에 유의한 차이가 나타나지 않았기 때문이다. 그러므로 이러한 결과를 검사 문형에 따른 경직형 뇌성마비 화자들의 독특한 연인 두 운동패턴으로 해석하기 보다는 검사의 실시 순서나 사전 연습 등의 조절을 고려한 후속연구를 통해 이 연구의 결과를 확인해 볼 필요가 있을 것이다.

이러한 결과와 논의를 종합해 보면, 경직형 뇌성마비 화자들의 비성도 특성은 검사 문형의 비음 비율이 높을수록 비성도가 높아지는 정상 화자들의 비성도 특성과 유사하다고 할 수 있다. 그러므로 언어치료 임상현장에서는 청지각적인 판단을 통해 뇌성마비 화자가 과대비성과 같은 공명 특성을 나타낸다고 판단하기보다는 NasalView와 같은 도구적인 측정을 통해 공명 특성을 평가할 필요가 있다. 또한 비음 비율에 차이가 있는 검사 문형에 따라 비성도에 차이가 나타나므로, 뇌성마비를 비롯한 마비말장애 화자의 공명 평가에서는 단순히 모음연장발화 과제나 비음 비율이 0%인 문장만을 사용하기보다는 비성 자음의 비율을 50%나 100% 등으로 다양하게 적용하고, 더불어 압력자음의 비율을 고려한 검사 문형들을 적용하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

#### 4. 결론 및 제언

이 연구는 경직형 뇌성마비 화자들을 대상으로 비음 비율이 다른 비성도 검사 문형 간의 비성도 차이를 알아보려고 하였는데, 경직형 뇌성마비 화자들은 비음 비율이 다른 모든 비성도 검사 문형 간에 유의한 비성도 차이를 나타내었다. 이러한 결론을 바탕으로, 다른 뇌성마비 유형을 포함한 뇌성마비의 심한정도 또는 마비말장애의 심한정도에 따른 뇌성마비 화자의 비성도 특성에 대한 보다 심층적인 비교 연구가 이루어져야 하며, 뇌성마비 화자들의 공명체계에 대한 청지각적인 특성과 관련된 후속연구를 실시하여 도구적인 측정에 의한 비성도와의 비교 연구를 실시해 볼 필요가 있다. 마지막으로, 이 연구에서는 NasalView를 사용하여 비성도를 측정하였는데, 많은 언어치료 임상현장 및 연구에서는 Nasometer를 사용하고 있는 실정이다. NasalView와 Nasometer의 비성도 수치는 기기의 알고리즘에 따라 다소 차이가 있기 때문에, Nasometer를 사용하는 임상현장 및 연구에서는 이 점을 고려하여 이 연구의 결과를 적용할 것을 권고한다.

#### 참고문헌

Duffy, J. R. (2005). *Motor speech disorders: substrates, differential diagnosis, and management* (2nd ed), St. Louis: Mosby.

- Freed, D. B. (2000). *Motor speech disorder: diagnosis and treatment*, San Diego: Singular Publishing Group.
- Hardy, J. C. (1961). “Intraoral breath pressure in cerebral palsy”, *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol. 26, pp. 309-319.
- Hwang, Y. J. (2007). “Development of Standardized Reading Sentences and Normative Nasalance Scores”, Ph.D. dissertation, Daegu University.
- (황영진 (2007). “비성도 검사를 위한 표준화 문장개발과 정상 기준치 연구”, 대구대학교 대학원 박사학위 논문.)
- Kent, R. D., & Netsell, R. (1978). “Articulatory abnormalities in athetoid cerebral palsy”, *Journal of Speech & Hearing Disorders*, Vol. 43, pp. 353-373.
- Kim, C. P. (2006). “A Study on the Consonant Production of Preschool Children with Spastic Cerebral Palsy”, Ph.D. dissertation, Daegu University.
- (김창평 (2006). “학령전기 경직형 뇌성마비아의 자음 산출 특성 연구”, 대구대학교 대학원 박사학위 논문.)
- Love, R. J. (2000). *Childhood motor speech disability* (2nd ed), MA: Allyn & Bacon.
- Mecham, M. J. (2002). *Cerebral palsy* (3rd ed), Texas: Pro · ed.
- Nam, H. W. (2008). “A Comparative Study on the Characteristics of the Subsystems for Speech Production by the Types of Cerebral Palsy”, Ph.D. dissertation, Daegu University.
- (남현욱 (2008). “뇌성마비 유형별 구어산출 하위체계 특성 비교”, 대구대학교 대학원 박사학위 논문.)
- Park, S. J. (2005). “Effects of Posture Control Therapy Program about Nasalance Decline of Cleft Palate Children”, M.D. dissertation, Daegu University.
- (박성중 (2005). “자세조절 치료프로그램이 구개열 아동의 비성도 감소에 미치는 효과”, 대구대학교 대학원 석사학위 논문.)
- Workinger, M. S., & Kent, R. (1991), Perceptual analysis of the dysarthrias in children with athetoid and spastic cerebral palsy. In C. A. Moore, K. M. Yorkston, & D. R. Beukelman. (Eds.), *Dysarthria and apraxia of speech: perspectives on management* (pp. 109-126), Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Workinger, M. S. (2005). *Cerebral palsy resource guide for speech-language pathologists*. NY: Thomson.

- 남현욱 (Nam, Hyunwook) 책임저자  
 춘해보건대학 유아특수언어재활과  
 울산광역시 울주군 웅촌면  
 Tel: 052-270-0221  
 Email: 32m-star@hanmail.net  
 관심분야: 마비말장애(dysarthria), 뇌성마비언어치료

- **유재연 (Yoo, Jaeyeon)** 교신저자  
대불대학교 언어치료청각학과  
전라남도 영암군 삼호읍 산호리 72  
Tel: 061-469-1483  
Email: slyoo@hanmail.net  
관심분야: 음성장애, 신경언어장애